

Inv. Nr. z. 1435

VĚSTNÍK
KRÁLOVSKÉ ČESKÉ
SPOLEČNOSTI NAUK

TRÍDA
MATEMATICKO-PŘÍRODOVĚDECKÁ

1944



MÉMOIRES
DE LA
SOCIÉTÉ ROYALE DES
LETTRES ET DES SCIENCES
DE BOHÊME
CLASSE DES SCIENCES

Cena 500 Kčs

13. Dec. 1949

SPISY VYDANÉ KRÁL. ČESKOU SPOLEČNOSTÍ NAUK,
pokud jsou ještě na skladě:

A. Periodica.

- Věstník třídy filosoficko-historicko-filologické Král. české společnosti nauk. Sitzungsberichte der philosophisch-historisch-philologischen Classe der Kgl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. Ročník 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915.
- Věstník třídy matematicko-přírodovědecké Král. české společnosti nauk. Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Ročník 1897, 1898, 1899, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917.
- Věstník Královské české společnosti nauk. Třída filosoficko-historicko-jazykozpytná. Mémoires de la Société Royale des Lettres et des Sciences de Bohême. Classe des Lettres 1918, 1919, 1920, 1921/22, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937, 1938, 1939, 1940, 1941, 1942, 1943.
- Věstník Královské české společnosti nauk. Třída matematicko-přírodovědecká. Mémoires de la Société Royale des Lettres et des Sciences de Bohême. Classe des Sciences 1918, 1919, 1920, 1921/22, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937, 1938, 1939, 1940, 1941, 1942, 1943.
- Výroční zpráva Král. české společnosti nauk. Compte-rendu annuel de la Société Royale des Lettres et des Sciences de Bohême. 1922, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937, 1938, 1939.
- Rozpravy Král. české společnosti nauk. Třída filosoficko-historicko-jazykozpytná. Nová řada (VIII.). Travaux de la Société royale des Lettres et des Sciences de Bohême. Classe des Lettres. Nouvelle série (VIII.). Čís. 1. V. Fiala, Slaný v letech 1618—1632. Praha 1925.
- Čís. 2. B. Havránek, Genera verbi v slovanských jazycích I. Praha 1928—1929.
- Čís. 3. M. A. Andrejeva, Očerki po kul'turě vizant. dvora v XIII. věkě. Praha 1927.
- Čís. 4. B. Havránek, Genera verbi v slovanských jazycích II. Praha 1937.
- Rozpravy Král. české společnosti nauk. Třída mat.-přírodovědecká. Nová řada (VIII.). Travaux de la Soc. royale des Lettres et des Sciences de Boh. Classe des Sciences. Nouv. série (VIII.).
- Čís. 1. A. Zlatník, Études écologiques et sociologiques sur la Sesleria coerulea. Praha 1928.
- Čís. 2. K. Domin, The Pteridophyta of the Island of Dominica. Praha 1929.
- Čís. 3. P. Sillinger, Bílé Karpaty, nástin geobotanických poměrů. Praha 1929.

B. Spisy jednotlivě vydané.

- Bažant V.—Studnička F. K., Das Problem der Vitalität des Zahnschmelzes. Prag 1941.
- Bednář Frant., Zápas moravských evangelíků o nábož. svobodu v letech 1777—1781. Praha 1931.
- Bericht über die Säcularfeier der Erinnerung a. d. vor 300 Jahren erfolgte Ableben Tycho de Brahe's. Prag 1902.

VĚSTNÍK
KRÁLOVSKÉ ČESKÉ
SPOLEČNOSTI NAUK

TŘÍDA
MATEMATICKO-PŘÍRODOVĚDECKÁ

ROČNÍK 1944

PRAHA 1946

NÁKLADEM KRÁLOVSKÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI NAUK
V KOMISI FRANTIŠKA ŘIVNÁČE

MÉMOIRES
DE LA
SOCIÉTÉ ROYALE DES
LETTRES ET DES SCIENCES
DE BOHÊME

CLASSE DES SCIENCES

ANNÉE 1944

PRAGUE 1946

PUBLIÉ PAR LA SOCIÉTÉ ROYALE DES LETTRES ET DES SCIENCES
DE BOHÊME
LIBRAIRIE FR. ŘIVNÁČ

OBSAH

Karel Žlábek: Ontogenetický vývoj <i>m. masseterico-temporalis</i> u <i>Dasyurus vicerrinus</i>	I
Pavel Stašek: O rovinné křivce, dané v polárním systému souřadnic, odvozené z dvou daných křivek vztahem průvodičů $r = r_1 r_2$	II
S. Prát a R. Retovský: Kofenová exkrace v žívném rozloku	III
R. Brdička, K. Wiesner a K. Schäferna: Polarografické reakce katalysované hemoglobinem, cytochromem <i>c</i> a katalasou a jejich výklad	IV
† J. Klíma: O jistém pohybu proměnné soustavy rovinné	V
J. Babička: Mikroflora solných skvrn	VI
Jaromír Klika a Jan Šmarda: Rostlinně-sociologický příspěvek k poznání rašelinišť a luk na Žďársku a Novoměstsku	VII
Z. Frankenberger: Oniscoidea z Čech a Moravy	VIII
Vlastislav Zázvorka: Transgrese svrchní křídý v severozápadní části Železných hor	IX
Bohumil Vlach: Středové pohyby se zrychlením nepřímo úměrným čtverci vzdálenosti a princip nejmenší akce	X
Vladimír Pokorný: <i>Nellia oculata</i> BUSK, nová mechovka pro vnitroalpskou neogenní pánev	XI
† R. Růžička: O některých význačných trilobitech skryjského kambria	XII
Vlastislav Zázvorka: Nález spodní čelisti pliocénního dikobraza <i>Hystric leucura</i> SYKES v Moravském krasu	XIII
Quido Záruba-Pfeffermann: Nové pliocénní profily z Čakovie	XIV
Miroslav Pulchart: Příspěvek ke květeně Skutečska	XV
Zdeněk Horák: Détermination du radiant d'un courant météorique par le calcul et par construction	XVI
Alois Příbyl: Přehled vývoje graptolitů z čeledi <i>Monograptidae</i> LAPWORTH 1873 a poznámky k druhu <i>Demirastrites denticulatus</i> (TÖRNQUIST)	XVII
Jindřich Suza: K lichenologickému rázu středoevropských vřesovin, především xerothermních obvodů	XVIII
Bohuslav Fott: The planktonic species of the genus <i>Bicoeca</i>	XIX
Jar. Petrбок: Postmiocenni nemarinní měkkýši Syrie a Palestiny	XX
Josef Metelka: O jistých konfiguracích (12 ₁ , 16 ₃) v rovině	XXI
Alois Příbyl: Příspěvek k poznání českých zástupců rodu <i>Ischadites</i> MURCH	XXII
Emil Hadač a Zdeněk Urban: O ekologii rzi <i>Trachyspora alchemillae</i>	XXIII
Ferdinand Prantl: <i>Kohlihaia eremita</i> n. gen., n. sp. (Annel. Tubicola) ze středočeského siluru	XXIV
F. K. Studnička: Ein Beitrag zur Biologie der Desmostrukturen (Desmofibrillen und Desmofibren)	XXV
K. Prokeš: Přehled květeny Královéhradecka	XXVI
K. Prokeš: Nové floristické nálezy ze severovýchodních Čech	XXVII
Bohumil Válek: <i>Seslerietum uliginosae</i> u Lhotek a Vřešťova na Hořicku v severovýchodních Čechách	XXVIII
Miloslav Vašíček: Zástupci rodu <i>Discotrochus</i> v Moravském tortonu	XXIX
Zdeněk Matyáš: Elektrické proudové pole kolem rtuťové kapkové elektrody	XXX
R. Dostál: Fotoperiodické pokusy s <i>Circaca intermedia</i> a <i>Bryzophyllum crenatum</i>	XXXI
Karel Domin: Třídění hrušní planých i pěstovaných [<i>Pirus communis</i> L., subsp. <i>piraster</i> (L.) a <i>domestica</i> (LAM. et DC.)] s hlediska soustavné botaniky	XXXII
Karel Domin: Nové soustavy rostlin vypracované českými badateli v první polovině XIX. století: JOSEFEM DOBROVSKÝM v r. 1802, AUGUSTEM JOSEFEM CORDOU v r. 1828 a IGNÁCEM TAUSCHEM v r. 1849; dvě knihy hvězdáře ANTONÍNA STRNADA (z r. 1789 a 1793) se zprávami o užitkových rostlinách	XXXIII
Rudolf Schwarz: Příspěvek k poznání neogenu na listu Olomouc	XXXIV
Miloslav Vašíček: Pleistocenní poruchy v miocenních sedimentech u Sudic a u Muglina	XXXV

TABLE DES MATIÈRES

Karel Žlábek: Über die ontogenetische Entwicklung des <i>M. masseterico-temporalis</i> von <i>Dasyurus</i>	I
Pavel Stašek: Über eine im Polarkoordinatensystem gegebene ebene Kurve, welche aus zwei gegebenen Kurven durch die Beziehung $r = r_1 r_2$ entsteht	II
S. Prát et R. Řetovský: Die Exkretion von den Wurzeln in die Nährlösung	III
R. Brdička, K. Wiesner et K. Schäferna: Über die durch Hämoglobin, Cytochrom <i>c</i> und Katalase katalysierten polarographischen Reaktionen und ihre Deutung	IV
† J. Klíma: O jistém pohybu proměnné soustavy rovinné	V
J. Babička: Mikroben der Salzflecke	VI
Jaromír Klika et Jan Šmarda: Pflanzensoziologischer Beitrag zur Kenntnis der Torfmoore und der Wiesen in der Gegend von Žďár und Nové Město	VII
Z. Frankenberger: Oniscoidea z Čech a Moravy	VIII
Vlastislav Zázvorka: Transgrese svrchní křídý v severozápadní části Železných hor	IX
Bohumil Vlach: Die Zentralbewegungen mit der dem Quadrate der Entfernung umgekehrt proportionalen Beschleunigung und das Prinzip der kleinsten Aktion	X
Vladimír Pokorný: <i>Nellia oculata</i> BUSK, eine neue Bryozoenart für das inneralpine Wiener Becken	XI
† R. Růžička: Über einige bezeichnende Trilobiten des Skrejer Kambriums	XII
Vlastislav Zázvorka: Der Fund eines Unterkiefers des pleistozänen Stachelschweines <i>Hystrix leucura</i> SYKES im Mährischen Karst	XIII
Quido Záruha-Pfeffermann: Neue pliozäne Profile von Tschakowitz bei Prag	XIV
Miroslav Pulchart: Příspěvek ke květeně Skutečska	XV
Zdeněk Horák: Détermination du radiant d'un courant météorique par le calcul et par construction *	XVI
Alois Přibyl: Summary of the Evolution of Graptolites of the Family <i>Monograptidae</i> and Observations to the Species <i>Demirastrites denticulatus</i> (TÖRNQUIST)	XVII
Jindřich Suza: K lichenologickému rázu středoevropských vřesovin, především xerothermních obvodů	XVIII
Bohuslav Fott: The planktonic species of the genus <i>Bicoeca</i> *	XIX
Jar. Petrbok: Postmiocenní nemarinární měkkýši Syrie a Palestiny	XX
Josef Metelka: O jistých konfiguracích (12 ₄ , 16 ₃) v rovině	XXI
Alois Přibyl: Contribution to the Knowledge of the Bohemian Representatives of the Genus <i>Ischadites</i> MURCH	XXII
Emil Hadač et Zdeněk Urban: O ekologii rzi <i>Trachyspora alchemillae</i>	XXIII
Ferdinand Prantl: <i>Kolihaiia eremita</i> nov. gen., nov. spec. a new Tubicola Annelide from the Silurian of Bohemia	XXIV
F. K. Studnička: Ein Beitrag zur Biologie der Desmostrukturen (Desmofibrillen und Desmofibren) *	XXV
K. Prokeš: Přehled květeny Královéhradecka	XXVI
K. Prokeš: Nové floristické nálezy ze severovýchodních Čech	XXVII
Bohumil Válek: <i>Seslerietum uliginosae</i> u Lhotek a Vřestřova na Hořicku v severovýchodních Čechách	XXVIII
Miloslav Vašíček: Les représentants du genre <i>Discotrochus</i> dans le Tortonien de la Moravie	XXIX

Zdeněk Matyáš: Elektrické proudové pole kolem rtuťové kapkové elektrody	XXX
R. Dostál: Photoperiodic experiments on <i>Circaea intermedia</i> and <i>Bryophyllum crenatum</i>	XXXI
Karel Domin: Třídění hrušní planých i pěstovaných [<i>Pirus communis</i> L., subsp. <i>piraster</i> (L.) a <i>domestica</i> (LAM. et DC.)] s hlediska soustavné botaniky	XXXII
Karel Domin: Nové soustavy rostlin vypracované českými badateli v první polovině XIX. století: JOSEFEM DOBROVSKÝM v r. 1802, AUGUSTEM JOSEFEM CORDOU v r. 1828 a IGNÁCEM TAUSCHEM v r. 1849; dvě knihy hvězdáře ANTONÍNA STRNADA (z r. 1789 a 1793) se zprávami o užitkových rostlinách	XXXIII
Rudolf Schwarz: Příspěvek k poznání neogenu na listu Olomouc	XXXIV
Miloslav Vašíček: Pleistocenní poruchy v miocenních sedimentech u Sudic a u Muglinova	XXXV

Les publications marquées par un asterisc (*) sont imprimées dans les respectives langues de leurs titres; les autres titres en langue française, anglaise ou allemande correspondent aux travaux publiés en tchèque avec un résumé dans la respective langue. Les titres en langue tchèque indiquent les travaux publiés sans un résumé.

I.

Ontogenetický vývoj

m. masseterico-temporalis u *Dasyurus viverrinus*.

Napsal Doc. Dr KAREL ŽLÁBEK.

Se 4 obrazy v textu.

(S podporou Národní rady badatelské.)

(Došlo dne 22. listopadu 1943.)

I. Úvod.

Při popisu fetálního *m. masseterico-temporalis* Marsupialii řídíme se podle týchž zásad, které jsme použili při studiu dospělých živočichů (viz Věstník č. zoologické společnosti 1944). Rozeznáváme na něm devět vrstev a značíme je: $s\alpha$, $s\beta$, $s\gamma$, $s\delta_1$, $s\delta_2$, $s\epsilon$, $s\zeta$, $s\eta$ a $s\theta$. — Vrstva $s\alpha$ se začíná rozsáhlou aponeurosou ($t_1\alpha$) nad posledními stoličkami na horní čelisti. Masité snopce, které se od ní začínají, se upínají většinou masitě na dolní čelisti v krajinně úhlového výběžku; část masitých snopců se spojuje s *m. pterygoideus medialis* a oba svaly tvoří dohromady jakousi kličku, která objímá zadní obvod větve mandibulární. Tato vrstva tvoří dosti objemný a více méně samostatný svalový útvar, který byl v literatuře zaznamenán pod rozmanitými názvy. — Vrstva $s\beta$ se začíná na zevní ploše jármového oblouku malou aponeurosou ($t\beta$). Masité snopce, které na ni následují, se upínají přímo na dolní čelist, a to na kostěnou hranu, jež zaujímá laterální plochu *ramus mandibulae*. S následujícími vrstvami tvoří souvislý celek. — Vrstva $s\gamma$ se začíná masitě na laterální ploše jármového oblouku a upíná se prostřednictvím šlachy (ty) na kostěnou hranu na laterální ploše *ramus mandibulae*. — Vrstva $s\delta_1$ se začíná na dolním okraji jármového oblouku. Ve své kaudální části je dosti objemná a je zde opatřena malou šlachou ($t\delta_1$). Upíná se masitě na dolní čelist v rýze, kterou po zevní straně lemuje zmíněná kostní hranu. — Vrstva $s\delta_2$ se začíná na mediální straně jármového oblouku a upíná se na laterální plochu *processus muscularis*. Začátek i úpon je masitý. Tato vrstva spolu s vrstvou předchozí odpovídá Tolbrovu *m. zygomatico-mandibularis*. Vzadu na rozhraní obou vrstev prochází *n. massetericus*. — Vrstva $s\epsilon$ se u *Perameles* začíná na laterální ploše zadní

části jařmového oblouku; u *Didelphys* a *Dasyurus* také na *fascia temporalis*. Její snopce se táhnou rostrálně a upínají se na laterální plochu *processus muscularis*. — Vrstva *sč* se začíná na *fascia temporalis* a upíná se na předním okraji *processus muscularis*, dílem masitě, dílem šlachou (*tž*). — Vrstva *sη* se začíná masitě na pouzdru lebním a upíná se silnou šlachou (*tη*) na *processus muscularis*; jenom malá část snopců se upíná masitě na mediální plochu *processus muscularis*. — Vrstva *sδ* se začíná masitě na pouzdru lebním, tak jako vrstva předchozí. Na mandibulu se však upíná také masitě, a to na mediální stranu *processus muscularis*.

II. Materiál a methodika.

Popisy, které níže uvádíme, se opírají o studium seriových řezů různě starých plodů *Dasyurus viverrinus*. Měli jsme k dispozici jednak řezy příčné, jednak sagitální; byly ve většině případů barveny haematoxylinem a eosinem. Mohli jsme také prohlédnouti jistý počet serií *Peromyscus (nasuta, obesula)*; nenalezli jsme však odchylek v porovnání s *Dasyurus*. Níže uvedené popisy se vztahují na příčné řezy, není-li jinak udáno.

III. Popis jednotlivých vývojových stadií.

1. Stadium A (novorozence, délka 5,5 mm) a stadium B (3 hodiny po narození).

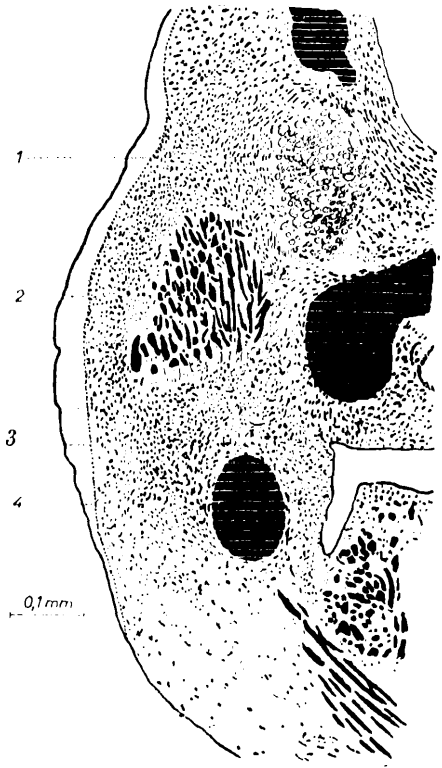
V tomto období je *m. masseterico-temporalis* representován snopci, které tvoří dosti malou svalovou skupinu, jež je uložena laterálně od Gasserova ganglia a dorsálně od Meckelovy chrupavky (obr. 1). Snopce směřují mírně šikmo směrem rostro-ventrálním; ventrálně jsou odděleny od Meckelovy chrupavky silnou vrstvou mesenchymu. Je dosti nesnadné určit, kterým vrstvám tyto svalové snopce přísluší, poněvadž ani *n. massetericus*, ani oblouk jařmový, ani mandibula nejsou ještě vytvořeny. Určitě nejsou přítomny vrstvy *sα*, *sβ* a *sγ*, poněvadž se můžeme na sagitálních řezech přesvědčit, že neexistují vlákna namířená ventrokaudálně a právě vlákna této orientace jsou charakteristická pro jmenované vrstvy. Nejlaterálnější vlákna nepochybně přísluší vrstvě *sδ*; svědčí pro to okolnost, že se na jejich dorsálním konci v svalové hmotě nalézají jakási prohlubeň, která odpovídá místu, kde se později uloží oblouk jařmový. Rozlišení na vrstvy *sδ₁* a *sδ₂* nelze provést, poněvadž není přítomen *n. massetericus*, který tvoří alespoň částečně zřetelnou hranici mezi oběma vrstvami. — Největší počet vláken přísluší vrstvám *sč* a *sη*. Je možné, že nejmediálnější vlákna přísluší vrstvě *sδ*. Jak ale později ukážeme, další nová vlákna této vrstvy se objevují v mesenchymu mezi mediální plochou této svalové hmoty a *processus alaris*.

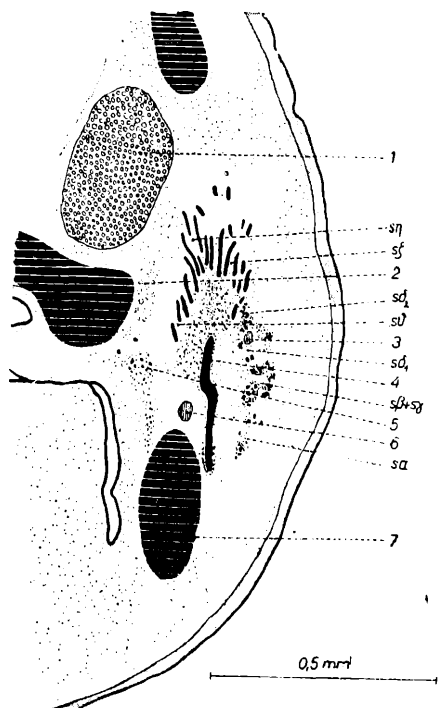
Obr. 1. — *Dasyurus viverrinus*; stadium A. Příčný řez *m. masseterico-temporalis* (mírně schematisováno). — 1 = ganglion semilunare; 2 = *m. masseterico-temporalis*; 3 = *n. alveolaris mandibularis*; 4 = MECKELOVA chrupavka.

Abb. 1. — *Dasyurus viverrinus* (Körperlänge 5,5 mm). Querschnitt durch den *M. masseterico-temporalis* (leicht schematisiert). — 1 = Ganglion semilunare; 2 = *M. masseterico-temporalis*; 3 = *N. alveolaris mandibularis*; 4 = Meckel'scher Knorpel.

2. Stadium C (délka 6 mm).

V tomto stadiu nalézáme nové a důležité modifikace. V mesenchymu, který v obou předchozích stadiích odděloval ventrální obvod *m. masseterico-temporalis* od Meckelovy chrupavky, se objevuje kostěná destička mandibuly, která se svým ventrálním obvodem přikládá na laterální plochu Meckelovy chrupavky (obr. 2). Dorsálně od ní se mesenchym zahušťuje a tvoří jakýsi polštář, jenž se zanořuje do *m. masseterico-temporalis*. Laterálně od mandibuly můžeme postřehnouti svalová vlákna, která jsou ještě málo diferencována a směřují ventro-kaudálně. Na příčných řezech lze zjistiti, že tato vlákna dorsálně dosahují až k prohlubenině pro budoucí jářmový oblouk. Zde se pak tato novotvořená vlákna setkávají se staršími a ve vývoji pokročilejšími svalovými vlákny stadií předchozích. Kaudálně se na rozhraní těchto dvou druhů vláken objevuje nyní již patrný *n. masseticus*. Na základě toho můžeme říci, že novotvořená vlákna přísluší vrstvám δ_1 , γ , β a α a že nejlaterálnější vlákna svalové hmoty ve stadiích mladších odpovídají převážně vrstvě δ_2 . Směrem kaudálním se novotvořená vlákna dělí ve dvě části. Jedna z nich je uložena ventro-laterálně od vrstvy δ_2 a splývá s touto vrstvou. Druhá část se postupně vzdaluje od předchozí a nezřetelně se vytrácí v okolním mesenchymu. Posléze jmenovaná část je nesporně totožná s vrstvou α ; následkem toho první jmenovaná část obsahuje vrstvy δ_1 , γ a β . — Na vrstvě δ_2 můžeme postřehnouti, že je částečně také tvořena málo diferencovanými svalovými vlákny. Jestliže totiž sledujeme serii příčných





Obr. 2. -- *Dasyurus viverrinus*; stadium C. Příčný řez *m. masseterico-temporalis* (schematisováno). - 1 ganglion semilunare; 2 *m. pterygoideus lateralis*; 3 *n. massetericus*; 4 = mandibula; 5 *m. pterygoideus medialis*; 6 = *n. alveolaris mandibularis*; 7 = MECKELOVA chrupavka; ostatní zkratky jsou vysvětleny v textu.

Abb. 2. -- *Dasyurus viverrinus* (Körperlänge 6 mm). Querschnitt durch den *M. masseterico-temporalis* (schematisiert). 1 = Ganglion semilunare; 2 = *M. pterygoideus lateralis*; 3 *N. massetericus*; 4 Mandibula; 5 *M. pterygoideus medialis*; 6 *N. alveolaris mandibularis*; 7 = Meckel'scher Knorpel; die übrigen Abkürzungen sind in der Zusammenfassung erläutert.

řezů, nalezneme místa, kde je tato vrstva výlučně tvořena staršími, dosti vydifferentovanými vlákny. Pak ale opět nalezneme části, kde je složena jenom z vláken mladých, málo diferencovaných, z takových, která se vyskytují ve vrstvách sd_1 až sd_7 . A konečně jsou místa, kde se vedle sebe nalézají vlákna obojího druhu (takové místo je znázorněno na obr. 2).

V tomto stadiu také již poněkud můžeme rozeznati vlákna vrstev s_7 a s_7 , neboť se počíná tvořit šlachy vrstvy s_7 (tn). Nad touto šlachou je však rozlišení obou vrstev nemožné. Hranice mezi vrstvami s_7 a sd_2 je zřetelná jenom na těch řezech, kde je posléze jmenovaná vrstva složena z vláken mladých; v opačném případě obě vrstvy nezřetelně splývají. Můžeme již také dobře identifikovati snopce vrstvy sd , které dorsálně splývají s vrstvou s_7 . Snopců vrstvy sd značně přibýlo a lze mezi nimi nalézt vlákna málo diferencovaná. V tomto stadiu se počíná tvořiti i *m. pterygoideus lateralis*, a to v mesenchymu, v němž se také objevují vlákna vrstvy sd . Jestliže bychom se připojili k EDGEWORTHOVĚ domněnce, že je *m. pterygoideus lateralis* ontogeneticky příbuzný s *m. temporalis*, pak se tato příbuznost nejpravděpodobněji vztahuje na vrstvu sd .

3. Stadium D (délka 7 mm).

V tomto stadiu jsou již svalová vlákna dobře vytvořena a objevují se rozdíly v orientaci vláken rozmanitých vrstev. V rostrální části svalu

můžeme již rozpoznati základ aponeurotické šlachy $t_1\alpha$, která pokrývá laterálně vrstvu $s\alpha$. Na příčných řezech vidíme, že jsou vlákna vrstvy $s\alpha$ profata velmi šikmo, téměř podélně, a že se nezřetelně mísí s vlákny vrstev $s\delta_1$ a $s\delta_2$; to je způsobeno tím, že svalová vlákna, která vycházejí od předního okraje šlachy $t_1\alpha$, směřují téměř přímo ventrálně. Jestliže však sledujeme serii příčných řezů směrem kaudálním, nalezneme brzy vlákna vrstvy $s\alpha$, která jsou profata napříč, následkem čehož se vrstva $s\alpha$ zřetelně odlišuje od vrstev $s\delta_1$ a $s\delta_2$. Rostrálně je vrstva $s\alpha$ nezřetelně splynulá s vrstvami $s\beta$ a $s\gamma$. Následkem toho, co jsme svrchu uvedli o vrstvě $s\alpha$, platí vlastně o splynulíně, složené z vrstev $s\alpha$, $s\beta$ a $s\gamma$. Jestliže však sledujeme serii ještě dále kaudálněji, objeví se štěrbiná na rozhraní vrstev $s\alpha$ a $s\beta$. Tato štěrbiná se poznenáhlu stává stále hlubší a stále zřetelněji odděluje jmenované vrstvy. Vrstvy $s\beta$ a $s\gamma$ se objevují jako útvar jednotný. Příčina vězí v tom, že se šlachy $t\gamma$, která charakterisuje vrstvu $s\gamma$, na mikroskopických preparátech neprojevuje zřetelně. Jmenované vrstvy jsou složeny z vláken říznutých příčně. V rostrální části svalu splývají na ventrálním obvodu s vrstvou $s\alpha$, na obvodu dorso-mediálním s vrstvou $s\delta_1$, od níž se zřetelně odlišují orientací svých vláken: vrstvy $s\beta$ a $s\gamma$ mají vlákna říznuta příčně, jak jsme právě uvedli, kdežto ve vrstvě $s\delta_1$ jsou profata podélně. V kaudální části svalu je vrstva $s\beta$ a $s\gamma$ zřetelně oddělena od vrstvy $s\alpha$ štěrbinou, o níž jsme se svrchu zmínili. Na mediální straně obě vrstvy souvisí s vrstvou $s\delta_1$ a hranicí mezi nimi zde nelze dobře stanovit, neboť přechod od příčně říznutých vláken vrstvy $s\gamma$ k podélně říznutým vláknům vrstvy $s\delta_1$ je zcela plynulý. Vrstvy $s\delta_1$ a $s\delta_2$ jsou kaudálně zřetelně odděleny průběhem *n. massetericus*: rostrálně, kam jmenovaný nerv nedosahuje, úplně splývají. Vlákna, jež tvoří tyto vrstvy, jsou v rostrálních částech profata šikmo, v kaudálních podélně. — Vrstva $s\epsilon$ není ještě odlišena. — Svalová vlákna vrstvy $s\zeta$, která jsou říznuta více méně podélně, se připojují na vrstvu mesenchymu, která směrem dorsálním prodlužuje základ jařmového oblouku (tento ještě není ossifikován); odtud probíhají šikmo medio-ventrálně k mesenchymové vrstvě, která přechází mandibulu a představuje základ šlachy $t\eta$. — Vlákna vrstvy $s\eta$ jsou v rostrální části svalu profata podélně a táhnou se mezi popsáním základem šlachy $t\eta$ a základem pouzdra lebniho. Hranice mezi touto vrstvou a vrstvami sousedními není zřetelná. — Vrstva $s\theta$ je již velmi mocná a je splynulá s vrstvou $s\eta$ tak, že mezi nimi není zřetelné hranice. *M. pterygoideus lateralis*, který se přikládá na mediální stranu této vrstvy, je zřetelně oddělen. — Je konečně třeba dodat, že se v kaudálních částech svalu za příčnou rovinou procházející čelistním kloubem, pozorují jenom vlákna profatá příčně. Tato vlákna tvoří svalovou hmotu zcela homogenní a přísluší vrstvám $s\delta_2$, $s\zeta$ a $s\eta$.

4. Stadium E (délka 8 mm).

V tomto stadiu se intramuskulární šlachy počínají zřetelně diferencovati. V rostrálních částech svalu můžeme nyní zřetelně rozeznati šlachy $t_1\alpha$, kryjící vrstvu $s\alpha$. Kaudálněji se objevuje šlachy $t\gamma$, která má podobu hrbolku, složeného z velmi hustého mesenchymu. Nad kostěnou destičkou mandibulární mesenchym se velmi zřetelně prodlužuje směrem dorsálním v podobě tenké vrstvy; tato vrstva odpovídá šlaše $t\eta$. — V rostrálních částech svalu se vrstva $s\delta_2$ začíná zřetelně odlišovati od vrstvy $s\zeta$ odchýlnou orientací svalových vláken: ve vrstvě $s\delta_2$ jsou říznuta šikmo, ve vrstvě $s\zeta$ podélně. V prostřední a kaudální části svalu se tento rozdíl nepozoruje a všechna příslušná vlákna jsou profata podélně.

5. Stadium F (délka 8,5-9 mm).

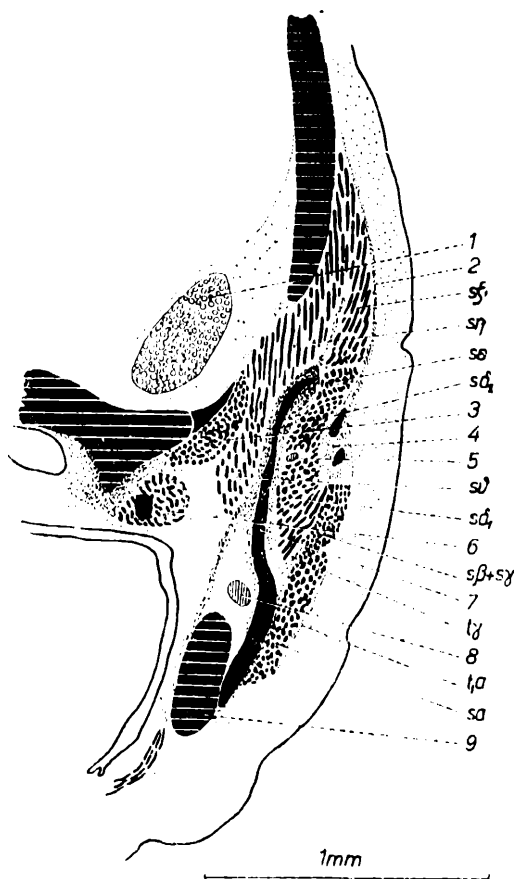
V kaudálních částech svalu (přibližně v příčné rovině, procházející čelistním kloubem) jsou vlákna vrstvy $s\zeta$ prořídlá, čímž se tato vrstva v těchto místech zřetelně odlišuje od vrstev sousedních ($s\delta_2$ a $s\eta$.) Šlachy $t\delta_1$, která se nalézá v kaudální části vrstvy $s\delta_1$, se počíná tvořiti v podobě mesenchymové vrstvy, která prodlužuje směrem ventrálním základ jařmového oblouku.

6. Stadium G (délka 10-11 mm).

V tomto stadiu je rozlišení vrstev téměř dokončeno. Jestliže sledujeme serii příčných řezů od konce kraniálního směrem kaudálním, nalezneme nejprve svalová vlákna proříznutá napříč, uložená bezprostředně pod jařmovým obloukem; přísluší vrstvě $s\beta$ a $s\gamma$. Vrstva $s\alpha$ je zde zastoupena jedinec svou šlachou $t_1\alpha$; má podobu srpku, v jehož konkavité leží vrstvy $s\beta$ a $s\gamma$ a jehož mediální rameno odděluje vrstvu $s\gamma$ od vrstvy $s\delta_1$. Kaudálněji se průřez šlachy $t_1\alpha$ stává plochým a klade se na laterální stranu vrstvy $s\beta$, při čemž se od ní současně lehce vzdaluje. Do takto vznikající mezery se kladou svalová vlákna vrstvy $s\alpha$; jsou rovněž profata příčně, ale od vrstvy $s\beta$ se odlišují méně pokročilou diferenciací histologickou. Další vlákna se oddělují od rostrálního obvodu šlachy $t_1\alpha$; jsou říznuta velmi šikmo a splývají s vrstvou $s\delta_1$. — Po mediální straně vrstev $s\beta$ a $s\gamma$ se nalézají vlákna vrstev $s\delta_1$ a $s\delta_2$, která se od vláken vrstev dříve jmenovaných dosti zřetelně odlišují. — Obraz, který jsme zde narýsovali, se dosti mění kaudálněji (obr. 3). Zde je již vrstva $s\alpha$ dosti široká a přikládá se na ventrální část vrstev $s\beta$ a $s\gamma$; nemá již žádný vztah k vrstvě $s\delta_1$. Posléze jmenovaná vrstva je zřetelně oddělena od vrstev $s\beta$ a $s\gamma$ a také po mediální straně tvoří *n. massetericus* zřetelnou hranici mezi ní a vrstvou $s\delta_2$. — Jestliže sledujeme serii příčných řezů ještě kaudálněji,

Obr. 3. — *Dasyurus viverrinus*; stadium G. Příčný řez *m. masseterico-temporalis* (schematisováno). 1 = ganglion semilunare; 2 = fascia temporalis; 3 = *m. pterygoideus lateralis*; 4 = *arcus zygomaticus*; 5 = *n. massetericus*; 6 = *m. pterygoideus medialis*; 7 = *mandibula*; 8 = *n. alveolaris mandibularis*; 9 = MECKELOVA chrupavka; ostatní zkratky jsou vysvětleny v textu.

Abb. 3. — *Dasyurus viverrinus* (Körperlänge 10–11 mm). Querschnitt durch den *M. masseterico-temporalis* (schematisiert). 1 = Ganglion semilunare; 2 = Fascia temporalis; 3 = *M. pterygoideus lateralis*; 4 = *Arcus zygomaticus*; 5 = *N. massetericus*; 6 = *M. pterygoideus medialis*; 7 = *Mandibula*; 8 = *N. alveolaris mandibularis*; 9 = Meckel'scher Knorpel; die übrigen Abkürzungen sind in der Zusammenfassung erläutert.



postřehneme sagitální šterbinu, která odděluje vrstvu *sa* od vrstev *sβ* a *sy*; tato šterbina byla u mladších stadií širší a za ontogenetického vývoje můžeme pozorovati postupně její zužování, následkem čehož vrstva *sa* částečně zakrývá vrstvy *sβ* a *sy*. V tomto stadiu se jistý počet vláken vrstvy *sa* počíná spojovati s *m. pterygoideus medialis* prostřednictvím mesenchymové vložky. — Vrstva *sd₁* není odlišena od vrstvy *sd₂* rostrálně; zde jsou obě vrstvy představovány vlákně proříznutými více méně šikmo. Kaudálně jsou však obě vrstvy zřetelně odděleny průběhem *n. massetericus*. V těchto místech jsou laterální vlákna vrstvy *sd₁* profata více méně podélně, vlákna mediální a vlákna vrstvy *sd₂* téměř příčně. Vrstva *sd₁* končí těsně před čelistním kloubem. Naproti tomu vrstva *sd₂* dosahuje až za tento kloub a je v těchto místech představována vlákně přeříznutými napříč. Nad vrstvou *sd₂* leží další vlákna, jež se od ní poněkud liší orientací; ta patří vrstvě *se*. Vrstva *sč* je v tomto stadiu dosti dobře odlišena od vrstev *sd₂* a *se* orientací vláken. Po mediální straně

ji odděluje šlacha $t\eta$ od svalových vláken vrstvy $s\eta$. V příčné rovině procházející čelistním kloubem, vlákna vrstvy $s\zeta$ řídí a konečně přestanou existovati. Zde však je zastupují vlákna vrstvy $s\epsilon$, která jsou profata napříč a směrem dorsálním prodlužují vrstvu $s\delta_2$. Vrstva $s\eta$ nabývá značně na objemu a šíří se směrem dorsálním; její úponová šlacha ($t\eta$) se rovněž značně rozšiřuje. Tato vrstva splývá v kaudální oblasti svalu s vrstvou $s\delta_2$. — Na vrstvě $s\theta$ se nepozoruje nic zvláštního.

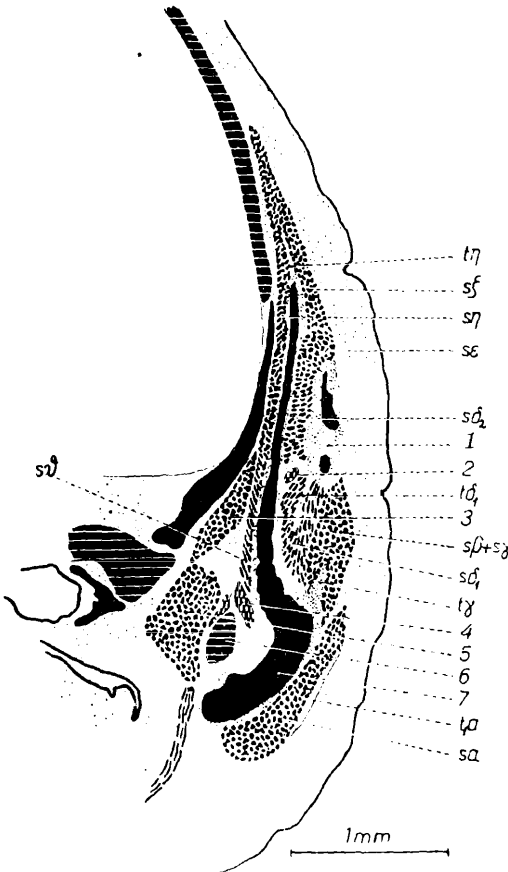
7. Stadium H (délka 13-13,5 mm).

V porovnání s předchozím stadiem nalézáme málo odchylek. Šlacha vrstvy $s\delta_1$ ($t\delta_1$) je již velmi zřetelná a vrstva $s\chi$ pokrývá vrstvy mediálně uložené ještě značněji.

8. Stadium I (délka 15 mm) a J (délka 20 mm).

V tomto stadiu jde již jen o vzrůst útvarů, které se vydifferentovaly v období G. — Vrstva $s\chi$ se ještě víc zvětšila. Rostrálně je hranice

mezi touto vrstvou a vrstvou $s\delta_1$ dosti zřetelná; s vrstvami $s\beta$ a $s\gamma$ splývá ve značném rozsahu. Vrstvy $s\beta$ a $s\gamma$ stále ještě tvoří celek, v němž nelze



Obr. 4. — *Dasyurus vicerrinus*: stadium J. Příčný řez *m. masseterico-temporalis* (schematisováno).

1 = *arcus zygomaticus*; 2 = *n. massetericus*; 3 = *m. pterygoideus lateralis*; 4 = *n. alveolaris mandibularis*; 5 = *m. pterygoideus medialis*; 6 = MĚCKELOVA chrupavka; 7 = *mandibula*; ostatní zkratky jsou vysvětleny v textu.

Abb. 4. *Dasyurus vicerrinus* (Körperlänge 20 mm). Querschnitt durch den *M. masseterico-temporalis* (schematisiert). 1 = *Arcus zygomaticus*; 2 = *N. massetericus*; 3 = *M. pterygoideus lateralis*; 4 = *N. alveolaris mandibularis*; 5 = *M. pterygoideus medialis*; 6 = Meckel-scher Knorpel; 7 = *Mandibula*; die übrigen Abkürzungen sind im Texte der Zusammenfassung erläutert.

dobře rozlišiti obě složky. Tento celek je rostrálně dosti zřetelně odlišen od vrstvy $s\delta_1$; směrem kaudálním se však toto rozlišení stává stále méně zřetelným (obr. 4). Šlacha vrstvy $s\gamma$ ($t\gamma$) je velmi dobře vytvořena. Rovněž šlacha vrstvy $s\delta_1$ je velmi zřetelná ($t\delta_1$). — Vrstva $s\delta_2$ se odlišuje od vrstvy $s\zeta$, ale hranice mezi oběma není všudy zcela zřetelná. V prostřední a kaudální části svalu vrstva $s\delta_2$ souvisí dosti nezřetelně s vrstvou $s\epsilon$. — Posléze jmenovaná vrstva se přikládá na vrstvu $s\zeta$ a její dorsální okraj se stává zřetelným teprve zcela kaudálně, v místech, kde vlákna vrstvy $s\zeta$ přestávají. Vlákna vrstvy $s\epsilon$ nezasahují ještě na laterální plochu jařmového oblouku. — Vrstvy $s\zeta$, $s\eta$ a $s\theta$ se rozšířily, a to zvláště ve směru ventro-dorsálním.

IV. Rozbor literárních údajů.

Jediný autor, který se zabýval ontogenetickým vývojem žvýkacích svalů Marsupialíí, je EDGEWORTH (1914). Podle tohoto autora se ze společné svalové hmoty, uložené na laterální straně mandibuly, odlišují tři svaly: *m. temporalis*, *m. zygomatico-mandibularis* a *m. masseter*. U *Dasyurus* se jako první sval odlišuje *m. masseter*. Následuje pak *m. zygomatico-mandibularis*, jehož vlákna jsou stejně orientována jako vlákna *m. temporalis* a oddělení těchto dvou svalů není dokončeno ani u nejstarších stadií, která tento autor vyšetřoval.

Z uvedeného je patrné, že se EDGEWORTHOVA pozorování značně liší od našich nálezů. Nejpodstatnější rozdíl je v tom, že se ze společného základu jako první sval odlišuje *m. masseter*. Pochopíme to však snadno, jestliže si uvědomíme, že EDGEWORTHŮV *m. masseter* je nepochybně naše vrstva $s\alpha$. Tato vrstva se skutečně již od prvního svého objevení (stadium C) odděluje od ostatního *m. masseterico-temporalis*. V tomto hodnocení vrstvy $s\alpha$ jakožto *m. masseter* zaujímá však EDGEWORTH stanovisko zcela jedinečné a je v rozporu se všemi ostatními autory, kteří se zabývali žvýkacím svalstvem u dospělých živočichů. Příslušné literární doklady jsme uvedli již ve své dřívější práci o *m. masseterico-temporalis* dospělých Marsupialíí.

V. Závěry.

Přidržíme-li se představy jednotného *m. masseterico-temporalis* nerozděleného na *m. masseter*, *m. zygomatico-mandibularis* a *m. temporalis*, je vysvětlení ontogenetických dějů, které jsme svrchu uvedli, velmi snadné. Za ontogenesy vzniká nejprve primitivní *m. masseterico-temporalis*, který se přeměňuje v druhotný *m. masseterico-temporalis* tím, že se na obou stranách tvoří nové vrstvy vláken svalových. U dospě-

lých živočichů odpovídají primitivnímu svalu vrstvy $s\delta_2$ (snad i část vrstvy $s\delta_1$), $s\epsilon$, $s\zeta$ a $s\eta$. Po laterální straně se druhotně tvoří vrstvy $s\alpha$, $s\beta$, $s\gamma$ a $s\delta_1$; mediálně přibývá vrstva $s\theta$.

Jestliže však vycházíme naopak z představy dvou nebo dokonce tří svalových individuí (*m. masseter*, *m. zygomatico-mandibularis* a *m. temporalis*) je vysvětlení ontogenetických faktů velmi obtížné. Předpokládáme-li, že vrstvy $s\epsilon$, $s\zeta$, $s\eta$ a $s\theta$ představují *m. temporalis*, vrstvy $s\delta_1$ a $s\delta_2$ *m. zygomatico-mandibularis* a ostatní vrstvy *m. masseter*, je třeba usouditi, že *m. temporalis* a část *m. zygomatico-mandibularis* tvoří původně jednotný celek. *M. masseter* a velký počet vláken *m. zygomatico-mandibularis* (t. j. vlákna, která tvoří většinu vrstvy $s\delta_1$) vznikají později. Tím dochází k rozporu s představami TOLBTA (1905), jenž je tvůrcem pojmu *m. zygomatico-mandibularis*. Podle tohoto autora jmenovaný sval ontogeneticky pochází z *m. temporalis*, a to celý, nikoliv částečně.

I ontogenetický vývoj tedy svědčí pro oprávněnost pojmu a představy *m. masseterico-temporalis* nerozděleného na samostatná individua svalová, představy to, k níž jsme dospěli již rozbohem svalu dospělých Marsupialii.

VI. Souhrn.

Ontogenetický vývoj *m. masseterico-temporalis* můžeme rozdělit na tři období. V prvním období (stadia A a B) je tvořen jednotnou skupinou svalových vláken, která nejsou rozdělena na vrstvy. V pozdějších obdobích se tato vlákna rozliší na vrstvy $s\delta_2$ (snad i část vrstvy $s\delta_1$), $s\epsilon$, $s\zeta$ a $s\eta$. Takto upravený útvar můžeme označiti jako primitivní *m. masseterico-temporalis*. — V druhém období (stadia C—G) dochází k diferenciaci vrstev. Nejprve (stadium C) se objevují nová svalová vlákna na obou stranách primitivního *m. masseterico-temporalis*. Na mediální straně jsou to vlákna vrstvy $s\theta$, na laterální straně vlákna vrstev $s\alpha$, $s\beta$, $s\gamma$, většina vláken vrstvy $s\delta_1$ a část vláken vrstvy $s\delta_2$. Takto se primitivní *m. masseterico-temporalis* přeměňuje ve sval druhotný, který je pak východiskem pro tvorbu svalu definitivního, jak jej nalézáme u dospělých živočichů. Potom (stadia D—G) se v takto utvořeném druhotném *m. masseterico-temporalis* dokončuje histologická diferenciacie svalových vláken a vlákna postupně zaujímají různou orientaci, čímž se stane rozdělení v rozmanité vrstvy více méně patrným; v takto utvořených vrstvách vznikají základy šlach. Ke konci tohoto období (stadium G) jsou již téměř všechny součásti svalu přítomny a není podstatného rozdílu mezi *m. masseterico-temporalis* fetálním a dospělým. — V třetím a posledním období sval vzrůstá značně do plochy; relativně málo mu přibývá na tloušťce.

LITERATURA.

- EDGEWORTH F. H. (1914), On the Development and Morphology of the Mandibular and Hyoid Muscles of Mammals. — *Quart. Journ. Micr. Sci.*, Vol. 59.
- EDGEWORTH F. H. (1935), The Cranial Muscles of Vertebrates. — Cambridge.
- TOLDT C. (1904), Der Winkelfortsatz des Unterkiefers beim Menschen und den Säugetieren und die Beziehungen der Kaumuskeln zu demselben. — *Sitzber. d. k. Akad. d. Wissensch., Wien, Math. Naturw. Cl.*, Bd. 113, III. Abt.
- ŽLÁBEK K. (1944), *M. masseterico-temporalis* některých Marsupialit (Didelphys, Perameles, Dasyurus). (Über den *M. masseterico-temporalis* einiger Marsupialier.) — *Věstník č. spol. zool.* Sv. 9.

Zusammenfassung.

Über die ontogenetische Entwicklung des *M. masseterico-temporalis* von *Dasyurus*.

Von Doz. Dr K. ŽLÁBEK.

Bei der Beschreibung des fetalen *M. masseterico-temporalis* richten wir uns nach denselben Grundsätzen, die wir schon früher bei der Analyse dieses Muskels bei den Erwachsenen Marsupialiern benützt haben. Wir verzichten auf eine Einteilung des Muskels in einzelne Muskelindividuen (*M. masseter*, *M. zygomatico-temporalis*, *M. temporalis*) und unterscheiden nur Schichten in einer Muskeleinheit, die wir eben *M. masseterico-temporalis* benennen. Die Schichten werden als $s\alpha$, $s\beta$, $s\gamma$, $s\delta_1$, $s\delta_2$, $s\epsilon$, $s\zeta$, $s\eta$ und $s\theta$ bezeichnet.

Die Schichte $s\alpha$ entspringt mit einer breiten Aponeurose ($t_1\alpha$) auf dem Oberkiefer, dorsal von den letzten Molaren. Die Muskelbündel die von ihr entspringen, befestigen sich meistens auf dem Unterkiefer, in der Gegend des Winkelfortsatzes: ein Teil der Muskelbündel verbindet sich mit dem *M. pterygoideus medialis* und beide Muskeln bilden zusammen eine Art Schlinge, welche den Hinterrand des Unterkieferastes umfaßt. Diese Schicht stellt eine ziemlich selbständige Muskelformation dar, welche in dem Schrifttum unter verschiedenen Namen beschrieben wurde. — Die Schichte $s\beta$ entspringt auf der Außenfläche des Jochbogens mittels einer kleinen Aponeurose ($t\beta$). Die Muskelbündel, die ihr folgen, befestigen sich fleischig auf dem Unterkiefer und zwar auf einer Knochenkante, die sich auf der Außenfläche des Unterkieferastes befindet. Mit den folgenden Schichten bildet sie eine ununterbrochene Ganzheit. — Die Schicht $s\gamma$ entspringt fleischig auf der Außenfläche des Jochbogens und befestigt sich durch eine Sehne ($t\gamma$) an der Knochenkante auf der Außenfläche des Unterkieferastes. — Die Schicht $s\delta_1$ entspringt auf dem Unterande des Jochbogens. Ihre kaudale Partie ist ziemlich umfangreich und

sie besitzt hier eine kleine Sehne ($t\delta_1$). Sie befestigt sich fleischig auf dem Unterkiefer in einer Rinne, die sich auf der inneren Seite der obengenannten Knochenkante befindet. — Die Schicht $s\delta_2$ entspringt auf der inneren Seite des Jochbogens und setzt sich auf der Außenfläche des *Processus muscularis* fest. Der Anfang sowie der Ansatz ist fleischig. Diese, sowie die vorangehende Schicht entsprechen dem *M. zygomatico-mandibularis* von TOLDT. Rückwärts verläuft auf der Grenze der beiden Schichten der *N. massetericus*. — Die Schicht se entspringt bei *Perameles* auf dem hinteren Abschnitte der Lateralfläche des Jochbogens; bei *Didelphys* und *Dasyurus* tritt die *Fascia temporalis* dazu. Die Muskelbündel, die dieser Schicht angehören, ziehen rostralwärts und setzen sich auf der Außenfläche des *Processus muscularis* fest. — Die Schicht $s\zeta$ entspringt auf der *Fascia temporalis* und heftet sich fleischig und sehnig ($t\zeta$) auf dem Vorderrande des Muskelfortsatzes an. — Die Schicht $s\eta$ entspringt fleischig auf der Schädelwand und setzt sich mit Hilfe einer starken Sehne ($t\eta$) auf dem *Processus muscularis* fest; nur ein kleiner Muskelbündelanteil heftet sich auf die Medialseite des Muskelfortsatzes an. — Die Schicht $s\vartheta$ entspringt fleischig auf der Schädelwand ähnlich wie die vorige Schicht. Aber auf den Unterkiefer setzt sie sich auch fleischig fest und zwar auf die Medialseite des *Processus muscularis*.

Die ontogenetische Entwicklung des *M. masseterico-temporalis* kann in drei Perioden eingeteilt werden. — In der ersten Periode (neugeborene Feten, Körperlänge 5,5 mm) ist er durch eine einheitliche Muskelfaserngruppe gebildet, die nicht in Schichten eingeteilt ist. Diese Muskelanlage besteht aus dem Material der künftigen Schichten $s\delta_2$ (vielleicht auch teilweise der Schichte $s\delta_1$), se , $s\zeta$ und $s\eta$. Diese Muskelanlage kann als primitiver *M. masseterico-temporalis* benannt werden. — In der zweiten Periode (Feten von 6—11 mm Körperlänge) findet die Schichtenbildung statt. Zuerst (Körperlänge 6 mm) tauchen neue Muskelfasern auf den beiden Seiten des primitiven *M. masseterico-temporalis* auf. Die medial auftauchenden Muskelfasern gehören der künftigen Schichte $s\vartheta$ an, diejenigen der lateralen Seite sind Bestandteile der künftigen Schichten $s\alpha$, $s\beta$, $s\gamma$, $s\delta_1$ und teils auch der Schichte $s\delta_2$. Auf solche Weise bildet sich der primitive *M. masseterico-temporalis* in den sekundären *M. masseterico-temporalis* um und dieser ist der Ausgangspunkt für die Ausgestaltung des definitiven Muskels, wie man ihn bei den erwachsenen Tieren findet. In dem sekundären *M. masseterico-temporalis* vollendet sich dann (Körperlänge 7—11 mm) die histologische Differenzierung der Muskelfasern und dieselben nehmen schrittweise in den verschiedenen Abschnitten des Muskels eine verschiedene Richtung ein, wodurch eine Zerteilung in Schichten mehr oder weniger ersichtlich wird; in diesen Schichten erscheinen die Anlagen der Sehnen, welche für die

Schichten bezeichnend sind. Gegen Ende dieser Periode (Körperlänge 11 mm) sind schon alle Bestandteile des Muskels anwesend und man findet keinen grundsätzlichen Unterschied zwischen dem fetalen *M. masseterico-temporalis* und demjenigen der erwachsenen Tiere mehr. — In der dritten und letzten Periode handelt es sich nur um ein Wachstum des Muskels; das Flächenwachstum überwiegt dabei stark das Dickenwachstum.

II.

O rovinné křivce, dané v polárním systému souřadnic, odvozené ze dvou daných křivek vztahem průvodičů

$$r = r_1 r_2.$$

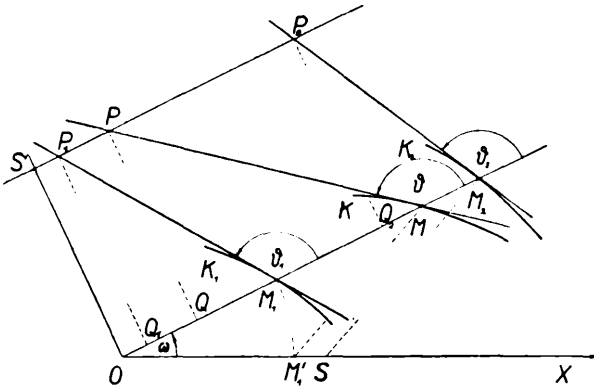
PAVEL STAŠEK.

(Došlo dne 3. října 1943.)

Buďtež dány v polárním systému souřadnic (r, ω) o pólu O a ose polární OX (obr. 1), kde ω měřeno ve smyslu kladném, dvě křivky K_1 a K_2 rovnicemi

$$r_1 = r_1(\omega), \tag{1}$$

$$r_2 = r_2(\omega). \tag{2}$$



Obr. 1. — Fig. 1.

Z těchto dvou křivek získáme novou křivku K , jejíž rovnice zní

$$r = r_1 r_2;^1) \tag{3}$$

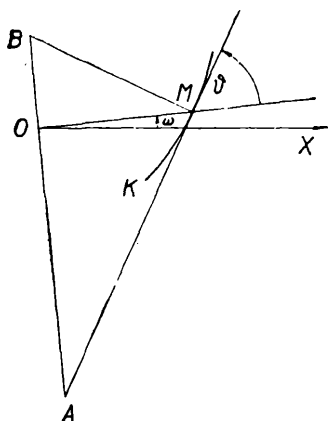
o této křivce K pojednáme v naší práci.

¹⁾ O funkcích r, r_i ($i = 1, 2$) budeme předpokládati, že jsou jednoznačné, spojité a derivace schopné až do řádu, který budeme potřebovati. Derivace těchto funkcí dle ω označujeme akcentem.

Z rovnice (3) plyne úměra

$$r : r_1 = r_2 : 1, \quad (3a)$$

z níž pak vyplývá jednoduchá konstrukce bodů M křivky K (obr. 1). Bud' $OM_1 = r_1$, $OM_2 = r_2$ a volme $OS = 1$; pak dle úměry (3a), kdy $OM'_1 = OM_1$, lze snadno sestrojiti $OM = r$. Jednotka míry, rovna OS , zvolena libovolně velká, což znamená, že křivky K , sestrojené při různých základních jednotkách, jsou si podobné.



Obr. 2. — Fig. 2.

Napřed uvedeme vztahy známé z klasické diferenciální geometrie křivek v polárním systému souřadnic. Bud' opět bod M (obr. 2) obecným bodem křivky K (vztahy platí zřejmě i pro K_1 a K_2).

Potom

$$\overline{MA} = T \dots\dots\dots \text{polární tangenta}$$

$$\overline{MB} = N \dots\dots\dots \text{polární normála}$$

$$\overline{OA} = t \dots\dots\dots \text{polární subtangenta}$$

$$\overline{OB} = n \dots\dots\dots \text{polární subnormála.}$$

Z pravoúhlých trojúhelníků AOM a MOB pak plynou vztahy

$$t = \frac{r^2}{r'}, \quad (4)$$

$$n = r', \quad (5)$$

$$T = \frac{r}{r'} \sqrt{r^2 + r'^2}, \quad (6)$$

$$N = \sqrt{r^2 + r'^2} = \frac{ds}{d\omega}, \quad (\text{ds je diferenciál oblouku křivky } K), \quad (7)$$

$$\text{tg } \vartheta = \frac{r}{r'}. \quad (8)$$

Úhel ϑ , měřený v kladném smyslu, jest úhel sevřený průvodičem a tečnou v bodě M .

Nejprve odvodíme vztahy vyjádřené následujícími větami (1) a (2), platící pro každou křivku (K, K_1, K_2 bez ohledu na vzájemný vztah).

Věta (1): Poloměr křivosti ϱ je dán rovnicí

$$\varrho = \frac{r}{(1 + \vartheta') \sin \vartheta}, \quad (9)$$

2) Odmocniny bereme v dalším kladně.

kde

$$\vartheta' = \frac{d\vartheta}{d\omega}.$$

Důkaz. Vyjděme ze známého vztahu

$$\varrho = \frac{(r^2 + r'^2)^{\frac{3}{2}}}{r^2 + 2r'^2 - rr''}. \quad (10)$$

Z rovnice (8) plyne

$$r' = r \cotg \vartheta. \quad (11)$$

Odtud pak

$$r'' = r' \cotg \vartheta - r \operatorname{cosec}^2 \vartheta \cdot \vartheta'. \quad (12)$$

Užitím (11) a (12) získáváme

$$r'' = r \cotg^2 \vartheta - r \operatorname{cosec}^2 \vartheta \cdot \vartheta'. \quad (13)$$

Pomocí (11) a (13) upravíme (10):

$$\varrho = \frac{r}{(1 + \vartheta') \sin \vartheta},$$

čímž důkaz proveden.

Věta (2): Vztah mezi obloukem křivky K a poloměrem její křivosti ϱ je dán rovnicí (14)

$$s = \int_{\omega_1}^{\omega_2} \varrho(1 + \vartheta') d\omega. \quad (14)$$

Důkaz. Rovnici (14) dokážeme jednoduše užitím (7), (8) a (9), kde výsledek integrujeme v mezích ω_1, ω_2 .

V dalším odvodíme nyní věty o vztazích platících mezi K a K_1, K_2 .

Věta (3): Mezi úhly $\vartheta, \vartheta_1, \vartheta_2$ (obr. 1) platí vztah

$$\cotg \vartheta = \cotg \vartheta_1 + \cotg \vartheta_2. \quad (15)$$

Důkaz. Užitím (3) a (8) obdržíme

$$\operatorname{tg} \vartheta = \frac{r}{r'} = \frac{r_1 r_2}{r'_1 r_2 + r_1 r'_2} = \frac{1}{\frac{r'_1}{r_1} + \frac{r'_2}{r_2}} = \frac{1}{\cotg \vartheta_1 + \cotg \vartheta_2}.$$

Tím důkaz rovnice (15) proveden.

Rovnici (15) lze dokázat také takto: z rovnice (8) plyne

$$\cotg \vartheta = \frac{d \lg r}{d\omega} = \frac{d \lg r_1 r_2}{d\omega} = \frac{d \lg r_1}{d\omega} + \frac{d \lg r_2}{d\omega} = \cotg \vartheta_1 + \cotg \vartheta_2.$$

Rovnice (15) použijeme k velmi jednoduché konstrukci (obr. 1) tečny

křivky K v bodě M , známe-li tečnu křivky K_1 resp. K_2 v bodě M_1 resp. M_2 .

Konstrukce. Vedme ve vzdálenosti $OS' = OS$ rovnoběžku k OM_2 , čímž získáme body P_1 a P_2 , jakožto průsečíky této rovnoběžky s tečnami v M_1 a M_2 ; buď dále Q_1 resp. Q_2 pravoúhlý průmět bodu P_1 resp. P_2 na OM_2 . Sečteme-li úsečky $Q_1M_1 = \cotg \vartheta_1$ a $Q_2M_2 = \cotg \vartheta_2$ (algebraicky), získáváme úsečku QM . Buď dále $PQ \perp QM$, bodem P pak prochází tečna křivky K v bodě M .

Z věty (3) plyne bezprostředně

• Věta (4): Vztahy mezi t a t_1, t_2 , resp. n a n_1, n_2 resp. T a T_1, T_2 , resp. N a N_1, N_2 křivek K a K_1, K_2 jsou dány rovnicemi (16a, b, c, d).

$$\frac{1}{t} = \frac{1}{t_1 r_2} + \frac{1}{t_2 r_1}, \quad (16a)$$

$$\frac{r}{T \sin \vartheta} = \frac{r_1}{T_1 \sin \vartheta_1} + \frac{r_2}{T_2 \sin \vartheta_2}, \quad (16b)$$

$$n = n_1 r_2 + n_2 r_1, \quad (16c)$$

$$N \cos \vartheta = r_2 N_1 \cos \vartheta_1 + r_1 N_2 \cos \vartheta_2. \quad (16d)$$

Důkaz. Užitím rovnic (4), (8) a (15), kde výsledek dělíme součinem $r_1 r_2$, obdržíme rovnici (16a).

Dosaďme nyní rovnici

$$t = T \sin \vartheta, \quad 3)$$

plynoucí úpravou z (4), (6) a (8) (rovnice je již zřejma z obrazu 2), do právě dokázané rovnice (16a), kterou násobíme rovnicí (3); tím dokázána (16b).

Užijeme-li rovnic (15), (8), (5) a (3), získáme důkaz (16c). Obdobně jak bylo užito rovnice (16a) k důkazu (16b), tak i užitím (16c) obdržíme důkaz (16d).

Věta (5): Poloměr křivosti ρ křivky K , vyjádřený jako funkce průvodičů r_1 a r_2 , resp. jich derivací je dán rovnicí

$$\rho = \frac{r_1 r_2}{1 + \vartheta'} \sqrt{1 + \left(\frac{d \lg r_1 r_2}{d \omega} \right)^2}, \quad 2) \quad (17)$$

kde

$$1 + \vartheta' = \frac{(r_1 r_2)^2 + 2 (r_1 r_2)'^2 - r_1 r_2 (r_1 r_2)''}{(r_1 r_2)^2 + (r_1 r_2)'^2}, \quad (17a)$$

Důkaz. Rovnici (17) dokážeme velmi jednoduše pomocí rovnic (9), (3) a rovnicí (17a) užitím rovnice (8) resp. jejím derivováním.

3) Platí zřejmě i pro indexy 1 a 2.

Věta (6): Oblouk s křivky K vyjádřený pomocí r_1, r_2 je dán rovnicí

$$s = \int_{\omega_1}^{\omega_2} s' d\omega = \int_{\omega_1}^{\omega_2} r_1 r_2 \sqrt{1 + \left(\frac{d \lg r_1 r_2}{d\omega}\right)^2} d\omega. \quad (18)$$

Důkaz. Rovnici (18) bychom dokázali snadno užitím rovnic (7) a (3) a integrací v mezích ω_1, ω_2 .

Věta (7): Závislost poloměru křivosti ϱ křivky K na poloměru křivosti ϱ_1 resp. ϱ_2 křivky K_1 resp. K_2 jest určena rovnicí

$$\varrho (1 + \vartheta') \cos \vartheta = \varrho_1 \varrho_2 (1 + \vartheta'_1) (1 + \vartheta'_2) \sin (\vartheta_1 + \vartheta_2). \quad (19)$$

Důkaz. Následkem (9) (platící též pro K_1 a K_2) a rovnice (3) platí

$$\varrho (1 + \vartheta') \sin \vartheta = \varrho_1 \varrho_2 (1 + \vartheta'_1) (1 + \vartheta'_2) \sin \vartheta_1 \sin \vartheta_2. \quad (20)$$

Úpravou rovnice (15) získáme

$$\sin \vartheta_1 \sin \vartheta_2 = \operatorname{tg} \vartheta \cdot \sin (\vartheta_1 + \vartheta_2). \quad (21)$$

Dosadíme rovnici (21) do (20), načež po snadné úpravě získáme rovnici (19).

Věta (8): Mezi diferenciály oblouků ds a ds_1 resp. ds_2 křivek K a K_1 resp. K_2 platí vztah

$$\frac{ds}{r \sec \vartheta} = \frac{ds}{r_1 \sec \vartheta_1} + \frac{ds}{r_2 \sec \vartheta_2}. \quad (22)$$

Důkaz. Dělíme-li rovnici (16d) rovnicí (3) a násobíme-li ji $d\omega$, obdržíme

$$\frac{N \cos \vartheta}{r} d\omega = \frac{N_1 \cos \vartheta}{r_1} d\omega + \frac{N_2 \cos \vartheta_2}{r_2} d\omega. \quad (23)$$

Použitím (7) získáváme (22).

Věta (9): O obsahích ploch P, P_1, P_2 opsaných příslušnými průvodiči pro totéž ω platí rovnice (24a, b)

$$P = \int_{\omega_1}^{\omega_2} P' d\omega = 2 \int_{\omega_1}^{\omega_2} P'_1 P'_2 d\omega, \quad (24a)$$

kde

$$\begin{aligned} \frac{dP_i}{d\omega} &= P'_i, \quad (i = 1, 2), \\ \frac{1}{2} dP : dP_1 &= dP_2 : d\omega. \end{aligned} \quad (24b)$$

Důkaz.

$$dP = \frac{1}{2} r^2 d\omega = \frac{1}{2} (r_1 r_2)^2 d\omega, \quad (25)$$

$$dP_i = \frac{1}{2} r_i^2 d\omega, \quad (i = 1, 2). \quad (26a, b)$$

Následkem rovnic (25) a (26a, b) je pak

$$P'_1 P'_2 = \frac{1}{4} r_1^2 r_2^2, \quad (27)$$

$$P' d\omega = 2P'_1 P'_2 d\omega. \quad (28)$$

Z těchto rovnic pak plyne důkaz (24a, b), kde k důkazu (24a) provedeme ještě integraci v mezích ω_1, ω_2 .

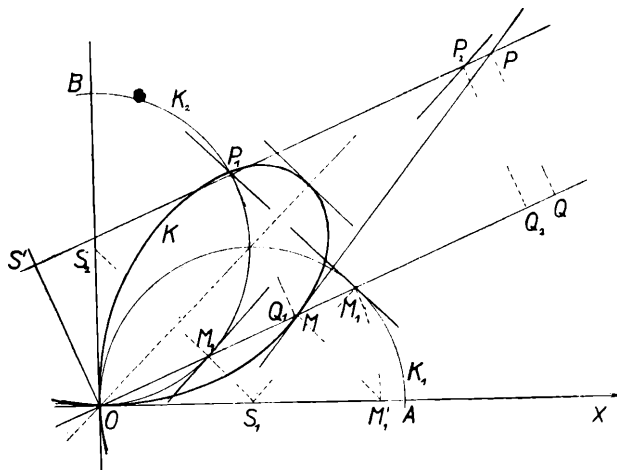
Příklad. Budiž dána příkladem, ke konci této práce, růžice

$$r = a \sin \omega \cos \omega. \quad (29)$$

Položme v rovnici (29) pro zjednodušení $a = 1$. Klademe-li dále

$$r_1 = \cos \omega, \quad r_2 = \sin \omega, \quad (30)$$

pak křivka definovaná rovnicí (29) jest naší křivkou K . Křivky K_1 a K_2 , dané rovnicemi (30) (obr. 3), jsou dvě shodné kružnice o průměrech OA



Obr. 3. — Fig. 3.

a OB procházející pólem O , kde OA leží v ose polární OX a $OA \perp OB$. Konstrukce bodu M vyznačena na počátku této práce, rovněž tak sestavení tečny v M , neboť tečny v M_1 a M_2 jsou známy. V obraze narýsována pouze čtvrtina růžice K . (Jednotkou míry v obr. 3 zvolena délka $OS_1 = OS_2$, t. j. shodný poloměr obou kružnic.)

**Über eine im Polarkoordinatensystem gegebene ebene Kurve,
welche aus zwei gegebenen Kurven durch die Beziehung**

$$r = r_1 r_2 \text{ entsteht.}$$

(Inhalt des vorhergehenden Artikels.)

Gegeben seien im Polarkoordinatensystem (r, ω) zwei Kurven K_1, K_2 durch folgende Gleichungen:

$$r_1 = r_1(\omega), \tag{1}$$

$$r_2 = r_2(\omega). \tag{2}$$

In diesem Artikel handelt es sich um die Kurve, deren Gleichung lautet:

$$r = r_1 r_2 \tag{3}$$

oder als Proportion geschrieben:

$$r : r_1 = r_2 : 1. \tag{3a}$$

Es seien die Polartangente, Polarnormale, Polarsubtangente, Polarsubnormale der Kurve K bzw. K_i ($i = 1, 2$) mit T, N, t, n bzw. T_i, N_i, t_i, n_i bezeichnet, ϑ u. ϑ_i sei der Winkel des Radiusvektors und der Tangente (in positivem Sinne gemessen), ϱ bzw. ϱ_i der zugehörige Krümmungshalbmesser, ds bzw. ds_i das Kurvenbogendifferential, P bzw. P_i die durch den zugehörigen Radiusvektor r bzw. r_i (dP bzw. dP_i zugehörige Differentiale) umgeschriebene Fläche, dann werden die zwischen den Kurven K u. K_i bestehenden Zusammenhänge durch folgende Gleichungen gegeben:

$$\varrho = \frac{r}{(1 + \vartheta') \sin \vartheta}, \quad (\vartheta' = \frac{d\vartheta}{d\omega}), \tag{4}$$

$$s = \int_{\omega_1}^{\omega_2} \varrho (1 + \vartheta') d\omega, \tag{5}$$

$$\cotg \vartheta = \cotg \vartheta_1 + \cotg \vartheta_2, \tag{6}$$

$$\frac{1}{t} = \frac{1}{t_1 r_2} + \frac{1}{t_2 r_1}, \tag{7a}$$

$$\frac{r}{T \sin \vartheta} = \frac{r_1}{T_1 \sin \vartheta_1} + \frac{r_2}{T_2 \sin \vartheta_2}, \tag{7b}$$

$$n = n_1 r_2 + n_2 r_1, \tag{7c}$$

$$N \cos \vartheta = r_2 N_1 \cos \vartheta_1 + r_1 N_2 \cos \vartheta_2, \tag{7d}$$

1) Man setzt voraus, daß die Funktionen r, r_1, r_2 stetig, einwertig u. ableitungsfähig bis zu einer Ordnung sind, welche man in dieser Arbeit braucht.

2) Das gilt offenbar auch für die Indizes $i = 1, 2$.

$$\varrho = \frac{r_1 r_2}{1 + \vartheta'} \sqrt{1 + \left(\frac{d \lg r_1 r_2}{d\omega}\right)^2}, \quad (8)$$

wo

$$1 + \vartheta' = \frac{(r_1 r_2)^2 + 2 (r_1 r_2)'^2 - r_1 r_2 (r_1 r_2)''}{(r_1 r_2)^2 + (r_1 r_2)'^2}, \quad (8a)$$

$$s = \int_{\omega_1}^{\omega_2} s' d\omega = \int_{\omega_1}^{\omega_2} r_1 r_2 \sqrt{1 + \left(\frac{d \lg r_1 r_2}{d\omega}\right)^2} d\omega, \quad (9)$$

$$\varrho (1 + \vartheta') \cos \vartheta = \varrho_1 \varrho_2 (1 + \vartheta'_1) (1 + \vartheta'_2) \sin (\vartheta_1 + \vartheta_2), \quad (10)$$

$$\frac{ds}{r \sec \vartheta} = \frac{ds_1}{r_1 \sec \vartheta_1} + \frac{ds}{r_2 \sec \vartheta_2}, \quad (11)$$

$$P = \int_{\omega_1}^{\omega_2} P' d\omega = 2 \int_{\omega_1}^{\omega_2} P'_1 P'_2 d\omega, \quad (12a)$$

wo

$$\frac{dP_i}{d\omega} = P'_i, \quad i = 1, 2,$$

$$\frac{1}{2} dP : dP_1 = dP_2 : d\omega. \quad (12b)$$

In Fig. 1, 2 wird gezeigt, wie man die Gleichungen (3a) u. (6) zur Konstruktion des Punktes M der Kurve K , sowie der Tangente in demselben benützt. Zum Schluß wird als Beispiel (Fig. 3) die Konstruktion der durch die Gleichung $r = a \sin \omega \cos \omega$, wo $r_1 = \cos \omega$, $r_2 = \sin \omega$, gegebener Rosenkurve angeführt.

III.

Kořenová exkrece v živném roztoku.

S. PRÁT a R. ŘETOVSKÝ.

(Předloženo ve schůzi dne 8. prosince 1943.)

A) Materiál a metodika.

1. Kultury.
2. Polarografie.

B) Deprese kyslíkového maxima v rostlinných kulturách.

(*) Maxima na vlnách nitrátových.

D) Pokusy se sterilními kulturami.

E) Pokusy o identifikaci exosmosujet látky.

F) Bílkoviny a polarografické nitrátové maximum.

1. Různé látky v živném roztoku.

2. Podmínky reprodukovatelnosti bílkovinného efektu na nitrátové vlně.

G) Luminiscence v ultrafialovém záření.

H) Diskuse.

Závěr. Zusammenfassung.

Literatura.

Historii, bibliografii a diskusi o otázce kořenové exkrece podali A. G. BARLADEAN (1) a W. F. LOEWING (14). Proto se můžeme na tyto práce jen odvolati a líčiti hned vlastní pokusy. S. PRÁT (16) ukázal, že metodou polarografickou se dají dobře sledovati změny v živných roztocích a že se jí dá dobře sledovati i kořenová exkrece (17). Toto pojednání je pokračování té krátké zprávy.

A) Materiál a metodika.

1. Kultury.

Pracovali jsme s rostlinami: *Vicia faba*, *Zea mais*, *Helianthus annuus*, *Aesculus hippocastanum*, *Lupinus albus*, *Tropaeolum maius*. Semena máčená 24 hod. ve vodě klíčila v pilinách; když kořeny dorostly délky asi 4 až 10 cm (podle potřeby pro pokus), byly rostliny opláchnuty vodou a pěstovány ve vodě z vodovodu po dobu 48 hodin. Kameninová mísa byla naplněna vodou pražského vodovodu, ovázána nahoře vyvařeným organtinem; do jeho otvorů byly nasazeny klíčící rostlinky. Po 48 hodinách byly opláchnuty příslušným pokusným roztokem a zasazeny do pokusné nádobky. Pracovali jsme s trojím druhem kultur. Nejčastěji rostly jednotlivé rostliny zasazeny do otvorů v gutaperčovém papíru nebo parafinovém korku, kterým byly uzavřeny zkumavky s 20 cm

roztoku. Pro pokusy déle trvající se osvědčily skleněné válce o obsahu asi 150 ccm, které na spodní straně měly výtokovou rourku se zabroušeným kohoutkem. V této nádobce byla ponořena skleněná rourka světlosti asi 2 mm; sahala až na dno a byla nastavena kaučukovou trubičkou; tou se pomocí kaučukového balonku probublával vzduch. Kořeny intenzivně dýchaly a kyslík roztoku se spotřeboval v několika hodinách. Bylo tedy nutné roztoky provzdušovat a to jednak pro zdar kultury, jednak aby se udržela koncentrace kyslíku nutná pro polarografii. V rovnoměrných časových lhůtách byly roztoky probublávány, vráceny do rovnovážného stavu se vzdušným kyslíkem a současně promíchány. Kohout ve dně umožňoval, že vzorky se daly odebírat ve stanovených intervalech a při tom nebylo potřeba dotknouti se kořenů. Velkých zkumavek se speciálními skleněnými sedíčky jsme používali pro kultury sterilních rostlin.

Všecky druhy kultury dávaly kvalitativně a pokud se daly srovnávat i kvantitativně stejné výsledky. Rostliny rostly ve skleníku při teplotě 18 až 25° C. Nádoby s kořeny byly kryty kovovým nebo dřevěným stojánkem, lodyhy s listy byly na denním světle s normálním střídáním dne a noci. Pro speciální případy jsme volili jiné úpravy, jež budou vysvětleny při popisu těchto pokusů.

Pokusné roztoky: kalciumchlorid, kaliumchlorid, Кхоррв živný roztok, živné roztoky ШИВЕ optimální serie (železo do nich nebylo přidáváno):

	R5C2	R3C3
monokaliumfosfát	0,0180 vol. mol.	0,0108 vol. mol.
kalciumnitrat	0,0052	0,0078
magnesiumsulfát	0,0150	0,0200

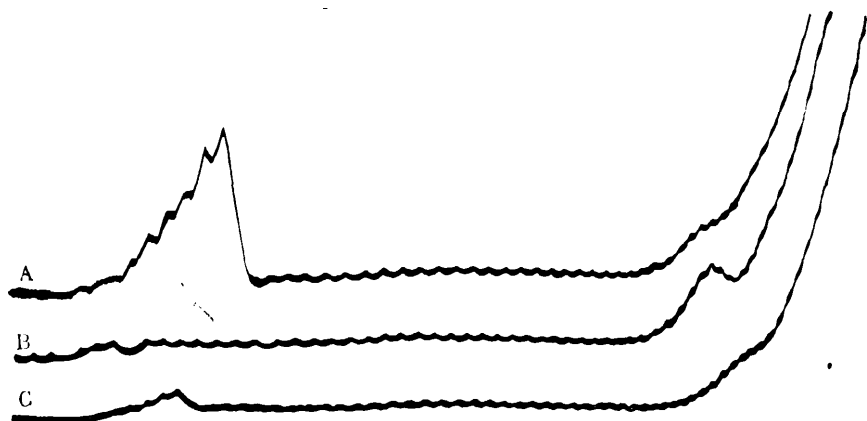
Živné roztoky byly ředěny na polovinu, eventuálně na třetinu až čtvrtinu a dále destilovanou vodou; pokusné rostliny v nich rostly dobře. Paralelní pokusy jsme dělali s roztokem kalciumchloridu a kaliumchloridu; byly připravovány ze zásobních roztoků molárních, jež jsme zředili destilovanou vodou až vodivost byla prakticky shodná s vodivostí použitého živného roztoku. Elektrická vodivost byla stanovena konduktometricky (můstek HARTMANN-BRAUN nebo ŠANDERTV konduktometr).

2. Polarografie.

Kořenovou exosmosu jsme sledovali polarografickou analysou roztoků, ve kterých rostly určitou dobu pokusné rostlinky. Polarografie je popsána a literatura uvedena v monografii J. НЕУРОВСКОГО (12). Pokud je potřeba speciální úpravy a přípravy, je popsána v oddílu B) a C).

B) Deprese kyslíkového maxima v rostlinných kulturách.

Zředěné elektrolyty při polarisaci na vzduchu jsou asi 0,001 normální na kyslík. Ten se redukuje ve dvou po sobě jdoucích stupních. Ve zředěných roztocích tvoří křivka maximum, jež je působeno adsorpcí kyslíku na rtuťové kapkové katodě; toto maximum je hned na počátku křivky, t. j. při malé elektromotorické síle. Kyslíkové maximum se velmi



Obr. 1. Polarogramy živného roztoku R5C2 zředěného na $\frac{1}{4}$. A kontrola, B, C roztok, v němž 15 hodin rostly boby (*Vicia faba*); v těchto roztocích je kyslíkové maximum potlačeno, na polarogramu B začínající maximum na nitratové vlně. Citlivost galvanometru $\frac{1}{200}$.

Abb. 1. Polarogramme der Nährlösung R5C2, verdünnt auf ein Viertel. A Kontrolle, B, C dieselbe Lösung, in welcher Bohnen (*Vicia faba*) 15 Stunden wuchsen. Das Sauerstoffmaximum untergedrückt, an dem Polarogramme B an der Nitratwelle beginnendes Maximum. Sensitivität des Galvanometers $\frac{1}{200}$.

značně sníží až úplně potlačí, jestliže do roztoku přidáme látku silně adsorbovanou do rozhraní mezi rtuťovou elektrodou a roztokem (do tak zvané elektrodové mezifáze). Obvyčejně stačí už nepatrné množství povrchově aktivní látky; při tom tyto látky nemusejí býti samy schopny redukce.

Polarografie ukázala, že ve všech kulturách kořeny kyslík roztoku rychle prodýchaly. Proto jsme roztoky probublávali v pravidelných intervalech a před každou analysou. Ve všech případech jsme pozorovali, že po nějaké době — několika hodinách — bylo kyslíkové maximum potlačeno. To znamená, že v roztoku s neporušenými rostoucími kořeny se objevila povrchově aktivní látka. Kontrolní roztoky bez rostlin se prakticky neměnily a to ani pokud se týkalo obsahu kyslíku ani výšky maxima. Jen byly-li staré roztoky znečištěny řasami a bakteriemi, mizelo kyslíkové maximum.

Z mnoha pokusů zde uvádíme jen několik příkladů.

Vicia faba (1933). Pokusy ve zkumavkách, jednotlivé rostliny ve 20 cm roztoku R5C2 zřed. 1 : 3H₂O. Délka kořenů 15 cm. Každá hodnota průměr z pěti měření.

Hodin v roztoku	Výška kyslíkového maxima v mm	Hodin v roztoku	Výška kyslíkového maxima v mm
0	28	4	8
1	18	6	7
2	16	8	2
3	11		

Lupinus albus a *Helianthus annuus* (1933). Pokus ve skleněných cylindrech. Ve 100 cm roztoku vždy po pěti rostlinách.

Roztok R5C2 zředěný vodou	Původní výška kyslíkového maxima v mm	Kyslíkové maximum v kulturách rostoucích rostlin v mm					
		<i>Lupinus albus</i>			<i>Helianthus annuus</i>		
		po hodinách					
		3	27	48	4	24	48
1/1	8	3	0	0	0	0	0
1/2	9	2	0	2	3	—	—
1/4	32	2	0	0	—	5	0
1/8	41	10	4	3	14	12	6
1/16	37	10	7	11	—	16	9
1/32	29	15	13	15	29	16	14
1/64	24	12	11	11	26	11	12
1/128	17	13	9	9	—	7	9
KCl 0,001 mol./	44	17	17	13	—	13	9
CaCl ₂ 0,001 mol.	33	13	17	17	—	14	12

Vicia faba. Pět rostlin ve válci ve 100 cm roztoku.

Hodin	Výška kyslíkového maxima v mm		
	R5C2 zřed. 1 : 3	KCl asi 10 ⁻³ mol.	CaCl ₂ asi 10 ⁻³ mol.
0	28	44	33
1	9,5	25	25
3	5	24	24
6	5	24	15
30	0	15	17
54	0	20	11

Obr. 2. Polarogramy KNOPOVA živného roztoku, ve kterém byly za sterilních podmínek pěstovány boby. Kyslíkové maximum potlačeno, nitrátová vlna někde normální, na některých se už začíná objevovati slabé maximum. Pět paralelních kultur; kontrola není reprodukována, její polarogram je asi stejný, jako kontroly na obr. 1.

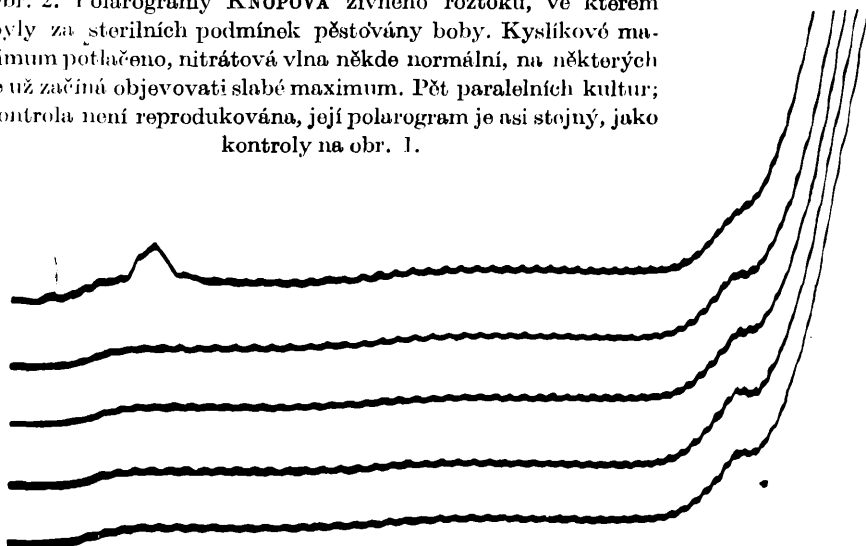
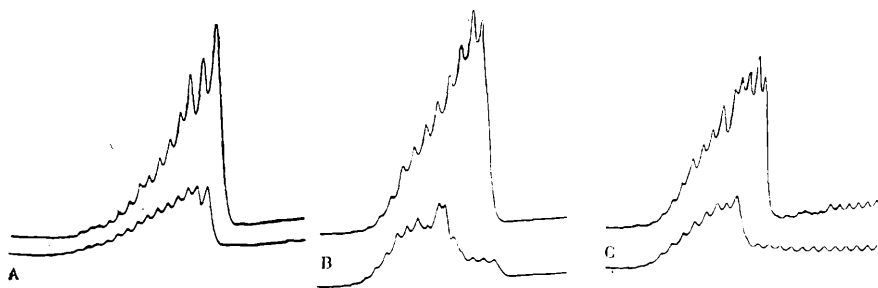


Abb. 2. Polarogramme der Nährlösungen nach KNOP von sterilen Bohnenkulturen (*Vicia faba*). Das Sauerstoffmaximum untergedrückt, die Nitratwellen normal, nur an den unteren schwache Maxima angedeutet. Fünf Parallelkulturen. Die Kontrolle nicht reproduziert, dem Polarogramme der Kontrolle an Fig. 1 a ähnlich. Akkumulator 4 Volt, Sensitivität des Galv. $\frac{1}{200}$.

Vicia faba. Prosinec 1936. Rostliny staré 8 dní. V jednom válci 6 rostlin ve 150 cem roztoku. V udaných intervalech bylo vypuštěno vždy 2 cem roztoku pro analýsu.

Roztok	Na začátku pokusu		
	elektr. vodivost α	průměrná délka kořenů	průměrná výška kyslík. maxima
R3C3 zř. 1 : 3	131 . 10 ⁻⁴	12,3 cm = 100%	38 mm = 100%
CaCl ₂	141 . 10 ⁻⁵	11,5 cm = 100%	33 mm = 100%
KCl	126 . 10 ⁻⁵	12 cm = 100%	37 mm = 100%

Hodin	V roztoku					
	R3C3		CaCl ₂		KCl	
	délka kořenů %	výška kysl. max. %	délka kořenů %	výška kysl. max. %	délka kořenů %	výška kysl. max. %
	1	—	30	—	39,4	—
3	—	19,4	—	24,2	—	18,9
20	112	18,4	116	23,7	104	20,3
48	128	—	131	—	109	—



Obr. 3. Polarogramy roztoků: *A* R3C3 zředěný na čtvrtinu, *B* KCl, *C* CaCl₂. Horní křivky jsou kontrolní. Dolní křivky s částečně potlačeným kyslíkovým maximem jsou z roztoků, v nichž 48 hodin rostla kukuřice (*Zea mais*).

Fig. 3. Polarogramme der Lösungen: *A* R3C3 auf ein Viertel verdünnt, *B* KCl, *C* CaCl₂. Obere Polarogramme von den Kontrolllösungen, untere mit teilweise untergedrückten Sauerstoffmaxima von den Lösungen, in denen 48 Stunden *Zea mais* wuchs.

Vicia faba. Leden 1937. Rostliny staré 6 dní. Ve válci ve 150 cm roztoku sedm rostlin. V udaných intervalech vypuštěno vždy 2 cm roztoku pro analysu.

Na začátku pokusu:

Roztok	Elektr. vodivost %	Průměrná délka kořenů	Průměrná výška kyslíku maxima
R3C3 1 : 2	177 · 10 ⁻⁵	13,7 cm = 100%	45 mm = 100%
CaCl ₂	181,5 · 10 ⁻⁵	13,9 mm = 100%	43 mm = 100%

Hodin	V roztoku			
	R3C3		CaCl ₂	
	délka kořenů %	výška kysl. max. %	délka kořenů %	výška kysl. max. %
1	—	16,1	—	20
3	—	10	—	15
7	—	4,6	—	16,5
30	121	3	115	28
70	144	6	132	23,4
175	157	0	139	15,6

Vicia faba (1936). Pokus ve zkumavkách. Jednotlivé rostliny ve 20 cm roztoku. Roztoky:

R3C3 zředěný vodou 1 : 3, elektr. vodivost κ = $147 \cdot 10^{-5}$
 začáteční výška kyslíkového maxima 44 mm = 100%
 CaCl₂ elektr. vodivost = $141 \cdot 10^{-5}$
 začáteční výška kyslíkového maxima 38 mm = 100%

Všecky uvedené hodnoty jsou průměry čtyř až pěti měření.

Hodin	Výška kyslíkového maxima v kulturách							
	R3C3				CaCl ₂			
	mm		%		mm		%	
	průměr	deviace	průměr	deviace	průměr	deviace	průměr	deviace
5	10,2	±2,9	23,2	±6,6	9,5	±3,2	25	±8,4
30	7	2,6	15,9	5,9	9,2	2,5	24,2	6,6
55	5	2,6	11,4	5,9	9	1,3	23,7	3,4
127	1,25	0,8	2,84	1,82	3,25	1,3	8,6	3,4

Vicia faba (1937). Rostliny staré pět dní. Sedm rostlin ve skleněném válci ve 150 cm roztoku. V udaných intervalech byl roztok probublán vzduchem a 2 cm vypuštěny pro analysu. Roztoky:

R3C3 zředěný 1 : 2 vodou, elektr. vodivost κ = $177 \cdot 10^{-5}$
 výška kyslíkového maxima u kontroly 45 mm = 100%
 průměrná délka kořenů na začátku pokusu 9,3 cm . . = 100%
 KCl elektr. vodivost κ = $177 \cdot 10^{-5}$
 výška kyslíkového maxima u kontroly 43 mm = 100%
 průměrná délka kořenů na začátku pokusu 9,9 cm . . = 100%

Hodin	Výška kyslík. maxima v %		Délka kořenů v %	
	R3C3	KCl	R3C3	KCl
1	13,3	9,8	—	—
3	2,7	4,7	—	—
7	0	7	—	—
30	0	18,6	—	—
70	0	18,6	152	119

Růst kořenů i lodyh ukazoval, že rostlinám se dobře dařilo. Jenom v roztocích kaliumchloridu černající zona v horní části kořenů (u hladiny) ukazovala asi po třech dnech, že kořeny jsou poškozeny; přes to opláchnuté a do živného roztoku přenesené rostliny pokračovaly v růstu; kořeny přirůstaly a objevovaly se nové postranní kořeny. Jedovatější

jsou roztoky magnesiiumchloridu; normální exkrece se v nich nedá rozlišiti od exosmosy z poškozených buněk; polarografie s kobaltovým roztokem ukazuje, že do roztoku byly vyloučeny proteiny.

Ve všech kulturách jsme užívali poměrně malých nádob, poněvadž pokusy byly jen krátké; po šesti až osmi dnech růst rostlin ve zkumavkách ustával, poněvadž značná část roztoku byla vytranspirována a přirůstající kořeny měly málo místa. Exkrece však se dá sledovati už po několika hodinách, proto dvou až tří denní kultury úplně stačily. Lodyhy i listy se ve všech pokusech vyvínovaly normálně. Největší pozornost je nutno věnovati tomu, aby povrch kořenů nebyl porušen (poraněn). Jsou-li kořeny jen nepatrně poraněny nebo když byly dokonce ulomeny postranní kořínky, bylo kyslíkové maximum v roztoku velmi rychle (v několika minutách) potlačeno. Aby se tomu předešlo, je nutno upravit pokusnou kulturu ještě před tím, než se objeví velmi křehké postranní kořínky; proto jsme volili nádobky, v nichž bylo možno bez doteku rostliny roztoky pomalu vyměňovati (kohoutkem na dně).

Ve všech pokusech s rostlinami *Vicia sativa*, *Zea*, *Helianthus*, *Tropaeolum* a *Lupinus* jsme pozorovali celkem stejný průběh a proto není potřeba popisovati je podrobněji. U maďalu (*Aesculus hippocastanum*) jsme u tlustých hlavních kořenů pozorovali, že kyslíkové maximum v roztocích je potlačováno mnohem pomaleji, nežli u ostatních pokusných rostlin; povrch tlustých hlavních kořenů bez kořínků postranních je poměrně mnohem menší nežli u rostlin s tenkými kořeny; snad proto je zde vztah exkrece k velikosti rostoucího kořenového povrchu.

Zřetelně lze sledovati, jak deprese kyslíkového maxima souvisí s růstem kořenů v živném roztoku. Když rostliny bobu (*Vicia faba*) nebo maďalu (*Aesculus hippocastanum*) byly zbaveny děloh nebo vrchołu, kořeny pokračovaly po několik hodin (až dní) v růstu a potlačovaly kyslíkové maximum podobně jako kontroly. Pak kořeny těchto rostlin přestaly růsti a kyslíkové maximum klesalo mnohem pomaleji nežli v normálních kulturách. V těchto pokusech je nutno pečlivě vyloučiti kontakt poraněných částí (řezných ploch) nebo jejich exsudátů s roztokem; jinak kyslíkové maximum je ihned potlačeno šťávou z poraněných buněk.

Velmi resistantní jsou kořeny slunečnice (*Helianthus annuus*); byli odříznut vrchol s dělohami — zůstala jen malá část hypokotylu — kořeny rostly ještě několik dní do délky; v živném roztoku R3C3 (zředěném 1 : 3) zůstaly na živu po tři týdny, byl-li roztok vždy po 24 hod. obnovován. V těchto kulturách jsme také pozorovali depresi kyslíkového maxima, ale mnohem pomalejší nežli v intaktních kontrolách.

Všecky tyto pokusy svědčí o tom, že kořenová exkrece je normální zjev spojený s růstem; snižuje se, je-li růst zastaven. Jsou-li kořeny po-

škozeny, nastává ovšem rychlá exosmosa, již polarograficky nelze rozlišiti od normální exkrece.

V normálních kulturách klesá kyslíkové maximum hodně rychle. Několik příkladů je uvedeno v tabelárních přehledech. Byl-li kořen bobu dlouhý asi 14 až 16 cm, objevovaly se na něm obvyčejně první začátky postranních kořínků. Ve 20 cem živného roztoku zředěného 1:3 kleslo už po jedné hodině kyslíkové maximum asi na dvě třetiny, za 6 až 10 hodin bylo úplně potlačeno. V kulturách se zdravými, ale nerostoucími kořeny nebylo maximum ani po několika dnech úplně potlačeno.

Po několika dnech se v rostoucích kulturách objevuje další změna živného roztoku tím, že narůstá maximum na nitrátové vlně polarografické křivky.

C) Maxima na vlnách nitrátových.

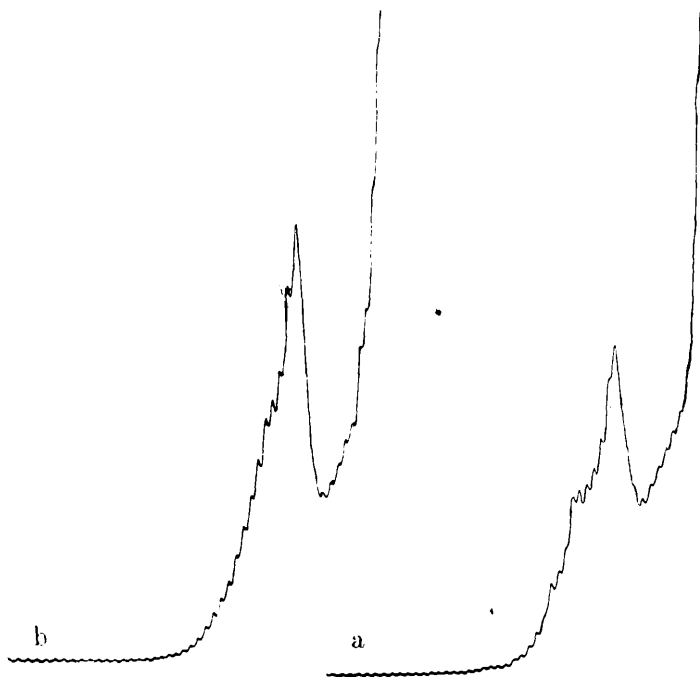
Potlačení kyslíkového maxima je první indikátor změn, jež rostoucí kořeny působí v živném roztoku; za dva až tři dny se objeví nový efekt, to je narůstá maximum na nitrátové vlně. V živných roztocích začíná nitrátová vlna při potenciálu asi 1,0 až 1,2 voltů; její výška a tvar závisí na koncentraci nitrátů v živném roztoku a na jejím poměru ke koncentraci sulfátů a fosfátů (sulfáty a fosfáty potlačují elektrodukci nitrátů); v určitém živném roztoku je nitrátová vlna konstantní, to je dá se dobře reprodukovati. Když rostliny v živném roztoku rostly několik dní, ukazoval se zvláštní efekt: někdy výška nitrátové vlny trochu narůstala, pravidelně se však objevovalo narůstající maximum. Tento zjev byl stejně jako deprese kyslíkového maxima pozorován zcela pravidelně.

D) Pokusy se sterilními kulturami.

I v krátkých kulturách s minerálním roztokem by se na povrchu kořenů mohl uplatňovati vliv bakterií. Proto jsme provedli několik serií kultur s rostlinami sterilními, jež pro nás laskavě připravil dr. N. MALYŠEV; kontroloval také sterilitu během pokusu (v červnu 1933). Při těchto kulturách jsme užívali roztoku KNOPOVA a živného roztoku SHIVE R5C2 (optimální serie a zředěné). Kyslíkové maximum bylo potlačováno asi stejně a maximum na nitrátové vlně narůstalo také asi stejně jako u všech ostatních pokusných serií. Proto není potřeba popisovati tyto pokusy podrobněji. Ukazují, že bakterie neměly na popisované pochody zřetelný vliv.

E) Pokusy o identifikaci exosmosující látky.

Polarografická metoda umožňuje spolehlivě sledovati jemné časové změny živného roztoku s rostoucími kořeny; pro chemickou identifikaci



Obr. 4. *a* Polarogram živného roztoku R3C3 neředěného, v němž se vlivem kultury objevilo ostré maximum na nitrátové vlně. — *b* Když k tomuto roztoku byla přidána bílkovina (albumin ex ovo koncentrace asi 0,0001%), maximum narostlo. Akumulátor 4 volty, citlivost galvanometru $\frac{1}{200}$.

Fig. 4. *a* Polarogramm der Nährlösung R3C3, in dem nach der Kultur scharfes Maximum an der Nitratwelle erschien. Wenn zu dieser Lösung kleine Menge von Albumin (in der Konzentration etwa 0,0001%) zugegeben wurde, konnte Erhöhung des Maximums — Kurve *b* — beobachtet werden. Akkumulátor 4 V, Empfindlichkeit des Galvanometers $\frac{1}{200}$.

vylučovaných látek jsou však nutné speciální pokusy. Jediná vlastnost odvozená přímo z polarogramů je vysoká povrchová aktivita. Polarografická metoda je tak citlivá, že ukazuje povrchově aktivní látky ve zředění 10^{-4} až 10^{-6} i větším; v těchto koncentracích je chemická identifikace obtížná.

Když kořeny byly rozmačkány a vylouženy vodou, už velmi zředěný roztok potlačoval kyslíkové maximum. Tak na př. 0,8 g čerstvých kořenových špiček *Vicia faba* bylo rozmačkáno a extrahováno v 10 cem vody; bylo-li jen 0,2 cem tohoto roztoku přidáno ke 20 cem 0,01 mol KCl, bylo kyslíkové maximum původně vysoké 47 mm ihned úplně potlačeno (při citlivosti galvanometru $\frac{1}{100}$).

HANSTEEN-CRANNEROVA teorie nás vedla k tomu, abychom pátrali po fosfatidech. Pak jsme zkoušeli i jiné látky, hlavně bílkoviny.

Jak je kyslíkové maximum potlačováno v modelech.

a) Fosfogramin, který nám laskavě poskytl † p. doc. dr. E. BUREŠ, potlačuje kyslíkové maximum málo a v koncentracích dosti značných. 2% vodný roztok fosfograminu jsme po kapkách přidávali k 20 ccm živného roztoku R3C3 zředěnému na čtvrtinu; stejně byl proveden pokus v roztoku 0,01 mol. CaCl_2 , který dal tyto výsledky:

Počet přidanych kapek	Výška kyslíkového maxima mm
0	50
2	50
4	39
6	25
8	21
10	13
12	9

Poměrně vysoké koncentrace fosfograminu nepotlačují kyslíkové maximum úplně. Podle těchto pokusů však nelze tvrditi, že fosfatidy nejsou do živného roztoku vylučovány. Podle HANSTEEN-CHANNERA je s přípravou fosfatidů spojena jejich denaturace; fosfogramin, připravovaný z otrub extrakcí kyselinou chlorovodíkovou je nepochybně „denaturovaný“ a obsahuje i průvodní látky minerální. Proto nelze z pokusu s fosfograminem dedukovati, že by do živného roztoku nemohly býti vylučovány nativní fosfatidy o jiných vlastnostech, nežli chemicky izolované substance.

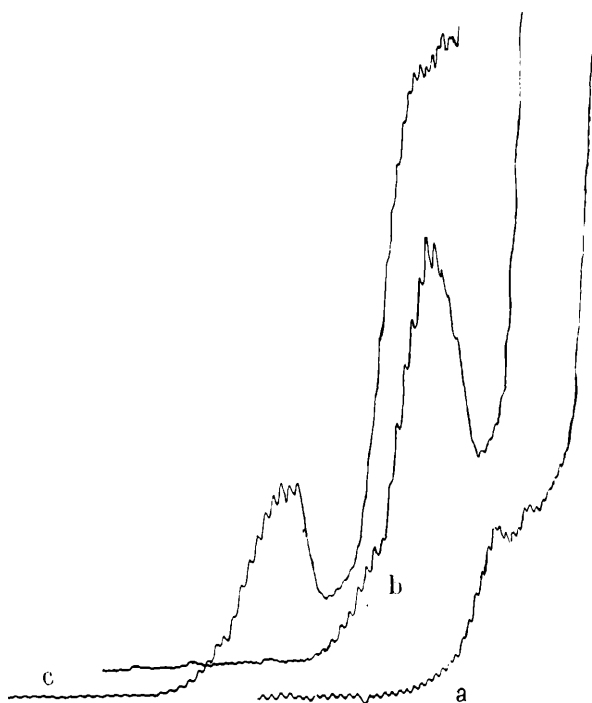
Betain potlačuje kyslíkové maximum rovněž slabě a teprve ve větších koncentracích, než jaké mohou přicházeti v úvahu.

b) Bílkoviny. Nejvíce pokusů jsme provedli s bílkovinami. Tyto potlačují kyslíkové maximum značně, už při velmi malých koncentracích. Vedle toho působí některé bílkoviny katalyticky na vylučování vodíku v určitých ústojích. Těmto reakcím je už věnována řada polarografických prací (J. HEYROVSKÝ 12, S. PRÁT a R. ŘETOVSKÝ 19).

F) Bílkoviny a polarografické nitrátové maximum.

a) Reakce různých látek v živném roztoku.

Zkoušeli jsme polarografický efekt různých látek na nitrátovou vlnu. Pouze roztoky obsahující bílkoviny (roztoky albumen ex ovo MERCK, extrakty různých rostlin) vyvolávaly v živných roztocích tentýž efekt (maximum na nitrátové vlně), jaký jsme pozorovali v kulturách s rostoucími rostlinami. V roztoku R3C3 (optimální serie) zředěném na



Obr. 5. Polarogramy živného roztoku R3C3 zředěného na polovinu. *a* Kontrolní živný roztok při citlivosti galvanometru $1/100$, *b*, *c* tentýž roztok s přídáním bílkovinou. Přidáno 0,2 ccm roztoku 0,1 g albumen ex ovo ve 100 ccm vody, *b* při citlivosti galvanometru $1/100$, *c* při citlivosti $1/200$.

Fig. 5. Polarogramme der Nährlösung R3C3 auf die Hälfte verdünnt. *a* Kontrolle, Empfindlichkeit des Galv. $1/100$, *b*, *c* dieselbe Lösung, zu der 0,2 ccm der Lösung von 0,1 g Albumen ex ovo in 100 ccm zugegeben wurde, *b* Empfindlichkeit des Galvanometers $1/100$, *c* Empfindlichkeit des Galvanometers $1/200$.

polovinu se reprodukovala dobrá maxima v koncentracích 0,00006 až 0,00017% albumen ex ovo při citlivosti galvanometru $1/100$. Vlna se reprodukovala lépe v bílkovinných roztocích starých 24 hodiny nežli v roztocích čerstvě připravených; přidané konzervační prostředky na průběh polarografie této vlny nepůsobily (S. PRÁT a R. ŘETOVSKÝ 19). Výška maxima ve velmi malých koncentracích roste s rostoucí koncentrací bílkoviny; ale brzy se dosáhne definitivní výšky a zvyšuje-li se koncentrace bílkoviny dále, vlna už neroste. Pro reprodukci maxima na nitrátové vlně je nutná určitá koncentrace živného roztoku (nitrátů). V obvyklých koncentracích živných roztoků je maximum dobré, roztok R3C3 opt. ser. je možno zřediti na polovinu; je-li živný roztok zředěnější, nevyvolá stejná koncentrace proteinu (10^{-5}) narůstání vlny. Ve všech pokusech

jsme užívali živných roztoků o aciditě $\text{pH} = 4$ až 5 . Speciální podmínky nutné pro dobrou reprodukci maxima na nitrátové vlně jsou probrány ještě v následující kapitole.

Řada jiných látek, jež jsme zkoušeli v roztoku R3C3 opt. ser., nevyvolávala na nitrátové vlně změny; většinu těchto preparátů nám laskavě opatřil p. dr. Z. F. KLAN.

1. Gelatina (dva vzorky, měkká a tvrdá) nepůsobila změnu nitrátové vlny v koncentracích $0,00042$ až $0,008\%$.

2. Glutathion (FRAENKEL a LANDAU) v koncentracích $0,00004$ až $0,0004\%$ nemění nitrátovou vlnu. V koncentracích $0,00196$ až $0,0196\%$ je viděti, že nitrátová vlna se počíná měnit, ukazuje se náběh k vytvoření katalytické vlny, ale nevzniká zřetelné maximum.

3. L-cystein (FRAENKEL a LANDAU) v koncentracích $0,0006$ až $0,006\%$ nemění nitrátovou vlnu.

4. L-cystin (FRAENKEL a LANDAU) nemá v použité koncentraci ($0,0015$ až $0,015\%$) vlivu na nitrátovou vlnu.

5. Glykokol v použitých koncentracích ($0,0005$ až $0,75\%$) na nitrátovou vlnu nepůsobil.

6. Škrob (Amylum solani tuberosi, Amylum solubile МЕРСК) v koncentracích $0,002$ až $0,02\%$ (roztoky připraveny ve vařící vodě) nepůsobil na nitrátovou vlnu.

7. Betain rovněž neměl vlivu na nitrátovou vlnu. Použité koncentrace byly $0,0024$ až $0,024\%$.

8. Fosfogramin (dr. E. BUREŠ) na nitrátovou vlnu nepůsobil v koncentracích $0,002$ až $0,2\%$.

b) Podmínky reprodukovatelnosti proteinového efektu na nitrátové vlně.

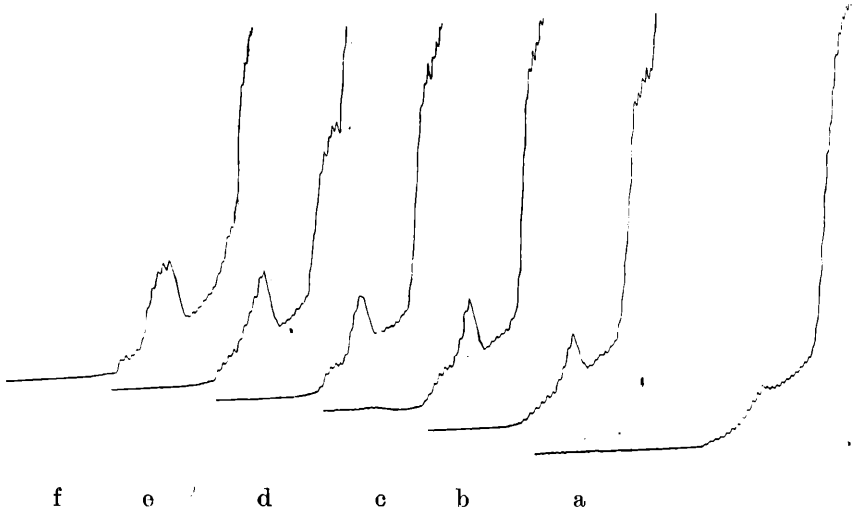
Z množství pokusů o vztahu bílkovinného maxima ke složkám živného roztoku uvádíme zde jen nejvýznamnější. Předem je nutno zdůraznit, že nitrátovou vlnu s maximem lze dobře reprodukovati jen v určitých vhodných systémech; jen ty směsi, jež dávají dobrou zřetelnou nitrátovou vlnu, umožňují, aby narůstalo bílkovinné maximum.

Směsi kalciumnitrátu a kalciumchloridu nedávají dobré výsledky; lepší je směs kalciumnitrátu s magnesiumpulchlorem. V roztoku

2 cm $0,04$ mol $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

1 cm 1 mol MgCl_2 .

17 cm vody vyvolává přidaná bílkovina zřetelné maximum na nitrátové vlně; reprodukovatelnost podstatně stoupne, když se přidají fosfáty (regulátory pH); o vztahu polarografické reakce bílkovin k ústoj-



Obr. 6. Bílkovinný efekt v živném roztoku R3C3 zředěném na polovinu. Základní roztok bílkoviny: 0,0173 g albumen ex ovo MERCK ve 100 ccm vody. Tento roztok byl postupně přidáván k živnému roztoku. Polarogramy *a* kontrolní křivka živného roztoku, začátek polarisace od 1,4 voltů. Křivky *b* až *f* živný roztok s přidanou bílkovinou, začátek polarisace u 1,6 voltů. *b* k živnému roztoku přidáno 0,2 ccm roztoku bílkoviny, *c* 0,4 ccm, *d* 0,6 ccm, *e* 0,8 ccm, *f* 1,0 ccm. Nejnižší koncentrace bílkoviny ukazují největší efekt, další stupňování přidané bílkoviny mění maximum už jen nepatrně. Citlivost galvanometru $1/200$.

Fig. 6. Eiweißeffekt in der Nährlösung R3C3 (auf die Hälfte verdünnt). Eiweißstammlösung: 0,0173 g Albumen ex ovo MERCK in 100 ccm Wasser. Polarogramme *a* Kontrollkurve der Nährlösung, von 1,4 Volt polarisiert. Kurven *b* bis *f* nach Eiweißzugabe, von 1,6 Volt polarisiert. *b* zu 20 ccm Nährlösung 0,2 ccm Eiweißlösung zugegeben, *c* 0,4 ccm, *d* 0,6 ccm, *e* 0,8 ccm, *f* 1,0 ccm. Die kleinsten Eiweißkonzentrationen zeigen den stärksten Effekt, Steigerung der Eiweißkonzentration nur mit kleiner Änderung der Maxima verbunden. Empfindlichkeit des Galvanometers $1/200$.

nosti analysovaného systému je už několik prací (S. PRÁT a R. ŘETOVSKÝ 19).

Nejlepší podmínky pro nitrátové vlny jsou v roztocích lanthanu. Směs

10 ccm 0,1 mol. lanthanochloridu,

2 ccm 0,04 mol. kalciumnitrátu,

8 ccm vody dává dobrou nitrátovou vlnu. Avšak pro bílkovinnou reakci se nehodí; když se přidá 0,0002 až 0,0006% albumen ex ovo, polarogram se nezmění. Proteinová reakce je tak citlivá, že koagulace jí úplně nepotlačuje; pravděpodobně nepřítomnost regulátoru pH v tomto roztoku reakci vylučuje.

Sotva lze pochybovati o tom, že bílkovinné maximum na nitrátové vlně v živných roztocích patří k adsorpčním efektům popsaným HEYROVSKÝM; kombinací nitrátů a bílkoviny je patrně vyvolána adsorpce určitého druhu. Nitráty umožňují, že bílkovinný efekt se při kyselé reakci (pH 4 až 6) dá dobře reprodukovati. Vylučovací potenciál nitrátu se při tom poněkud posunuje, stává se o něco pozitivnější. Citlivost bílkovinného maxima roste k optimální koncentraci nitrátu. Citlivost této reakce je velmi značná, je citlivější nežli bílkovinná vlna amonná i nežli reakce v kobalto-amoniakálních pufrch.

Živné roztoky jsou pravidelně dobré regulátory pH, proto a pro vhodný obsah nitrátů se dobře hodí jako systémy na reprodukci bílkovinného maxima. Hodí se tedy také jako velmi dobré prostředí pro velmi citlivou polarografickou reakci na bílkoviny. Poněvadž ústojivost živných roztoků klesá ředěním, mizí bílkovinný efekt ve zředěných živných roztocích (srovnej str. 12.). Titrační křivky různých živných roztoků v různých koncentracích jsme sledovali ve zvláštní práci (S. PRAT a R. ŘETOVSKÝ 18).

G) Luminiscence v ultrafialovém záření.

E. MERKER (15) upozornil na to, že vodní prostředí rostlin a živočichů fluoreskuje v ultrafialových paprscích. Luminiscenci klíčků a kořenů v UV sledoval E. GILLES (4) a R. TAGUCHI (20).

Ve svých pokusech jsme užívali REICHERTOVY UV lampy podle HAITINGERA (5). Živný roztok s rostoucími kořeny jevil ve filtrovaném UV záření matnou opalescenci, zřetelně barevnou fluorescenci jsme nepozorovali. Kořeny samotné ukazovaly luminiscenci různých barev. Abychom mohli užítí co nejmenšího množství živného roztoku, pěstovali jsme klíčící rostliny pro některé z těchto pokusů na filtračním papíře drženém skleněnou podložkou s šikmé poloze v přikryté skleněné nádobě. Vrstvička živného roztoku na dně navlhčovala filtrační papír a nasycovala vzduch vodními parami. Po několik dní takto klíčky dobře rostly. Byly pěstovány ve tmě. Ve filtrovaných UV paprscích jevily kořeny zřetelnou luminiscenci. Nejintenzivněji fluoreskovaly kořeny obilí, modrozeleně (*Triticum*, *Hordeum*). *Vicia faba* jevila modravě zelenavou luminiscenci, *Helianthus annuus* fialovou.

Na vadnoucích nebo poškozených kořenech luminiscence mizela; poraněné nebo infikované části rostlin přecházely do jasně žlutavé luminiscence.

Při pokusech na filtračním papíře byla luminiscence omezena na kořeny; jen ve starých kulturách světělkoval i proužek papíru podél kořenů a to pásek v šířce asi 3 až 5 mm; ale v těchto případech starších

kultur se nedá zjistiti, jedná-li se o fluorescenci látek vyloučených z kořenů nebo zdali zde snad není vliv infekce. Mnoho bakterií a plísní fluoreskuje v různých barvách (vedle různých údajů v literatuře neuveřejněné pokusy J. KOŘÍNEK a S. PRÁT).

H) Diskuse.

V této práci jsme polarograficky sledovali kořenovou exkreci. Věnovali jsme pozornost pouze látkám organickým bez ohledu na elektrolyty (a na kysličník uhličitý). Polarograficky lze stanovití velmi nepatrné změny živného roztoku; exkrece povrchově aktivní látky se ukazuje, jsou-li kořeny v živném roztoku třeba jenom několik minut. Metoda zatím neurčuje látku chemicky, ukazuje jen její velkou povrchovou aktivitu. Poněvadž je potlačováno pozitivní maximum kyslíkové vlny, lze souditi na elektronegativní (nebo amfoterní) charakter vylučované látky (nebo látek). Maximum na vlně nitrátové pravděpodobně ukazuje přítomnost látek bílkovinných; ale nepatrná koncentrace nedovoluje, aby jejich výskyt byl potvrzen jinou metodou. Pro výskyt fosfatidů (podle teorie HANSTEEN-(RANNEROVY) nemůže polarografie zatím přinéstí dokladů.

Literatura o kořenové exkreci je velmi bohatá. Ve vztahu k naší práci se zmiňujeme pouze o exkreci aminokyselin (LOEHWING 14, 207). S. HERKE (11) předpokládá exkreci cukru a látek dusíkatých, A. ISAKOVA a V. A. ANDRĚJEV pozorovali, jak *Lupinus* ve sterilních kulturách vylučoval aminový dusík. O dusíkatých exkretách kořenů leguminos viz Fortschritte d. Botan. 9: 246—247, 1939/1940.

Adsorpční efekt proteinů ve vztahu k elektroredukci nitrátů nadhazuje možnost užiti ho jako modelu redukce a snad i asimilace nitrátů. Význam mikroheterogenních (koloidních) systémů a zjevy adsorpční je nutno bráti v úvahu při výkladu asimilace nitrátů a snad i fosfátů.

Postup exkrece (exosmosy) v čistých roztocích solí a v balancovaných (živných) roztocích není pravděpodobně stejný. Proto je nelze kvantitativně srovnávat; byla by nutná podrobnější studie exkrece ve vztahu k antagonismu. Nadhazujeme pouze možnost, že v balancovaném prostředí je normální exkrece (exosmosa), dokud kořeny normálně rostou. Ve škodlivých roztocích je tato normální exkrece zastavena a je-li kořen poškozen, nastává rychlá abnormální exosmosa.

Látky vylučované za normálních podmínek do kulturního prostředí mohou býti dvojího původu:

- a) látky exosmosující z intaktních živých buněk,
- b) látky rozpouštěné z degenerujících a odumírajících kořenových vlásků, z buněk čepičky, z pokožky.

Je nutno předpokládati, že do živného roztoku difundují látky obojího uvedeného druhu; metodicky je však zatím nelze rozeznati. Ale odumírání kořenových vlásků a povrchových vrstev čepičky je zvláště u mladých rostoucích kořenů nerozlučně spojeno s jejich vitalitou a fyziologickými funkcemi; proto tento druh exkrece je nutno považovati za vitální vlastnost rostoucí rostliny, ovšem jen po dobu nerušeného růstu kořenů. Zvláštní citlivost polarografické metodiky vyžaduje, aby kontrole kořenového povrchu byla věnována zvláštní péče.

Zdá se, že živé, neporušené, ale nerostoucí kořeny mají nižší exkreci nežli v době rychlého růstu. Naproti tomu poškozené, porušené (poraněné) kořeny vylučují větší množství látek (rychlejší sekundární exosmosa); běžnou polarografií se tyto látky nedají rozeznati od normální exkrece. Lze tedy rozeznávati:

1. normální exkreci rychle rostoucího kořene;

2. slabou až žádnou exkreci, je-li růst zastaven (ale kořeny nejsou poškozeny);

3. rychlou (intenzivní) exkreci z poškozených orgánů.

Jedovaté roztoky, jako na př. $MgCl_2$ nedovolují rozlišení první a třetí fáze, druhá v nich vůbec nenastává.

Všecky kultury jsme prováděli v živných vodných roztocích. V půdě jsou pravděpodobně jiné podmínky a proto tyto výsledky nelze přímo aplikovati na rostliny rostoucí v zemi (srovnej ACHROMEIKO cit. LOEWING 14).

Souhrn.

1. Exkreci organických látek do kulturního roztoku z neporušených kořenů lze sledovati metodou polarografickou.

2. Z normálně rostoucích kořenů exosmosují nebo jsou vylučovány povrchově aktivní látky. O tom se lze kvalitativně i kvantitativně přesvědčiti

a) depresi kyslíkového maxima na polarogramech,

b) vzrůstem maxima na vlně nitrátové.

3. Živné roztoky jako regulátory pH (podle obsahu fosfátů) se hodí pro studium adsorpčního efektu, jenž vyvolává bílkovinné maximum na nitrátové vlně.

4. V roztocích $CaCl_2$ a KCl postupuje exkrece poněkud jinak nežli v živných roztocích. Silná exkrece v $MgCl_2$ je sekundární a souvisí s jedovatostí tohoto roztoku.

5. Je nutno rozeznávati tři stadia exkrece:

a) Normální růst kořenů ukazuje, že exkrece je normální fyziologická funkce.

b) Je-li růst zastaven, ale kořeny při tom nejsou poškozeny, je exkrece snížena až zastavena.

c) Z poškozených kořenů nastává rychlá exosmosa.

Pokusy se sterilními kulturami ukazují, že tyto zjevy jsou normální fyziologické vlastnosti rostliny a nejsou působeny vlivem bakterií.

6. Ve filtrovaném ultrafialovém záření povrch neporušených kořenů fluoreskuje. U živného roztoku jsme pozorovali jen matnou opalescenci.

Autoři děkují za podporu Národní radě badatelské.

Z u s a m m e n f a s s u n g.

Die Exkretion von den Wurzeln in die Nährlösung.

S. PRÁT und R. ŘETOVSKÝ.

1. Die Exkretion organischer Substanzen von intakten Wurzeln in die Nährlösung kann mit der polarographischen Methode verfolgt werden.

2. Von normal wachsenden Wurzeln werden stark oberflächenaktive Stoffe in die Kulturlösung ausgeschieden. Das kann qualitativ sowie kvantitativ festgestellt werden:

a) das Sauerstoffmaximum an den Polarogrammen wird untergedrückt;

b) bei der Elektroreduktion der Nitrate erscheint an deren Welle ein Maximum.

3. Modellversuche machen es wahrscheinlich, daß das Maximum an der Nitratwelle durch Proteine hervorgerufen wird. Die Pufferkapazität der Nährlösung, namentlich durch deren Gehalt an Phosphaten bedingt, macht sie für das Studium der katalytischen Protein-Reaktionen bei der Elektroreduktion besonders geeignet.

4. Drei Stadien der Exkretion müssen unterschieden werden:

a) Durch normales Wachstum der Wurzeln wird bewiesen, daß die Exkretion ein physiologischer, an die Vitalität der Pflanze gebundener Vorgang ist.

b) Wenn die unbeschädigten Wurzeln nicht wachsen, ist die Exosmose kleiner oder kann nicht beobachtet werden.

c) Bei beschädigten oder verwundeten Wurzeln wird plötzliche Steigerung sekundärer Exosmose festgestellt.

5. Durch die Versuche mit sterilen Kulturen wird bewiesen, daß die Exkretion ein normaler, physiologischer Vorgang der Pflanze ist und nicht durch die Anwesenheit der Bakterien bedingt wird.

6. Die Oberfläche normal wachsender Wurzeln zeigt in filtrierten ultravioletten Strahlen eine grünliche, bläuliche oder violette Fluoreszenz, die nach Schädigung verändert wird. An der Nährlösung wurde nur eine matte Opaleszenz bei Bestrahlung mit Ultraviolett beobachtet.

LITERATURA.

1. AL. G. BARLADEAN, *Živa* 22: 274—280, 1912.
2. F. BUREŠ a J. SCHIDLOF, *Čas. čes. lékárníků* 13: 229, 1933.
3. CH. DHÉRE, *La fluorescence en biochemie*. Paris 1937.
4. E. GILLES, *C. R. soc. biol.* 109: 739—742, 1932.
5. M. HAITINGER, *Die Fluoreszenzanalyse in der Mikrochemie*. Wien 1937.
6. S. HERKE: *Kisér. közlen.* 24: 116—135, 1921. *Botan. Cbl. N. F.* 1: 360, 1922.
7. J. HEYROVSKÝ, *Polarographie*. Wien 1941.
8. W. KÄPPEL: *Polarographische Untersuchungen an schwefelhaltigen organischen Verbindungen*. Dissert. Bonn 1941.
9. W. F. LOEWING, *Botan. rev.* 3: 195—239, 1937.
10. E. MERKER, *Naturwiss.* 19: 432—435, 1931.
11. S. PRÁT, *ABDERHALDENS Hdb. d. biolog. Arbeitsmeth.* III. A. II: 1413—1442, 1928.
12. S. PRÁT, *Příroda* 26: 54—56, 1933.
13. S. PRÁT a R. ŘETOVSKÝ, *Bull. soc. chimie biol.* 20: 1043—1057, 1938.
14. S. PRÁT a R. ŘETOVSKÝ, *Věstník Král. čes. spol. nauk. Tř. matemat.-přirodov.* 1941.
15. R. TAGUCHI, *Bull. sericult. and silk indust. Japan. Sanshi-Gaku Zasshi* 7 (1): 4—5, 1914. *Biol. abstr.* 10: 1888, 1936.
16. M. TOKUOKA, *Coll. čech. chem. commun.* 4: 444—455, 1932.
17. M. TOKUOKA a J. RŮŽIČKA, *Coll. čech. chem. commun.* 6: 339—353, 1934.
18. M. TOKUOKA, *Memoirs Fac. sc. agr. Taihoku imp. univ. Japan* 9 (6): 197—275, 1936.

VYSVĚTLIVKY K VYOBRAZENÍM. — BILDERERKLÄRUNGEN.

Všecky obrázky jsou přímé reprodukce polarogramů. Polarografie byla ve všech našich pokusech prováděna na vzduchu, akumulátor 4 volty. Při kyslíkových maximech začátek polarisace při 0 voltů, při nitrátových vlnách u 1,6 voltů. Polarogramy čís. 4 a 5 reprodukovány v původní velikosti, ostatní zmenšeny.

Alle Abbildungen sind direkte Reproduktionen der Polarogramme. Die Polarisation wurde an der Luft durchgeführt, Akkumulator 4 Volt. An den Polarogrammen der Sauerstoffmaxima Beginn der Polarisation bei 0 Volt, an den Polarogrammen der Nitratwellen bei 1,6 Volt. Polarogramme an den Abbildungen 4 und 5 in der ursprünglichen Größe reproduziert, die anderen verkleinert.

IV.

Polarografické reakce katalysované hemoglobinem, cytochromem *c* a katalasou a jejich výklad.

R. Brdléka, K. Wiesner a K. Schöfferna.

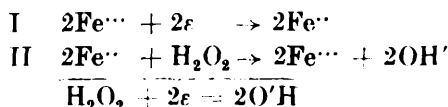
(Z Bádacieho oddělení Radioléčebného ústavu v. v. nemocnice na Bulovce v Praze.)

S podporou České národní rady badatelské.

(Předloženo na schůzi dne 8. prosince 1943.)

Kvantitativní výklad katalytické úlohy heminu při redukcí peroxydu vodíku na rtuťové kapkové elektrodě¹⁾ nás přiměl k polarografickému výzkumu heminproteidů s očekáváním, že se tak podaří objasnit s nové stránky mechanismus jejich enzymatického působení. Heminproteidy, jak známo, katalysují v organismu různé druhy chemických reakcí, při čemž charakter katalytické reakce závisí na komplexní výstavbě enzymové molekuly. Nositelem vlastní katalytické funkce jsou heminové molekuly enzymu, které se spojují s jednou nebo dvěma skupinami bílkovinného nosiče enzymu. Povaha těchto skupin a specifická bílkovinná komponenta heminproteidů rozhodují, zda bude příslušný enzym působiti jako specifický redoxní katalysátor (cytochromy) či jako oxydasa (cytochrom oxydasa, dýchací ferment) nebo jako peroxydasa a katalasa.

Katalytická funkce volného heminu při elektrodoovém ději, při kterém je usnadňována redukce peroxydu vodíku může přímo sloužiti za model peroxydativního působení heminu. Substrátu, kterým je při chemickém ději vhodné reduktans (donátor vodíkových atomů resp. elektronů) tu odpovídá záporně nabitá elektroda, oxydovadlem je pak v obou případech peroxyd vodíku. Rychlý převod elektronů z redukovadla na oxydovadlo je zprostředkován heminovým železem, které se reversibilně redukuje elektrodou a s velkou rychlostí opět oxyduje peroxydem:



Elektrodoový systém je o to jednodušší, že odpadá specifická interakce heminu s redukovadlem.

Představa tohoto mechanismu peroxydativního působení byla experimentálně potvrzena zatím jen u volného heminu; pro vázaný hemin působící jakožto součást enzymové molekuly je třeba vyšetřiti elektrodové chování každého heminproteidu zvláště. Po této stránce budeme se zabývat v předložené práci katalytickými vlastnostmi hemoglobinu, methemoglobinu, ferro- a ferriocytochromu *c* a katalasy.

Polarografické reakce hemoglobinu.

Vliv hemoglobinu resp. hemolysovaných erythrocytů na redukcí peroxydu vodíku při polarografické elektrolyse je již znám z dřívější práce.²⁾ Tento heminproteid poskytuje podobnou katalytickou reakci jako hematin, avšak s tím rozdílem, že katalysovaná vlna peroxydu se netvoří v oblasti redox potenciálu systému hemoglobin, methemoglobin, jak by bylo očekávat, má-li býti reakce vyložena stejně jako u heminu. Redox potenciál methemoglobinu byl měřen několika autory³⁾ a naměřené hodnoty se pohybují v mezích od 0,090 do 0,210 V (proti norm. vodíkové elektrodě při pH = 7). Pouze nejnegativnější mez těchto hodnot, t. j. 0,090 V by se shodovala přibližně s potenciálovou oblastí, ve které se nachází katalysovaná vlna hemoglobinu. Veliké neshody v hodnotách jednotlivých autorů, jakož i pochyby, zda měřené hodnoty představují vůbec redox potenciál methemoglobinu⁴⁾ nabádají k opatrnosti a proto je lépe nepřikládati těmto hodnotám rozhodující význam a spíše počítati s tím, že se methemoglobin redukuje na rtuťové kapkové elektrodě s potenciálovým přepětím. Přepětí může být způsobeno koloidní povahou methemoglobinu. Dále pak požaduje náš výklad ověření, že hemoglobin je skutečně peroxydem vodíku oxydován na methemoglobin a že tato reakce je dostatečně rychlá. Tento požadavek odpovídá částečně skutečnosti, jak dokázali D. KELLIN a E. F. HARTREE.⁵⁾

Poněvadž nebylo možno přímo prokázati redukcí methemoglobinu a oxydaci hemoglobinu na rtuťové kapkové elektrodě příslušnou vlnou, lze na realitu těchto elektrodových dějů usuzovati jen nepřímou. Použije-li se totiž k vyvolání katalysované redukce peroxydu hemoglobinu či methemoglobinu, zůstává polarografický zjev zcela identický. Z této okolnosti je možno souditi, že methemoglobin je kathodou redukován na hemoglobin a peroxydem oxydován na methemoglobin, neboť pak je skutečně lhostejno, zda při cyklické změně valence železa začne reakce oxydační původně přítomného hemoglobinu peroxydem, nebo zda se musí nejdříve methemoglobin kathodicky zredukovat.

Se zřetelem k této interpretaci reakce byly počítány jako u heminu součiny tloušťky mezifází μ a rychlostní konstanty oxydační reakce k z velikosti limitního katalysovaného proudu hemoglobinu i_L , z difusního

proudu peroxydu i_d a z koncentrace hemoglobinu resp. methemoglobinu c podle formule:

$$\mu k = \frac{i_k}{c(i_d - i_k)} \frac{10^3 \alpha}{2Fq}$$

Roztoky k polarografickému výzkumu byly připravovány tak, že k 10 cm³ citrátového nebo borátového ústoje byl přidáván základní roztok hemoglobinu po případě methemoglobinu po 0,1 cm³ a po každém přidání registrována křivka intenzity a napětí.

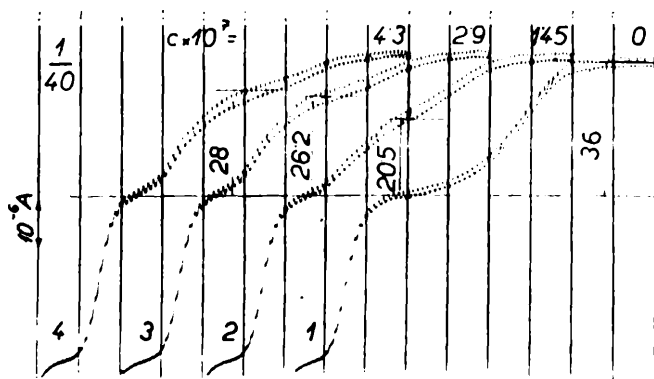
Při pokusech zhodnocených v tabulce 1 byla koncentrace základního roztoku oxyhemoglobinu $c = 1,47 \times 10^{-6} m$. Oxyhemoglobin byl připraven z koňské krve a koncentrace stanovena fotometricky po jeho redukci na hemoglobin metodou BÜRKEHOVOU (měřeno na ZEISSOVĚ stupňovém fotometru s použitím filtru S 57*). Roztok obsahující 1 g hemoglobinu v 1 cm³ vykazuje v tloušťce 1 cm extinkce $\epsilon = 633$. Pro použitý roztok byla nalezena extinkce $E = 0,626$, podle které tedy roztok obsahoval 0,99 g hemoglobinu v 1 litru. Ježto molekulární váha hemoglobinu obnáší 68 000, je jeho koncentrace vyjádřená v molech na litr $c = 1,47 \times 10^{-6} m$.

Tabulka 1.

pH	$\mu k \times 10^{-4}$		
	4,96	1,16	1,19
6,67	2,10	2,15	1,87
7,93	2,43	2,44	2,41
8,29	1,37	1,38	1,48
8,91	1,34	1,26	1,32
9,20	1,06	1,00	1,06
9,67	0,93	0,92	0,87
11,08	1,13	1,08	1,12
[H _g] × 10 ⁷	1,45	2,9	4,3

Hodnota $\frac{10^3 \alpha}{2Fq}$ byla stanovena stejně

jako při heminu a pro naše pokusy uvedené v tabulce I obnášela $2,307 \times 10^{-3}$. V této tabulce jsou zaznamenány hodnoty μk při jednotlivých pH vypočtené vždy ze tří koncentrací hemoglobinu a to po přidání 0,1, 0,2 a 0,3 cm³ základního roztoku, takže koncentrace hemoglobinu v elektrolysovaném roztoku byly $1,45, 2,9$ a $4,3 \times 10^{-7} m$ (srovnej obr. 1).



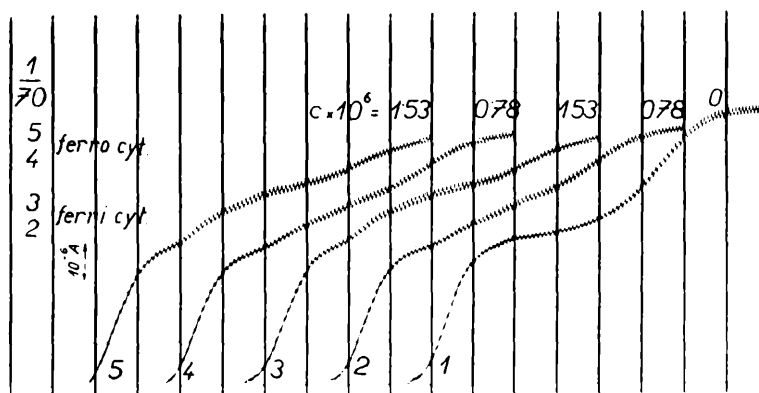
Obr. 1. Katalytický účinek hemoglobinu na elektroredukcí peroxydu vodíku. Křivka 1 znázorňuje dvojestupňovitou redukcí vzdušného kyslíku v citrátovém ústoji, pH = 6,67; křivky 2—4 ukazují katalysovanou vlnu peroxydu za přítomnosti hemoglobinu v koncentracích $1,45, 2,9$ a $4,3 \times 10^{-7} m$.

*) Viz L. HELMEYER, Medizinische Spektrophotometrie, Jena 1933, str. 86.

Největších hodnot nabývá součin μk poblíž neutrálního pH a shoduje se řádově s hodnotami μk naměřenými u heminu. Při tom je nutno mít na paměti, že molekula hemoglobinu obsahuje čtyři heminové skupiny.

Polarografické reakce cytochromu *c*.

Roztok cytochromu *c* byl připraven podle předpisu D. KELLINA a E. F. HARTREEA⁶⁾ extrakcí rozemletého koňského srdečního svalu kyselinou trichloroocetovou, frakcionovaným srážením síranem amoným, vysrážením cytochromu dalším přidavkem trichloroocetové kyseliny a dialysou. Jeho čistota byla zkontrolována absorpčním spektrem (viz obr. 3), které odpovídalo literárním údajům.⁷⁾ Poměr sušiny k fotometricky změřené koncentraci cytochromu nasvědčoval obsahu železa 0,335% a je tedy rovněž ve shodě s údaji literatury. Koncentrace základního roztoku byla stanovena podle extinkčního koeficientu $\epsilon = 0,218$, naměřeného s filtrem S 53 a vztahujícího se na 1 g heminového železa cytochromu *c* v 1 cm³ při tloušťce vrstvy $d = 1$ cm. Poněvadž extinkce našeho základního roztoku obnášela pro vrstvu 1 cm $E = 0,605$, vychází pro jeho koncentraci vyjádřenou v molech na litr hodnota $c = 4,94 \times 10^{-5} m$. Tento roztok byl přidáván k 10 cm³ universálního ústoje podle BRITTONA.



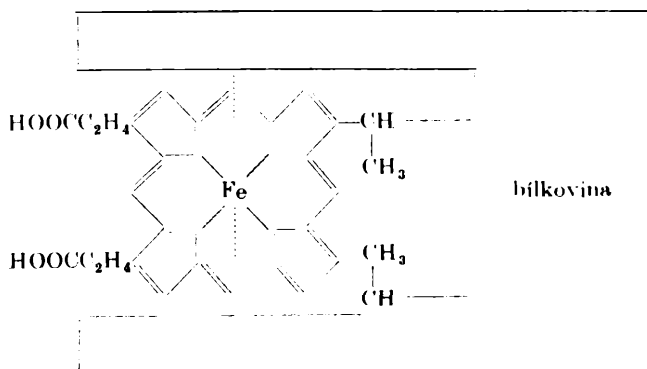
Obr. 2. Katalytický účinek cytochromu *c* na elektroredukcí peroxydu vodíku. Křivka 1 znázorňuje dvojstupňovitou redukcí vzdušného kyslíku v universálním ústoji podle Brittona, pH = 6,8; křivky 2—3 ukazují katalysovanou vlnu peroxydu za přítomnosti ferri-cytochromu v koncentracích 0,78 a $1,53 \times 10^{-6} m$; křivky 4—5 za přítomnosti ferro-cytochromu v týchž koncentracích.

Katalytický vliv cytochromu *c* na redukcí peroxydu se podobá reakci hemoglobinu. I zde je posunuta katalysovaná vlna do oblasti negativnějších potenciálů vůči hodnotě redox potenciálu cytochromu *c* změřené potenciometricky. V rozmezí pH 5—8 byly různými autory⁸⁾ souhlasně naměřeny hodnoty +0,253 až +0,270 V proti normální vodíkové elektrodě. Ježto však lze podobně jako u hemoglobinu prokázat, že redukováná i oxydovaná forma cytochromu *c* (cytochrom byl redukován hydro-

siřičitanem, což se projeví barevnou změnou) poskytují kvantitativně též polarografický efekt (viz obr. 2) a rychlá oxydace redukováného cytochromu *c* peroxydem je známa, je možno vyložití katalytický děj opět tak, že ferri-cytochrom je kateodicky redukován a peroxydem reoxydován za cyklického střídání obou dějů.

Úloha cytochromu při elektrodové reakci pak odpovídá jeho enzymatické funkci v buňce, kde působí jako přenašeč elektronů při redoxních reakcích. Podle elektrodového chování lze dále usuzovati, že cytochrom nacházející se ve všech tkáních dovede používat peroxydu vodíku, vznikajícího při dehydrogenačních reakcích, přímo k oxydaci a to i bez prostřednictví cytochromoxydasy a po případě i katalasy. Přítomnost katalasy v některých tkáních se pak stane srozumitelnější, uvážíme-li její cyklické oxydační reakce, jejichž existence byla seznána KEILINEM a HARTREEEM.⁹⁾

Produkty μk vypočítané dříve popsaným způsobem nezůstávají v případě cytochromu konstantní při zvětšované koncentraci. V kyselých roztocích jeví tyto součiny nepravidelný chod; od pH 6 převládá pak zřetelně potlačování katalysované vlny při zvětšované koncentraci cytochromu. Z toho důvodu se produkty μk s rostoucí koncentrací cytochromu silně zmenšují. Toto chování je patrně nutno přičísti orientaci koloidních molekul cytochromu k elektrodě. Podle nových názorů na stavbu cytochromové molekuly¹⁰⁾ je totiž plochá deska heminu vestavěna do přčné štěrbině v bílkovinném nosiči, ke kterému je vázána dvěma skupinami tvořícími s ní hemochromogen.



Molekula cytochromu *c* podle H. THEORELLA.

Zdá se tedy, že tato molekula je schopna výměny elektronu s elektrodou jen za určité orientace. Nepřístupná poloha heminu a hemochromogonové vazby mají rovněž za následek ztrátu autooxydability v širokém oboru pH kolem neutrálního bodu.

Produkty μk u cytochromu *c* se řádově shodují s hodnotami stanovenými u heminu a hemoglobinu. Jejich přesnost je však vzhledem k zmíněným okolnostem daleko menší. Uvádíme proto jen výsledky odvozené z výšky katalysované vlny po prvním přidání základního cytochromového roztoku, jež odpovídá koncentraci $c = 7,77 \times 10^{-7} m$. Hodnota $\frac{10^3 \kappa}{2Fq}$ obnášela pro tyto pokusy $2,3 \times 10^{-3}$.

Tabulka II.

pH	1,81	2,56	3,29	4,1	5,02	6,09	6,80	7,96	8,95	9,91	10,88	11,98
$\mu k \cdot 10^{-3}$	4,4	2,48	3,22	3,42	1,81	2,11	2,33	4,68	4,50	3,60	3,92	3,29

Polarografické reakce katalasy.

Katalasový preparát byl připraven z hovězích jater podle předpisu J. B. SUMNERA a A. L. DOUNCE.¹¹⁾ Rozmělněná játra byla extrahována zředěným roztokem dioxanu. Katalasa pak byla vyrážena zvýšením koncentrace dioxanu, rozpuštěna ve vodě a vykryštalisována za přítomnosti síranu amonného.

Vodný roztok katalasy byl vyšetřen spektroskopicky a pro absorpci ve viditelné části spektra byla sestrojena typická barevná křivka (viz obr. 3).*) Její průběh dobře odpovídá měřením udávaným v literatuře¹²⁾ s maximy absorpce při $\lambda = 409 m\mu$ a $\lambda = 622 m\mu$. Podle molární extinkce v těchto maximech byla pomocí ZEISSOVA stupňového fotometru stanovena koncentrace katalasových preparátů s použitím filtru S 61. K. G. STERN¹²⁾ udává pro milimolární koncentraci katalasového železa v litru extinkční koeficient $\epsilon_{622} = 10,8$. Poněvadž podle ultracentrifugálního stanovení molekulární váhy¹³⁾¹⁴⁾ a obsahu heminového železa obsahuje molekula katalasy čtyři heminové skupiny, bylo při vyjadřování molární koncentrace katalasy počítáno s čtyřnásobnou hodnotou uvedeného extinkčního koeficientu.

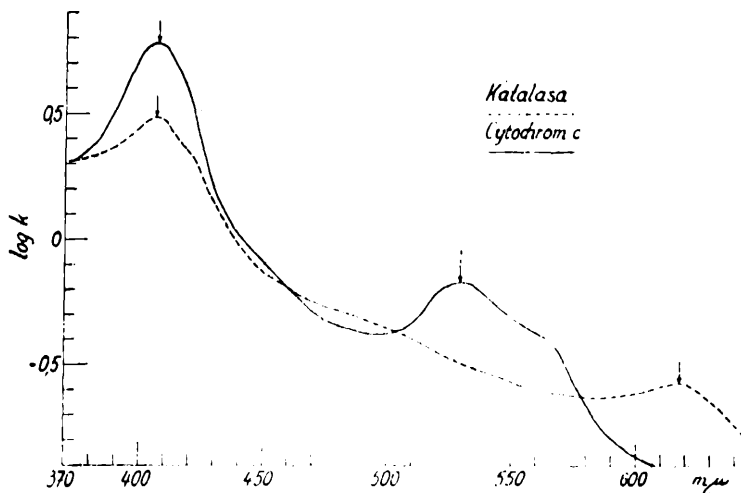
K polarografickému výzkumu byly použity dva základní roztoky katalasy, jejichž koncentrace podle fotometrického měření obnášely: $C_I = 5,16 \times 10^{-6} m$ a $C_{II} = 1,16 \times 10^{-5} m$. Tyto základní roztoky byly přidávány podobně jako v případech předešlých k 10 cm^3 ústojného roztoku, ve kterém byl rozpuštěn vzdušný kyslík.

Na obr. 4 je znázorněn vliv katalasy na průběh křivek intenzity a napětí odpovídajících redukcí kyslíku ve fosfátovém ústoji při pH = 6,8. Přítomnost katalasy způsobuje zvětšení první kyslíkové vlny na úkor vlny peroxydové. Se zvětšovanou koncentrací katalasy zvětšuje se první vlna až doroste na celkový difusní proud kyslíku.

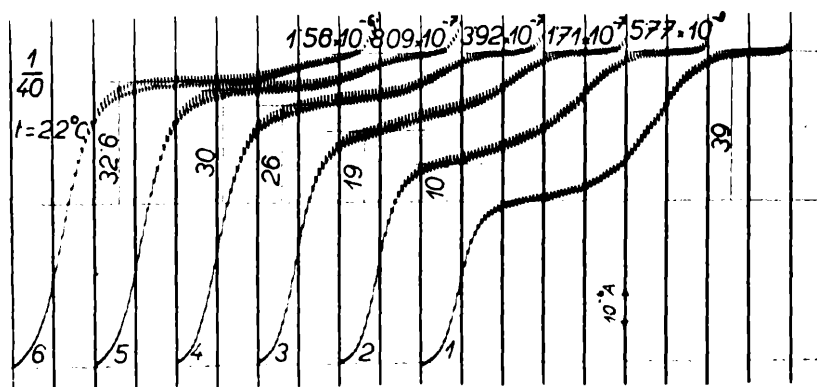
Poněvadž při elektroredukcí kyslíku nevzniká na křivce intenzity a napětí vlivem katalasy oddělená vlna jako v případech předešlých, při čemž se nelze opírat o redox potenciál katalasy, který je neznámý, při-

*) Veškerá spektroskopická měření prováděl v oddělení M. ŠPAČEK, za což mu vzdáváme tímto upřímný dík.

cházejí v úvahu celkem dva výklady. Je si možno jednak představit, že katalasa rozkládá v elektrodoovém mezifázi peroxid na vodu a kyslík, takže dochází k opětovné elektroredukcii kyslíku na peroxid, kterýžto



Obr. 3. Typické barevné křivky cytochromu c ($c = 4,94 \cdot 10^{-5} m$) a katalasy ($c = 5,8 \cdot 10^{-6} m$, preparát katalasy II 2krát zředěný).



Obr. 4. Vliv katalasy na průběh polarografické křivky odpovídající dvojstupňovité redukcii vzdušného kyslíku. Křivka 1 ukazuje redukcii kyslíku v ústojí pH = 8,8; křivky 2 - 6 ukazují zvýšení první kyslíkové vlny způsobené přítomností katalasy v udaných koncentracích.

děj se cyklicky opakuje. V tom případě by zvýšení první kyslíkové vlny odpovídalo přímé redukcii kyslíku poskytované katalatickým rozkladem peroxydu.

Podle druhé představy by pak nemuselo dojít v elektrodoovém mezifázi k dokonatému katalatickému rozkladu peroxydu, dochází-li mezi

katalasou a peroxydem k nějaké rychlejší primární reakci, která vede ke katalysované redukci peroxydu. Aby bylo možno rozhodnouti mezi oběma alternativami, je třeba podle obou představ stanovit rychlost elektrodového děje a porovnat ji s přímo změřenou rychlostí katalatického rozkladu peroxydu vodíku.

Podle představy prvé je okamžitý úbytek peroxydu v mezifázi vlivem katalatického rozkladu určen kinetickou rovnicí:

$$-\frac{d[\text{H}_2\text{O}_2]}{dt} = k [\text{Kat.}] [\text{H}_2\text{O}_2].$$

Při dosažení difusního proudu prvé redukční vlny kyslíku se nachází v elektrodovém mezifázi toliko peroxyd vodíku, jehož koncentrace je ekvivalentní koncentraci kyslíku a rozpuštěného v roztoku. Z každých dvou molekul peroxydu vzniká nyní katalatickým rozkladem jedna molekula kyslíku, která se ihned zredukuje na peroxyd. Poněvadž limitní proudové zvětšení prvé kyslíkové vlny i_k musí být úměrné rychlosti katalatické reakce, platí pro ně po převedení na ekvivalenty utvořeného kyslíku vztah:

$$i_k = Fq \cdot 10^{-3} \mu k \cdot [\text{Kat.}] [\text{H}_2\text{O}_2]_0,$$

kde symboly mají též význam jako v případech předcházejících. Limitní proudové zvětšení však musí být současně úměrné počtu ekvivalentů kyslíku dopravovaných do mezifázi difusí, jež se tam okamžitě zredukuje na peroxyd a je tudíž dáno ELKOVIČOVOU difusní rovnicí

$$i_k = (a - [\text{H}_2\text{O}_2]_0) \kappa = i_d - \kappa [\text{H}_2\text{O}_2]_0.$$

Oba uvedené vztahy určují závislost limitního proudového zvětšení i_k na koncentraci katalasy a vedou k stanovení součinu

$$\mu k = \frac{i_k}{(i_d - i_k) [\text{Kat.}]} \cdot \frac{10^{-3} \kappa}{Fq}.$$

V tabulce III jsou uvedeny dvě řady takto vypočtených hodnot μk za použití našich dvou základních roztoků katalasy. Místo i_k a i_d je počítáno s výškou příslušných vln h_k a h_d odečtenou z polarogramu v mm.

V těchto i v dalších měřeních bylo souhlasně shledáno, že součin μk není konstantní, nýbrž že se zmenšuje při zvětšování koncentrace katalasy. Jde tedy o podobný zjev jako u cytochromu, jenže daleko ne v té míře. Poněvadž nám jde především o řádový odhad rychlostní konstanty, není třeba přihlížeti k pozvolnému zmenšování její hodnoty a pro součin μk uvažujeme hodnotu $\mu k = 4 \times 10^4$. Odhadneme-li tloušťku elektrodového mezifázi, ve kterém probíhá elektrodový děj opět asi na průměr molekuly, t. j. na ca 10^{-7} cm, vychází pro rychlostní konstantu hodnota

ca 4×10^{11} , která, jak ukážeme, převyšuje o několik řádů rychlostní konstantu katalatického rozkladu peroxydu vodíku.*)

Tabulka III.

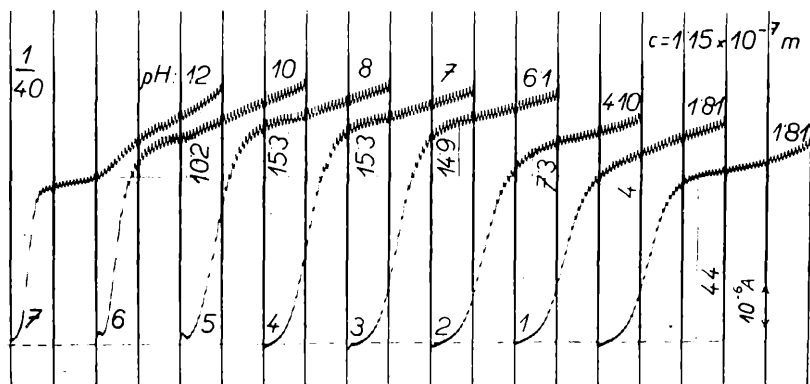
[Kat.] $\times 10^8$	h_k	h_d	$\frac{h_k \cdot 10^6}{(h_d - h_k)[\text{Kat.}]}$	$\mu k \cdot 10^{-3}$
Katalasový preparát I c = $5,17 \times 10^{-6} m$ ve fosfátovém ústoji pH = 6,8				
0	0			
2,6	6		6,42	43,8
7,6	13,5	42	6,23	42,5
18	20		5,04	34,4
36	26		4,52	30,8
69	30		3,63	24,7
$\alpha = 1,515 \cdot 10^{-2}$, $m = 0,00328$, $t = 2,927$, $q = 0,023$				
Katalasový preparát II c = $1,16 \cdot 10^{-5} m$ ve fosfátovém ústoji pH = 6,8				
0	0			
5,8	10		5,98	42,8
17,1	19	39	5,55	39,7
39,2	26		5,11	36,5
80,9	30		4,13	29,5
156	32,6		3,27	23,4

Přímé měření rychlostní konstanty bylo prováděno běžnou permanganátovou titrací s týmiž základními roztoky katalasových preparátů. K 35 cm^3 fosfátového ústoje (0,02 m , pH = 6,8) bylo přidáno 10 cm^3 0,01 m H_2O_2 a 5 cm^3 katalasového roztoku zředěného 1 : 50 000. Byla tedy pro prvý preparát výsledná koncentrace katalasy $1,032 \times 10^{-10} m$ a pro druhý $2,316 \times 10^{-10} m$, které působily na 0,002 m H_2O_2 . Po 5 minutách od smísení roztoků bylo přidáno k reagující směsi 5 cm^3 6 n H_2SO_4 a titrováno 0,04 n KMnO_4 . Pomocí počátečního a konečného titru byla vypočtena monomolekulární rychlostní konstanta a vyjádřena v l/sek. Ta při koncentraci katalasy $c = 1,032 \times 10^{-10} m$ obnáší $k = 1,78 \times 10^{-3}$ l/sek a pro koncentraci $C = 2,316 \times 10^{-10} m$ $k = 4 \times 10^{-3}$ l/sek. Při hypotetickém vztažení rychlostní konstanty na 1 mol katalasy je třeba uvedených monomolekulární konstanty dělit příslušnými koncentracemi katalasy, čímž se dospěje k hodnotě porovnatelné s hodnotou odvozenou z polarografických křivek. Pokusy s oběma preparáty vedou k shodné hodnotě rychlostní konstanty $k = 1,73 \times 10^7$ l/sek . mol l.

Není tedy pravděpodobné, že by elektrodový děj, který způsobuje zvýšení prvé kyslíkové vlny zahrnoval katalatický rozklad peroxydu

*) V předběžném sdělení l. c. 15 bylo omylem opomenuto zavedení faktoru 10^{-3} při vyjadřování intenzity katalysovaného proudu a proto byl produkt $k\mu$ shledán tisíckrát menší. Tloušťku mezifázi odhadovali jsme dále podle průměru katalasové molekuly na ca 10^{-6} cm; podle charakteru reakce zdá se nyní správnější odhad na ca 10^{-7} cm, který se blíží průměru peroxydové molekuly. Z těchto důvodů se tehdy jevila rychlost elektrodové reakce přibližně stejná jako rychlost katalatického rozkladu peroxydu, což neodpovídá skutečnosti.

v mezifázi. Je však pozoruhodné, že tytéž inhibitory, které brzdí katalatickou aktivitu, současně potlačují polarografický účinek katalasy. Jsou to vesměs sloučeniny o malých molekulách (KCN , H_2S , NH_2NH_2 , NH_2OH), o nichž je známo, že tvoří komplexy s heminem. Také závislost katalatické aktivity na pH jde souběžně s rychlostí katalysovaného elektrodového děje při příslušném pH (srovnej obr. 5). Maximální aktivita a maximální zvýšení kyslíkové vlny se projevuje v neutrální oblasti (pH 6,8—8) a ke kyselé a alkalické straně se oba efekty zmenšují. Při pH = 12 se pak místo zvýšení kyslíkové vlny objevuje oddělená vlna jako u heminu, hemoglobinu a cytochromu, což patrně souvisí s rozkladem katalasy. Podobný zjev byl pozorován i v kyselém prostředí, avšak záleží vždy na době, po kterou byla zředěná katalasa v takovém prostředí uchováována. Katalatická aktivita v těchto roztocích měřená chemicky rovněž poklesá s časem.



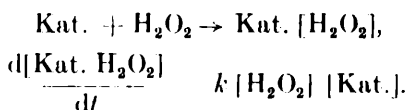
Obr. 5. Vliv katalasy na průběh polarografických křivek kyslíku při různém pH.

Vzhledem k tomu, že katalatický rozklad peroxydu probíhá podstatně pomaleji než reakce mezi katalasou a peroxydem na elektrodě, jest pro tuto reakci nalézt jiný výklad. Soudě podle reakcí heminu, hemoglobinu a cytochromu *c*, přicházela by v úvalu analogická představa, že heminové železo katalasy je elektrodou redukováno a peroxydem opět oxydováno. Je však málo pravděpodobné, že by se katalasa tak snadno redukovala na elektrodě, když ji ve volném stavu nezredukuje žádné běžné chemické činidlo. Dá se zredukovati podle nálezů KELLINA a HARTREEA¹⁶⁾ 17) pouze ve sloučenině s azidem, hydroxylaminem nebo hydrazinem a sice peroxydem vodíku. Redukce je provázena charakteristickou změnou absorpčního spektra. Že jde o redukovanou sloučeninu katalasy odvozují autoři z toho, že váže reversibilně kysličník uhelnatý a za přítomnosti kyslíku přechází zvolna opět v původní roztok. Podobně se

podarilo ZELEVOVI¹⁹⁾ zredukovati sloučeninu katalasy se sirovodíkem hydrosiřičitanem sodným.

Zdá se tedy, že redukovatelnost katalasy je podmíněna addiční vazbou určitých molekul. Poněvadž se též o peroxydu předpokládá, že tvoří s katalasou labilní addukt,¹⁹⁾ lze si představit, že se tento addukt dá katodicky redukovati jako celek a po redukcí se rozpadne na vodu a původní katalasu.*) Existence peroxydového adduktu katalasy může také vysvětliti inhibiční účinek svrchu zmíněných sloučenin při elektrodovém ději, neboť zabraňují jeho vzniku.

Pro kvantitativní formulaci příslušného elektrodového děje zůstávají v platnosti vztahy odvozené při předcházejícím řešení, pouze jejich výklad je jiný. Proudové zvýšení první kyslíkové vlny je nyní připísáno redukcí peroxydového adduktu katalasy a je proto určeno rychlostí, s jakou se tento addukt tvoří v elektrodovém mezifázi:



Jestliže katodová redukce adduktu nastává okamžitě po jeho vzniku, nelze rozhodnouti, zda se elektrony primárně zachytí nejprve na katalasovém železe, které se pak sekundárně zoxidyje peroxydem, jak tomu bylo u heminu, nebo zda redukuje přímo peroxyd v adduktu. V každém případě je pak k redukcí peroxydové molekuly zapotřebí dvou elementárních nábojů a proto součín μk je určen společným vztahem

$$\mu k = \frac{i_k}{(i_d - i_k) [\text{Kat.}]} = \frac{10^3 \alpha}{2 F q}.$$

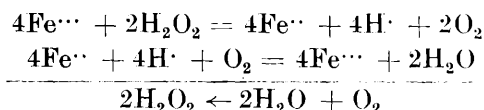
Podle hodnot v tabulce III vychází nyní pro součín μk hodnota ca 2×10^4 a při odhadu tloušťky mezifázi na 10^{-7} cm je rychlostní konstanta pro tvorbu katalasového adduktu $k = 2 \times 10^{11}$ l/sek . mol/l.

Zbývá pojednati o otázce, jaká úloha přísluší peroxydovému adduktu katalasy při katalatickém rozkladu peroxydu.

O mechanismu katalatické reakce není dnes jednotného názoru. Povášimněme si tu dvou nejčastěji citovaných výkladů, které předpokládají střídavou změnu valence heminového železa. Novější z nich pochází od KEILINA a HARTREEA¹⁷⁾ a opírá se o shora uvedený náleží, že peroxyd působí redukčně na azid-, hydroxylamin- a hydrazinkatalasu. Autoři se domnívají, že tyto komplexy stabilisují redukovanou katalasu proti rychlé reoxydaci kyslíkem, a proto současně brzdí jejich aktivitu. Také

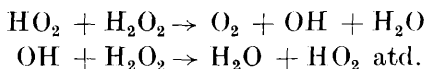
*) Stejná úvaha by mohla ovšem platiti i při polarografické reakci hemoglobinu a cytochromu c, kde se podobně jako u katalasy nemůžeme opřít o redox potenciály příslušných systémů. Diskusi této otázky viz v závěru.

volná katalasa je podle jejich výkladu redukována peroxydem, avšak kyslíkem se okamžitě zoxidyje, takže doba života redukované formy je extrémně krátká. Reakční mechanismus katalasového rozkladu peroxydu pak formulují takto:

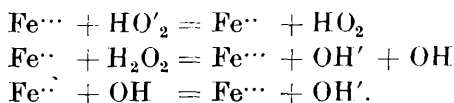


Ze schematu vyplývá, že katalatický proces by neměl probíhat za nepřítomnosti kyslíku. Ačkoliv je úplné vyloučení kyslíku při této reakci ztěžší experimentálně proveditelné, neboť kyslík je produkován rozkladem peroxydu, provedli KEELIN a HARTREE příslušný pokus v dusíkové atmosféře při velmi malé koncentraci katalasy a za stálého třepání roztoku, a zaznamenali podstatné zpomalení reakce. Naproti tomu jiní autoři,²⁰⁾ kteří chtěli tento experiment reprodukovati, nenalezli rozdílu v působení katalasy, ať pracovali za aerobních či anaerobních podmínek. Vedle této nerozhodnuté experimentální otázky jsou tu ještě námitky proti vysokému reakčnímu řádu, který předpokládá uvedené schema a je rovněž málo pravděpodobné, že by se kyslík při oxydaci dvojmocného železa mohl redukovati až na vodu.

Druhý výklad vychází z HABEROVY a WILLSTÄTTEROVY představy,²¹⁾ podle které při interakci katalasy a peroxydu vznikají volné radikály HO_2 a OH , které zabývají reakční řetěz:



Pomocí řetězového mechanismu vyložili F. HABER a J. WEISS²²⁾ katalytický rozklad peroxydu solemi železitými a železnatými a podle obdobného principu aplikoval tento výklad J. WEISS na působení katalasy.²³⁾ WEISS předpokládá při katalasovém působení rovněž alternativní redukcii a oxydaci heminového železa, při čemž redukcii účinek připisuje peroxydovému aniontu HO'_2 a oxydační peroxydové molekule a radikálu OH' :



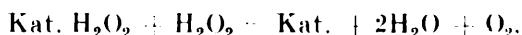
Z těchto pěti uvedených reakcí odvozuje kinetickou rovnici pro rozklad peroxydu vodíku:

$$-\frac{d[\text{H}_2\text{O}_2]}{dt} = 4k [\text{Fe}^{\cdot\cdot}] [\text{H}_2\text{O}_2] \frac{[\text{H}\cdot]}{([\text{H}\cdot] + K) ([\text{H}\cdot] - I)}$$

kde k je rychlostní konstanta nejpomalejší reakce, za kterou pokládá oxydaci dvojmocného železa peroxydovou molekulou, K a I' dissociální

konstanty peroxydu a jeho aniontu. WEISSOVO odvození je však zřejmě chybné, neboť pro $[H\cdot] \rightarrow I$ roste okamžitý úbytek peroxydu podle rovnice nade všechny meze a pro $[H\cdot] \leftarrow I$ nabývá negativních hodnot. Z toho důvodu dochází WEISS k dalšímu chybnému závěru při vyšetřování optimální koncentrace vodíkových iontů, při které je katalatický rozklad nejrychlejší $\left([H\cdot] = \frac{2KI}{K + I} \right)$. Diferenciální kvocient podle $[H\cdot]$ je totiž roven nule v bodě, kde je právě uvažovaná funkce rozpojitá. Poněvadž mimo to předpokládaná redukce katalasy peroxydovým aniontem je z kinetických důvodů absurdní (již při neutrálním pH je jeho koncentrace tak nepatrná, že pouhý počet srážek mezi reagujícími molekulami je menší, než počet molekul, které by měly reagovat, neodpovídá ani WEISSŮV výklad skutečnosti a je třeba hledati vysvětlení nové.

K tomu nám může posloužiti seznaná povaha polarografického účinku katalasy na peroxyd při elektrodoovém ději. Usmadněná katodická redukce peroxydového adduktu katalasy značí, že tento addukt přijímá daleko ochotněji elektrony, než volná molekula peroxydu a že tedy addukt může působiti na volnou molekulu peroxydu oxydačně. Podle této představy, o které již bylo dříve uvažováno,²⁴⁾ avšak bez podrobnějších důkazů, jde vlastně o dismutační reakci mezi aktivovanou a volnou molekulou peroxydu



která i kineticky vysvětluje resultující monomolekulární rozpad peroxydu a úměrnost reakční rychlosti koncentrací katalasy. Seskupení a počet heminových skupin v molekule katalasy bude mít patrně význam pro addiční vazbu peroxydu a eventuálně i pro vnitřní přesun elektronů. Tento výklad nevylučuje alternující změnu valence katalasového železa, neboť taková změna může probíhat v adduktu vnitřně, takže se nelze o ní přímo přesvědčit.

Závěr.

Porovnáme-li rychlostní konstanty jednotlivých elektrodoových dějů při katalytickém účinku heminu a podobných komplexů železa, hemoglobinu, cytochromu *c* a katalasy na elektroredukci peroxydu vodíku, tu je nápadné, že jsou všechny stejného řádu, t. j. ca $10^{11} \text{ l sec}^{-1} \text{ mol}^{-1}$. Naskytá se proto otázka, zda polarograficky stanovené rychlostní konstanty nepředstavují podobně jako u katalasy i v ostatních jmenovaných případech primární tvorbu addičního produktu peroxydu vodíku s příslušným katalysátorem, zatím co vlastní oxydace ferro-formy peroxydem probíhá pomaleji. Zde sice chybí kvantitativní měření kinetiky této oxydace, ale z literárních údajů (srovnej l. c. ⁵⁾), lze uzavírati, že rychlost

oxydace peroxydem, jmenovitě u hemoglobinu a cytochromu *c*, nedosahuje tak velkých hodnot, jaké vyplývají z polarografického měření.

Z uvedených důvodů zdá se správnější výklad, že polarografická měření určují rychlost primárního děje, t. j. tvorbu adduktu katalysátoru s peroxydem, jež nutně předchází výsledné chemické reakci. Tento addukt se redukuje na elektrodě jako celek, aniž by došlo k chemické přeměně. Je-li jeho polarografický redukční potenciál pozitivnější, než redukční potenciál volného katalysátoru, který představuje pravý redox systém, pak i katalysovaný proud vyhovuje rovnicím, které se opírají o redox potenciál katalysátoru. To je případ heminu a podobných komplexů železa, kde všechny odvozené vztahy zůstávají formálně nezměněny;¹⁾ mění se toliko fyzikální význam rychlostní konstanty, která nevyjadřuje s tohoto hlediska rychlost oxydace ferro-formy peroxydem, nýbrž rychlost addice peroxydu.

Je-li polarografický redukční potenciál adduktu peroxydu s katalysátorem naopak negativnější než redukční potenciál katalysátoru, pak může dojít k jeho redukci teprve při tomto negativnějším potenciálu. V tom případě není přímé souvislosti mezi redox potenciálem katalysátoru a redukcí adduktu. To je případ hemoglobinu a cytochromu *c*. Katalysovaný proud však udává opět rychlost tvorby adduktu.

Katalysovaný proud je tudíž u všech uvedených katalysátorů měrou rychlosti tvorby jejich adduktů s peroxydem, která, jak ukazují pokusy, je u všech stejného řádu. Tento výklad není v přímém rozporu s představou cyklické změny valence komplexně vázaného železa, neboť nelze prozatím zjistit, zda v adduktu nedochází k vnitřnímu posunu elektronu ze železa na peroxyd ještě před jeho chemickou přeměnou.

LITERATURA.

1. R. BRDIČKA a K. WIESNER, Věstník Král. čes. spol. nauk. XVIII, 1943.
2. R. BRDIČKA a C. TROPP, Biochem. Z. 289, 301, 1937.
3. I. B. CONNANT a A. M. PAPPENHEIMER, J. biol. Chem. 102, 57, 1937.
R. HAVEMAN a K. WOLF, Biochem. Z. 293, 399, 1937.
O. SCHMIDT, ibid. 296, 210, 1938.
4. K. SAITO, Biochem. J. 22, 409, 1935.
5. D. KEILIN a E. F. HARTREE, Proc. Roy. Soc. B 117, 1, 1935.
6. D. KEILIN a E. F. HARTREE, ibid. 122, 298, 1937.
7. H. THEORELL, Biochem. Z. 285, 207, 1936.
8. T. B. COOLIDGE, J. biol. Chem. 98, 755, 1932.
R. WURMSER a S. FILITTI, J. chim. physique 35, 81, 1938.
E. G. BALL, Biochem. Z. 295, 262, 1938.
E. STOTZ, A. E. SIDWELL a T. R. HOGUES, J. biol. Chem. 124, 11, 1938.
9. D. KEILIN a E. F. HARTREE, Proc. Roy. Soc. B 119, 124, 1936.
10. H. THEORELL, Biochem. Z. 298, 242, 1938.
R. LEMBERG, Annual Rev. Biochem. 7, 427, 1938.

11. J. B. SUMNER a A. L. DOUNCE, *J. biol. Chem.* *121*, 417, 1937.
12. K. G. STERN, *J. biol. Chem.* *121*, 561, 1937.
13. J. B. SUMNER a N. GRALÉN, *J. biol. Chem.* *125*, 33, 1938.
K. G. STERN a R. W. G. WYCKOFF, *J. biol. Chem.* *124*, 573, 1938.
14. K. AGNER, *Biochem. J.* *32*, 1702, 1938.
15. R. BRDIČKA, K. WIESNER a K. SCHÄFERNA, *Naturwiss.* *31*, 391, 1943.
16. D. KEILIN a E. F. HARTREE, *Proc. Roy. Soc. B* *121*, 173, 1936.
17. D. KEILIN a E. F. HARTREE, *ibid.* *123*, 397, 1938.
18. K. ZEILE, G. FAWAZ a V. ELLIS, *Hoppe-Seylers Z.* *263*, 181, 1940.
19. K. G. STERN, *Hoppe-Seylers Z.* *209*, 176, 1932. -- *J. biol. Chem.* *114*, 471, 1936.
20. F. H. JOHNSON a K. L. SCHOUWENBERG, *Nature* *144*, 634, 1939.
J. WEISS a H. WEIL-MALHERBE, *ibid.* *144*, 806, 1939.
21. F. HABER a R. WILLSTÄTTER, *Ber. dtsh. chem. Ges.* *64*, 2844, 1931.
22. F. HABER a J. WEISS, *Naturwiss.* *20*, 948, 1932. *Proc. Roy. Soc. A* *147*, 332, 1934.
23. J. WEISS, *J. physical Chem.* *41*, 1107, 1937.
24. F. HAUROWITZ, R. BRDIČKA a F. KRAUS, *Enzymologia* *2*, 9, 1937.

Über die durch Hämoglobin, Cytochrom c und Katalase katalysierten polarographischen Reaktionen und ihre Deutung.

Zusammenfassung.

Die quantitative Erfassung der katalytischen Wirkung des Hämins bei der Reduktion des Wasserstoffsuperoxyds an der Quecksilbertropfelektrode veranlaßte uns, die polarographische Untersuchung auf Hämoglobin, Cytochrom c und Katalase auszudehnen.

Hämoglobin, sowie Methämoglobin und Ferro-, sowie Ferricytochrom c üben auf die H_2O_2 -Elektroreduktion einen ähnlichen Einfluß aus wie Hämin, indem sie die H_2O_2 -Reduktionsstufe auf der Stromspannungskurve zu positiven Potentialwerten verschieben. Im Gegensatz zur Häminwirkung stimmt die Potentiallage der durch die genannten Häminproteide katalysierten Stufe nicht mit den entsprechenden Redoxpotentialen überein. Es gelang auch nicht eine direkte Reduktion bzw. Oxydation dieser Stoffe an der Quecksilbertropfelektrode nachzuweisen. Abgesehen von diesen Umständen, die wahrscheinlich auf die kolloide Natur der Häminproteide zurückzuführen sind, könnte der Mechanismus der Elektrodenvorgänge gleichfalls wie bei Hämin so gedeutet werden, daß das dreiwertige Hämineisen der betreffenden Häminproteide elektrolytisch zum zweiwertigen reduziert und durch H_2O_2 wiederum oxydiert wird unter zyklischer Wiederholung beider Vorgänge. Die zyklische Valenzveränderung des Hämineisens ist aus der Tatsache zu entnehmen, daß man zum gleichen polarographischen Ergebnis kommt, gleichgültig, ob in der zu elektrolysierenden Lösung die oxydierte oder reduzierte Form des Häminproteids vorhanden ist. Das Produkt aus der Geschwindigkeits-

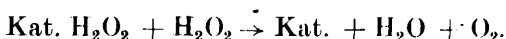
konstante für die Oxydation durch H_2O_2 k und der Phasengrenzschichtdicke μ — berechnet auf Grund der für Hämin abgeleiteten Formel — ergibt sich zu einem Wert von derselben Größenordnung wie bei Hämin (etwa $2-6 \times 10^8$), besitzt aber eine andere Abhängigkeit vom pH.

Die Katalase ändert den Verlauf der Stromspannungskurve der zweistufigen O_2 -Reduktion so, daß sie die erste Stufe auf Kosten der zweiten erhöht. Diese Erscheinung könnte auf die folgenden beiden Weisen gedeutet werden. Entweder wird das in der Elektroden-Phasengrenzschicht entstehende H_2O_2 durch Katalase in Sauerstoff und Wasser zerlegt, wobei sich der Reduktions- und Zerlegungsvorgang zyklisch wiederholt, oder es kommt primär zu einer schnelleren Reaktion zwischen Katalase und H_2O_2 , die eine katalysierte H_2O_2 -Reduktion bewirkt. Um zwischen den beiden Deutungen zu entscheiden, wurde die Geschwindigkeit der gedachten Vorgänge in der Elektroden-Phasengrenzschicht berechnet und mit der katalatischen H_2O_2 -Zerlegungsgeschwindigkeit verglichen. Während die letztere eine Geschwindigkeitskonstante $k = 1,73 \times 10^7$ l/sek · mol/l ergab, würde die Geschwindigkeitskonstante des Elektrodenvorganges zu einem Wert von $k = 2 \times 10^{11}$ abgeschätzt ($\mu k = 2 \times 10^4$). Dadurch wurde die Annahme einer vollendeten katalatischen H_2O_2 -Zerlegung in der Elektroden-Phasengrenzschicht widerlegt. Der Elektrodenvorgang wird daher einer primären Reaktion zwischen Katalase und H_2O_2 zugeschrieben. Die Deutung dieser Reaktion stützt sich auf den Umstand, daß Katalase vermutlich ein labiles Addukt mit H_2O_2 bildet, welches wahrscheinlichst als Ganzes unmittelbar an der Elektrode reduziert wird. Die berechnete Geschwindigkeitskonstante bezieht sich also auf die Geschwindigkeit, mit welcher das Addukt entsteht. Es ist bemerkenswert, daß die bekannten Inhibitoren, die die Aktivität der Katalase herabsetzen, ebenso den polarographische Effekt unterdrücken. Auch die Abhängigkeit der Aktivität vom pH geht mit dem polarographischen Effekt parallel. Es ist daraus zu schließen, daß das Addukt in der katalatischen Reaktion eine maßgebende Rolle spielt.

Da über das Redoxpotential der Katalase nichts bekannt ist, kann man nicht entscheiden, ob sich in dem Addukte zuerst das Katalaseeisen elektrolytisch reduziert, wonach durch H_2O_2 oxydiert wird, oder ob die Elektronen von der Kathode direkt in das gebundene H_2O_2 übergehen, ohne an dem Eisen vorübergehend aufgefangen zu werden.

Im Zusammenhang mit der polarographischen Katalase-Reaktion haben wir auf die Unzulänglichkeit einiger bisheriger Theorien über den Mechanismus der katalatischen H_2O_2 -Zersetzung hingewiesen und die katalatische Reaktion als eine Dismutation zwischen einem im Katalaseaddukte gebundenen und einem freien H_2O_2 -Molekül gedeutet, wie schon

von Haurowitz und seinen Mitarbeitern vorgeschlagen wurde:



Es erhebt sich nun die Frage, ob die polarographisch bestimmten Geschwindigkeitskonstanten nicht auch beim Hämoglobin, Cytochrom *c* und freien Hämin keiner chemischen Umsetzung -- nämlich der Oxydation durch H_2O_2 -- sondern wie bei der Katalase der Bildung eines primären Additionsprodukts von H_2O_2 an die reduzierte Form des Hämins bzw. Häminproteids entsprechen. Es ist nämlich auffallend, daß die polarographisch bestimmten Geschwindigkeitskonstanten die gleiche Größenordnung aufweisen und zwar 10^{11} l/sec . mol/l. Nimmt man an, daß der in der Elektroden-Phasengrenzschicht gebildete H_2O_2 -Komplex als Ganzes kathodisch reduziert wird, so kommt man zum folgenden Schluß. Wird das polarographische Reduktionspotential dieses Komplexes positiver als dasjenige des freien Katalysators, so muß die polarographische katalytische Kurve dem Redoxpotential des betreffenden Katalysators entsprechen. Das ist beim freien Hämin und den beiden früher beschriebenen Eisenkomplexen¹⁾ der Fall, denn das Addukt mit H_2O_2 kann sich nur dann bilden, wenn das dreiwertige Eisen zum zweiwertigen elektrolitisch reduziert wird. Die quantitative Erfassung des Problems bleibt dabei unverändert und der Unterschied liegt nur in der Deutung der Geschwindigkeitskonstante, die nun die Geschwindigkeit der Bildung des H_2O_2 -Adduktes angibt.

Wird dagegen das polarographische Reduktionspotential des Adduktes negativer, als dasjenige des Katalysators (Hämoglobin und Cytochrom *c*), so kommt es zur Reduktion des H_2O_2 -Adduktes erst bei diesem negativeren Potential und die Größe des katalysierten Stromes hängt wiederum nach den abgeleiteten Formeln mit der H_2O_2 -Komplexbildung zusammen. Der polarographische katalysierte Strom ist also ein Maß für die Geschwindigkeit der H_2O_2 -Bildung, die den weiteren, langsamer verlaufenden, chemischen Reaktionen zweifelsohne vorausgeht.

O jistém pohybu proměnné soustavy rovinné.

† J. KLÍMA.

(Předloženo ve schůzi dne 8. prosince 1943.)

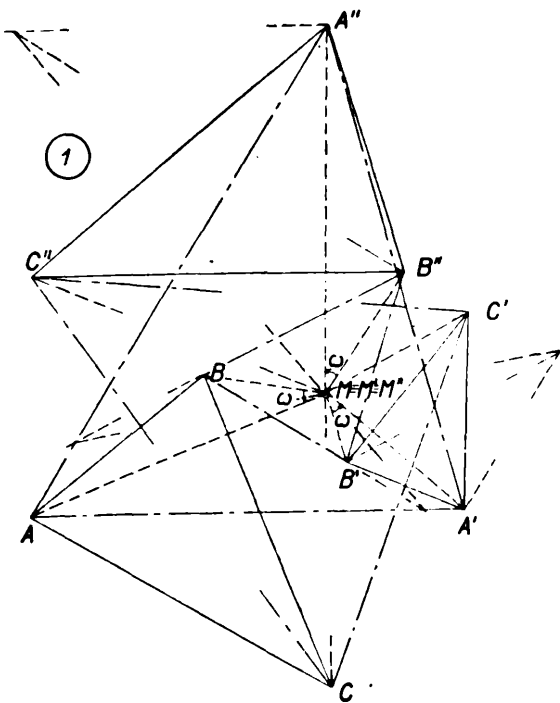
E. STUDY ve svých „Vorlesungen über ausgewählte Gegenstände der Geometrie“ a sice v prvním sešitě jednájícím o „Ebene analytische Kurven und zu ihnen gehörige Abbildungen“, roku 1914 na str. 16 dospívá k následujícím větám:

Věta 1: „Pohybují-li se dva protějščí vrcholy čtverce rovnoměrně po dvou přímkách, tu činí totéž zbývající dva vrcholy.“

Věta 2: „Jestliže dva protějščí vrcholy čtverce se pohybují rovnoměrně ve stejném smyslu na dvou kružnicích a sice tak, že jejich rychlosti jsou úměrné poloměrům kružnic (úhlové rychlosti jsou stejné), tu totéž činí zbývající dva vrcholy.“

V dalším provedeme geometrický důkaz zobecněných těchto vět jakož i jejich doplnění a užití.

Mějme v obr. 1 dány dvě soumístitné souhlasné podobné soustavy rovinné $\alpha \sim \beta$ podobnými trojúhelníky $AA'A'' \sim BB'B''$. Soustavy ty mají v konečnu jeden samodružný bod M , pro nějž platí $\triangle AMA' \sim \triangle BMB'$, takže $\sphericalangle AMA' = \sphericalangle BMB'$ a tedy $\omega = \sphericalangle BMA = \sphericalangle B'MA' = \sphericalangle B'MA'' = \omega$. Je-li λ poměr podobnosti polí

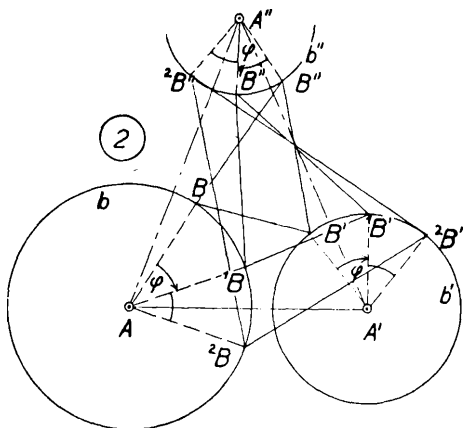


$\alpha \sim \beta$, tu $\overline{MA} : \overline{MB} = \overline{MA'} : \overline{MB'} = \overline{MA''} : \overline{MB''} = \lambda$, a tedy soustava A, A', A'', \dots vznikne ze soustavy B, B', B'', \dots otočením kolem středu M o úhel ω a pak homotetičností pro střed M a poměr λ . Ježto též $\triangle ABM \sim \triangle A'B'M \sim \triangle A''B''M$ platí úměra $\overline{MB} : \overline{MB'} : \overline{MB''} = \overline{MA} : \overline{MA'} : \overline{MA''} = \overline{AB} : \overline{A'B'} : \overline{A''B''}$, na základě čehož lze též sestrojiti bod M . Sestrojíme-li tedy nad stranami $AB, A'B', A''B''$ souhlasně podobné trojúhelníky $ABC, A'B'C', A''B''C''$ jsou jimi určeny tři souhlasně podobné soustavy rovinné $\pi \sim \pi' \sim \pi''$, jež mají týž samodružný bod M jako soustavy $\alpha \sim \beta$. Ježto $\triangle CC'C'' \sim \triangle AA'A''$, dostáváme

větu 1a: „Sestrojíme-li nad družinami AA', BB', CC', \dots odpovídajících si bodů dvou soumísných souhlasně podobných soustav rovinných $\pi \sim \pi'$ souhlasně podobné trojúhelníky, tu jejich třetí vrcholy A'', B'', C'', \dots určují třetí rovinnou soustavu π'' podobnou s π, π' . Všechny tři soustavy π, π', π'' mají týž samodružný bod M . Měníme-li bod C v soustavě π , dostaneme tak ∞^2 rovinných podobných soustav π'' o téměř samodružném bodu M “.

Patrně je $M \equiv M' \equiv M''$. Splyne-li bod A'' se samodružným bodem M , tu s bodem M splynou též body B'', C'', \dots a rovinná soustava π'' přejde v bod M . Probíhá-li bod A v soustavě π křivku a a tedy bod A' podobnou odpovídající křivku a' v soustavě π' , tu bod A'' probíhá křivku a'' podobnou křivkám k, k' . Vyplývá z toho pro pohyb útvaru α obsahujícího body A, A', A'' a měnícího se tak, že spojitě přechází v útvary podobné k útvaru α ,*) tato

věta 2a: „Pohybuje-li se podobně proměnný rovinný útvar α tak, že odpovídající si dva body A, A' probíhají odpovídající si řady bodové dvou podobných křivek $a \sim a'$, tu každý jiný bod A'' útvaru α opisuje křivku a'' podobnou s křivkou a “.



Ježto dvě kružnice b, b' (obr. 2) jsou vždy podobné, při čemž odpovídají si jejich středy A, A' a libovolnému bodu B první lze přiřaditi libovolný bod B' druhé kružnice, dostaneme zobecnění věty 2 od STUDYHO ve

větě 3: „Otáčí-li se dva body B, B' podobně proměnného rovinného útvaru β rovnoměrně kolem bodů $A, \text{ resp. } A'$ pevného útvaru rovinného α , který odpovídá v podobnosti $\alpha(A, A', \dots) \sim \beta(B, B', \dots)$

*) Někdy nazýváme takový útvar stručně „podobně proměnný“.

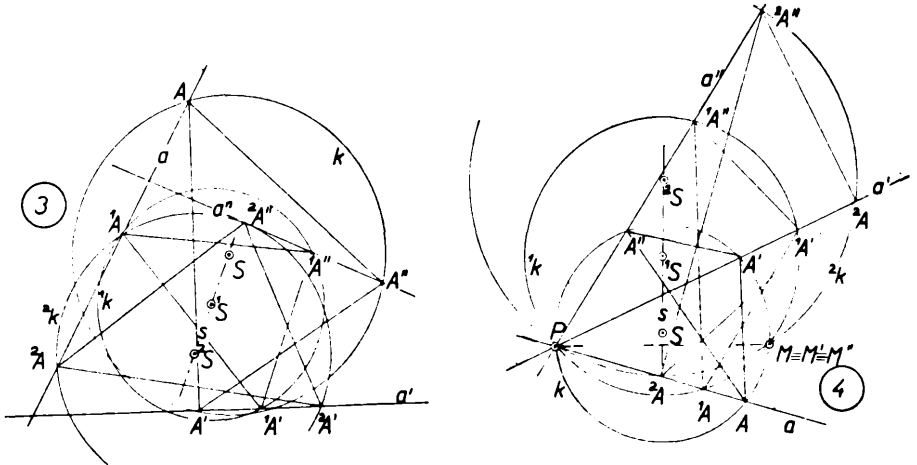
útvary β , tu každý jiný bod B'' útvary β se otáčí se stejnou úhlovou rychlostí jako body B, B' a opisuje kružnici, jejímž středem je bod A'' odpovídající bodu B v podobnosti $\alpha \sim \beta$."

V obr. 2 vyznačeny tři polohy $BB'B'' \sim {}^1B'B'{}^1B'' \sim {}^2B'B'{}^2B''$ rovinné soustavy β , kde $\sphericalangle BA^1B = \sphericalangle {}^1BA^2B = \sphericalangle B'A'{}^1B' = \sphericalangle {}^1B'A'{}^2B' =$
 $= \sphericalangle B''A''{}^1B'' = \sphericalangle {}^1B''A''{}^2B'' = \varphi$.

Obrazci 2 lze dáti též prostorový význam. Kružnice b, b', b'', \dots , jež opisují body B, B', B'', \dots považujeme za půdorysy šroubovic na př. levotočivých o téže výšce závitů v , jejichž stopníky na průmětně π obsahující útvary α, β jsou v bodech B, B', B'', \dots . Otočení o úhel φ vyznačený v obr. 2 odpovídá vystoupení roviny π útvary β do polohy ${}^1\pi \parallel \pi$ ve vzdálenosti $z = v \frac{\varphi}{2\pi} = v_0\varphi$, kde v_0 je redukovaná výška šroubovic.

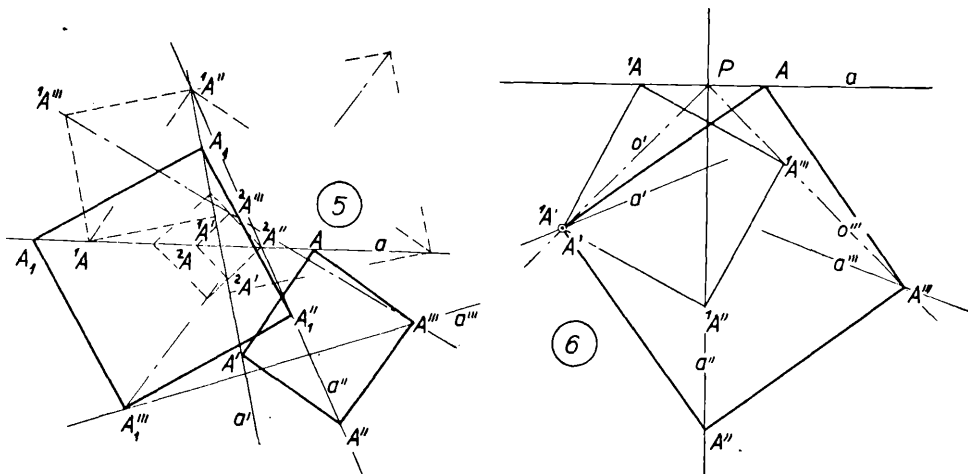
T dospíváme k

větě 4: „Máme-li v rovině π dvě podobné soustavy $AA'A'' \dots \sim \sim BB'B'' \dots$ a body B, B', B'', \dots opisují šroubovice b, b', b'', \dots téže výšky závitů a téhož smyslu kolem os kolmých k rovině π v odpovídajících bodech A, A', A'', \dots , tu roviny rovnoběžné s rovinou π protínají tyto šroubovice v bodech rovinných soustav, jež jsou podobny se soustavou rovinnou $A, A', A''; \dots$ “



V podobných soustavách $\pi \sim \pi'$ stejným úsečkám v jedné soustavě odpovídají stejné úsečky mezi sebou v druhé soustavě ovšem délky v obou soustavách jsou v poměru podobnosti. Jestli tedy body A, A' podobně proměnné soustavy rovinné pohybují se rovnoměrně po dvou přímkách a, a' roviny tak, že rovina soustavy splývá s touto rovinou, pak každý jiný bod A'' soustavy se pohybuje rovnoměrně na jiné přímce a'' . Důkaz této věty, jež je zobecněním 1. věty Студного, lze provést též prostorovými úvahami takto. V obr. 3 zvoleny rychlosti A^1A na přímce a

a A^1A' na a' a sestrojeny podobné trojúhelníky $AA'A'' \sim {}^1A^1A^1A'' \sim {}^2A^2A^2A'' \sim \dots$. Opíšeme těmto trojúhelníkům kružnice $k, {}^1k, {}^2k, \dots$ o středech $S, {}^1S, {}^2S, \dots$. Obraz tak vzniklý lze považovati za kosoúhlý průmět rotačního jednodílného hyperboloidu na rovinu kolmou k jeho ose (s), jejíž kosoúhlý průmět je v spojnici $s \equiv S^1S^2S \dots$. Tvořící přímky hyperboloidu jedné soustavy jsou $(a), (a'), (a''), \dots$, jejichž kosoúhlé průměty jsou v přímkách a, a', a'', \dots , ježto $\sphericalangle ASA' = \sphericalangle {}^1A^1S^1A' = \sphericalangle {}^2A^2S^2A' = \dots$ a podobně $\sphericalangle ASA'' = \sphericalangle {}^1A^1S^1A'' = \sphericalangle {}^2A^2S^2A'' = \dots$. Kružnice $(k), ({}^1k), ({}^2k), \dots$ jsou v rovinách rovnoběžných s průmětnou a vytínají proto na přímkách $(a), (a'), (a''), \dots$ podobné řady. Probíhá-li bod A'' kružnicí k , budou přímky a'' obalovati kuželosečku, jež je kosoúhlým zdánlivým obrysem hyperboloidu a která se dotýká přímek a, a', a'', \dots a dvojnásob pak kružnic $k, {}^1k, {}^2k, \dots$



Procházejí-li kružnice k a tedy též kružnice ${}^1k, {}^2k, \dots$ průsečíkem $P \equiv (a, a')$ (obr. 4), tu všechny body A'' kružnice k opisují dráhy a'' , jdoucí bodem P . Na hyperboloidu existuje totiž přímka druhé soustavy, která promítá se kosoúhle do bodu P . I dostáváme

větu 5: „*Pohybují-li se rovnoměrně dva body A, A' podobně proměnné rovinné soustavy po dvou přímkách a, a' její roviny, tu každý další bod A'' pohybuje se rovnoměrně na přímce a'' ; dráhy bodů kružnice k opsané trojúhelníku $AA'A''$ obalují kuželosečku. Prochází-li kružnice k průsečíkem P drah a, a' , t. j. $\sphericalangle AA'A' = \sphericalangle aa'$, tu dráhy všech bodů této kružnice procházejí bodem P'' .*“

V jistém směru je to zobecnění pohybu neproměnného trojúhelníku $AA'A''$, jehož dva vrcholy A, A' pohybují se po dvou přímkách a, a' .

Na uvažovaném hyperboloidu ve zvláštním případě (obr. 4) je ještě přímka prvé soustavy, která se promítá jako bod a proto kružnice k ,

${}^1k, {}^2k, \dots$ jdou mimo bod P ještě jedním bodem M , který při uvedeném pohybu zůstává pevný, což vyplývá též z toho, že středy $S, {}^1S, {}^2S, \dots$ kružnic $k, {}^1k, {}^2k, \dots$ jsou na přímce s , průmětu to osy hyperboloidu.

Věty 5 lze použít k sestrojení rovinného útvaru podobného s daným, jehož tři body A, A', A'' mají býti na třech přímkách a, a', a'' a čtvrtý A''' na křivce případně též na přímce a''' . Tak v obr. 5 byl sestrojen čtverec, jehož vrcholy A, A', A'', A''' mají býti na daných přímkách a, a', a'', a''' . Sestrojíme dvě polohy ${}^1A{}^1A'{}^1A''{}^1A'''$, ${}^2A{}^2A'{}^2A''{}^2A'''$ snadno sestrojitelné čtverce, aby vrcholy A, A', A'' byly na přímkách a, a', a'' a tu spojnice ${}^1A'''{}^2A'''$ jde hledaným vrcholem A''' na přímce a''' . Další vrcholy A, A', A'' dělí úsečky ${}^1A{}^2A, {}^1A'{}^2A', {}^1A''{}^2A''$ v témže poměru jako bod A''' úsečku ${}^1A'''{}^2A'''$, z čehož se tyto snadno určí. Úloha má dvoje řešení odpovídající dvěma smyslům v pořadí vrcholů $AA'A''A'''$ a v obr. 5 sestrojeny oba čtverce $AA'A''A'''$, $A_1A'_1A''_1A'''_1$ vyhovující úloze.

Rychleji řeší se předejší úloha, jestliže dvě z daných přímk a, a', a'', a''' svírají úhel rovný obvodovému úhlu v kružnici opsané čtverci a patřícímu k straně, jejíž vrcholy jsou na těch přímkách. Tak v obr. 6 zvoleny přímky $a \perp a'''$. Podle obr. 4 vrchol A' je na přímce o' půlčí úhel aa'' a jdoucí jejich průsečíkem P a stejně vrchol A''' je na druhé ose o''' úhlu aa'' . V průsečíku $A' \equiv (a'o')$ má vrchol nesčíslné množství čtverců, jejichž vrchol 1A je na přímce a a protilehlý vrchol ${}^1A''$ je na přímce a'' . Třetí vrchol pak ${}^1A'''$ pohybuje se po přímce o''' .

Předejšího řešení možno užítí na př. k sestrojení rovnostranného trojúhelníka, jehož vrcholy a střed jsou na daných čtyřech přímkách atd.

VI.

Mikroflora solných skvrn.

J. BABIČKA.

(Došlo dno 15. ledna 1944.)

Pracováno s podporou Národní rady badatelské.

Na masové straně surových kůží konservovaných kuchyňskou solí se vyskytují někdy skvrny veliké 2 až 10 mm². Jsou zbarveny žlutě až červenohnědě. Po vyčinění surovin je na lící straně nápadná skvrna, jež se matností značně liší od svého intaktního okolí. Tyto rozdíly jsou obzvláště nápadny na barevných usních. Solnými skvrnami vznikají obrovské škody, které po škodách způsobených hnitím kůží se počítají k největším. Při zevrubném zjišťování poznáváme, že matnost je způsobena rozrušením buněčných tkání. Takto poškozené tkáně se chovají chemicky a fyzikálně jinak nežli tkáně zdravé. Dříve pod pojmem solných skvrn se rozuměla i taková poškození a vady na surových kůžích, které přímo nespovisely s kuchyňskou solí. Dnes však název je vymezen pouze na škody způsobené kuchyňskou solí a proto i v této práci budeme řešit jen takové případy, které jsou podmíněny pouze konzervací kuchyňskou solí.

Přehled literárních údajů o vzniku solných skvrn.

Výklad vzniku solných skvrn možno rozdělit do dvou skupin:

a) Názor fyzikálně chemický předpokládá, že solné skvrny působí chemické přimíšeniny ke kuchyňské soli. J. H. Yocum (1912) se domnívá, že na vznik solných skvrn má vliv sůl užívaná ke konzervaci a vlastnost kůže. Železo, jež je přítomno ve skvrnách, je v jiné vazbě než železo mimo skvrny. Tentýž autor v r. 1913 předpokládá, že solné skvrny vznikají rozkladem haemoglobinu; při rozpadu haemoglobinu vzniká haematin, jenž prý působí na kůži jako mořidlo. G. Aht (1912, 1913, 1914) se domnívá, že kalciumfosfát, hojný v solných skvrnách, vzniká ze síranu vápenatého účinkem fosforečnanu amonného, jenž se tvoří rozpadem kyseliny nukleinové obsažené v buněčných jádrech.

Vzniklý síran amonný působí na sloučeniny železa, jež se přeměňují v síran železnatý. G. ABT sice předpokládá, že mikroflora se při této přeměně velmi uplatňuje, ale sám mikroby nezjistil.

C. ROMAN a G. BALDACCIO (1912 a 1914) uvádějí, že největším zdrojem solných skvrn jsou přimíšeniny kuchyňské soli, jež vyvolávají zhnědnutí a tím poškození kůže.

Podle L. WEBERA (1913) působí na vznik solných skvrn pouze sádra bez jakéhokoliv vlivu mikroflory, neboť podle jeho pozorování se solné skvrny vyskytují pouze tam, kde se ve větším množství nahromadí krystalky nebo zrnka sádry. Žlutohnědou barvu skvrn pak přičítá železu, které je obsaženo v sádře. Při výrobních procesech přechází síran vápenatý (sádra) v uhličitán a fosforečnan vápenatý a zbývá jen málo nepřeměněného síranu vápenatého.

A. RIGOT (1932) se domnívá, že příčinou vzniku solných skvrn je uhličitán vápenatý, jenž se ukládá v lící vrstvě surových kůží; v kůži vzniká působením uhličitánu amonného na vápenaté sloučeniny. Uhličitán amonný vzniká fermentačním rozkladem krve.

b) Výklad biologický předpokládá, že solné skvrny vznikají činností mikrobů, kteří působí rozklad pletiva a tím poškození kůže jako celku. Znečištěniny kuchyňské soli zaviňují jednak odjedovatění sodíkového iontu antagonistickým působením, jednak skýtají výživu mikrobů.

Již r. 1895 F. ANDREASCH (STROVNEJ STATHER STR. 124) našel na různých vzorcích soli užívané ke konzervaci surových kůží různé druhy mikrobů. Domnívá se o nich, že jsou původci solných skvrn. Stejného názoru jsou i J. PAESSLER (1909 a 1912) a C. SCHMIDT (1911). V. EITNER (1911) předpokládá, že znečištěná sůl připraví půdu pro růst mikrobů. Kromě toho špatná konzervace umožní rozrůstání mikrobů. H. BECKEROWI (1912) se podařilo vypěstovati v čistých kulturách bakterie a kvasinky (zástupce rodu *Torula*). Z bakterií popisuje kulovité tvary aerobně žijící a tvořící okrově žluté kolonie, jež ztekucují gelatinu. Aby se přesvědčil, že tito mikrobi jsou opravdoví původci solných skvrn, infikoval jimi kůži a vskutku se mu podařilo vyvolat takové rozrušení kůže, které odpovídalo solným skvrnám.

W. MOELLER (1913) rozeznává histogenní a mikogenní vznik solných skvrn. Při histogenním přicházejí v úvahu melaniny, které způsobují tmavohnědé zbarvení kůže. Mikogeny jsou podle jeho výkladu původu bakteriálního. Mikrobi prý obsahují v nitru nahromaděný hydroxyd železitý nebo síru v kapénkách.

B. KOHENSTEIN (1911 a 1913) se domnívá, že solné skvrny působí ne-

odborné konservování suroviny spolu s minerálními a organickými přímíšeninami soli, jako je na př. sádra, železo, krev, lymfa, jež umožňují rozrůstání mikroflory. Barviva pokožkových buněk mohou rovněž působit skvrny.

Předpoklad, že krev má důležitý význam při vzniku solných skvrn, dovozuje H. VOURLLOUD (1925). Žluté zbarvení je podle jeho názoru podmíněno železem, jež bakterie uvolňují rozkladem krve. Sůl užitá ke konservaci nemá valného významu, za to však je důležitá teplota, při které je surovina uskladněna, neboť čím je vyšší teplota, tím rychleji se bakterie rozmnožují a tím rychleji vznikají skvrny na kůži.

J. T. WOOD (1921), M. TATTERIN (1928) a STATHER (1934) nalézají na různých druzích soli užívané ke konservaci mikroby, ale nepokládají je za nejdůležitější činitele při vzniku solných skvrn, nýbrž dávají jim úlohu spolučinitelů.

F. STATHER (1924) odisoloval ze solných skvrn mikroby a vypěstoval jich několik v čistých kulturách, kde poznal i některé jejich vlastnosti. Tak na př. gelatinu ztekucovaly dva druhy *B. mesentericus*: z *Actinomyces* ztekucoval jeden druh, druhý nikoliv z *Micrococcus pyogenes* tři druhy, jedna *Sarcina* a jedno *Corynebacterium*. Dva druhy *Micrococcus pyogenes* vytvářely žluté a žlutohnědé barvivo a zástupci rodu *Actinomyces* hnědé zbarvení. Tuto mikrofloru našel i na nepoškozených kůžích a v počátečních stadiích výroby. Na rozrůstání popsaných mikrobu měly velký vliv vzduch, teplota, vlhkost a činnost enzymů.

M. BERGMANN, W. HAUSAM, G. SCHUCK a L. SELIGSBERGER (1933) se zabývali chemickým rozбором solných skvrn surovin německého a francouzského původu. Přišli k závěru, že prakticky není žádného rozdílu.

J. BABIČKA (1939, 1942, 1943) podal důkazy, že původcem solných skvrn je mikroflora. Zevrubným bakteriologickým výzkumem velkého materiálu různého původu, pěstováním mikrobu aerobně i anaerobně na diagnostických půdách, popsal nejen jednotlivé mikroby, žijící na soli konservovaných kůží, nýbrž i některé případy mikroflory přímo ze solných skvrn. Jemu se podařilo i vyvolat nákazu izolovanými mikroby. Podle jeho výkladu růst mikrobu je obzvláště urychlen odjedovatěním Na-iontu Ca-iontem, jež působí antagonicky a snižuje tím conservační účinek kuchyňské soli.

Zajímavý je též názor H. PÉRICAUDA (1916 a 1925), že solné skvrny působí proteolytické enzymy při koagulaci krve, hlavně bílých krvinek. Dojde-li k nasolení kůže před koagulací krve, nemohou se vyvinouti solné skvrny.

Vlastní výzkum.

Vlastní výzkum byl proveden především se zřetelem na solné skvrny. Ke srovnání bylo pak použito i nepoškozených kůží z různých výrobních stadií. Kromě solných skvrn sledována mikroflora na soli oklepané z kůží. Další rozbory byly též prováděny s kuchyňskou solí určenou pro konzervaci, ale dosud nepoužitou. Mikroflora byla kultivována za stejných podmínek, jak je uvedeno v dřívějších pracích (J. BABIČKA 1939, 1942, 1943) a to aerobně a anaerobně. Kromě toho byl vzat zřetel na přežití mikrobů na soli, jež byla oklepana ze suroviny. Z velkého počtu pokusů uvedeno několik typických případů:

I. Surová hovězina s velkým počtem solných skvrn. Tkáně jsou porušeny. Po 24 hodinách narostly četné kolonie, z nichž izolací a diagnostickými metodami určena tato mikroflora: *Staphylococcus pyogenes aureus haemolyticus*, *Sarcina cutis*, *Enterococcus*, *B. antracoides*, *B. mesentericus*, *B. mycoides*, *B. pyocyaneum*, *B. fluorescens*, *B. subtilis*, *B. coli*, *B. paracoli*, *Neisseria flava*, *B. viscosus lactis*, *Saccharomyces* sp. Po 48 hodinách: *Torula* sp., *Penicillium glaucum*, *Penicillium griseum*.

Tatáž hovězina, pouze však skvrnitá místa: převládají kolonie haemolytických mikrobů. Po 24 hodinách narostla tato mikroflora: *Staphylococcus pyogenes aureus haemolyticus*, *Sarcina cutis*, *Staphylococcus albus*, *B. antracoides*, *B. mesentericus*, *B. fluorescens*, *B. pyocyaneum*, *Neisseria flava*, *B. viscosus lactis*. Po 48 hodinách: *Torula* sp., *Penicillium glaucum*.

II. Teletina silně napadená solnými skvrnami: Po 24 hodinách narostla mikroflora, kde haemolysující kolonie jsou v převaze: *Staphylococcus pyogenes aureus haemolyticus*, *St. albus*, *St. citreus*, *Streptococcus* sp., *Sarcina cutis*, *B. coli*, *B. paracoli*, *B. subtilis*, *B. mycoides*, *B. mesentericus*, *B. pyocyanum*, *B. fluorescens*, *B. vulgaris*, *Saccharomyces* sp., *Torula* sp. Po 48 hodinách narostlo: *Penicillium glaucum*, *P. griseum*, *Mucor racemosus*, *Dematium nigrum*, *Oidium* sp.

Tatáž teletina, pouze však skvrnitá místa: po 24 hodinách vypěstována tato mikroflora: *Staphylococcus pyogenes aureus haemolyticus*, *B. mesentericus*, *B. antracoides*, *B. fluorescens*, *Sarcina cutis*. Po 48 hodinách: *Torula* sp., *Penicillium griseum*, *P. glaucum*, *Dematium nigrum*.

Z oklepané soli z teletiny zjištěno po 24 hodinách: *Staphylococcus pyogenes aureus haemolyticus*, *B. mesentericus*, *Sarcina cutis*, *B. fluorescens*; po 48 hodinách: *Torula* sp., *Penicillium glaucum* a *griseum*.

Ze soli nepoužité ke konzervaci po 24 hodinách odisolovány tyto kmeny: *B. antracoides*, *B. mesentericus*, *B. vulgare*, a po 48 hodinách: *Penicillium glaucum*, *P. griseum*, *Mucor* sp., *B. viscosus lactis*.

Natrium chloratum pro analysi puris. Merck mělo proměnlivou mikrofloru, kde převládaly vzdušné koky.

Pro zajímavost vyšetřena též mikroflora z hromady soli, na níž se ukládá sůl, již bylo užito ke konzervování suroviny. Ve vzorcích této soli nalezeno: *Staphylococcus pyogenes aureus haemolyticus*, *Staphylococcus albus*, *Streptococcus* sp., *S. cutis*, *B. antracoides*, *B. mesentericus*, *B. mycoides*, *B. subtilis*, *B. coli* a *paracoli*, *Torula* sp., *Penicillium glaucum*, *P. griseum*, *Mucor racemosus*, *Aspergillus niger* a *Dematiium nigrum*. Mikroflora solných hromad se měnila podle stáří uložené soli. Abych tuto otázku objasnil, odebral jsem několik vzorků soli a ponechal jsem je v suchu při pokojové teplotě a po 12 měsících prozkoumal. Při tom jsem přišel k tomuto závěru: haemolysující mikrobi převládají nad nehaemolysujícími. Šedavé kolonie pak nad žlutými. Bílé kolonie mají převážně R-formy. Určeno: *B. antracoides*, *B. mesentericus*, *Staphylococcus pyogenes aureus*, *Sarcina cutis*, *Torula* sp.

Závěr.

Abych řešil otázku solných skvrn, studoval jsem mikrofloru surových kůží konzervovaných chloridem sodným. Pozoroval jsem mikroby odisolované přímo ze solných skvrn, ze soli oklepané z kůží a na soli určené ke konservaci. Došel jsem k závěru, že solné skvrny vznikají rozkladem buněčných tkání mikrobiální činností. Mezi mikroby žijícími na kůži má značnou převahu mikroflora haemolysující, rostoucí aerobně. Nejčastěji ze solných skvrn byla odisolována tato mikroflora: *Staphylococcus pyogenes aureus haemolyticus*, *Sarcina cutis*, *B. antracoides*, *B. mesentericus*, *B. fluorescens*, *B. pyocyanum*, *B. viscosus lactis*, *Torula* sp., *Penicillium glaucum*, *Penicillium griseum*.

Na soli oklepané ze surových kůží vydrží mikroflora na živu přes 12 měsíců a je po této době schopna vyvolat novou nákazu zdravých kůží.

LITERATURA.

- ABT G., Sur l'origine des tâches de sel. Coll. 1912, 388.
 ABT G., Sur le rôle d'un microbe dans la production des tâches de sel sur la peau en poil. Coll. 1913, 204.
 ABT G., Mikroskopische Untersuchungen der Haut u. des Leders, angewandt auf das Studium der Salzflecken. Coll. 1914, 130.
 ANDREASCH F., Gärungserscheinungen in Gerbbrühen. Gerber 1895, 96.
 BABIČKA J., Poškození usní mikroby. Tech. hlíd. kož. 15: 1-5, 1939.
 BABIČKA J., SEMERÁD A., Mikroflora der Rohhäute u. Leder, Mitteil. d. Tsch. Akad. d. Wiss. 52, Nr 24, 1942.
 BABIČKA J., SEMERÁD A., Mikroflora skvrn surových kůží a usní. Rozpr. II. tř. Čes. akad. 52, č. 24, 1942.

- BABIČKA J., Techn. hlídka kož. 1943.
- BECKER H., Die Salzflecken, Coll. 1912, 408.
- BERGMANN M., HAUSAM, Bericht über praktische Salzungsversuche Ledertechn. Rundschau 1932, 121, 133
- BERGMANN M., HAUSAM W., SCHUCK G. u. SELIGSBERGER L., Über Häutesalz u. Salzflecken französischer Herkunft. Ledertechn. Rundschau 1933, 25.
- EITNER W., Salzen und Salzschäden. Gerber, 1911, 29.
- HAUSAM W., Zur Bakteriologie der Salzflecken französischer Kalbfelle. Coll. 1933, 495.
- KOHENSTEIN B., Über Konservierung und Desinfektion von Häuten u. über eine neue Methode der Milzbranddesinfektion. Coll. 1911, 297.
- KOHENSTEIN B., Salzflecken auf rohen Häuten. Coll. 1913, 395.
- MOELLER W., Zur Theorie u. die Ursache der Salzflecken. Coll. 1917, 7, 55, 105, 153.
- PÉRICAUD H., Biologie et prophylaxie préventive de la tache de sel. Le cuir technique, 1916, 361.
- PÉRICAUD H., La tache de sel est un phénomène d'autolyse. Le cuir techn. 1925, 208.
- PAESSLER J., Interessante Vorkommnisse aus gerberei-chemischer Praxis. Coll. 1909, 348.
- PAESSLER J., Über das Salzen von Häuten u. Fellen. Coll. 1912, 379.
- PETER B., Salzfleckenfrage. Coll. 1932, 327.
- ROMAN C. u. BALDRACCO G., Recherches sur le salage des cuirs, pour éviter les tâches dites de sel. Coll. 1912, 533; 1914, 517.
- SCHMIDT C., Depreciation of skins in process. Shoe and Leather. Rep. 9, III, 1911.
- STATHER F., Unternehmung über Salzflecken. Coll. 1928, 567.
- STATHER F. und SCHUCK G., Unternehmung über Salzflecken, II. Narbenschäden auf geäschterter Haut u. chromgarem Leder. Coll. 1930, 161.
- STATHER F., Haut- und Lederfehler, Wien 1934.
- TATERIN M., Le sel et les microbes. Ref. Le cuir. technique, 1928, 24.
- VOURLAUD H., Étude sur la formation des tâches de sel sur la peau en poil. J. J. S. L. T. C. 1925, 231.
- WEBER R., Über Salzflecken. Ref. Coll. 1913, 29.
- WOOD J. T., Properties and action of enzymes in relation to the leather manufacture. Ing. Eng. Chem. 1921, 1135.
- YOCUM H., The characteristics and commercial adaptavity of bides. J. A. L. C. 1912, 135.
- YOCUM H., Salt stains. J. A. L. C. A. 1913, 22.

Mikroben der Salzflecken.

J. BABIČKA.

(Zusammenfassung des böhm. Textes.)

Um die Frage der Salzflecken zu lösen, wurde die Mikroflora der mit Natriumchlorid konservierten Rohhäute untersucht. Es wurden Mikroben beobachtet, die direkt von den Salzflecken abisoliert wurden, sowie vom Salz stammten das von der Haut abgeklopft war oder sich auf dem zur Konservierung benutzten Salz befanden. Nach unseren Beobachtungen entstehen die Salzflecken durch Zersetzung der Hautgewebe infolge der

Einwirkung von Mikroben. Unter den auf der Haut lebenden Mikroben überwiegt stark eine hämolysierende, aërob wachsende Mikroflora. Meistens wurden von den Salzflecken folgende Mikrobenarten abgeimpft:

Staphylococcus pyogenes aureus haemolyticus, *Sarcina cutis*, *B. anthracoides*, *B. mesentericus*, *B. fluorescens*, *B. pyocyaneum*, *B. viscosus lactis*, *Torula* sp., *Penicillium glaucum*, *Penicillium griseum*.

Auf dem von den Rohhäuten abgeklopften Salz hält sich die Mikroflora mehr als 9 Monate lang am Leben und kann auch nach dieser Zeit noch eine Infektion der gesunden Häute hervorrufen.

Rostlinně-sociologický příspěvek k poznání rašelinišť a luk na Žďársku a Novoměstsku.

Dr. JAROMÍR KLIKA — Dr. JAN ŠMARDA.

(Došlo dno 15. ledna 1944.)

(Pracováno za podpory Národní rady badatelské v Praze.)

Úvod.

Předmětem našeho studia byly původně rašeliniště Velkého Dářska a louky nejbližšího okolí, které jsme prošli v r. 1939 a 1942. R. 1943 na podnět „Komise pro ochranu přírody při I. odb. Čes. Akademie Technické“ započal všestranný výzkum této oblasti jako přírodní rezervace. Byli jsme si od počátku vědomi, že nutno, chceme-li porozuměti jednotlivým rašelinným a lučným společenstvům, zasaditi toto studium do širšího rámce a proto věnovali jsme již dříve, ale zejména r. 1943, pozornost rašelinným lukám novoměstské části vysočiny žďárské. V této práci předkládáme výtěžek našich studií. Výzkum Dářska pro ochrannářské účely bude zhodnocen v geobotanické mapě, která bude připojena k souborné práci všech odborníků pracujících na výzkumu navržené rezervace.

Zápisy a pochůzky konali jsme společně, dr. JAN ŠMARDA věnoval pozornost bryologickým a lichenologickým poměrům, dr. J. KLIKA sociologickým. Kontrolovali jsme vzájemně své zápisy, takže zpracováním materiálu i text povstal společnou naší prací. Odb. uč. F. ŠMARDA, který nás doprovázel na některých exkurzích, dal nám k dispozici své mykologické i floristické sběry. Ing. dr. B. VINCENT se zúčastnil některých exkursí, podobně jako p. tajemník R. BEHAN. Půdní poměry jak Dářska, tak luk, zpracovává doc. Ing. dr. J. PELÍŠEK, k jeho práci budou pak připojeny naše vývody. Řed. R. VANEK určil a revidoval určení některých mechů, univ. prof. dr. J. PODPĚRA určil druhy r. *Bryum*.

Louky naší oblasti jsou polokulturní až původní, na mnohých místech nedotčené hnojením a odvodňováním, celkově se vyvinují za dosti jednotných vnějších podmínek.

Vysočina Žďárská jest částí Českomoravské vysočiny, prostírá se mezi řekami Jihlavkou, Křetinkou a Svitavkou. Od Železných hor jest oddělena velkou skleslinou (od sz. na jv.), údolím Doubravky a prolákninou sledující směr Krucemburk—Hlinsko—Skuteč. Údolí Doubravky jest na horním konci 1,7 km široké (ve výši 634 m), sevřeno jest zalesněnými kopci 50—100 m nad ním se vypínajícími. Jádrem hmoty novoměstské jest vypnulina nad 800 m, Žďárské hory v už. sl. sm. (vypnulina Fryšavská), s nejvyššími vrcholky. Naše pracovní oblast jest mezi 550—750 m, seskupena jednak v západní části kolem větších i menších rybníčků kolem Dářska, rybníků v okolí Žďáru (Matějovského, Lejnarky a j.), Polničky, Račina, Hluboké, Krucemburku, Vojnova Města, Vortové, jednak ve východní části v okolí Nového Města na Mor., kolem Olešné, Rokytna, Fryšavy až ke Sklenému a Cikháji. Vysočina jest mírných zaoblených svahů, protkána četnými potoky, které sbírají vodu s úbočí a promáčejí půdu. Výška hladiny spodní vody jest činitelem, který rozhoduje při vzniku luk, jednotlivých asociací, subasociací i facií. Dále, jak uvidíme ve speciální části, uplatňuje se i geologický podklad, jehož vliv zejména zřetelně se projevuje ve východní části kolem Radostína a Hluboké. Jsou tu společenstva tvořící přechod mezi svazem *Caricion fuscae* (společenstvy rašelinných luk) a svazem *Caricion Davallianae* (společenstvy slatinných luk).

Částečný přehled rašelinišť nalezneme v práci SITENSKÉHO a PUCHMAJEROVÉ, literatura o dářském rašeliništi jest uvedena v následující části.

Klimaticky můžeme charakterisovati podnebí okolí města Žďáru (572 m n. m.) jako drsné středohorské. Podle tepelných údajů zpracovaných dr. A. GREGOREM vycházejí průměrné měsíční teploty (na podkladě mnoholetých měření):

I	II	III	IV	V	VI
—4,0	—2,8	—0,3	5,9	11,0	15,8
VII	VIII	IX	X	XI	XII
16,6	15,8	11,8	6,8	0,7	—3,2

Průměrná roční teplota jest 6,2.

Nástup jednotlivých teplotních fází a jejich trvání (teplotní kalendář) odvozený z hořejší řady jeví se následovně:

	od	do	
teplota 0° (zimní klid vegetační)	20. XI.	10. III.	110 dní
teplota 5°	10. IV.	23. X.	196 dní
teplota 10° (plný vegetační vývoj)	7. V.	25. IX.	141 den
teplota 15°	16. VI.	22. VIII.	67 dní

V Brně jest zimní klid vegetační o 31 dní kratší, plný vegetační vývoj o 25 dní delší.

Srážky

(podle 10leté řady uveřejněné ve „Phenologické ročenice výzkumných zemědělských ústavů) v mm:

I	II	III	IV	V	VI
59	42	30	56	62	76
VII	VIII	IX	X	XI	XII
81	95	51	66	48	52

Celkové roční průměrné množství srážek ve Žďáru 718 mm, vezme-li však v úvahu množství srážek, odpovídající nadmořské výšce města Žďáru, měl by býti roční úhrn srážek 846 mm, jest zmíněné skutečné množství srážek o 14% pod normálem. Ostatní klimatické prvky (mlhy, vítr, námrazy) ukazují na klimatický předěl horský s typickým drsným ponebím.

Geologický podklad naší studované oblasti tvoří převážně krystalické břidlice (zejména ruly), proniklé starými, hlubinnými vyvřelinami. Podle linie dané osadami Vojnov Městec—Škrdlovice—Vysoké Veselíčko—Slavkovice—Křídla—Braníšov, můžeme krystalinikum Žďárských hor rozdělit na dva celky, odlišné jak složením, tak rázem přeměny krystalických břidlic. Od této čáry na sv. tvoří geologický podklad ruly, hlavně vyvřelého původu: žulová hmota usměrněná a překrystalovaná v žuloruly buduje nejvyšší partie Žďárských hor: Tisůvku, Devět skal, Žákovu horu a j. Na jz. od ní jsou ruly a jim příbuzné horniny vzniklé hlavně překrystalováním hornin usazených (břidlic, křemenců, vápenců).

V oblasti žulorul, obsahující mezi Cihláký, Skleným, Fryšavou a Pohledcem pruhy amfibolitů, nacházejí se studované rašelinné louky v okolí Zalíbeného, Fryšavy, Skleného: Lhotky, Pohledce, pod Ochozou u Nov. Města, v údolí Olešné a poblíž. žel. zastávky Olešná. Vlastní podklad rašelinných luk tvoří však mladé (čtvrtohorní) pokravné útvary: svahové hlíny vzniklé přepravením rulové zvětraliny, které se koncentrují v terenních depresích. Při potocích jsou louky na alluviálních naplaveninách.

V oblasti pararul pokrývají značnou měrou rulový podklad svahové hlíny. Rašelinné louky nacházejí se zde mezi Babínem a Matějovským rybníkem (odumřelé vrchoviště!), kolem Pilského rybníka, Lejnarky a j.

Do Žďárských hor proniká z Polabí podél již. svahu Železných hor útvar křídový a zasahuje do okolí Krucemburku, Vojnova Městce a Radostína. Jest zde zastoupený cenomanskými pískovci a slinitými opukami bělohorskými. Tvoří podklad rašelinné pánvi radostínské a rašelinným lukám kolem Hluboké a Vojnova Městce.

Všimněme si floristického výzkumu Novoměstska a Žďárska, který jest podkladem sociologické naší práce.

Nejstarší prací týkající se květeny Žďárských hor v užš. sl. sm. je práce HANSGIRGOVA z r. 1882, ačkoliv OBORNĚHO Květena Moravy (1881), přináší také údaje z našeho území. Následují práce FORMÁNKOVY (1885—1886) a jeho Květena (1887—1897), kterou nelze použít pro nekritičnost údajů.

Žďárské vrchy v užším slova smyslu, t. j. nejvyšší partio v okolí Žďáru a Nového Města, měly svého pilného a svědomitého sběratele v zesnulém FILIPU KOVÁŘOVI, který první Žďárské hory botanickému světu objevil. Výsledky svých cenných pozorování publikoval v letech 1903—1910. Před tím předává svoje phanerogamické nálezy k publikování C. HANÁČKOVI (1890—1898), lišejníky V. SPITZNEROVI (1892—1897) a mechorosty J. PODPĚROVI, který publikuje cenné nálezy KOVÁŘOVY ve „Výsledcích bryologického výzkumu Moravy“. Po světové válce v době svého olomouckého pobytu předává F. KOVÁŘ některé nálezy phanerogamů k publikování JOS. OTRUBOVI (1924). Při výzkumu Žďárských hor šel dr. J. ŠMARDA ve stopách KOVÁŘOVÝCH a potvrzuje správnost KOVÁŘOVÝCH sběrů. Většinu našel. Zbývající byly hospodářskými zásahy zničeny.

V r. 1896 vychází P. HAVELKOVA „Květena okolí Nového Města“, v níž autor použil většinou nálezů KOVÁŘOVÝCH. M. SERVÍT, rodák ze Zvole na Bystřicku, publikuje r. 1907 v Mag. Bot. Lapok, příspěvek k poznání rodů *Salix* a *Cirsium* ve Žďárských horách. K. KAVINA, zpracováváje monograficky rašelínky a játrovky navštívil v letech 1911—1914 rašelínka u Radostína a učinil tu nejeden zajímavý objev. V letech 1923—24 uveřejnil K. DOMIN floristické sběry i sociologické rozboru lučních porostů ze Žďárských hor, hlavně z okolí Račina a Radostína. J. KLIKA publikuje v r. 1923 nové stanoviště suchopýru horského. J. PODPĚRA ve své kritické Květeně Moravy (1924—1928) hodnotí veškerý materiál moravský tajnosnubných cevnatých, nahosemenných, trav a šachorovitých a tím i Žďárských hor.

S české strany zavítal až k Vortové V. KALENSKÝ a jeho sběry publikuje L. ČELAKOVSKÝ. Sběr bryofyt publikuje jednak sám (1905), jednak předává k publikování sběry, hlavně z okolí Hlinska a Trhové Kamenice, J. VELENOVSKÉMU (1896—1903).

V současné době koná soustavný mykologický výzkum Žďárských hor FR. ŠMARDA, lichenologický dr. J. SUZA a dr. Z. ČERNOHORSKÝ, dr. J. ŠMARDA provádí výzkum bryologický, dr. A. ZLATNÍK koná typologický výzkum lesů Žďárských hor v rámci Moravy, dr. J. PELÍŠEK výzkum pedologický. Pylový rozbor rašelinišť u Radostína publikovali K. RUDOLPH (1927), H. SALASCHEK (1935) a M. PUCHMAJEROVÁ (1943), která konala také pyloanalytická studia na rašelínkách u Zalíbeného. Na četných exkursích, které dr. J. ŠMARDA konal za účelem kryptogamologického výzkumu Žďárských hor a za účelem sociologického výzkumu lučních porostů společně s dr. J. KLIKOU a FRANT. ŠMARDOU, podařil se nejeden zajímavý nález floristický, který přispěje k prohloubení znalosti květeny Žďárských hor. (Srovnej J. ŠMARDA: Floristický příspěvek ke květeně Žďárských hor. Příroda 36, 1944.)

V naší studii všimli jsme si zvláště účasti mechů a hleděli jsme oceniti jejich ekologický a sociologický význam zejména tam, kde popsali jsme nové asociace pro Čechy a pro Moravu.

Dr. J. KLIKOVI byla udělena podpora Národní rady badatelské v Praze, podpory udělené toutéž institucí dr. J. ŠMARDOVI a F. ŠMARDOVI umožnily konati soustavný bryologický a mykologický prozkum Českomoravské vysočiny.

Rostlinná společenstva okrajů rybníků, obnaženého dna rybníčního, rašeliníšť a luk na Žďársku a Novoměstsku.

Třída: Isoëto-Litorelletales BR.-BL. V LIEB. 1937.

Společenstva obnažených půd rybníčních:

Řád Isoëtetalia BR.-BL. 1937.

Svaz Nanocyperion flavescens W. KOCH 1926

jest zastoupen (namnoze fragmentárně) společenstvem as. *Heleocharis ovata*-*Carex cyperoides* KL. 1935.

Po vypuštění Dářska (1939) na jižním okraji rybníka na bahnitopísčité půdě nalezl jsem: *Coleanthus subtilis* 4.3, *Juncus bufonius* 3.3, *Bidens tripartitus* 1.2, *Alopecurus aequalis* 1.2, *Polygonum persicaria* 1.2, *Heleocharis ovata* 1.2, *Ranunculus sceleratus*, *Spergularia rubra* (*Gnaphalium uliginosum*, *Myosotis palustris*), *Ricciocarpus natans* f. *terrestris* 2.1, *Riccia fluitans* 2.1. Jest zřejmé, že přistupují již druhy svazu Bidention Nordh. 1939 (as. *Bidens tripartitus*-*Polygonum lapathifolium*).

Podobně fragmentárně (následkem zastínění) bývá zastoupena asociace *Heleocharis ovata*-*Carex cyperoides* na bahnitém dnu po odpadu vody v pásmu rákosí. Kromě *Carex cyperoides* nalézáme tu *Bulliardia aquatica* (!), *Scirpus setaceus*, *Roripa islandica*, *Potentilla norvegica*, *Myosotis palustris*, *Juncus bufonius*, *Trifolium arvense*, *Riccia spec.* (Matějovský rybník).

Třída: Phragmiteto-Magnocaricetales KLIKA 1941

zahrnuje společenstva vroubící břehy vod a přispívající k zarůstání rybníků.

Řád Phragmitetalia KOCH 1926, SAUER 1937.

Svaz Phragmition communis KOCH 1926.

Z četných subasociací společenstva *Scirpeto-Phragmitetum* KOCH 1926 bývá vysunut v rybnících našeho okrsku nejdále do vody porost přesličky mokřadní

***Scirpeto-Phragmitetum equisetosum limosi*, SAUER 1937,**

v nichž vitalitou vyniká vůdčí druh, kdežto ostatní druhy mateřské asociace ustupují do pozadí. V mělkých vodách našeho okrsku hojně rozšířená (Pílský rybník, Dářsko, Železný rybník, Matějovský rybník a j.)

***Scirpeto-Phragmitetum typicum* KOCH 1926**

bývá v hlubších vodách (Malé Dářsko), zejména na dně s minerálním podkladem. Při zrašelinění rybníků a vod zastoupeno fragmentárně.

Význačné druhy: *Phragmites communis*, *Scirpus lacustris*, *Typha angustifolia*, *Rumex hydrolapathum*, *Sparganium ramosum*, *Acorus calamus*.

V závětrné straně, na minerogenním podkladě, bývá nahrazeno

Scirpeto-Phragmitetum scirposum lacustris SAUER 1937

s převládajícím *Scirpus lacustris*.

Hojnou v našich vodách bývá subasociace s *Acorus calamus*.

Pílský rybník: po porostech *Equisetum palustre* následuje pás s puškvorcem následujícího složení: *Acorus calamus* 4.4, *Equisetum palustre* 1.1, *Typha latifolia* 1.1, *Lysimachia vulgaris* 1.1, *Peucedanum palustre*, na okraji (při pokračujícím zbahnění) přistupuje *Comarum*, *Menyanthes*, *Galium uliginosum*. Následuje pak stadium s převládající *Carex lasiocarpa* (str. 9), k němuž vně přistupují fragmenty *Geranieto-Filipenduletum* KOCH 1926.

Tíže lze určití systematické zařazení porostů (stadium) s *Heleocharis palustris*, do kterých místy přistupuje *Sparganium simplex*.

U tekoucích vod, ale místy i u rybníků, bývají fragmenty společenstva *Glycerieto-Sparganietum* (KOCH 1926).

Společenstva a stadia svazu *Phragmition* přispívají samy o sobě málo k zarůstání vod. V našem okrsku mají jen tenkrát význam pro zarůstání, kolísá-li při nevelké hloubce výška hladiny vodní a přistupuje-li další zarůstání, podmíněně rašelinnými a šlatinnými společenstvy.

Zmíněná stadia a společenstva navazují obyčejně na pás s převládající *Carex inflata* (viz str. 22), která roste už v tak mělkých vodách, že místy jen občasně (na jaře) bývá ve vodě. O systematické hodnotě těchto porostů pojednáváme jinde (str. 19–25).

Svaz Magnocaricion elatae KOCH 1926

jest zastoupen v našem okrsku vzácně (Velké Dářsko) pouze

Caricetum elatae caricosum acutiformis SAUER 1937,

kde *Carex acutiformis* úplně převládá (*Carex elata* v našem okrsku chybí!). Tvoří tu velmi význačné velké plochy, fyziognomicky velmi nápadné. Roste na minerogenním podkladě a přispívá význačnou měrou k zarůstání rybníků.

Ve výhodní zátoce Velkého Dářska má toto složení: *Carex acutiformis* 5.5, *Phalaris arundinacea* 1.2, *Glyceria aquatica*. Celková zonace v tomto zálivu jest následující: I. stadium s *Equisetum limosum*; II. stad. s *Heleocharis palustris*; III. *Caricetum elatae caricosum acutiformis* (vyskytuje se tu též *Sphagnum platyphyllum*); IV. stad. s *Carex inflata* se *Sphagnum inundatum*; V. *Caricetum fuscae juncetosum filiformis* (str. 25).

Pás s *Carex inflata* sociologicky zpravidla můžeme zařaditi již do svazu *Caricion fuscae*, jehož asociace mají hlavní zásluhu o zarůstání vod. Vytváří již organogenní podklad.

Poněkud jiného rázu jest druhotné zarůstání prohlubenin a vyrýpanin. Jest zřejmé, že druhotná sukcese bývá vždy chudší prvotné. U slatinných luk dostavuje se záhy *Caricetum fuscae*. V umělých tůňkách (na př. u Tomsové rýpaniny pod Radostínským kopcem) převládá ve vodě z mochů *Calliergon cuspidatum*, záhy dostavují se fragmenty *Glycerieto-Sparganietum* a stadium s *Carex inflata*. Složení porostu: *Carex inflata* 2,3, *Glyceria fluitans* 2,3, *Comarum* 1,2, *Ranunculus flammula*, *Eriophorum angustifolium*, *Galium palustre*; na okraji *Bryum ventricosum*, *Camptothecium nitens*, *Calliergon cuspidatum*, *Sphagnum acutifolium*. Další možná sukcese jest označena v zónce řídké se výškovými rozdíly (celkově nepatrnými) podkladu. Již v nejnižším pásu u tůňky nalézáme *Caricetum fuscae* s převládajícím *Calliergon cuspidatum*, něco výše převládá smilka, *Nardus stricta*. Zejména citlivými ukazovateli stupně vlhkosti jsou tu mochy od převládajícího *Bryum ventricosum* označujícího vlhká místa až k převládajícímu dr. *Polytrichum strictum* na místech suchých.

V tůňkách po vyrýpaných rašeliništích nalézáme stadium se *Sphagnum cuspidatum* (str. 8), případně stad. s *Carex lasiocarpa* (str. 9). Významné bulvy dr. *Eriophorum vaginatum* označují nám jiné stadium zarůstání. Brzy vniká do suchších míst řada ostřie s převl. *Carex fusca*. Na dostatočně vysokých bulvách při delším vývoji se zachycuje *Vaccinium uliginosum*, *V. oxycoccos*, případně *V. Myrtillus*, později v posledním stadiu i vřes, *Calluna*, provázený druhy r. *Cladonia*.

Též druhy rašeliničků při zarůstání se střídají, z nich převládno ve stadiích pozdějších *Sphagnum recurvum*.

Tyto druhotné porosty jsou značně chudé počtem druhů. Asociace, o kterých se zmíníme později, jsou v nich pouze fragmentárně zastoupeny. Tyto fragmenty různě se prostupují a vytvářejí podle místních poměrů více nebo méně pestré mosaiky, které porozumíme jen na podkladě znalosti rašelinných a slatinných asociací.

Společenstva vrchovištních rašelinišť.

Středisko naší rašelinné a slatinné oblasti jest rašeliniště u rybníka Velké Dářsko, jehož pánev jest na jv. konci pruhu křídlového útvaru, postupujícího přes Krucemburk a Vojnuv Městec k bývalé českomoravské zemské hranici. Spodní vrstvy pod rybníkem jsou vosměs jílovité. Hlavní část rašeliniště „Padrtiny“ jest na západní straně V. Dářska, rašeliniště postupuje přes severní část Velkého Dářska k Malému Dářsku (Březiny, Borky u Panské Bídy) směrem k Vojnovu Městci; na východní straně V. Dářska sahá rašeliniště pouze do horní polovičky, M. Dářska na téže straně se pouze dotýká. Celé rašeliniště nazývá se též radostínským. Bylo tu odedávna těženo (celkový povrch 200 ha). Znivelisování a sondování (R. JANOTA a C. PURKYNĚ 1926) zjistilo, že nejvyšší místo rašeliniště ve výši 620,41 m jest 7,59 m nad hladinou rybníka, vyklenutí rašeliniště ukazují na vrchoviště. Průměrná mocnost rašeliny jest 4,5—5,0 m, největší hloubky 8 m dosaženo v Padrtinách. Celkové složení (chemické) rašeliny ukazuje nepatrnou zásobu nerostných živin. Ač profilem rašeliniště radostínského má ráz vrchoviště, postrádá klimatický jeho ráz. Vzdušná vlhkost nehraje úlohu při udržování rašeliniště, nýbrž jest závislá na podzemních pramenech shromažďující se v korytu sněžujícím k Dářsku. Tyto prameny jednak promývají rašeliniště, jednak jsou ve stálém pohybu, takže nezůstává značnější množství živných látek v půdě. Ale přece umožňují v Padrtinách ještě na živém rašeliništi vznik řídkého lesa březového a borového (na okraji Padrtin), případně i smrkového.

Po stránce pylové analysy nám RUDOLPH (1927), později PETERSCHILKA (1935), načrtává jeho vývoj. Celkově můžeme říci, že v boreálním období byl tu smíšený březový a borový les. Následkem zamokření minerálního podkladu (nynějšího rašeliniště) vzniká slatina, na které nalézá útočiště *Betula nana*. Dík eutrofním vodám převládá rákos. Od doby liskové až po smrkovou slatina roste, přechází v přechodné rašeliniště s *Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris*, *Eriophorum vaginatum* a jinými náročnějšími druhy. Zbahnění lesa postupuje i na stoupající okraj, rašeliniště roste do rozlohy. Kdežto ve středu počínají převládati oligotrofní společenstva vrchovišť, na obvodě se udržují přechodná rašeliniště. Subboreální doba, sušší období, zaráží vzrůst, na sušším rašeliništi vyrůstá březový les s borovíci bažinnou. Další ochlazení a vlhčí období vytlačuje opět březový les, nastává nová tvorba vrchovištní rašeliny. V nynějším období se udržuje na „živu“ jen část radostínského rašeliniště. Zásah lidský porušuje však rovnováhu a nastává degradace společenstev. Jest zřejmé, že na výživnějším podkladě jsou rašelinné louky. I dnos jsou hranice mezi vrchovištěm a loukami velmi ostré, jak vidíme pod Radostínským kopcem.

Tento náčrt vývoje radostínského rašeliniště bude jistě novými pracemi pyloanalysovanými PUCHMAJEROVÉ (1944) doplněn a opraven.

Vrchoviště (Hochmoor) doposud „živá“ nalézáme nejlépe vyvinuta v Padrtínách u Radostína, u Malého Dářska a jejich fragmenty v Šarátkách u Pohledce. Snížením hladiny vodní (odvodňováním nebo rýpáním) odumírají. Přirozeně i následkem suššího klimatu a snížením srážek, může vrchoviště odumřít. K odumřelým rašeliništím (vrchovištím) možno počítati část rašelinišť u Radostína, rašeliniště u Matějovského rybníka, u Skleného, v Krejcarském lese u Heralce a u Zalíbeného na Vojnovoměstsku.

Vrchoviště na Českomoravské vysočině představují jen ochuzený typ vrchovišť oproti vrchovištím vyšších poloh, jak jsou známa na př. z Jizerských hor a z Krušnohoří z prací RUDOLPHOVÝCH, FİRBASOVÝCH, KÄSTNERA, M. PUCHMAJEROVÉ a jiných. Naše vrchoviště lze charakterisovati hlavně těmito znaky: 1. porosty bažinné borovice (*Pinus uliginosa*), která přichází výlučně jen na hluboké rašelině, 2. přítomností poměrně malého počtu rostlinných druhů, ale ve značném množství se vyskytujícíech (na př. *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum recurvum* var. *amblyphyllum*), 3. přítomností druhů specificky vrchovištních (*Vaccinium oxycoccus*, *V. uliginosum*, *Andromeda polifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum molluscum*, *S. rubellum*), 4. negativním znakem je naprostá absence některých druhů rašeliníků, které jsou však význačné pro rašelinné louky (Flachmoor), ku př. *Sphagnum subsecundum*, *S. contortum* a *S. platyphyllum*. Podobně s charakteristickými druhy mokřalých lučních rašelin *Paludella squarrosa* a *Meesea triquetra* nesetkáváno se nikdy na vrchovišti. *Meesea triquetra* byla SALASCHKEM (1935) zjištěna ve vrchovišti radostínském fossilní v hloubce ca 2 m z doby subboreální, kdy naše vrchoviště mělo charakter luční rašeliny.

Pro rašeliništní vrchovištní tůňky význačné jest iniciální stadium se *Sphagnum cuspidatum*, zarůstá zejména mělčí tůňky. Tvořivá i dnes nejspodnější částí bultů.

Stadium s *Carex lasiocarpa*

zúčastní se zarůstání tůňek, případně i okraje rybníků (Malé Dářsko, Pílský rybník, příkopy u Matějovského rybníka). Je provázáno, zejména na okraji, druhy ze svazu *Caricion fuscae*, které pronikají i do dalších zarůstajících stadií.

Sntmky:

Padrtiny: prohlubenina s vodou E_0 (50%): *Calliergon cuspidatum*; E_1 (60%): *Carex lasiocarpa* 4.4, *Comarum palustre* 1.2, *Equisetum limosum* 1.1, *Eriophorum angustifolium* 1.1, *Carex fusca*, *C. canescens*, *C. inflata*, *Galium palustre*;

severní cíp Pílského rybníka: E_1 (60% - ostatní část voda): *Carex lasiocarpa* 4.4, *Mentha* 2.2, *Comarum* 1.2, *Carex Oederi* 1.2, *C. canescens*, *C. diandra*, *C. fusca*, *C. panicea*, *Equisetum limosum*, *Eriophorum angustifolium*, *Juncus compressus*, *Pedicularis palustris*. Na spodu ostřie tvoří zřetelné bulvy *Bryum ventricosum*, *Philonotis fontana*, *Sphagnum recurvum* var. *mucronatum*, *S. subsecundum*.

Toto stadium s *Carex lasiocarpa* jest blízké asociaci *Carex lasiocarpa-Peucedanum palustre* TUXEN 1937, společenstva dosti primitivní sociální výše. Ostatně neliší se mnoho od *Caricetum lasiocarpae* popsáno KOCHEM (1926), u nás KLIKOU (1935) a MATTAUCHEM (1936). — *Carex lasiocarpa*, převládající druh, jest i po dynamické stránce jedním z nejdůležitějších. Jednak oddenkovým systémem napomáhá při udržování kalu, nadzdvihuje své spodní části nad vodu a umožňuje zachycování mechu a jiných hemi- a chamefytů. Zarůstá mělké okraje rybníků (Velké i Malé Dářsko), nehluboké ploché prolákniny a tůňky (Padrtiny).

Na vrchovištích jest iniciálním stadiem společenstva *Sphagneto-Caricetum pauciflorae*, na podkladě bohatším minerálními látkami jest východiskem pro společenstva svazu *Rhynchosporion*, případně pro subasociace *Caricetum fuscae*.

Též v druhotně povstalých prohlubeninách zúčastňuje se *Carex lasiocarpa* zarůstání.

Příkladem můžo býti snímek z Padrtin: *Sphagnum cuspidatum* 5.5, *Carex lasiocarpa* 3.3, *Eriophorum vaginatum* +2.

Carex lasiocarpa vstupuje místy i do stadia se *Sphagnum inundatum*, významného pro rašelinné louky (na bohatším podkladu). Příklad: severní okraj Malého Dářska: *Sphagnum inundatum* 4.4, *Carex lasiocarpa* 3.3, *C. fusca* 1.1, *Eriophorum angustifolium* 2.2. Další sukcesí se dostávají druhy sv. *Caricion fuscae*.

Stadium s *Carex chordorrhiza*

nalézáme pouze v Padrtinách, jest význačno převládnutím vůdčího druhu. Nelze toto stadium ztotožniti s asociací *Carex chordorrhiza* PAUL-LUTZ 1941 popsanou z bavorských rašeliníšť a nepřilíš vykrystalovanou.

Snímek:

Padrtiny: *Sphagnum recurvum* 5.5, *Carex chordorrhiza* 3.3, *C. fusca* 1.1, *Eriophorum angustifolium* 1.1, *Comarum* +2, *Molinia coerulea* +2, *Carex lasiocarpa*, *Pinus uliginosa*, *Betula pubescens*.

Okraj Padrtin pod Radostínským kopcem: E_0 : *Sphagnum recurvum* 5.5 (přistupuje též *S. molluscum* a *S. papillosum*), *Carex chordorrhiza* 2.2, *Vaccinium oxycoccos* 2.2, *Molinia* 1.2, *Carex pauciflora* 1.1, *Trichophorum alpinum* 1.1, *Vaccinium uliginosum* +2, *Betula pubescens*, *Calluna*, *Carex stellulata*, *C. fusca*, *Comarum*, *Eriophorum angustifolium*, *Frangula alnus*, *Potentilla tormentilla*.

Toto stadium náleží k okrajové silně podmáčené zoně vrchovištní bohatší na živné látky, takže pronikají do ní i náročnější druhy.

Stadium s *Carex limosa*

možno pokládati za ochuzené společenstvo *Carex limosa-Scheuchzeria palustris* (KLIKA 1935) = *Caricetum limosae* aut. div. *Scheuchzeria palustris* byla zjištěna pouze fosilní ve spodních vrstvách rašeliny. Toto stadium jsme zjistili v r. 1943 v sev. cípu rybníka Pílského. Podle sdělení prof. dr. K. KAVINY byl sbírán tento druh uč. EM. KALENSKÝM u Malého Dářska. Porosty s *Carex limosa* bývají po většinu roku zaplaveny, voda v nich vystupuje až na povrch.

Snímek:

Sev. cíp Pílského rybníka: a) E_0 100%: *Sphagnum platyphyllum*, *S. recurvum* var. *amblyphyllum* (roztroušeně *Drepanocladus revolvens*, *Chrysohypnum stellatum*); *Carex limosa* 3.3, *Comarum* 2.2, *Menyanthes* 1.2, *Carex diandra* 1.1, *C. inflata* 1.1, *C. fusca*, *Agrostis canina*, *Viola palustris*.

b) E_0 100%: *Sphagnum recurvum* (přistupují *Calliergon stramineum*, *Philonotis*, *Mnium spec.*); *Carex limosa* 3.2, *Menyanthes* 1.2, *Agrostis canina* 1.1, *Equisetum limosum* 1.1, *Viola palustris* 1.1, *Carex diandra* +2, *C. inflata*, *Cardamine pratensis*, *Comarum*, *Galium uliginosum*, *Lythrum salicaria*.

Z mečů se přidružují též *Sphagnum amblyphyllum*, *S. Russowii*, *S. palustre*, *Calliergon stramineum*, *Polytrichum strictum*, vzácně pak i *Meesea triquetra*. Již tyto snímky dosvědčují, že stadium s *Carex limosa* patří k přechodným rašelinistům a podobně jako stadium s *Carex chordorrhiza* i stad. s *Carex lasiocarpa* jest tu reliktem z bývalého krytu rašeliníšť.

Řád *Ericeto-Sphagnetalia* SCHW. 1940.Svaz *Sphagnion europaeum* SCHW. 1940.Podsvaz *Sphagnion continentale* SCHW. 1940:

Přidržel jsem se rozdělení SCHWICKERATHA (1940), který na podkladě velkého materiálu výstižně rozdělil vrchoviště eurosibiřská. Část společenstev dářských vrchovišť můžeme zahrnouti do **Sphagneto-Caricetum pauciflorae**.

Význačné druhy asociací: *Carex pauciflora*, *Sphagnum medium*, *S. molluscum*, *S. papillosum*;

svazové významné druhy: *Vaccinium uliginosum*, *V. oxycoccos*; třídni a řádové významné druhy: *Andromeda polifolia*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Polytrichum strictum*, *P. perigrinale*.

Degradaci označují druhy: *Betula pubescens*, *Calluna*, *Frangula alnus*, *Molinia caerulea*, *Pinus uliginosa*, *P. silvestris*, *Salix repens*.

Jest to společenstvo živého rašeliniště, významného i tvořením „bultů“, kopečků, nepříliš vysokých a rychle degradovaných. Tyto se střídají s prohlubeninami „šlenky“ se stojatou vodou, které, případně i nejspodnější vrstvy „živých“ bultů, vyplňuje *Sphagnum cuspidatum*, případně i *S. molluscum*. Bývají přerůstány méně vlhkomilným *Sphagnum recurvum*. Bulty, jakmile dorostou do určité výše, a tím stávají se mikroklimaticky sušší, tvořeny jsou převládajícími *S. rubellum*, *S. medium*, *S. papillosum*, *S. Russowii* a *S. acutifolium*. Při degradaci bultů se rozrůstá, *S. recurvum*, potlačí ostatní druhy, z kterých zůstávají pouze nepatrné zbytky, jak jsme se přesvědčili při několika průřezech bultů. Jest zřejmo, že „šlenky“ jsou téměř vždy tvořeny vlhkomilnějšími druhy rašeliničků.

Z jevnosnubných osidluje bulty hlavně *Eriophorum vaginatum* a pak druhy označující degradaci.

Podkladem „bultů“ (vyvýšenin) v Padrtních jsou buď trsy *Eriophorum vaginatum*, buď zbytky po pařezech. Jsou pouhou analogií bultů pravých vrchovišť. Na pravých vrchovištích podkladem bultů jsou rašeliničkové kopečky (vzniklé následkem kulovitého nebo polokulovitého vzrůstu těchto mechů) o vzrůstu klimaticky (vzdušnou i zemní vlhkostí) podmíněném. Při dosažení určité výšky sušší horní část bývá osídlena lišejníky nebo jevnosnubnými, vzrůst přestává. Zatím v sousedství z prohlubenin „šlenků“ nově vzniklé bulty je přerůstají, z dřívějších bultů vznikají prohlubeniny, kde lišejníky odumírají a prohlubeniny vyplněné vodou jsou zaujaty *Sphagnum cuspidatum*. Vývoj pak se rytmicky opakuje. Právě tento rytmus na našich rašeliništích chybí, vyvýšenina zůstává vyvýšeninou, prohlubenina prohlubeninou, jak jsme se přesvědčili analýsou materiálu pod vyvýšeninami a prohlubeninami. Rostlinný materiál tvořící dnes pokrývku jest i pod povrchem týž do hloubky až 0,5 m. Jest zřejmé, že se jedná o doznívání vrchovištní činnosti.

Naše společenstvo odpovídá celkově a fysiognomicky asociaci *Sphagnetum medii montanum sphagnosum medii*, kterou uvádí KÄSTNER (1933) z Rudohoří. Liší se od ní kombinací druhů r. *Sphagnum*, větší vitalitou dr. *Carex pauciflora*, hojnějším výskytem druhů ř. *Caricetalia fuscae*. SCHWICKERATHEM (1938) popsaná subasociace „*Caricetalia pauciflorae-Sphagnetum medii*“ (asociace *Sphagnetum medii et rubelli*) liší se od našeho společenstva výskytem *Sphagnum imbricatum*, *Erica tetralix*. Obě vykazují četné druhy sv. *Caricion fuscae*.

	Sphagneto-Caricetum pauciflorae									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Třídní a řádové význačné druhy:										
<i>Andromeda polifolia</i> L.			1.1	1.1		3.3	1.1	2.1	2.2	1.1
<i>Drosera rotundifolia</i> L.	2.2	1.1			2.2			+	+	1.1
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	2.1			2.2	2.2	+		1.1	+	1.1
<i>Carex lasiocarpa</i> EHRH.										
<i>Aulacomnium palustre</i> (L.) SCHW.		+2		+						
<i>Polytrichum strictum</i> BANKS.										
<i>P. perigonale</i> MICHX.										
Svazové význačné druhy:										
<i>Vaccinium oxycoccos</i> L.				1.2		1.2		2.3	1.1	2.1
<i>V. uliginosum</i> L.	+2	2.2	1.2	1.1	1.2		+2	1.1	+	+
<i>Sphagnum molliuscum</i> BRUCH.	3.3	1.1	2.2		1.2			+	+	+
<i>S. papillosum</i> LINDB.	2.3				2.2	+				
<i>S. medium</i> LIMP.				2.2						
<i>Carex pauciflora</i> LIGTH.	+2	2.2	1.2	2.1	2.2	4.4	2.2	2.2	2.2	1.1
Průvodčí:										
<i>Sphagnum recurvum</i> P. B. <i>macronatum</i> RUSS.		3.3	3.3	3.3	2.3	4.5	4.4	5.5	5.5	5.5
<i>Carex fusca</i> ALL.	1.1	+2	1.2			+	1.2		+	2.2
<i>Eriophorum angustifolium</i> L.					2.1	2.1		1.1	+	1.1
<i>Betula pubescens</i> EHRH.	+2			+	+		1.1	+	+	+2
<i>Pinus uliginosa</i> NEUM.				+					+	+
<i>Calluna vulgaris</i> L.		+2	1.2			1.2	1.2		+2	
<i>Molinia coerules</i> MNCH.		2.2	+2			3.3	3.3	+2		
<i>Potentilla tormentilla</i> SIETH.	1.2				1.2		2.2			2.2

	Sphagneto-Eriophoretum vaginati										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Třídní a řádové významné druhy:											
<i>Andromeda polifolia</i> L.	1.1	+	1.1	+				1.2			
<i>Drosera rotundifolia</i> L.		+						1.1			
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	2.2	2.2	2.3	2.2	2.2	3.3	3.3	3.2	2.2		4.4
<i>Carex lasiocarpa</i> EHRH.					+					+	
<i>Aulacomnium palustre</i> (L.) SCHW.		+	+								
Svazové významné druhy:											
<i>Vaccinium oxycoccos</i> L.	1.2	2.2	2.2	3.2		3.3	+ 2				
<i>V. uliginosum</i> L.	1.1	2.3	+ 2	+ 2	+	1.2			1.2		
<i>S. medium</i> LIMP.		1.2					1.2				
Průvodčí:											
<i>Sphagnum recurvum</i> P. B. <i>mucronatum</i> RUSS.	5.4	4.4	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	4.4	4.5	5.5	5.5
<i>Carex fusca</i> ALL.					+ 2	+	+	1.1		1.1	
<i>Betula pubescens</i> EHRH.	+				+	+ 2	+	+	+	+	
<i>Pinus uliginosa</i> NEUM.	+ 2	+ 2	+ 2	+			+		+	+	+
<i>Calluna vulgaris</i> L.	+ 2	1.2				+ 2	+	+ 2	3.3		+ 2
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.		3.2									
<i>V. vitis-idaea</i> L.						+ 2	+ 2	1.2			

Snímky

společenstva *Sphagneto-Caricetum pauciflorae* (pokryvnost 100%,
plocha snímku 4—6 m²):

1. severní cíp Malého Dářska, 620 m, poblíže vyklíňování rašeliny přístupují hojněji druhy *Caricetum fuscae*;

2.—3. okraje rašeliníšť pod Radostínským kopeem, zmlazuje hojně *Pinus uliginosa*, *Picea*, *Betula pubescens*;

4. Padrtiny u Dářska, 610 m, zajímavý hojnější výskyt *Carex lasiocarpa*; zmlazují *Betula pubescens*, *Pinus uliginosa* × *silvestris*, *Fragula alnus*;

5. severní cíp Malého Dářska, 625 m, bulvy tvořeny jsou *Sphagnum recurvum*, *S. papillosum*, *S. molluscum*; ve šlenkách voda s *Drepanocladus fluitans*;

6. na okraji Březiny u V. Dářska;

7. okraj rašeliníště Padrtiny pod Radostínským kopeem, 620 m: při další sukcesi se dostávají *Molinia* a *Nardus*;

8. na pokraji Březiny u Dářska; zmlazuje *Betula pubescens*;

9.—10. Doubravník u V. Dářska (odd. 6): 620 m, mezi porostem břízy—borovice; bulvy tvoří *Eriophorum vaginatum*, v prolákninách *Carex fusca*, *C. pauciflora*.

V 1—2 snímcích přístupují *Sphagnum acutifolium* (2), ***Calliergon stramineum* (1), ***Aulacomnium palustre* (1,5), *Sphagnum palustre* (6), *Melampyrum pratense* (2), *Viola palustris* (4), *Carex stellulata* (3), *Carex panicea* (3,9), *Trichophorum alpinum* (4), *Salix repens* (10,5), *Fragula alnus* (5), *Pinus silvestris* (5), *Comarum palustre* (4).

Sphagneto-Eriophoretum vaginati.

Následkem vzrůstu trsů *Eriophorum vaginatum*, které se usazují na rašeliníkových bultech, zvyšuje se úroveň kopečků. Tím zatlačují se vlhkomilnější „pravé“ rašeliníšní druhy a na jejich úkor rozšiřují se druhy suchomilnější. Nastává i značnější zmlazování dr. *Betula pubescens*, *Pinus uliginosa* (× *silvestris*), vytváří se typické subasociace

Sphagneto-Eriophoretum vaginati betuleto-pinetosum

vedoucí k typickému, řídkému a prosvětlenému „lesu“ břízy pýřité a borovice. Tento jest význačnou složkou okrajové zony Padrtin, kde výživné látky jsou v hojnější míře. Tento přechod jest urychlován odvodňováním. Pak nastává i ve větší míře zmlazování borovice, rozmáhá se vřes, borůvka, brusinka, *Entodon Schreberi*, *Cladonia rangiferina* a j. A možno toto stadium vývoje označiti jako *Betuleto-Pinetum Sphagnomyrtilletosum*. Též hojnější výskyt *Sphagnum acutifolium* jest známkou tohoto stadia.

Příkladem může býti snímek: rašeliníště nad vyrýpaninou pod Radostínským kopeem, *Pinus silvestris*, *P. uliginosa* (a míšenci) 60%, *Betula pubescens* 40%, zápoj 0,5—0,6; *Calluna* 3.3, *Vaccinium myrtillus* 2.2, *Vaccinium uliginosum* 2.2 (—v), *Melampyrum pratense* 2.1, *Betula pubescens* (zml.) 2.1, *Cladonia rangiferina* 1.2, *Eriophorum vaginatum* (—v), *Andromeda* (—v), *Vaccinium oxycoccos* (—v), *Picea excelsa* (zml.), *Pinus uliginosa* (zml.), *Entodon Schreberi* 1.2, *Dicranum undulatum* 1.2, *Aulacomnium palustre*, *Sphagnum acutifolium* 2.2.

Sociologicky jest *Sphagneto-Eriophoretum vaginatum* význačné převládnutím *Sphagnum recurvum*, *Eriophorum vaginatum*, ústupem druhů třídnic, svazových a asocičních společenstva *Sphagneto-Caricetum pauciflorae*.

Snímky:

1.—2. Pádrtiny pod Radostínským kopcem; 610 m, v prohluboninách *Drepanocladus fluitans*, *Sphagnum cuspidatum*;

3. Pádrtiny u Dářska; 620 m, plochy mezi nestejnověkými borovicemi 6—8 m vys.;

4.—5. na bývalé hřespodářské směrnici v Pádrtinách, 625 m, mezi roztroušenými *Pinus uliginosa* zabírá velké plochy, pouze místy jsou vyniklé, nevysoké bulvy, na jejichž vrcholku nalezneme *Sphagnum acutifolium*, ojediněle *Polytrichum strictum*, v koberec souvislého *S. recurvum* jsou roztroušeny ostatní druhy; jen místy jsou trsy *Eriophorum vaginatum* na kopečcích přerostlých *Vaccinium Oxycoccos*;

6. okraj Pádrtin, 620 m, nedaleko vyrýpanin: umělé tůňky se *Sphagnum cuspidatum* 100%, *Carex lasiocarpa* 3.3;

7.—8. Pádrtiny: 620 m, mezi převládající *Betula pubescens*, roztroušená *Pinus silvestris*, různověký smrk, zmlazuje se (hlavně v odd. 8) hojně *Pinus uliginosa*;

9.—10. mezi Velkým Dářskem a Panskou bídou; řídký bor s četnými světlými *Betula pubescens*, typ hojně zastoupený, 620 m.

V 1—2 snímcích se vyskytují *Sphagnum rubellum* (8,9), *S. cuspidatum* (1,10), *S. papillosum* (5,8), *Polytrichum gracile* (5,10), *Drepanocladus fluitans* (9,10), *Polytrichum strictum* (2), *Melampyrum pratense* (2,7), *Deschampsia flexuosa* (5), *Fragula alnus* (5), *Juncus conglomeratus* (5), *Picea* (6), *Sphagnum acutifolium* (3), *S. Warnstorffii* (3), *Polytrichum commune* (5,6), *Entodon Schreberi* (6), *Cephalozia connivena* (7), *Bryum ventricosum* (8), *Carex lasiocarpa* (8), *Molinia* (8).

HUREK (1929) pod *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum recurvum* as. popisuje společenstvo téměř totožné s naším, později (1931) ve své práci o Chorinu je označuje jako *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum medium*, jiní autoři (na př. KÄSTNER 1933) zahrnují ji prostě (jako stadium) do *Sphagnetum medii*. Jako degradační porosty vrchovišť jest značně rozšířena. Naše pojmenování má označiti těsnou souvislost s mateřskou asociací.

U okraje Pádrtin se soustřeďuje na malé ploše při okraji rašeliniště význačná a bohatá flora. Vysvětlíme si to místními příznivými vlhkostními poměry, jest blíže nejnižšího místa koryta, kudy protéká potok a kde spodní voda Radostínského kopce se shromažďuje. Tato přináší i dosti živných látek. Jest to současně místo, kde rašelina vykličňuje vůči opukovému svahu. Podmokání jest způsobeno konfigurací terénu, která jest podmíněna tektonickým zlomem. Jest tu obdoba okraje vrchovišť, které mívají náročnější společenstva (i les), neboť soustřeďují se tu rašeliništní voda a živné látky.

Březina (odd. 39 I) a Pádrtiny (odd. 4a, b, d; 5a, b; 6a; 7a, b, f, l; 8a, b, d, e; 9a; 17a; 16b, d) jsou „nejživějšími“ místy Radostínského rašeliniště a proto právem jsou to místa chráněna jako přírodní památky.

Na některých místech Dářska se zúčastní stavby *Sphagnum molluscum* a *S. papillosum*. Mezi Panskou bídou a Malým Dářskem jsou bulty tvořeny *Sphagnum molluscum* a *S. papillosum* 100%, *Eriophorum angustifolium* 4.4, *Carex inflata*, *Potentilla tormentilla* (ve šlenkách s vodou převládá *Carex lasiocarpa* 4.4). Odumřelé kopečky, pokryté již jinými společenstvy, podléhají, jak uvidíme jinde (str. 52) vodní erosi a následkem toho i novému cyklu.

Schema sukeese:

Stadium s

Sphagnum cuspidatum → *Carex limosa* → *C. lasiocarpa* → *C. chordorrhiza*

↓ ↓ ↓

Sphagneto-Caricetum pauciflorae

↓

Sphagneto-Eriophoretum vag.

↓

Sphag.-Eriophoret. betuleto-pinetosum

↓

Betuleto-Pinetum sphagno-myrtilletosum.

H. PAUL (1908) rozlišuje Sphagna vrchovištní (Hochmoor), lesních rašelin (Waldmoor) a lučních rašelin (Flachmoor). Na tomto rozlišení nemění nic skutečnost, že mnohé vrchovištní rašeliníky příležitostně se vyskytují v lesních neb lučních rašelinách. Oprávněnost tohoto rozdělení vysvitá z citlivosti jednotlivých druhů k vápníku. Nejeitlivější jsou druhy vrchovištní, méně citlivými druhy lesních rašelin a nejméně citlivými druhy lučních rašelin. Zařazení jednotlivých druhů do uvedených skupin patrně je z následujícího přehledu, v němž sestaveny jsou druhy podle počtu mg CaCO₃ potřebných k usmrcení 1 g Sphagna zbaveného vody:

Druhy vrchovištní: *S. rubellum* 62,55, *S. medium* 59,93, *S. papillosum* 60,02, *S. molluscum* 69,51, *S. fuscum* 68,8, *S. cuspidatum* 75,18, *S. acutifolium* (vrchovištní!) 78,33.

Druhy lesních rašelin: *S. acutifolium* (lesních rašelin) 92,71, *S. cymbifolium* 125,15, *S. Girgensohnii* 121,33, *S. recurvum* 126,48.

Druhy lučních rašelin: *S. teres* 172,0, *S. contortum* 155,25, *S. platyphyllum* 321,98 (a ještě při tomto množství *S. platyphyllum* neodumřelo).

Karakteristika druhů r. *Sphagnum*, význačných pro vrchoviště:

S. cuspidatum EHRH. Extrémně acidofilní (PAASIO 1941), hydrofilní druh, který první zarůstá hluboké tůň po vyrýpané rašelině. Iničiální stadium. V následných společenstvech dlouho, podobně jako *Drepanocladus fluitans*, vytrvává. Tak jsem pozoroval v borůvkovém boru poblíž Panské Bídy u Malého Dářska, nízkou, žlutozelenou formu v periodicky zaplavovaném dolíku spolu se *Sphagnum molluscum*, od něhož na první pohled nebylo k rozeznání. KÄSTNER (1933) uvádí náš druh jako asoc. význačný v *Drepanocladetum fluitantis*, v porostech

s *Carex inflata*, a rozlišovacím v *Caricetum limosae drepanocladetosum fluitantis*.

S. imbricatum HORNSCH. Atlantický druh, význačný pro atlantské *Sphagnetum imbricati* (SCHWICKER. 1941). Posud jen na rašeliništích (vrchovišti) u Radostína (J. PODPĚRA). Nachází se zde na ploše několika m², poblíž opuštěné hájenky.

S. medium LIMPR. Význ. druh *Sphagnetum medii et rubelli* (SCHWICK. 1941, KÁSTNER 1933). Zřídka, jen na vrchovišti u Radostína, v Šarátkách u Pohledce a u Matějovského rybníka a na rašelinných lukách u Líznarky, Železného rybníka a Grundteichu u Polničky.

S. molluscum BRUCH. Atlantický, extrémně acidofilní druh vrchovištní, (SCHWICKER. 1940). Řádový druh *Sphagnetum papillosum* a *Sphagnetum medii et rubelli* (SCHWICKER. 1941). Charakteristický druh pro typické *Sphagnetum medii* (KÁSTN. 1933). Průvodní v *Caricetum limosae drepanocladetosum fluitantis* (KÁSTN. 1933). Ve Žďárských horách jedině na vrchovišti u Radostína, ve velkém množství v porostech borovice bažinné kolem Panské Bídy. Jen přimíšen v Pudřtinách. Vyznačuje se mezi rašeliničky nejvyšší ssačí schopností vody. Význačný pro bulvy ve vrchovištích (H. PAUL).

S. papillosum LINDBERG. Atlantický druh (SCHWICK. 1940), mírně hydrofilní (PASSIO 1941). Význačný dr. *Sphagnetum papillosum* (SCHWICK. 1941). Vyskytuje se hlavně na vrchovištích u Radostína, při Matějovském rybníku a u Zalíbeného, ale také (celkem vzácně) na rašelinných lukách za Rýsovou borovinou u Vysokého, při Železném rybníku u Polničky a při Sklenském rybníku u Bohdudce v *Caricetum fuscae* a jednou i v porostech smilkových.

S. recurvum (P. B.) WSTF. var. *amblyphyllum* RUSS. Mírně acidofilní druh, nejvíce rozšířený zejména na vrchovištích, kde zarůstá rozsáhlé plochy; ve všech asociacích lučních rašelin též význačný svým hromadným výskytem. Var. *macrodatum* RUSS. (*Sph. apiculatum* LINDB. fil.). Extrémně acidofilní variéta, kterou jsem posud zjistil jen v smilkových porostech na jv. břehu Velkého Dářska, u Pílského rybníka a na lukách pod olšinou sev. od Skleného.

S. rubellum WILS. Charakteristický druh *Sphagnetum medii et rubelli* (SCHW. 1940). Svazový druh *Sphagnion medii* (KÁSTNER 1933). Extrémně acidofilní, mírně hydrofilní druh (PASSIO 1941). Ve Žďárských horách jedině na vrchovištích radostínském a u Skleného.

S. Russovii WSTF. Syngenet. diferenc. termin. druh ve *Sphagnetum medii et rubelli* (SCHW. 1941). Průvodní druh *Pinetum uncinatae* a *Pinetum uncinatae betuletosum carpatiae* (KÁSTN. 1933). Ve Žďárských horách roztroušeně na vrchovištích i na rašelinných lukách. Tak na vrchovištích radostínském a u Matějovského rybníka, na rašelinných lukách u Lejznarky, u Rýsové boroviny u Vysokého, u Pílského rybníka, Kaulova a Zubří. V ssf. *virescens* RUSS. na lukách ssv. od Lhotky.

S. subbicolor HPE. Byl dosud často zaměňován se *S. medium*, od něhož se na průřezu dobře rozezná odehlným tvarem chlorocyst. Oekologicky je příbuzný *Sph. medium*. Na vrchovištích i na rašelinných lukách; v rašelinném boru západně od Velkého Dářska a u Panské bídy, Rýsova borovina u Vysokého, Železný rybník u Polničky, na lukách sev. od Skleného, u Lejznarky, na svahové louce sv. od Fryšavy.

Společenstva rašelinných luk.

Řád *Caricetalia fuscae* KOCH (1928)

emend. KKA. 1934.

Svaz *Caricion fuscae* KOCH (1928)

emend. KKA. 1934.

I. *Caricetum fuscae* KOCH 1928

zastoupena jest v našem okrsku několika význačnými subasociacemi.

1. *Caricetum fuscae drepanocladetosum*

nalézáme v mělkých prohlubeninách na nejvlhčích místech luk, na místech, které jsou po největší část roku vyplněny vodou. Převládajícím a současně diferenciálním druhem jest *Drepanocladus revolvens*, z jevnosubných jsou diferenciálními druhy *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*.

Tato subasociace jest souběžným společenstvem s *Drepanocladetum fluitantis* KÄSTNER 1933 (= *Sphagnetum cuspidatum*-*Drepanocladus fluitans*-*Cephalozia fluitans* as. (GAMS-RUOFF 1929), která jest iniciálním stadiem zarůstání na středoevropských vrchovištích.

Naše subasociace může býti i počátečným stadiem dalších vývojových stadií *Caricetum fuscae*.

Složení její poznáme z následujících snímků:

Louky pod Hlubokou u Radostína, pokryvnost 100%:

a) E_0 (100%): *Drepanocladus revolvens* 4.5, *Bryum ventricosum*, *Chrysophyllum stellatum*, *Philonotis fontana*; E_1 : *Trichophorum alpinum* 2.2, *Carex panicea* 1.1, *Eriophorum angustifolium* 1.1, *E. latifolium* 1.1, *Equisetum palustre* 1.1, *Carex fusca*, *C. Oederi*, *C. inflata*, *Filipendula ulmaria*, *Menyanthes*, *Pedicularis palustris*;

b) E_0 (100%): *Drepanocladus revolvens* 5.5, E_1 : *Carex panicea* 3.2, *C. fusca* 2.1, *Equisetum palustre* 1.1, *E. limosum* 1.1, *Carex dioica*, *C. Oederi*, *Menyanthes*, *Valeriana dioica*, *Trichophorum alpinum*, *Pedicularis palustris*.

Druhy r. *Drepanocladus* možno charakterisovati následovně:

D. fluitans WSTF. Extrémně acidofilní druh (PAASIO 1941), který podobně jako *Sph. cuspidatum*, zarůstá vyrýpané rašelinné tůně nebo jako *Sphagnum platyphyllum* a *S. inundatum* příkopky a mělká pobřeží rybníků, kde se vyskytuje hromadně (na př. v rybníce u Rumpoldského mlýna pod Devíti skalami a j.). Uplatňuje se ve stojatých vodách a v iniciálních stadiích společenstev rašelinných luk, často vytrvává i v následných společenstvech. Při trvalém vysušení stanoviště vytváří terestní formy. Syngenetický, diferenciální druh iniciálních stadií *Caricetum fuscae* (SCHWICKER. 1941), asociací charakt. druh *Drepanocladetum fluitantis* (KÄSTNER 1933), který vytrvává i v bultech se *Sphagnum medium* a se *S. molluscum*.

D. revolvens (Sw.) MOENKEM. Svazový, význačný dr. *Caricion fuscae* (KÄSTNER 1933). Charakteristický dr. lučních rašelin Žďárských hor. Mnohem náročnější na vodu než ku př. *Aulacomnium palustre*, takže při vysychání mizí a v následných stadiích se již nevyskytuje.

D. vernicosus WSTF. Svazový druh *Caricion fuscae* (KÄSTNER 1933). Ve Žďárských horách jen sporadicky, v našich záznamech nepřichází.

2. *Caricetum fuscae caricetosum inflatae*

význačná jest převládajícím diferenciálním druhem *C. inflata*.

Význačná kombinace druhová: *Carex inflata*, *C. fusca*, *Comarum palustre*, *Eriophorum angustifolium*, *Galium uliginosum*, *Potentilla tormentilla*, *Viola palustris*, *Agrostis canina*, *Caltha procumbens*, *Carex echinata*, *Valeriana dioica*.

Zajímavé jest iniciální stadium této společnosti u železniční zastávky Věžná: E_0 (100%): *Calliergon cuspidatum* 5.5, *Aulacomnium palustre*, *Camptothecium nitens*, *Philonotis fontana*, *Cladocium dendroides*, *Carex inflata* 1.1, *C. panicea*, *Sedum villosum*, *Valeriana dioica*, *Myosotis palustris*, *Eriophorum angustifolium*, *Cirsium palustre*, *Galium uliginosum*, *Cardamine pratensis*.

Snímky:

1. Louky pod Hlubokou u Radostína, 590 m, 100% pokryvnosti; na nejnižších místech zarůstání s *Carex acutiformis* 3.3, *Menyanthes* 1.2, *Equisetum limosum* 1.1, *Carex diandra* + 2, *C. panicea* + 2, *Helocharis palustris*;

2. louka nad olšinou mezi Rokytňem a Vlachovicemi, glejovitá půda, v prohlubeninách naplněných vodou, 70% pokryvnost (ostatek voda);

3. louky v údolí Olešné u Nového Města n. Mor. (620 m) severně od Velkého Michova v prohlubeninách naplněných vodou, 80% pokryvnost;

4. v prohlubeninách (po vyrýpání) ve východní části Matějovského rybníka u Žďáru, 560 m, 70% pokryvnost;

5. Matějovský rybník u Žďáru: 560 m, v hlubších příkopech s vodou; 80% pokrýv., na okraji (10%): *Sphagnum recurvum*, *S. subsecundum*, *S. teres*, *S. Warnstorffii*;

6. na západním okraji rybníka Matějovského v prohlubenině se stojatou vodou, pokryvnost 80% (ostatek voda); druhotné zarůstání.

V blízkosti jest mechové stadium (E_0 100%): *Chrysohypnum stellatum* 3.4, *Drepanocladus revolvens* 2.3, *Sphagnum quinquefarium* 1.2, *Aulacomnium palustre*, *Camptothecium nitens*, *Meesea triquetra*, *S. subsecundum*, *S. contortum* (v prohlubeninách na nejvlhčích místech *S. platyphyllum*); dále *Carex diandra* 2.2, *C. inflata* 1.1, *C. fusca* 1.1, *Drosera rotundifolia* 1.1, *Agrostis canina*, *Caltha procumbens*, *Cardamine pratensis*, *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifolia*, *Potentilla tormentilla*.

7. Pásmo zarůstající Matějovský rybník, občasné zaplavování, sousedí s porosty *Equisetum limosum* (ve vodě);

8. východně od Matějovského rybníka v mírné prohlubenině, 100% pokryvnost (E_0 — 90%);

9. luční svahy nedaleko železniční zastávky Olešné u Nového Města na Mor., 620 m (ve vodě *Drepanocladus revolvens*). Nedaleko mechoviště s převl. *Paludella squarrosa*, *Sphagnum Warnstorffii*, *S. contortum*, *S. teres*, *S. recurvum* var. *amblyphyllum*, dále *Drepanocladus revolvens*, *Camptothecium nitens*, *Calliergon stramineum*, *Philonotis fontana*, *Bryum ventricosum*;

10. louky severně od Skleného pod „Olšinou“, 700 m, celková pokryvnost 100%, 100 m²; na vlhčích polohách v E_0 převládá *Aulacomnium palustre*, hojnější pak výskyt *Eriophorum angustifolium*;

11. druhotné zarůstání na vyrýpaných místech u Skleného, pokryvnost 100%; init. stadium.

Caricetum fuscae caricetosum inflatae	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Třidní a řádové význačné druhy:											
<i>Comarum palustre</i> L.		1.2		1.1	+	+	2.2	2.2	+		+
<i>Eriophorum angustifolium</i> L.	+	1.1	1.1	+	+	+	2.2		+	1.1	+
<i>Agrostis canina</i> L.		1.2		1.1	+	+	2.2	1.1	+	+	+
<i>Valeriana dioica</i> L.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+		1.2	+	+	+
<i>Equisetum palustre</i> L.	+	+	+		1.1	+			+		
<i>Mengyanthes trifoliata</i> L.	+	+			2.2	+	+	1.2	2.3		
<i>Sphagnum contortum</i> SCHULZ . . .				3.3		+	+	1.2			
<i>S. teres</i> ANGSTR.			(2.2)		+	+		1.2		+	
<i>Carex flava</i> L. (<i>Carex Oederi</i> RETZ) . . .					(1.2)	+				+	+
<i>Camplothecium nitens</i> (SCHREB.) SCHPR.				+							
Svazové význačné druhy:											
<i>Viola palustris</i> L.			+	+	1.1	+	+	1.1	2.2	+	+
<i>Carex stellulata</i> GOOD.		2.2	1.2	+		+	+	1.2	+	+	+
<i>Pedicularis palustris</i> L.	+					+	+		+		
<i>Carex diandra</i> SCHRANK . . .	1.1			2.2				+	1.1		
<i>Drepanocladus revolvens</i> SW.	4.4	2.2	+	+		+					
<i>Carex canescens</i> L. (<i>C. dioica</i> L.) . . .	(1.1)		+			+					
<i>Bryum ventricosum</i> DICKS . . .	+										
Význačný asociací druh:											
<i>Carex fusca</i> ALL.		+	+	1.1	+	+	3.3	1.1	1.1	2.2	+

KOCHER (1926) popsané *Caricetum inflato-vesicariae*, které zarůstá vody, bývá často pouze fragmentárně vyvinuto. Ve švýcarské severní pláni jest vsunuto mezi *Scirpeto-Phragmitetum* a *Caricetum elatae* (FRÜH-SCHRÖTER 1924, KOCH 1926). Zdařilý snímek těchto porostů v Brandeburgu podává LIBBERT (1932). SAUER (1937) zařazuje též *Caricetum inflatae-vesicariae* do sv. *Magnocaricion*, význačné jsou *Carex pseudocyperus*, *C. riparia*, *C. inflata*, *C. vesicaria*, *Cicuta virosa*. V subasociaci *C. infl.-ves. caricetosum vesicariae* převládne *C. vesicaria*, případně *C. inflata*, samotna nebo téměř samotna. Na pobřeží některých našich rybníků nalézáme též téměř čisté porosty *Carex inflata*, které jednak v zonaci následují až po společenstva sv. *Magnocaricion*, jednak navazují řídkými svými průvodci ke *Caricetum fuscae*. U Malého Dářska nalezneme zonaci: *Glyceria fluitans* (převl.) — převl. *Equisetum limosae* — převl. *Carex inflata*; případně porosty s *Phragmites communis* — porosty s *Carex inflata* (s přimíšením *C. acuta*). Na jihovýchodním pobřeží V. Dářska nalézáme následující pásemnost: 1. převl. *Equisetum limosum*; 2. převl. *Sparganium ramosum* + *Heleocharis palustris*; 3. porosty *Carex acutiformis*; 4. převl. *Carex inflata*; 5. *Caricetum fuscae juncetosum filiformis*. Stadium s převl. *Carex inflata* vykazuje tu následující složení: *Carex inflata* 5.4, *C. acutiformis* 1.2, *C. canescens*, *Agrostis canina*, *Comarum palustre*, *Eriophorum angustifolium*, *Sphagnum inundatum* 5.5. Vykazuje bližší vztahy k naší subasociaci než ke *Caricetum inflato-vesicariae*.

Z naší tabulky vyplývá, že porosty s *Carex inflata* v našem okrsku nejsou floristickým složením totožné s asociací *Caricetum inflato-vesicariae*. Četné druhy svazové, řádové a třídni nasvědčují, že jsou subasociací *Caricetum fuscae*. Možno je ztotožniti se stadiem z krušnohorských rašeliníšť popsaným KÄSTNEREM 1933 (*Carex rostrata* — Anfangszustand), nutno jim však přiřknouti hodnotu subasociace. S hlediska sukcese jsou vývojovým stadiem *Caricetum fuscae*.

Caricetum fuscae caricetosum inflatae zarůstává okraje vod, mělkých příkopů, tůní, jest vlastní silně podmáčeným loukám. Podklad bohatší na minerální látky jí svědčí. Proti následujícím společenstvům jest druhově bohatší na rašeliníky.

Hlavní význačný jejich rašeliník jest *Sphagnum acutifolium* (EHRH.) RUSS. et WESTR. — hojný ve Žďárských horách na rašelinných lukách, v rašelinných lesích i na vrchovištích. Podle SCHWICKERATHA (1941) význ. podsvaz. dr. *Sphagnion continentale*; význ. dr. *Sphagnetum medii* (KÄSTN. 1933), zúčastní se tvorby bultů se *Sphagnum acutifolium* (KÄSTNER 1933), vstupuje v Rudohoří do porostů borovice bužinné a břízy karpatské

S. cymbifolium (EHRH.) HEDW. (= *S. palustre* L.). Účastní se často složení mochové pokrývky na rašelinných lukách a v porostech smilkových, ačkoliv jest vlastní rašelinnému lesu. Extrémně vlhkým asociacím jako *Caric. rostr.*

a *Caricet. diandrae* se vyhýbá. Rovněž v *Caricetum dioicae* jsem dosud nepozoroval. Degradanční druh v *Juncetum acutiflori* (KÄSTN. 1933).

S. Girgensohnii RUSSOW. Význačný druh pro lesní mokřady, zejména ve smrčiniích častý. Zřídka také v lučních společenstvech rašelinných. Hojněji v *Caricetum fuscae*, dále v subas. s *Carex rostrata*, zřídka v porostech smilkových. Na vrchovištích jest zastoupen blíže příbuzným *S. Russowii*.

S. platyphyllum (SULL.) WSTF. Mírně acidofilní, hydrofilní druh (PAASIO 1941). Podle H. PAULA nejméně citlivý vůči vápníku, dvakrát méně citlivý než nejkyselější *S. rubellum*. V *Caricetum fuscae*, na silně podmáčených lukách a mělkých březích rybníků: při Modlovském rybníku a Lejznarce, na jv. břehu Velkého Dářska, při rybníku jz. od Lhotky, v Doubravniku u Radostína (los. odd. 6), v dolcích se stálou vodou u Pílského rybníka, na lukách sv. od Fryšavy a při trati pod Pohledcem.

S. subsecundum NEES. Slabě acidofilní, mírně hydrofilní druh (PAASIO 1941). Řád. dr. *Caricetalia fuscae* (KÄSTNER 1933). Druh význačný pro všechny asociace rašelinných luk, vrchovištím se přísně vyhýbá. Ve Žďárských horách velmi rozšířený.

S. teres ÅNGSTR. Slabě acidofilní, mírně hydrofilní druh (PAASIO 1941). Řádový druh *Caricetalia fuscae* (KÄSTNER 1933). Posud jen v *Caricetum fuscae*, jako jednou v *Caricetum lasiocarpae*. Z lokalit uvádím jako příklad Pílský a Matějovský rybník, v údolí Olešné (s *Paludella squarrosa*), kolem Pohledce, sv. od Křídol, u Fryšavy, Kadůvka a j.

S. Warnstorffii RUSS. V našich asociacích rašelinných luk je, spolu se *Sphagnum contortum* a *S. subsecundum*, jedním z nejvýznačnějších druhů tato společenstva skládajících. Vyskytuje se hromadně a je nápadný červeně fialovou barvou. Zejména u Pílského rybníka a na lukách pod olšinou sev. od Skleného a typický v Šárátkách u Pohledce.

S. inundatum WSTF. Řádový druh *Caricetalia fuscae* (KÄSTNER 1933). Poměrně vzácný druh ve Žďárských horách. Jen jednou v *Caricet. inflatae* a jednou v *Caricet. fuscae*. Zarůstá okraje rybníků a mělké bažiny, vytrvává v následných silně podmáčených *Caricetum fuscae caricet. inflatae*.

S. subnitens RUSS. et WSTF. Mesofilní až mírně hydrofilní druh, ve Žďárských horách posud vzácně pozorovaný: v *Callunetu* poblíž hájenky u Radostína a na lukách pod olšinou sev. od Skleného (v smilkových porostech s hojným *Trichophorum alpinum*).

S. quinquefarium WSTF. Druh charakteristický pro vlhké, údolní skály, vyskytuje se i na rašelinných lukách v *Caricetum fuscae*, na těchto stanovištích: Rýsová borovina a Lejznarka u Žďáru, na mokré louce u Radostína, při Matějovském rybníce, u Kadova, na lukách u Olešné a Pohledce, na lukách pod Ochozou u Nov. Města a mezi obcí Věžnou a Veselkou.

S. compactum DE CAND. Atlantický druh (SCHWICKER. 1940), který jen vzácně jsem pozoroval ve Žďárských horách. V sušších *Sphagneto-Nardetech*. Kompaktními polštáři vylučuje konkurenci ostatních druhů. Častější var. *squarrosum* RUSS. na lesních prameniskách.

S. contortum SCHULTZ. Považuji za velmi význačný druh pro všechny typy rašelinných luk ve Žďárských horách. Stejně rozšířený jako jemu morfologicky i ekologicky podobný druh *S. subsecundum*. Slabě acidofilní druh, vyhýbá se vrchovištím.

Vlhkomilné druhy mochů jsou kvantitativně více zastoupeny než v jiných společenstvech (*Calliargon stramineum*, *Climacium dendroides*, *Philonotis* a j.).

Calliergon cuspidatum KINDB. Rozšířený v lučních společenstvech rašelinových a slatinných. Chybí ve vrchovištích. Průvodce společenstev *Juncetum acutiflori* a *Caricet. Gooden. montanum et collinum* (KÄSTNER 1933). Ekologicky, podobně jako ostatní *Calliergony*, druh hydrofilní, bažinný (AMANN 1928).

C. giganteum KINDB. Ve vodě v lučních příkopkách a na podmáčených stanovištích se stálou vodou, v lučních, rašelinových společenstvech. Nepozoroval jsem v *Caricetum dioicae*, chybí také vrchovištím. KÄSTNER (1933) uvádí jako druh provázející (Begleiter) společenstva *Caricetum Gooden. mont. et col.*

C. stramineum KINDB. Slabě hydrofilní a extrémně acidofilní druh (PAASIO 1941). V našich společenstvech obyečně vtroušený mezi *Sphagna* na vrchovištích i v lučních rašelinách. S hlediska sociologického průvodný druh *Juncetum acutiflori* a *Caricetum Goudenouwii* (KÄSTNER 1933). Řádivý druh *Ericeto-Sphagnetalia* (SCHWICKERAT 1941). Boreo-alpin (SCHWICK. 1940).

Camptothecium trichodes BROTH. Význačný druh pro slatiny a luční rašoliny. Vrchovištím chybí (již v *Caricetum lasiocarpae* se novyskytuje). Vo Žďárských horách rozšířený (KOCII W. 1928, LIBBERT 1932, KÄSTNER 1933). (= *C. nitens* Selpr.)

Climacium dendroides W. et M. Druh ekologicky plastický, velmi rozšířený v lučních rašelinách, v mokřých lukách kulturních a slatinných. Snáší i značný stupeň suchosti, takže dlouho vytrvává v druhotných smilkových porostech. Zřídka ve stojaté vodě ve var. *fluitans* HÜBEN. (Musilův rybník u Žďáru).

OSWALD (1923) podobně jako jiní skandinávští sociologové, uvádí pod asociacemi s převl. *Carex inflata* nejen porosty bližší se naší subasociaci, ale i různých přechodních stadií.

Jako variantu subasociace s *Carex inflata* nutno považovati facies s hojným *Comarum palustre* a *Menyanthes trifoliata*. Tyto druhy v přízemním podpatru převládají a udávají fysiognomii porostu, v hoření podpatru převládá *Carex inflata*. Odpovídají počátečnímu stadiu s *Menyanthes trifoliata* as. *Caricetum Goudenouwii* popsané KÄSTNEREM 1933. NOWIŃSKI (1927) uvádí z Polska *Menyanthetum caricetosum*, z uvedených snímků odpovídají některé naší variantě.

Snímky:

1. Severní eip Pílského rybníka: prolákniny občasně zaplavované (100%), 570 m: E_0 : *Sphagnum recurvum* 4.4, *Aulacomnium palustre* 1.2, *Calliergon stramineum* 1.2, *Polytrichum strictum*; E_1 : *Comarum palustre* 4.4, *Carex inflata* 2.2, *C. fusca* 1.1, *Equisetum palustre* 1.1, *Viola palustris* 1.1, *Agrostis canina*, *Anthoxanthum*, *Carex stellulata*, *Festuca rubra*, *Galium palustre*, *Luzula campestris*, *Ranunculus acer*, *Rumex acetosa*;

2. Olešná: silně pronáčená loučka při rybníčku (ŠMARDA) 620 m. E_0 (100%): *Sphagnum contortum* 2.2, *Calliergon cuspidatum* 2.2, *C. cuspidatum* 1.2, *Drepanocladus fluitans*, *D. revolvens*, *Bryum ventricosum*, *Mnium cuspidatum*, *Philonotis fontana*; E_1 (100%): *Carex rostrata* 5.5, *Menyanthes trifoliata* 3.4, *Agrostis canina* 1.2, *Carex fusca* 2.1, *C. canescens* 1.2, *Angelica silvestris*, *Anthoxanthum*, *Callitha procumbens*, *Carex flava*, *C. stellulata*, *Galium uliginosum*, *Lycopus europaeus*, *Ranunculus flammula*, *Valeriana dioica*, *Viola palustris*.

3. Lejnarka u Žďáru: 600 m, občasně zaplavováno, pokryvnost 100%. E_0 : *Sphagnum recurvum* 4.5, *S. Girgensohnii* 1.2, *Polytrichum strictum*; E_1 : *Comarum palustre* 3.3, *Menyanthes trifoliata* 2.2, *Agrostis canina* 1.1, *Carex inflata* 1.1, *Cirsium palustre* 1.1, *Equisetum palustre* 1.1, *Viola palustris* 1.1, *Carex stellulata* +2, *Brunella vulgaris*, *Caltha procumbens*, *Myosotis palustris*, *Ranunculus flammula*.

Tato varianta roste na vlhkých místech, někdy i zaplavovaných, význačná jest druhy r. *Sphagnum*.

Za pouhou facii nutno považovati v naší subasociaci hojný výskyt *Eriophorum angustifolium*. Přichází tato facies i v jiných subasociacích *Caricetum fuscae*.

Nápadnější, zejména na jaře, jest facies s *Trichophorum alpinum*. Také tuto facii nalezneme v jiných asociacích vrchovišť i rašeliných luk, někdy i v porostech smilkových.

Snímek:

Podmáčená louka u Olešné (západně od železniční zastávky) u Nového Města na Mor.: 100% pokryvnost: E_0 : *Sphagnum acutifolium* 3.4, *S. contortum* 3.3, *Aulacomnium palustre*, *Calliergon cuspidatum*, *Camptothecium nitens*, *Chrysohypnum stellatum*, *Fissidens adiantoides*, *Trichophorum alpinum* 2.3, *Potentilla tormentilla* 2.2, *Agrostis canina* 1.2, *Carex inflata* 1.1, *Eriophorum angustifolium* 1.1, *Hieracium auricula* 1.1, *Valeriana dioica* 1.1, *Carex Oederi* +2, *Briza*, *Caltha procumbens*, *Equisetum limosum*, *Menyanthes trifoliata*, *Pedicularis palustris*.

Pěkné porosty *Caricetum fuscae caricetosum inflatae* jsou na př. při sev. cípu Pílského rybníka, na lukách pod Ochozou u Nov. Města, u Matějovského rybníka, na lukách sev. od Skleného, v údolí Olešné u Nov. Města; nejjížněji se vyskytuje tato subasociace na rašeliných lukách u žel. zast. Věžná. Na Brněnsku na př. u Popůvek u Střelce je již zastoupena jinou variantou na slatiných lukách.

Caricetum fuscae juncetosum filiformis

tvoří fyziognomicky nápadný pás na okraji rybníků pouze občasně zaplavovaných. Někdy převládá na svahových loučkách. V podobném složení popsáno KÄSTNEREM (*Juncus filiformis* — Anfangsstadium 1933). Tato subasociace jest význačna diferenciálním druhem *Juncus filiformis*, vytváří řadu variant (podle vlhkosti podkladu), do sušších vnikají již druhy *Sphagneto-Nardet*, případně i *Nardeto-Callunet*. Zúčastní se zarůstání i druhotných vyvýpanin, kde následuje v zónaci po *C. f. caricetosum inflatae* (pod Radostínským kopcem) a předchází stad. s převl. *Festuca capillata*.

Snímky:

1. Sev. okraj Velkého Dářska, 616 m, nad letní hladinou asi $\frac{1}{2}$ m, na jaře spodní vodou zaplavováno, 100%: E_0 : *Drepanocladus revolvens* 1.1, *Polytrichum strictum* 3.3, *Sphagnum papillosum* 2.2; E_1 : *Juncus filiformis* 3.4, *Carex fusca* 2.2,

Caricetum fuscae caricetosum paniceae	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Třídni a řádové význačné druhy:										
<i>Valeriana dioica</i> L.	1.1	+	+			+	+	1.1	1.1	1.1
<i>Agrostis canina</i> L.	1.2	1.1	1.2			1.1	3.3	1.1		+ 1.1
<i>Eriophorum angustifolium</i> L.		1.1	+	1.1	+					1.1
<i>Drosera rotundifolia</i> L.			+		1.1		1.2		1.2	1.1
<i>Sphagnum teres</i> ANGSTR.		+	1.2							
<i>Campithecium nitens</i> (SCHREB.) SCHRP.	+	+	+							
Svazové význačné druhy:										
<i>Viola palustris</i> L.	1.1	1.2	+		2.1	+		1.1	+	+
<i>Carex stellulata</i> GOOD.	1.2			1.2			1.1			2.2
<i>C. canescens</i> L.							2.2		+	3.3
<i>Drepanocladus revolvens</i> SW.										
<i>Bryum ventricosum</i> DICKS.	+			+	1.1			+		
Význačné druhy asociací:										
<i>Carex fusca</i> ALL.	+	+	+	3.4	3.4	2.1	4.4	3.3	3.2	4.4
<i>Crepis paludosa</i> MNCH (lok.)	+	+	1.1			+	1.1		1.1	
Diferenciální druh:										
<i>Carex panicea</i> L.	4.4	3.3	4.4	2.2	3.3	3.4	+	2.2	+	1.1

Potentilla tormentilla 2.2, *Comarum* 1.2, *Carex lepidocarpa*, *Galium uliginosum*
Molinia, *Lythrum salicaria*;

2. louky u Lejzárky po Magnocaricion, občasně zaplavováno; v prohlubeni-
ninách převládá *Sphagnum platyphyllum* 3.3, *S. subsecundum* 2.2, *S. Girgensohnii*,
S. cuspidatum; na vyvýšených místech 100% pokryvnost: *Sphagnum medium* 3.3,
S. Warnstorffii 2.3, *S. Russowii* + 2, *S. subsecundum* + 2, *Polytrichum strictum* 1.2;
 E_1 : *Juncus filiformis* 2.2, *Potentilla tormentilla* 2.2, *Parnassia palustris* 2.2, *Agrostis*
canina 1.2, *Anthoxanthum* 1.1, *Carex fusca* 1.1, *Cirsium palustre* 1.1, *Eriophorum*
latifolium 1.1, *Holcus lanatus* 1.1, *Luzula campestris*, *Pedicularis silvatica* 1.1, *Carex*
stelulata + 2, *Nardus* + 2, *Calluna*, *Galium uliginosum*, *Leontodon danubialis*, *Plan-*
tago lanceolata, *Scutellaria galericulata*, *Viola palustris*, *Viscaria vulgaris*. Snímek
představuje sušší variantu.

Caricetum fuscae caricetosum paniceae.

Jest subasociace představující nám optimální vývoj *Caricetum fuscae*,
význačný převládáním ostřice *Carex fusca*, *C. panicea*.

Význačná kombinace druhová: *Carex fusca*, *C. panicea*, *Potentilla*
tormentilla, *Valeriana dioica*, *Viola palustris*, *Anthoxanthum*, *Aulacom-*
nium palustre, *Agrostis canina*, *Climacium dendroides*, *Crepis paludosa*,
Eriophorum angustifolium, *Nardus stricta*, *Parnassia palustris*. Mechy
celkově ustupují do pozadí, počínají se objevovati druhy označující
degradaci tohoto zralého stadia naší subasociace (podle KÄSTNERA 1933
„Reifezustände d. Caricetum good. mont. et coll.“).

Snímky:

1. Svah louky u olšiny při potoce pod Ochozou u Nového Města na Mor.,
 E_1 — 100%, E_0 — 80%; 620 m;

2. louka nad vyrýpanou rašelinou u Matějovského rybníka, sušší varianta
směřující k porostům smilkovým; 590 m;

3. svahová louka s vyvěrajícími prameny jihovýchodně od Skleného; 100%
pokryvnost, 680 m;

4. rašelinné louky pod Radostínským kopcem, 640 m, 100% pokryvnost;

5. okraje rašeliníšť u Velkého Dářska, 620 m, sušší varianta 100% pokryv;

6. loučka nad levým břehem potoka pod Ochozou u Nového Města na M.,
100% pokryvnost, 640 m, sušší varianta s nepatrně vyvinutým patrem přizemním
(10%);

7. louky severovýchodně od Křídle, pokryvnost E_0 90%, E_1 90%;

8. louky u Pílského rybníka 100% pokryvnost;

9. louky pod olšinou u Skleného 100% pokryvnost;

10. louky jižně od Pohledce, 620 m, 100% pokryvnost.

V 1—2 snímcích přistupují: *Achillea millefolium* (6), *Alectorolophus minor* (6),
Betula pubescens (5), *Briza media* (1,6), *Brunella vulgaris* (2,6), *Carex leporina* (5),
C. Oederi (8), *Cerastium caespitosum* (7,9), *Cirsium palustre* (3,7), *C. rivulare* (10),
Comarum (8), *Cynosurus cristatus* (6), *Festuca rubra* (6), *Lathyrus pratensis* (9),
Juncus lamprocarpus (6), *Lysimachia nummularia* (3), *Mentha aquatica* (1), *Holcus*
lanatus (6), *Plantago media* (3), *P. lanceolata* (6), *Pedicularis palustris* (9), *Ranun-*
culus auricomus (8,10), *R. flammula* (1,3), *Salix repens* (4), *Scirpus silvaticus* (6,9),

Senecio rivularis* (6), *Succisa pratensis* (4,5), *Trifolium pratense* (9), *Vaccinium oxycoccos* (4,5), *Trichophorum alpinum* (5), *Bryum ventricosum* (6,9), *Calliergon cuspidatum* (1), *C. stramineum* (3), *Catharinea undulata* (7), *Dicranum scoparium* (1), *D. scoparium* var. *paludosa* (3,7), *D. undulatum* (5), *Fissidens adiantoides* (8,10), *F. taxifolius* (7), *Mnium affine* (1,8), *Paludella squarrosa* (3), *Polytrichum perigoniale* (8), *Sphagnum subsecundum* (1), *S. Warnstorffii* (7,9), *S. contortum* (3,8), ***S. palustre* (3), **Scapania irrigua* (1), *Sphagnum quinquefarium* (2). Hvězdičkou jsou označeny druhy svazové, dvěma hvězd. řádové.

Nutno uvést tu charakteristiku mechů, které se vyskytují v *Caricetum fuscae* (v různých subasociacích).

Aulacomnium palustre SCHWAB. Druh neobvyklejše ekologicky plastický, zastoupený na vřehovištích, lučních rašeliništích i slatinách. Podle SCHWICKERATHA charakteristický druh řádu Ericeto-Sphagnetalia. Na vřehovišti radostinském ojedinelé (destruktivním prvkem ve Sphagnetum medii a Sphagnetum fuscae — KÄSTNER 1933). Nejčastěji na rašelinných lukách v *Caricetum fuscae*. Odvodněním vytrvává dlouho ve vznikajících Nardetech a podle množství výskytu je nám dobrým ukazatelem stupně vlhkosti stanoviště. Někdy nasazuje i rozmnožovací tělíska, jak jsem pozoroval u Rýsové boroviny u Vysokého, kde se vyskytuje v řídké formě se zkroucenými listy (var. *imbricatum* BR. eur.). Je druhem boreo-alpickým (SCHWICKERATH 1940) a podle AMANNA (1928) evropským ubiquistem. — DOMIN (1923) uvádí omylem *Aulacomnium androgynum* místo *A. palustre* (str. 257 a j.).

Bryum bimum SCHREB. Vzácně v asociacích lučních rašelin, přimíšený mezi ostatní mechy, podobně jako *Bryum ventricosum* SCHWAEGR. Podle KÄSTNERA (1933) je průvodcem počátečních stadií *Caricet Gooden.* a *Caric. rostratae*.

B. Duvalii VOIT. Ve Žďárských horách posud jen v lučních rašeliništích v *Caricetum dioicae*, v subasociacích *Caricetum fuscae*. Podle KÄSTNERA (1933) charakteristický druh pro počáteční stadia *Caric. Goodenouwii* a *Caric. rostratae*. Druh vyšších poloh, proto na slatinách chybí. Druh charakteristický svojí růžovou barvou, je zvláště pěkně patrný v jarních měsících, dokud nevyroste bylinná vrstva. V povodí Svatky nejjihnější ještě u žel. zast. Věžná společně s *Polytrichum strictum*, *Calliergon cuspidatum*, *Mnium cuspidatum*, *Philonotis fontana*, *Camptothecium nitens*, *Bryum ventricosum*, *Aulacomnium palustre*, *Hypnum pratense*, *Sphagnum contortum*, *S. recurvum*, *S. acutifolium*.

B. ventricosum SCHWAEGR. V asociacích lučních rašelin, přimíšený mezi ostatní mechy, častější než ekologicky stejně se chovající *Bryum bimum*. Průvodním druhem počátečních stadií *Caricet. fuscae* (KÄSTNER 1933). Na vřehovišti radostinském jsem nepozoroval, zastoupen v *Caricetum diandrae* na slatinných lukách u Popůvek u Brna. Zřídka v typické formě — dosud jen u Pílského rybníka s *Carex limosa*. Nejčastěji ve f. *micronatum* PODP. a f. *piliferum* PODP. Na rašelinných lukách ještě ve var. *gracilescens* SCHIMP. a var. *eurydictyon* LATZEL.

Fissidens adiantoides HEDW. Průvodní druh *Caricetum fuscae* (KÄSTNER 1933). Druh významný pro mokré, rašelinné i slatinné louky, stejného významu jako *Camptothecium nitens*. Jen jednou jsem pozoroval náš druh v dosti pokročilém přechodu k Nardetům, ale půda byla stále značně vlhká.

Hypnum pratense KOCH. Průvodní druh *Caricetum fuscae* (KÄSTNER 1933). Ve Žďárských horách, kde přichází také ještě v subas. s *Carex inflata*, celkem vzácný, ale také přehlížený. PODPĚRA jej uvádí z Beskyd a z rašelinných luk u Václavova. VELENOVSKÝ sběr BAYERŮV od Chotěboře a sběr KALENSKÉHO od Hlinska. Sám jsem pozoroval: v subas. s *Carex inflata* na louce u žel. zast. Jablo-

ňov—Věžná, na lukách v údolí Byšovce a mezi obcí Věžnou a samotou Veselka na Bystřicku a na louce sv. od Lhotky pod Bratraňovicemi na Žďársku, v *Caricet. fuscae* na svahové, pramenité louce jv. od Skleného (v Bratraňovicích) na Žďársku, sv. od Fryšavy, na louce u Kadůvka, v *Caric. dioicae* na louce u Fajtovského rybníka u Polničky a dále na lukách sv. od Křidel, při silnici Olešná—Rovné, na lukách sev. od Skleného, pod Ochozou u Nov. Města, pod Ptáčkovým lesem mezi Pohledcem a Studnicemi a u Rohozné u Trhové Kamenice.

Dobře charakterizuje náš mech i jeho výskyt KALENSKÝ (1905): „Kde vyskytuje se chaos všech močálových mechů, zatroušen bývá vzácnější *H. pratense*. Ploché, zlátnlivě dvořradě listnaté lodyžky jeho silně se lesknou a od ostatních druhů snadno se rozeznávají.“

Chrysohypnum stellatum LOESKE. Průvodní druh *Caricetum GOOD. montanum* ot *collinum* KÄSTNER 1933. Na rašelinných i slatinných lukách dosti často.

Meesea triquetra ÄNGSTR. Subarktický relikv glaciální (HERZOG 1926) podobně jako *Paludella squarrosa*. Jsou to dva velmi památné mechy ve Žďárských horách. Ve značně podmočených subas. s *Carex inflata* a v *Caricetum diandrae* přimíšený mezi ostatní mechy. Z Českomoravské vysočiny znám dosud z těchto lokalit: u Jihlavy (POKORNÝ) KALMUS, na Balkovsku u Hlinska poblíž. obec. lesa a výše po pramenech na močálných místech (KALENSKÝ 1905), Hlinsko (KAL.) VELEN. 1896, v Dolcích nad Blatnem u Hlinska (KAL.), na lesní louce u Stan (KALEN. 1905), Chotěboř (BAYER) VELEN. 1896. Dr. ŠMARDA zjistil nově u Rohozné a u rybníka u Trhové Kamenice, Matějovského rybníka u Žďáru, Pilského rybníka u Zámku Žďáru, na lukách sev. od Skleného, v údolí Olešné sev. od Velkého Michova lesa a na lukách pod Tatičkovým lesem mezi Studnicemi a Pohledcem u Nového Města. Vyskytuje se nejčastěji pospolu tam, kde žmolová barva *Sphagnum contortum* a fialově červená *Sphagnum Warnstorffii* tvoří pestrý koberec mechový.

Mnium affine BLAND. Průvodní mech *Caricetum fuscae* KÄSTNER 1933. Na mokřích lukách význačně var. *elatum* BR. eur. V našem území na rašelinných i slatinných lukách přimíšený k ostatním mechům.

M. cinclidioides (BLYTT.) HÜBEN. Náleží spíše do pobřežní zony rybníčné tam, kde *Calamagrostis lanceolata* roste pospolu se *Sphagnum recurvum*. Tak jsem pozoroval na jediném, mně dosud známém, nalezišti ve Žďárských horách u Pilského rybníka. Mech význačný pro počáteč. stadia *Caricet. fuscae* (KÄSTNER 1933).

M. cuspidatum LEYSS. Podobně rozšíření a stejný význam jako *M. affine*.

Paludella squarrosa BRID. Subarktický relikv glaciální (HERZOG 1926). Svažový druh *Caricion fuscae* (KÄSTNER 1933). Ve Žďárských horách ve společenstvech *Caric. fuscae* a v „*Trichophoretum alpinae*“. PODPĚROVI byla známa z jediné lokality KOVÁROVY od Rýsové boroviny u Vysokého u Žďáru. Tato lokalita byla odvodněním a umělým hnojením zničena — marně jsem zde *Paludellu* hledal. VELENOVSKÝ ji uvádí z rašeliny u Obecního lesa u Hlinska (KALENSKÝ) a z louky u Leštiny u Časlavi (LUKEŠ). Nově byla zjištěna: rašelinné louky při rybníku Lejnarka, u Rohozné poblíž Trhové Kamenice, na několika místech kolem Olešné u Nov. Města; v údolí Olešné sz. od žel. zast. Olešná, na louce na sev. okraji Velkého Michova lesa, pod Tatičkovým lesem mezi Studnicemi a Pohledcem a u Hodíšovského rybníka (při silnici z Hlinného) u Nov. Města. Na podobných stanovištích jako *Meesea triquetra*, s níž je jak geneticky, tak ekologicky shodná.

Philonotis caespitosa WILS. V počátečních stadiích *Caricetum fuscae* (KÄSTNER 1933). Dostí častý mech, který jsem zjistil v *Caricetum fuscae* „Pod Ochozou“ u Nov. Města, u Radostína, sev. od Lhotky, Pilský rybník, u žel. zast. Olešná.

u Matěj. rybníka, mezi Kadovem a Fryšavou, Věžnou a Veselkou, u Hodiškova, Rýsové boroviny u Vysokého a j.

P. calcarea SCHPR. Náleží k vzácnějším mechům. Pozoroval jsem dvakrát v *Caricetum fuscae caric. inflatae* a dvakrát ve společenstvech sv. *Caricion fuscae*. Formačně se neuplatňuje, neboť se vyskytuje jen velmi sporadicky. U Rýsové boroviny u Vysokého a pod Hlubokou směrem k Řoco. I na silikátovém substrátě (srov. VELENOVSKÝ, p. 259).

P. seriata LINDB. Rašelinné louky u Fryšavy (J. PODPĚRA). Sám jsem nepozoroval.

P. tomentella MOL. Rašel. louky u Fryšavy. Již J. PODPĚRA.

P. fontana BRID. Značně rozšířený na rašelinných lukách. Význačně také na pramoniskách, v přikopech s proudící vodou. Právodec *Caricetum fuscae* (KÄSTNER 1933). *P. adpressa* MOENK. (horská) na lukách pod Ochozou u Nov. Města.

Thuidium delicatulum MITT. Druh provázející *Caricetum dioicae* a *Caric. fuscae* ve Žďárských horách. Vyskytují se jen náhodile a formačně nemá významu.

T. recognitum LINDB. Podobně jako druh předešlý vtroušený mezi ostatní mechy.

Caricetum fuscae caricetosum paniccae vyžaduje půdy méně podnáčené než předešlé subasociace. Je bohaté na mechorosty (dosud napočteny 43 druhy) i na vyšší rostliny. Z rodu *Sphagnum* je zastoupeno 15 druhů. Převládajícími jsou *Sphagnum subsecundum* a *S. Warnstorfi*, poté: *S. palustre*, *S. contortum*, *S. recurvum* var. *amblyphyllum*, *S. acutifolium* a *S. teres*. Nepatrně jsou zastoupeny *S. cuspidatum*, *S. Girgensohnii*, *S. inundatum*, *S. papillosum*, *S. platyphyllum*, *S. quinquefarium*, *S. Russowii* a *S. recurvum* var. *mucronatum*. Též r. *Polytrichum* jest již zastoupen (str. 50).

Caricetum fuscae, jak již jest vidno z uvedených subasociací, jest společenstvo o velké ekologické amplitudě, jednak zúčastní se jeho stavby druhy vlhkofilní, jednak suchofilní. Na jedné straně jeví vztahy k vlhkofilním, na druhé k smilkovým porostům. Místní poměry rozhodnou, zda se uplatní ten či onen druh. S porosty smilkovými patří k nejrozšířenějším společenstvům naší oblasti. Bývá na březích rybníků vsunuto mezi pás hygrofilních společenstev (sv. *Phragmition* a *Magno-caricion*) a smilkových porostů.

Caricetum fuscae bývá optimálně vyvinuto na silikátovém podkladě. K význačným svazovým druhům nutno počítati *Paludella squarrosa*, *Drepanocladus revolvens*, *D. exannulatus*, *D. vernicosus*, *Pedicularis palustris*. ? *Taraxacum paludosum*, význačný druh prvního řádu jest *Carex fusca*. Podle výškových poměrů odrážejících se i ve floristickém složení lze odlišiti několik výškových variant. KÄSTNER (1933) rozlišuje *Caricetum fuscae montanum* (typicum) ve výšce 500—800 m, které nutno podle něho odlišiti od C. f. nižších (C. f. *collinum*) i vyšších poloh. Další studie v jiných okrscích snad potvrdí toto rozlišení. C. f. *collinum* a *mon-*

tanum jsou sobě tak blízké, že KÄSTNER považuje za hlavní znak nižší varianty (*collinum*) pouze to, že jest chudší na mechy a na význačné druhy. Výraznější jest poprvé W. KOCHEM (1928) popsané subalpinské *C. f. alpinum* (VAL PIORA) s typickým vysokohorským druhem *Carex mangellanica*. Tutéž asociaci z Oberibergu ve Švýcarsku popisuje HÖHN (1936). Ve Švýcarsku kromě KOCHA (1926, 1928) uvádějí tuto asociaci W. LÜDI (1921), ED. FREY (1922), H. BEGER (1922), E. SCHMID (1923) a j. KOCHOVÉ asociaci *C. f. alpinum* se blíží západoevropská rasa této asociace popsaná BRAUN-BLANQUETEM a LUQUETEM (1926) z Auvergne, z výše nad 1000 m. Ze Cevennes ji popsal BRAUN-BLANQUET (1915), z oblasti atlantské uvádí GUINOCHET *C. f. subatlanticum*. V Alpes Maritimes ji uvádí T. LIPMAA (1933), později GUINOCHET (1938). Nordickomontánní rasu tohoto společenstva popisuje ze severní části Schwarzwaldu OBERDORFER (1938), J. a M. BARTSCH (1940) uvádějí ze Schwarzwaldu asociaci *Carex vulgaris-Bartsia alpina*. TÜXENOVĚ *Juncetum filiformis* ze severozápad. Německa jeví vztahy k naší asociaci. Z masivu Groß-Glockner ji uvádí BRAUN-BLANQUET (1931).

Z Voges ji popisuje v několika variantách ISSLER (1913, 1942), mezi 1000—1200 m v subasociaci se *Selinum pyrenaicum*. MÖLLEROVO (1941) *Cariceto-canescens Agrostidetum caninae* subas. s *Carex panicea* ze Šlesvik-Holštýnska jest jí blízká. STEFFEN (1931) ve vých. Prusích zahrnuje ji do „Parvocaricetum“.

Z naší starší fytogeografické literatury nelze pohříchu čerpatí určitějších dat o naší asociaci. Patří k ní několik snímků KLEČKOVA (1930) ze sdružení nízkých (plazivých) ostřic „*Cariceto-Molinietum*“.

Z Tater uvádějí *Caricetum fuscae* polští autoři. KRAJINA (1933) popsal společenstvo velmi blízké jako „*Drepanocladetum exannulati*“ a „*Drepanocladeto-Caricetum fuscae*“, které zahrnul do svazu „*Drepanocladion*“. E. HADAČ (1939) podrobil studiu rozdělení *Caricetalia fuscae* v jednotlivé svazy.

Ve Skandinávii některé asociace hnědých rašelinišť patří k naší asociaci (OSWALD 1922, NORDHAGEN 1928, KALELA 1938: „*Buntmoos-braunmoor*“ a j.).

Caricetum canescens-stellulatae

váže se dosti úzce na *Caricetum fuscae caricetosum rostratae*, často po něm zarůstá menší prohlubeniny. Jindy vytváří kolem rybníka pobřežní na jaře zaplavovaný pás. Dobře vyvinuté porosty této asociace jsou vzácné, obvyčejně vstupuje ve fragmentech do *Caricetum fuscae*.

Vzácnější bývá subasociace (?facies) tohoto společenstva se *Scirpus silvaticus*.

Příbuzná asociaci *Carex canescens* en *stellulata*, popsané z Holandska VLEGEREM a KRUSEMANEM (1937), navazuje na *Scirpeto-Phragmitetum*. Též TUXENOVA (1937), *Cariceto-canescens-Agrostidetum caninae* jest blízká naší asociaci.

Snímky:

1. Svahové loučky (40°) u Olešné, 620 m, s rýhami, kde se shromažďuje voda; pokryvnost 70%; *Caricetum canescens-stellulatae drepanocladetosum*, facies s *Trichophorum alpinum*;

2. Mušilův rybník u Žďáru, 580 m, porost navazuje na pobřežní zonu s *Climacium dendroides* var. *fluitans*; 70% pokryvnost; v prohlubeninách s vodou převládá *Calliergon cuspidatum* a *Bryum ventricosum*; silně provlhlčeno;

3. Matějovský rybník u Žďáru; za pásem s převl. *Carex inflata* zaujímá velké plochy; 580 m, pokryvnost 100%, s následujícími snímky *Caricetum canescens-stellulatae sphagnetosum*;

4. svahové loučky mezi Rokytnem a Vlachovicemi u Nového Města na Mor., 750 m, pokryvnost 100%;

5. svahová pramenitá loučka mezi Rokytnem a Vlachovicemi u Nového Města na Mor., 760 m, pravděpodobně povstala odstraněním olšiny, zmlazuje se *Alnus glutinosa*, *Salix aurita*; 100% pokryv.;

6. loučky nad potůčkem ve spodní části „Pod Ochozou“, 620 m, hnědočerná jílovitá hlína, svahové mokré rašel. louky s pokryvností 100%;

7. Matějovský rybník u Žďáru, s houpavou rašelinnou půdou, *Caricetum canescens-stellulatae sphagnetosum*, převládnutím *Sphag.* ustupují třídni, řádové a svazové druhy; pokryv. 100%;

8. loučka na levém břehu potůčku „Pod Ochozou“ u Nového Města na Mor., 610 m, převládají *Mnium cuspidatum*, *Aulacomnium palustre*, dostávají se již druhy svazu *Molinion*;

9. proláknina zamokřené svahové loučky, 650 m, v horní části potoka „Pod Ochozou“ u Nového Města na Mor.; facies s *Menyanthes trifoliata-Calliergon cuspidatum* (inicál. stadium);

10. „Pod Ochozou“ u Nového Města na Mor., svahová loučka s facies s *Climacium dendroides*, 670 m, sušší varianta naší společnosti s hojnějším výskytem polokulturních travin;

V 1—2 snímcích přistupují: *Sphagnum teres* (5,8), *S. recurvum* (9), *S. palustre* (10), *S. Gigensohnii* (5), *Bryum Duvalii* (8), *Drepanocladus revolvens* (4), *D. fluitans* (9), *Mnium cuspidatum* (7,8), *Scapania irrigua* (4), *Hypnum pratense* (3,4), *Thuidium delicatulum* (7), *Alchemilla vulgaris* (4), *Lychnis flos cuculi* (8,10), *Juncus lamprocarpus* (5,7), *Ranunculus flammula* (2,3), *Carex Oederi* (7), *Orchis latifolia* (3), *Viola canina* (6), *Calluna* (7), *Lotus corniculatus* (6), *Polytrichum vulgare* (6), *Linum catharticum* (6), *Sanguisorba officinalis* (8,10), *Polytrichum strictum* (3,9), *P. perigonale* (5,9), *Bryum ventricosum* (3), *Polytrichum commune* (5), *Thuidium recognitum* (6), *Entodon Schreberi* (7), *Calliergon stramineum* (4,5), *Brunella vulgaris* (7,9), *Eriophorum vaginatum* (7), *Centaurea jacea* (7), *Alectorolophus minor* (7), *Juncus filiformis* (8), *Rumex acetosa* (8), *Trifolium hybridum* (8), *Sagina procumbens* (8), *Leontodon hispidus* (5), *Carex inflata* (4,5), *Angelica silvestris* (5,10), *Crepis paludosa* (5,10), *Alnus glutinosa* (5), *Salix aurita* (5), *Anemone nemorosa* (9), *Euphrasia stricta* (9,10), *Carex pallescens* (10), *Holcus lanatus* (10), *Ajuga reptans* (10), *Trifolium repens* (10), *Galium palustre* (2), *Mentha aquatica* (2), *Comarum* (2).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Caricetum canescentis-stellulatae										
Třídní a řádové významné druhy:										
<i>Agrostis canina</i> L.	1.1	3.3	1.1	+	+2	1.1		1.1	1.2	1.1
<i>Valeriana dioica</i> L.	+	1.1			1.1	1.1		+2	1.1	1.1
<i>Meninghies trifoliata</i> L.	+2	2.2			2.2	+2		+	3.2	
<i>Eriophorum angustifolium</i> L.			3.2	1.1	+	+2			+2	+2
<i>Carex lepidocarpa</i> TAUSCH.			+	+2	+2	+			+2	
<i>Carex flava</i> L. (<i>Drosera rotundifolia</i> L.)	(+)		+(+)				(+)			
<i>Equisetum palustre</i> L.	+		+			+	1.1			
<i>Campothecium nitens</i> (SCHREB.) SCHPR.	1.2		+	+	+		+			+
<i>Sphagnum Warnstorffii</i> RUSSOW.			4.4	4.4	2.3			+		
<i>S. subsecundum</i> NEES. (<i>S. palustre</i>)					+			+		(+.2)
Svazové významné druhy:										
<i>Carex fusca</i> ALL.		1.1	1.1		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Viola palustris</i> L.		1.1		1.1	1.1	1.1	+	1.1	1.1	1.1
<i>Senecio rivularis</i> DC.				+	+		+		+	
<i>Calliargon cuspidatum</i> (L.) KINDB.	+	2.2	+	+	+		+		3.3	
<i>Drepanocladus revolvens</i> DICKS.	4.4		+	+	+		+			
Asociační významné druhy:										
<i>Carex stellulata</i> GOOD.	3.2	2.2	2.2	2.2	3.2	2.2	3.3	2.2	3.3	2.2
<i>C. canescens</i> L.		+2						+2		
Průvodní druhy:										
<i>Potentilla tormentilla</i> SIBTH.	1.2	+2	2.2	1.2	+	1.1	2.2	+	1.1	+
<i>Gabium uliginosum</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carex panicea</i> L.	1.1			+	1.1	1.1	+	1.1	2.1	1.1
<i>Hieracium auricula</i> L.	1.1		+	1.1	1.1			1.1		1.1

Z připojených snímků jest patrné, že toto společenstvo nutno zařaditi do svazu *Caricion fuscae*. Význačná kombinace druhová *Carex stellulata*, *Potentilla tormentilla*, *Galium uliginosum*, *Agrostis canina*, *Aulacomnium palustre*, *Carex fusca*, *C. panicea*, *Hieracium auricula*, *Ranunculus auricomus*, *Luzula campestris*, *Bryum ventricosum*, *Calliergon cuspidatum*, *Camptothecium nitens*, *Cirsium palustre*, *Drepanocladus revolvens*, *Festuca rubra*, *Menyanthes trifoliata*, *Parnassia*, *Ranunculus acer*, *Valeriana dioica*.

Již tato druhová kombinace ukazuje, že se jedná o samostatnou asociaci, význačné jest i bohatství mechů.

Caricetum dioicae.

Podle uvedených snímků nutno zařaditi toto společenstvo do svazu *Caricion fuscae*. Význačným druhem jest *Carex dioica*, která převládá v aspektu časně z jara. Po stránce bryologické můžeme *Caricetum dioicae* charakterisovati naprostou absencí rodu *Polytrichum*, rod *Sphagnum* je kvalitativně i kvantitativně méně zastoupen, málo až středně kyselými druhy (*S. subsecundum*, *S. contortum*, *S. Warnstorffii*, *S. acutifolium*, *S. recurvum* var. *amblyphyllum*), chybí *Meesca triquetra*. Význačná jest kombinace druhová: *Anthoxanthum odoratum*, *Aulacomnium palustre*, *Bryum ventricosum*, *Carex dioica*, *Caltha procumbens*, *Cardamine pratensis*, *Climacium dendroides*, *Eriophorum angustifolium*, *Filipendula ulmaria*, *Galium uliginosum*, *Geum rivulare*, *Lathyrus pratensis*, *Lychnis flos cuculi*, *Nardus stricta*, *Polygonum bistorta*, *Potentilla tormentilla*, *Valeriana dioica*, *Ranunculus acer*, *R. auricomus*.

Vůči *Caricetum fuscae* i *C. diandrae* se liší hojnějším výskytem druhů *Molinietalia-Arrhenatheralia* (souvisí s výživnějším podkladem). Výskyt *Nardus stricta* znamená degradaci asociace.

Podle dominance mechů odlišujeme *C. d. drepanocladetosum* (na nejnižších místech, na jaře zaplavovaných), subasociaci *C. d. bryetosum ventricosi* (na vlhčích místech), subas. s *Climacium dendroides*.

Snímky:

1. Louka pod Radostínským kopcem, 620 m, s prohlubeninami vyplněnými vodou; pokryvnost 100%;
2. louka pod Hlubokou, 580 m, rhizosfera černohnědá, pod ní glej; E_0 — 90%, E_1 — 100%;
3. slatinná louka pod Radostínem 600 m; podklad opuka; glejovitá půda, pokryvnost 100%;
4. louka pod Radostínským kopcem; 610 m, opukový podklad; půda jílovitá, šedá s přimíšenými kameny, glejovitá na spodu, 3 dm hlub.; E_0 — 100%; E_1 — 80%; v prohlubeninách se stojatou vodou *Calliergon cuspidatum* (100%) — *Carex fusca*, *Juncus filiformis*;

5.—6. občasně zaplavované louky (jižně od 642 m) pod Radostínem, 10° sklon, pokryv. 100%;

7. louka pod svahem u Doubravníka (u Hluboké), 620 m, místy vyvěrají prameny, 100%;

8. svahové podmáčené louky mezi Radostínem a Hlubokou, 600 m, na opukovém podkladě; pokryv. 100%;

9. vlhké louky západně od Hluboké (směrem k Doubravce), pokryv. 100%;

10. rašelinné louky pod Radostínským kopecem; pokryvnost 100%; prohlub. naplněná vodou;

11. louky u rybníka Lejznarky za pásmem ríkosisin, 560 m, pokryv. 100%, s houštinami *Salix cinerea*;

12. občasně zaplavované louky u severního cípu Pílského rybníka; 580 m, pokryv. 100%;

13. úboční louka pod odbočkou silnice Radostín—Hluboká k Vepřkově, 610 m, pokryv. 100%.

V 1—2 snímcích přistupují: *Achillea millefolium* (3,4), *Agrostis alba* (11), *Ajuga reptans* (5), *Alopecurus pratensis* (6), *Anemone nemorosa* (5,8), *Avena pubescens* (9), *Briza media* (2,8), *Calligonum cuspidatum* (2), *Carex Daralliana* (2), *C. flara* (7,8), *C. lepidocarpa* (2), *C. paradoxa* (5), *C. inflata* (12), *C. stellulata* (8,12), *Cirsium palustre* (11), *Crepis paludosa* (11,9), *Dicranum scoparium* var. *paludosa* (12), *Eriophorum latifolium* (9,11), *Euphrasia stricta* (10), *Equisetum palustre* (2,11), *Fissidens adiantoides* (8,13), *F. taxifolius* (11), *Drosera rotundifolia* (11), *Holcus lanatus* (11), *Entodon Schreberi* (10), *Hypochoeris radicata* (2), *Hypnum pratense* (10), *Leontodon danubialis* (8), *Linum catharticum* (2,8), *Mentha aquatica* (2,8), *Mnium cuspidatum* (9), *Myosotis palustris* (13), *Paludella squarrosa* (11), *Pedicularis sileatica* (1,13), *Plantago lanceolata* (9,11), *P. media* (9), *Poa pratensis* (2), *Polygala austriaca* (5,13), *P. vulgaris* (11), *Rumex acetosa* (12), *Rhynchospora squarrosus* (1), *Sagina procumbens* (5), *Sanguisorba officinalis* (12), *Scapania irrigua* (11), *Senecio rivularis* (5), *Sphagnum recurvum* (10), *S. Warnstorffii* (11), *Taraxacum paludosum* (8), *Thuidium recognitum* (12).

Všechna stanoviště *Caricetum dioicae* zjištěna byla dosud v území mezi Polničkou a Vojnovým Městcem, jednak na výživnějším podkladě opukovém, jednak na svahových hlínách. Jsou součástí rašelinných luk mezi obcí Hlubokou a rybníkem Řeka, záp. od Hluboké a při rybníku Doubravník, při silnici vedoucí z Vojnova Městce ke Košínovu, poblíž odbočky silnice k Hlubokému od směru Radostín—Vepřová, při Fajtovském rybníku sev. od Polničky a mezi Pílským rybníkem a Polničkou.

Můžeme již tuto asociaci přiřaditi k eutrofním loukám (na výživném podkladě). Na promáčených půdách navazuje na stadium mechů. Při odvodnění přechází v polokulturní louky. V počátečních stádiích nalézáme některé druhy sv. *Caricion fuscae*, které vytrvávají až do optimálního stadia.

Zajímavé jest, jak málo údajů nalezneme v literatuře o sociologické příslušnosti *Carex dioica*. BRAUN-BLANQUET-RÜBEL (1932) uvádějí: „Verbreitet, aber nicht häufig in Flach- und Hochmoorassoziationen, an Quellrändern, verzugsweise in der subalpinen Stufe. Steigt jedoch bis 2300 m im Engadin und Münstertal.“ STEFFEN (1931) ji uvádí z vých. Prus z pře-

Caricetum dioicae	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Třídní a řádové významné druhy:													
<i>Valeriana dioica</i> L.	+	1.1	1.1	1.1	+		1.1	1.1	1.1	2.1	1.1	+	+
<i>Eriophorum angustifolium</i> L.		+	+	+	1.1		1.1	1.1		1.1	1.1	+	
<i>Agrostis canina</i> L.				+		1.1				+	1.2	1.2	1.2
<i>Campithecium nitens</i> (SCHREB.) SCHPR.	+	+	+	+						+	1.2	+	1.2
<i>Sphagnum subsecundum</i> NEES.										+	1.2	+	1.2
<i>S. Warnstorffii</i> RUSSOW.										+	3.3		1.2
Svazové významné druhy:													
<i>Carex fusca</i> ALL.	1.1	+	2.2		1.1	+	2.2	1.2	+	+	1.1	+	1.1
<i>Bryum ventricosum</i> DICKS.	5.5	+	4.4	1.2	+	+						+	+
<i>Viola patustris</i> L.	+	+	+					+			+	+	+
<i>Carex caespitosa</i> L.	1.2					+	+	+				+	+
<i>C. Oederi</i> REITZ.		2.2				+	+	+		+		+	+
<i>Drepanocladus revolvens</i> DICKS.	4.4					+	+	+				+	+
Význačný asociální druh:													
<i>Carex dioica</i> L.	2.2	3.2	3.2	3.2	2.2	2.2	3.3	2.2	2.2	3.2	2.2	4.3	3.3
Průvodní druhy:													
<i>Trifolium pratense</i> L.			+	+	1.1	+	+		+	+		+	1.1
<i>Ranunculus auricomus</i> L. ssp.	+	1.1		1.1	+		1.1	1.1	+			1.1	
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.		1.1			1.1	1.1	1.1	1.1	1.1		1.1	+	
<i>Cardamine pratensis</i> L.	+	+	+	+	1.1		+	+		+		+	

chodních rašeliníšť (Reiser-Zwischenmoore) a z *Hypno-Parvocaricet* (d. Schwingflachmoore) s *Carex chordorrhiza* a *C. filiformis*. Taktéž tyto porosty jsou význačny nepřítomností rašeliníků a výživnějším podkladem. Téhož rázu (byť bohatší na rašeliníky) jsou v Sandoměrské pusti přechodná rašeliníšť, kde vstupuje *Carex dioica* do „*Sphagnetum*“ (s *Carex limosa* a *Drosera rotundifolia*) a do „*Menyanthetum trifoliatae*“ (NOVIŇSKI 1927). OSVALDOVA (1923) „nactes *Carex dioica* — Moor“ není totožná s naší asociací. Z Laponska uváděná „*Carex dioica* — Buntmoosbraunmoor“ a „*Carex dioica-Drepanocladus intermedius* — Braunmoor“ jsou společenstva jiného rázu (KALELA 1939).

Caricetum diandrae (bohemicum).

K význačným druhům svazovým patří *Carex diandra*, *C. paradoxa*. Význačná kombinace druhová: *Bryum ventricosum*, *Carex diandra*, *C. fusca*, *Calliergon cuspidatum*, *Caltha palustris-procumbens*, *Comarum palustre*, *Drepanocladus revolvens*, *Equisetum palustre*, *Valeriana dioica*.

Za diferenciální druhy v ůči *Caricetum dioicae* možno považovati *Carex diandra*, *C. paradoxa*, *Equisetum palustre*, *Comarum palustre*, *Caltha palustris-procumbens*, *Filipendula ulmaria*, *Equisetum limosum*; postrádá druhů sv. Molinion a Arrhenatherion.

Celkově nutno říci, že jest vlhkomilnější než *Caricetum dioicae*, svědčí tomu také druhy (na př. *Carex inflata*, *Equisetum*), které jsou význačné pro zarůstání vod. V zónaci zarůstání nalezneme ji za Magnocarion, případně i za společenstvy svazu Phragmition (Matějovský rybník) i na půdách méně výživných než *Car. dioicae*. Bývá na občasné zaplavovaných půdách, pokrývá často velké plochy.

Snímky:

1. Zamokřené louky u Hluboké, pokryvnost 100%;
- 2.—3. nižší polohy (prolákniny) „Řeky“ u Hluboké, s vodou na povrch vystupující; 100% pokrýv.;
4. občasné zaplavovaný pás u rybníka Lejznarka u Žďáru; 100% pokrýv.;
5. plochy luk s vystouplou spodní vodou u Pilského rybníka; zónace: porosty *Equisetum limosae* → p. s *Acorus* → *Caricetum diandrae*;
6. loučky pod tratí u Pohledce u Nového Města na Mor.; zónace (podle vlhkosti): iniciál. st. s *Carex inflata* — st. s převl. *Carex canescens* + *C. stellulata* — *Caricetum diandrae* s hojnou *Carex fusca*;
7. občasné zaplavované louky za pásem rákosin u Lejznarky;
8. porosty s převl. *Carex paradoxa* v údolí Ponávky „V Hluku“ u Jehnic, 290 m;
9. na zamokřených lukách u Hluboké; v prohlubeninách s vodou převládá *Drepanocladus revolvens*, *Calliergon cuspidatum*, na vyvýšených místech facies s *Carex paradoxa*;
10. svalhová louka u Ološné u Nového Města na Mor.; 70% pokrýv.

V 1—2 snímcích vystupují *Anthoxanthum odoratum* (8,10), *Aulacomnium palustre* (5,7), *Camptothecium nitens* (5), *Carex caespitosa* (10), *Cerastium caespitosum* (10), *Cirsium oleraceum* (10), *C. palustre* (5), *C. rivulare* (10), *Drosera rotundifolia* (6), *Geum rivulare* (1,11), *Holcus lanatus* (5,8), *Juncus articulatus* (5), *Lathyrus pratensis* (2,10), *Linum catharticum* (5), *Luzula campestris* (7,9), *Lycopus europaeus* (5), *Lysimachia nummularia* (5), *Marchantia polymorpha* (10), *Mentha aquatica* (1,5), *Mnium cuspidatum* (3,9), *Myosotis palustris* (7,10), *Philonotis calcaria* (2,3), *P. fontana* (7,12), *Poa pratensis* (11), *Ranunculus flammula* (12), *R. auricomus* (8,12), *Sanguisorba officinalis* (1), *Scirpus silvaticus* (10), *Succisa pratensis* (3), *Taraxacum vulgodosum* (3), *Trifolium pratense* (11), *T. repens* (8).

K uvedeným stanovištím této asociace můžeme ještě připojit Matějovský rybník, na břehu rybníka u nádraží ve Žďáru, na lukách pod Ochozou u Nov. Města, u Radostína, u rybníka v Trhové Kamenici. Též ve východních Čechách bývá hojnější (Broumar u Opočna, Česká Skalice a j.). Dává i tu přednost výživnějším podkladu.

Podobně jako v *Caricetum dioicae* chybí skoro úplně zástupci r. *Polytrichum*, též druhy r. *Sphagnum* jsou málo zastoupeny.

Možno odlišiti (podle stupně vlhkosti) subasociaci s *Drepanocladus revolvens* (sn. 1—5), subas. s *Climacium dendroides* (sn. 9—10), *Caricetum diandrae sphagnetosum* (sn. 7—8) s hojným výskytem rašelinků.

PAUL a LUTZ (1941) popisují z přechodních rašelinišť v Bayern asociaci *Carex diandra-Agrostis canina*, která vykazuje některé rysy, pokud lze souditi z materiálu (poněkud fragmentárního), společně s naší asociací. Ve složení jsou určité rozdíly, vznikající hlavně tím, že do našich asociací porostů nepronikají prvky *Rhynchospora*.

Již však v r. 1932 popisuje JONAS severoněmecké „*Caricetum diandrae*“. A zdůrazňuje, že může se zúčastniti samostatně zarůstání s *Bryum duvalioides* a *Acrocladium cuspidatum* (Hammerich v Unteremsu). WALO KOCH (1926) uvádí dr. *Carex diandra* jako význačný pro *Caricetum lasiocarpae*. Snímky jeho jsou příbuzné našim.

J. VLEGER-G. KRUSEMAN JR. (1937) popisují asociaci s *Carex diandra* s význačnými druhy *Carex diandra*, *Stellaria Dilleniana*, *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Carex canescens*. V sukcesi následuje po sdružení s *Carex paniculata*, konečným stadiem jsou olšiny. Jest v Holandsku souběžnou společností s asociací *Carex canescens en stellulata*, která se váže na *Caricetum inflato-vesicariae*. Obě tyto řady vycházejí od *Scirpeto-Phragmitetum*. Tedy obdobná sukcese jako u nás (*Caricetum diandrae batavicum*).

LIBBERT (1938) udává stadium s *Carex diandra* z Brandenburg, patřící nepochybně naší asociaci a zúčastníci se zarůstání vod.

Též OSVALDOVA (1923) „asociace“ *Carex diandra-Amblystegium scorpioides* jest blízká našemu společenstvu.

Caricetum diandrae		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Význačné třídní a řádové druhy:											
<i>Carex inflata</i> HUDS.	1.1	+	+	+	+	+	+	1.1		+	1.1
<i>Equisetum palustre</i> L.	1.1	+	1.1	1.1	1.1	1.2	+	3.3		1.2	+
<i>Comarum palustre</i> L.	2.2	+	+	+	+	+	3.3	3.3	2.1	1.1	+
<i>Valeriana dioica</i> L.	1.1	+	1.1	1.1	+	+			+	+	
<i>Eriophorum angustifolium</i> L.		+	+	+	2.1	+	2.2				1.2
<i>Agrostis canina</i> L.					2.1	1.2	2.2	3.2			
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.					2.3	1.2	22(2.2)	2.2			
<i>Sphagnum subsecundum</i> NEES (<i>S. teres</i> ANGSTR.)						3.5					
<i>S. contortum</i> SCHULZ											
Svazové význačné druhy:											
<i>Bryum ventricosum</i> DICKS		+	+	+		+	+			2.2	+
<i>Carex fusca</i> ALL.	1.1	+	1.1	+	2.1	+	2.2	1.1	+		+
<i>Viola palustris</i> L.	+	4.4	4.4	4.4	1.1	+	1.1		2.1		+
<i>Drepanolaelus revolvens</i> Sw.	4.4	+	+	+	3.3	+	+				
<i>Pedicularis palustris</i> L.	+	+	+	+	+						
<i>Carex stellulata</i> GOOD.					+		1.2				1.2
<i>C. canescens</i> L.							2.2				
<i>Meesea triquetra</i> (L.) AONGSTR.						+					
Asociační význačné druhy:											
<i>Carex diandra</i> SCHRK.	4.3		2.2	3.3	3.4	4.4	1.2	2.2	+	+	3.2
<i>C. paradoxa</i> WILLD.	+			+					2.3	4.3	

NOVIŇSKI uvádí z Puszczy Sandomierskiej „*Menyanthetum caricis diandrae* vel. *M. diandrosum*“, která celkově souhlasí s naší asociací. Máme za to, že název „*Menyanthetum trifoliatum*“ není šťastným pojmenováním. Autor poznamenává, že jest facies s *Carex diandra* nejčastější, „forma agregatyovna, o ogromnej, dynamicznej przewadze bobrka“.

Caricetum caespitosae

jest zastoupena vzácně v naší oblasti. Podle několika snímků, které máme k dispozici, možno rozhodnouti, že patří toto společenstvo do svazu Caricion fuscae. Význačna jest převládnutím ostřice *Carex caespitosa*.

Zajímavý jest ekologický význam *Carex caespitosa*. Mnozí autoři, na př. NOVIŇSKI (1930) popisují Magnocaricetum Hudsonii-caespitosae-limosae, převládnutí *Carex caespitosa* značí pak degradaci tohoto společenstva.

Naše asociace může navazovati nejvýše na iniciál. stadia Caricetum inflatae (u rybníka).

KALELA (1939) uvádí z Laponska „louky s *Carex caespitosa*“, které po ekologické stránce se podobají naší asociaci, byť by se lišily floristickým doprovodem. *Carex caespitosa* zabírá podobně jako u nás 50—60% celkové pokrývnosti a nevytváří zřetelně oddělených trsů, nýbrž více nebo méně souvislou pokrývku. Naproti tomu zřejmě do Magnocarion patří jím popisované „*Carex caespitosa* Zsombék Moor“, kde *Carex caespitosa* tvoří význačné trsy od sebe oddělené šlenky, vyplněnými vodou. STEFFEN (1931) popisuje podobné Caricetum caespitosae z vých. Prus. Tato stadia bychom mohli správněji označiti jako Phragmiteto-Caricetum elatae caricetosum caespitosae.

Příkladem naší asociace mohou býti následující snímky:

1. u Radostína nad Štírovým dolom, 610 m, na opukovém podkladě, černá půda, 100% pokrývnost (E_0 nepatrně vyvinuto): *Carex caespitosa* 3.2, *Filipendula ulmaria* 2.2, *Caltha procumbens* 2.2, *Anthoxanthum* 1.1, *Ranunculus acer* 1.1, *Scirpus sylvaticus* 1.1, *Cardamine pratensis*, *Carex fusca*, *C. canescens*, *Eriophorum angustifolium*, *Equisetum limosum*, *Galium palustre*, *Lychnis flos cuculi*, *Ranunculus flammula*, *Luzula campestris*, *Trifolium pratense*, *Mentha aquatica*; *Climacium dendroides*, *Philonotis caespitosa*, *Calliergon cuspidatum*, *Mnium cuspidatum*;

2. u odvodňovacího příkopu pod Radostinským kopcem 620 m, černá rhizostěra: *Climacium dendroides* 4.4, *Carex caespitosa* 2.3, *C. dioica* 1.2, *Bryum ventricosum* 1.2, *Cirsium oleraceum* 1.1, *Filipendula ulmaria* 1.1, *Galium boreale* 1.1, *Polygonum bistorta* 1.1, *Ranunculus auricomus* 1.1, *Achillea millefolium*, *Brunella vulgaris*, *Cardamine pratensis*, *Cirsium palustre*, *Lathyrus pratensis*, *Plantago maior*, *Pedicularis silvatica*, *Ranunculus acer*, *R. repens*, *Taraxacum paludosum*.

Sphagneto-Nardetum.

Jsou význačny více nebo méně hojným výskytem smilky, *Nardus stricta*, a rašeliníků. Zabírají značné plochy a není pochyby, že *Nardus stricta* jest tu původním druhem, výskyt není závislý na spásání a sešlapování.

Systematické zařazení lze těžko provést, podle stupně degradace jsou zastoupeny ve větším nebo menším počtu druhy jiných asociací. Nejlépe je proto zařaditi prostě pod úhrnným jménem Sphagneto-Nardet za společenstvy Caricion fuscae, jejichž jsou degradačními stadii. Několik případů nám nejlépe ukáže jejich složení, zahrnovati je do tabulek nemá smyslu.

a) Pod hrází Velkého Dátska v severním cípu Nového Rybníka: pod černo-hnědou rhizosferou (5—8 cm hlub.) černá jílovitohlinitá zemina (5—10 cm hlub.) na písčitém podkladě:

<i>Nardus stricta</i> 2.2	<i>Carex fusca</i> 3.2
<i>Potentilla tormentilla</i> 1.2	<i>C. stellulata</i> + 2
<i>Agrostis canina</i> 1.1	<i>Festuca rubra</i> 1.1
<i>Eriophorum angustifolium</i>	<i>Carex inflata</i>
<i>Juncus jiliformis</i>	
E_0 (90%): <i>Polytrichum perigonale</i> 4.3	<i>Sphagnum palustre</i> + 2
<i>Entodon Schreberi</i>	<i>S. recurvum</i> 1.2
<i>Aulacomnium palustre.</i>	

b) Severní okraj Velkého Michova západně od Olešné, pod tmavě hnědou rhizosferou jílovitá hnědočerná půda na minerálním podkladě; pokryvnost 100%; koseno:

<i>Nardus stricta</i> 2.2	<i>Agrostis canina</i> 2.1
<i>Trichophorum alpinum</i> 3.2	<i>Potentilla tormentilla</i> 1.2
<i>Carex flava</i> 1.1	<i>Viola palustris</i> 1.1
<i>Drosera rotundifolia</i> 1.1	<i>Calluna</i> + 2
<i>Carex stellulata</i>	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
<i>Carex inflata</i>	<i>C. panicea</i>
<i>Galium uliginosum</i>	<i>Hieracium auricula</i>
<i>Ranunculus acer</i>	
E_0 (100%): <i>Sphagnum recurvum</i> 3.4	<i>S. palustre</i>
<i>S. Warnstorffii</i>	<i>Aulacomnium palustre</i> 1.2
<i>Camptothecium nitens</i>	<i>Scapania irrigua</i>
<i>Paludella squarrosa</i>	

Snímek zajímavý tím, že jest facií s *Trichophorum alpinum* a výskytem druhů společenstva Caricetum fuscae.

Část porostů Sphagneto-Nardet může povstati druhotně při zamokřování Nardeto-Callunet.

Vývojově souvisí Sphagneto-Nardetum s Nardeto-Callunetum, případně i Nardeto-Festucetum capillatae.

Sphagneto-Nardeta ve Žďárských horách mají značný vztah ke Caricetum fuscae. Vznikala z nich snížením hladiny spodní vody, při čemž však stanoviště zůstávalo trvale vlhkými. Kácením lesů vznikají půdy značně vlhké, zamokřené, příznivé k šíření porostů ostřicových a Sphagneto-Nardet. Touto dvojí cestou mohly vzniknouti porosty, které zahrnujeme do našeho společenstva. Podle místního stupně vlhkosti se uplatňují buď vlhkomilné nebo suchomilnější druhy. Často shledáváme se s rovnovážným stavem společenstva, v stejném poměru jsou zastoupeny vlhkomilné i suchomilné typy. Celkově můžeme charakterisovati Nardeta ve Žďárských horách takto: Nastupují v nich sušší mesofilní typy (*Hylocomium proliferum*, *Entodon Schreberi*, *Rhytidiadelphus squarrosus*, *R. triquetrus*, *Dicranum undulatum*, *Plagiochila asplenioides*) a značně se uplatňují *Polytricha*, jedině v *Nardetech* z nich se vyskytuje *Polytrichum juniperum*. Vlhkomilné typy: *Calliargon cuspidatum*, *Bryum ventricosum* a druhy r. *Philonotis* vymizejí; *Drepanocladus revolvens*, *Fissidens adiantoides* a *Camptothecium nitens* nalezneme jen ojediněle. Postupujícímu vysoušení nejvíce vzdorují *Climacium dendroides* a *Aulacomnium palustre*. Přítomnost nepatrného zbytku, na př. *Aulacomnium palustre*, v porostu na význačně suchém místě, je důkazem bývalé vlhkosti stanoviště. Z rašeliničků poměrně nejvíce se uplatňují *Sphagnum acutifolium* a *S. palustre*. Zřídka se vyskytují *Sphagnum compactum*, *S. contortum*, *S. Girgensohnii*, *S. papillosum*, *S. subbicolor*, *S. Russowii*, *S. subsecundum*, *S. recurvum* var. *amblyphyllum* a také v extrémně kyselém varietě var. *mucronatum*.

Řád Calluneto-Ulicetalia (QUANTIN 1935) TX 1937.

Svaz Ulicion MALCUIT 1929

zahrnuje společenstva s převládajícím vřesem, *Calluna*, případně i se smilkou, *Nardus stricta*. V plném svém vývoji jest v atlantské oblasti.

K svazovým druhům počítáme *Antennaria dioica*, *Sieglingia decumbens*, *Calluna vulgaris*. Pozdější stadium asi rozmnoží jejich počet. Jedná se tu (alespoň u nás) o společenstva druhotná, vyvinutí se pod hospodářským vlivem člověka a zabírají i místa bývalých lesních ploch.

Nardeto-Festucetum capillatae

s význačným druhem asociacním *Festuca capillata*. Lokálně se uplatňuje *Pedicularis silvatica*. K význačné druhové kombinaci patří *Antennaria dioica*, *Anthoxanthum odoratum*, *Carex fusca*, *Calluna vulgaris*, *Festuca rubra*, *F. capillata*, *Hieracium pilosella*, *Nardus stricta*, *Potentilla tormentilla*, *Polygala vulgaris*, *Ranunculus acer*, *Pedicularis silvatica*, z mechů *Entodon Schreberi*.

Z tabulek patrně, že uplatňují svou přítomnost (ne dominanci) třídni význačné druhy tř. Molinieto-Arrhenatheretales. Z Caricion fuscae tu nalézáme vůdčí druh *Carex fusca*. Též jsou tu vztahy některých snímků k Sphagneto-Nardetum, Nardeto-Festucetum capillatae vystřídává toto společenstvo ve výše položených sušších půdách.

Vyžaduje půdy hlinitopísčité až písčité, vzdušné a suché, na minerálním podkladě. Vyskytuje se vesměs v okolí rybníků, kde tvoří pás na nejvýše vyzdvižených místech. Svahové slatiny a rašeliny nesleduje. Usazuje se i na bývalých bultách rašelin, převládne i na erozivních plochách (pokud nejsou příliš hluboké) rašeliníšť. Bývá součástí spásaných a kosených luk. Podle převládajícího druhu možno rozlišiti několik variant (na př. s *Danthonia decumbens*).

Festucetum capillatae (s *F. capillata dunensis*) bylo popsáno poprvé J. BRAUN-BLANQUETEM a W. C. DE LEEUEM (1936) z pobřežních přesypů Amelandu. Správně ji zařadili autoři podle svazových a řádových druhů do svazu Corynephorion. Floristickým svým složením se značně liší od naší asociace. Proto jsme tuto označili Nardeto-Festucetum capillatae. *Festuca capillata* na Amelandu přechází i do společenstva Calluneto-Genistetum, které vystřídává Festucetum capillatae na upevněné a kyselejší půdě. Též A. W. KLOOS JR. (1937) uvádí z Holandska Festucetum capillatae (s *Festuca ovina capillata*) podobného složení jako na Amelandu. *Festuca capillata* vstupuje tu do společenstva *Festuca capillata-Thymus angustifolius*, které vykazuje vztahy k Arrhenatheretalia.

Floristickým složením, částečně i ekologií, blíží se naše společenstvo asociacím sv. Ulicion, popisovaným TUXENEM (1937) ze severozáp. Německa.

Snímky:

1. Nad Štírovým dolem na opukovém podkladě, 610 m, hlinitopísčitá půda; pokryvnost 80%; E_0 — 50%;
2. Pilský rybník: severní cíp na odlesněné minerální půdě, 580 m. spásáno, pokryvnost 100%; E_0 — 50%;
3. mezi Panskou Bídou a Velkým Dářskem, 620 m, půda hlinitě jílovitá, jemná, hnědá, hluboká; pokryv. 100%; E_0 — 60%;
4. Velké Dářsko: 600 m, pod černou rhizosferou (5 cm hlub.) jemná černavá, rašelinná zemina, na písčitém podkladě; E_1 — 100%; E_0 — 80%;
5. u jižního cípu Malého Dářska: 610 m, velké plochy za pásem s převl. *Agrostis alba*; jemná hlinitá až hlinitopísčitá půda, pod hnědou rhizosferou (4 až 5 cm hlub.) světlejší zemina s rezavě hnědými skvrnami; E_1 — 100%; E_0 — 70%; koseno;
6. u západního břehu Velkého Dářska (u cesty Polnička—Radostín) pod hnědou rhizosferou (3—5 cm hlub.) hlinitopísčitá zemina, E_1 — 100%; E_0 — 30%;

Nardeto-Festucetum capillatae	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Význačné řadové, třídní a svazové druhy:									
<i>Antennaria dioica</i> L.	1.2	+ .2	1.2		+ .2	+ .2			+ .2
<i>Calluna vulgaris</i> L.					2.2	+ .2			+ .2
<i>Sieglingia decumbens</i> BERNH.			+			+			+
<i>Scorzonera humilis</i> L.					+				
Místní význačné asociální druhy:									
<i>Festuca capillata</i> LAM.	3.2	2.2	3.3	1.2	2.2	3.4	4.3	3.4	3.2
<i>Pedicularis sibirica</i> L.				1.1	1.2	+			+
Diferenciální druhy:									
<i>Carex fusca</i> ALL.		+	+	2.2	+	1.1	1.1	2.1	
<i>Festuca rubra</i> L. var.			1.1	+	+	+		+	
Průvodní druhy:									
<i>Nardus stricta</i> L.	+	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2		+	2.2
<i>Potentilla tormentilla</i> SIBTH.	+	1.1	1.2	+	1.1	1.1		1.1	1.1
<i>Hieracium pilosella</i> L.	+	1.2	1.2		1.2	1.2	+		+
<i>Polygala vulgaris</i> L.	+	+	+	3.3	+	+			+
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.			+	1.1		1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Ranunculus acer</i> L.		1.1	+				+		+
<i>Achillea millefolium</i> L.	1.1	+	+					+	
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> L.	1.1	+	+						+

7. pod Radostínským kopcem na bývalých rýpaninách, 610 m, erodováno a částečně ničeno, E_1 — 70%; E_0 — 30%;

8. na plochem, vyvýšeném hřebeně mezi Malým Dářskem a Panskou Bídou, hřeben podmáčen, erodí rozčleněn, sesouvá se, v erodivních rýhách a prohlubeninách jest zastoupena naše asociace, E_1 — 100% (pokryv.); E_0 — 30%;

9. západně od Malého Dářska pod silnicí k Radostínu; 600 m, půda hlinito-písčítá (vymývána), podklad opukový; E_1 — 100%, E_0 — 80%; na vyvýšeninách převládá Nardeto-Callunetum.

Druhy pouze v 1-2 snímcích se vyskytující: *Alchemilla pastoralis* (2), *Alectorolophus minor* (1), *Anthyllis vulneraria* (1), *Avena pubescens* (1), *Anemone nemorosa* (2), *Agrostis alba* (2), *A. tenuis* (8), *Cerastium caespitosum* (4,8), *Carlina vulgaris* (1), *Carex caryophylla* (1), *C. stellulata* (9), *C. flava* (1), *Cirsium palustre* (2), *Eriophorum vaginatum* (4), *Deschampsia flexuosa* (1,9), *D. caespitosa* (6,8), *Equisetum arvense* (3), *Euphorbia cyparissias* (1), *Eriophorum angustifolium* (5,9), *Galium uliginosum* (4,7), *Hypericum acutangulum* (1,3), *Holcus lanatus* (2), *Knautia arvensis* (1), *Leontodon danubialis* (2,3), *Hypochoeris glabra* (3), *Leontodon hispidus* (3), *Myosotis palustris* (3), *Molinia coerulea* (4,5), *Poa pratensis* (1,4), *Pimpinella saxifraga* (1), *Polygala oxyptera* (2), *Platanthera bifolia* (3), *Ranunculus auricomus* (1), *Trifolium montanum* (1), *T. arvense* (1), *T. repens* (2), *T. hybridum* (2), *Saxifraga granulata* (2), *Viola palustris* (4), *V. canina* (3), *Veronica serpyllifolia* (4), *Valeriana dioica* (4), *Lotus corniculatus* (4), *Brunella vulgaris* (4), *Taraxacum officinale* (1), *Vaccinium uliginosum* (5), *Drosera rotundifolia* (1), *Pedicularis palustris* (4), *Betula verrucosa* (5), *Euphorbia stricta* (8), *Dianthus deltoides* (1), *Vaccinium myrtillus* (9), *Sphagnum acutifolium* (5,9), *S. palustre* (9), *Hylocomium proliferum* (3), *Rhytidiadelphus squarrosus* (3), *Cladonia rangiferina* (6), *Cl. gracilis* (5), *Cl. chlorophaea* (5), *Leucobryum glaucum* (5), *Cetraria islandica* (5), *Dicranum undulatum* (1), *Polytrichum juniperinum* (1,3), *Rhytidiadelphus triquetrus* (1,3), *Peltigera malacea* (4), *Bryum ventricosum* (8).

Nutno všimnouti si ještě diagnostické ceny jednotlivých mechů, význačných částečně pro smilkové porosty:

Polytrichum commune L. Na rašelinných lukách ve Ždárských horách, ale méně častěji nežli jeho paralelní xerofytnější druh *Polytr. perigoniale* MCHX. *P. commune* roste nejčastěji na prameniskách s vysokou vrstvou živého rašelíníku, kdežto *P. perigoniale* v Caricetech fuscae a v přechodných společenstvech k Nardetům. Oba druhy znamenají destrukci společenstev Caricet. fuscae (KÄSTNER 1933). Ve Sphagnetech medii et rubelli představují syngenetické, diferencíální, terminální druhy. V Pinetum uncinatae betuletosum carpaticeae jsou druhy průvodními (KÄSTNER 1933).

P. gracile MENZ. Podobně jako *P. commune* je známkou destrukce Caricet. fuscae (KÄSTNER 1933). Ve Ždárských horách jen zřídka na vrchovištích u Radostína a u Matějovského rybníka. Z lučních rašelin není dosud znám.

P. perigoniale MCHX. Viz poznámky u *P. commune*.

P. strictum BANKS. Řádový druh Ericeto-Sphagnetalia (SCHWICKERATH 1941). Podobně jako ostatní Polytricha je ukazatelem vývoje lučních společenstev k suchomilným Nardetům. Zejména houževnaté *P. strictum* svými tuhými lodyžkami snadno vytlačuje Sphagna a samo okupuje rozsáhlé plochy.

P. juniperinum WILLD. Jeho výskyt v Nardetech znamená značný stupeň půdní degradace a značný stupeň půdní suchosti stanoviska.

Entodon Schreberi MOENKEM. Ve Vacciniových rašelinných borech až v „Nar-

detech“. Druh mesofilní až částečně xerofilní. Syngonetický, diferenciální druh terminálních stadií *Sphagnetum medii et rubelli*.

Dicranum undulatum EHRH. Podle SCHWICKERATHA (1941) syngonetický, diferenciální druh pro terminální stadia *Sphagnetum medii et rubelli* a *Sphagneta fusca*. Ve Žďárských horách rovněž na vrchovištích, kde spolu s *Cladoniemi*, *Entodon Schreberi* a pod. je příznakem nástupu *Vaccinií* a nástupu borůvkového boru. Vlhkomilným společenstvím se vyhýbá a objevuje se tam, kde pokročilý úbytek vody projevuje se nástupem suchých *Nardet*.

D. spurium HEDW. z boru s podrostem borůvky u Malého Dářska.

Drepanocladus aduncus MOENKEM. Význačně jen na slatinných lukách v nižších polohách. Ve Žďárských horách jsem dosud nepozoroval.

Hylocomium proliferum LINDB. Význačný druh smrkových společenstev, vyskytuje se tu a tam ve smilkových porostech, což by nasvědčovalo na sekundární vznik části „*Nardet*“ — po vykácení původních porostů smrkových.

Rhizidiadelphus triquetrus WESTE. Jen v porostech smilkových na okrajích losů. Podobně jako *R. squarrosus* je ukazatelem půdní degradace.

Nardeto-Callunetum

jest vázáno na sušší podklad, méně výživný, se sklonem k podzolu, z mechů uplatňují se suchomilnější druhy a ustupují rašeliničky. *Festuca capillata* ustupuje dominantně do pozadí.

Příkladem může býti následující snímek:

Záp. břeh Velkého Dářska (u cesty Polnička—Radostín), hnědá rhizosféra 5—8 cm, pod ní hlubší světle šedá písčité zeminu. Na velkých plochách homogenně vyvinuta. Spásáno i koseno. 100% pokryvnost:

Nardus stricta 3.3

Hieracium pilosella 1.2

Deschampsia flexuosa 1.1

Festuca rubra 1.1

Leontodon danubialis

Vaccinium myrtillus

Festuca capillata

Polygala vulgaris

Anemone nemorosa

Agrostis alba

E_0 (50%): *Entodon Schreberi* 4.4

Aulacomnium palustre

Hylocomium proliferum

**Calluna vulgaris* 2.2

Potentilla tormentilla 2.2

Carex fusca 1.1

**Lycopodium clavatum*

Achillea millefolium

Briza media

Plantago lanceolata

Hypericum acutum

Veronica officinalis

Carex pilulifera

Cladonia silvatica 1.2

Dicranum undulatum

Fragmenty tohoto společenstva nalézáme též na kopečkách s mraveništi. Na nich (na př. poblíže myslivny pod Radostínským kopcem) nalézáme druhy *Festuca capillata*, *Calluna*, *Vaccinium vitis idaea*, *Thymus chamaedrys*, *Veronica officinalis*, *Dianthus deltoides*, *Entodon Schreberi*. V prohlubeninách mezi nimi nalézáme *Sphagnum acutifolium*, *S. recurvum*, *Polytrichum strictum*, *Molinia*. Přihlédneme-li k postupnému osidlování těchto kopečků (podle stupně vlhkosti řídící se výškou kopečku), tu můžeme podle převládajících druhů lišiti sukcesí: stad. s převl. *Festuca*

capillata + *Hieracium pilosella* — stad. s *Vaccinium vitis idaea* — stad. s *Calluna*.

Zajímavý jest cyklus, který můžeme pozorovati na těchto kopečkách vlivem erose (u myslivny pod Radostínským kopcem). Na kopečkách pokrytých převládajícím vřesem *Calluna*, *Festuca capillata* (—v), *Entodon Schreberi*, *Cladonia* spec. zmlazuje borovice bažinná, *Pinus uliginosa*. Jednak ve stínu rostoucí druhy ztrácejí vitalitu, jednak stékající voda po koruně přispívá k zvýšení vlhkosti. Tvoří se mezi kopečky erosivní rýhy, z počátku bez rašeliniků s *Dicranella cerviculata*, *Biatora granulosa*, později u starších stadií bývají tyto vyplněny dr. *Sphagnum recurvum*, dále vřes jest zarůstán rašeliníky (*Sphagnum imbricatum*). Uplatňují se též *Eriophorum vaginatum*, příp. *E. angustifolium*. Následujícím stadiem vrací se kopečky k původní své podobě: *Eriophorum vaginatum* 3.2 (které dalo vznik bultu), *Polytrichum strictum* 2.2, *Calluna* 1.2 (—v), *Juncus conglomeratus* +2, *Aulacomnium palustre* +2.

Chudé na druhy jsou porosty s převládajícím vřesem (Nardeto-*Callunetum callunetosum*), jak svědčí následující snímek: porosty na západ od Malého Dářska pod silnicí, hlinitopísčité půdy (opukový podklad!) na hřbetě vyvýšenin: *Calluna* 4.4, *Potentilla tormentilla* 1.2, *Antennaria dioica* 1.2, *Nardus* +2, *Festuca capillata* +2, *Campanula rotundifolia*, *Hieracium pilosella*, *Leontodon hispidus*, *Vaccinium vitis idaea*, *V. uliginosum*, *Cladonia silvatica* 2.2, *Entodon Schreberi* 2.3, *Cladonia pungens* +.

Velkou pozornost smilkovým porostům u Račina věnoval K. DOMIN (1923).

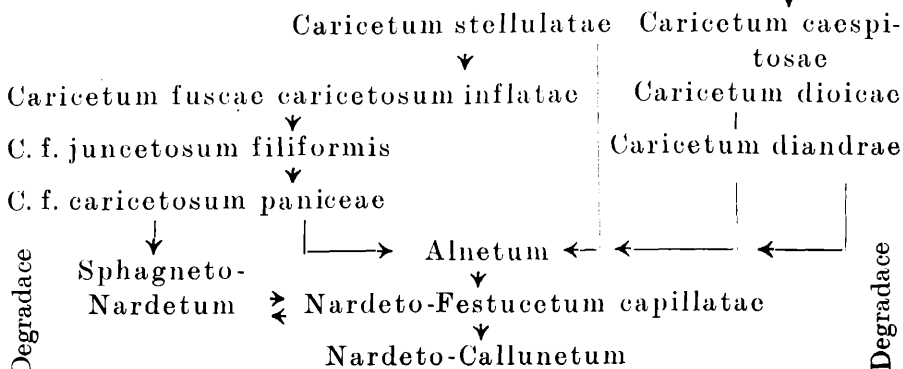
Schema sukeese:

iniciální stadium na

nevýživných půdách

silikátových

půdách živných
(opukový podklad)



Nardeto-Callunetum na kopečkách obydlených mravenci vzniká z bývalých bultů, které na vrcholku jsou již pokryty suchomilnějším druhem. V této části je osídlují též mravenci, jejich chodby ventilováním podporují vysychání kopečků. Ústup rašeliničů jest též urychlován tím, že mravenci používají jemných lístků a lodyžek rašeliničů za materiál k vykládání chodeb.

Poznámka:

Hepaticae: *Aneura pinguis* DUM. Vytvává na silně podmáčených lukách a uchycuje se na obnažených plochách po vysušení. Druh se širokou amplitudou kyselosti (pH 3,8—7,8), K. MÜLLER 1939. *Calypogeia Neesiana* K. M. *Cephalozia connivens* (DICKS.) SPRUCE. Na stěnách příkopů a na obnaženě odumřelé rašelině. Tak u Radostína, Zalíbeného a Matějovského rybníka. — *Possombrovia pusilla* DUM. Vzácně na stěnách rašelinných příkopů u Dářska a Matějovského rybníka. — *Gymnocolea inflata* (HUDS.) DUM. Jen na jednom místě poblíž Panské Bídy, na vrchovišti radostinském. Na kyselém podkladě pH 3,7—5,2; K. MÜLLER 1939. *Chiloseyphus polyanthus* (L.) CORDA. Na balvanoch v potociích. Žřítka, zcela náhodně v lučních rašelinách, jak jsem pozoroval na lukách pod olšinou sev. od Skloného. — *Lepidozia setacea* (WEB.) MITT. Stejného významu jako *Gymnocolea inflata*. Jen jednou na vrchovišti radostinském, poblíž Panské Bídy. — *Leptoseyphus anomalus* (HOOK.) LDBG. Vyhledává vyložene kyselý podklad (pH 3,0—5,0), K. MÜLLER 1939. Řádový druh *Ericeto-Sphagnetalia* SCHW. 1940. S hlodiska rostlinné sukcese jeho přítomnost znamená zpětný vývoj vrchovištních *Sphagnetových* společenstev. Roste jednak na obnaženě, odumřelé rašelině, jednak povléká živý rašeliník, dusí jej a zaujímá jeho místo. Na všech vrchovištích ve Žďárských horách: u Radostína, Matějovského rybníka, Zalíbeného a v Šárátkách u Pohledce. — *Marchantia polymorpha* L. Průvodce *Caricet Gooden. mont. et collinum* KÄSTN. 1933. Na rašelinných lukách dosti často a pospolitě. Druh se širokou ekologickou amplitudou pH 4,7—7,7 (K. MÜLLER 1939). — *Mörckia Flotowiana* (NEES.) SCHIFFNER. KAVINA uvádí z Dářska, sám jsem nepozoroval. — *Pallavicinius Lyellii* (HOCK.) GRUY. KAVINA uvádí z radostinských rašeliničů. Sám jsem nepozoroval. — *Scapania irrigua* DUM. Průvodce *Caricet Gooden. montanum et collinum* (KÄSTN. 1933). Jednak přimíšeně mezi ostatními mechy lučních rašeliničů, jednak roste na živých *Sphagnech*, dusí je a zaujímá jejich místo.

Lichenes: *Biatora granulosa* (EHRH.) Na suché, odumřelé rašelině na vrchovištích ve Žďárských horách rozšířená. — *Cetraria islandica* (L.) Její přítomnost, podobně jako přítomnost dutohlávek (*Cladonia* spec.) je známkou pokročilé půdní degradace a zpětného vývoje původních společenstev. Na vrchovištích a v *Nardetech* rozšířená. — *Cladonia bacillaris* NYL. Na odumřelé rašelině u Matějovského rybníka. — *Cl. cornuta* (L.) SCHAEER. Na odumřelé rašelině na vrchovištích. — *Cl. cornutoradiata* COEM. Na odumřelé, vyschlé a obnažené rašelině ku př. u Matějovského rybníka. — *Cl. deformis* (L.) Na odumřelé rašelině ku př. u Matějovského rybníka. — *Cl. digitata* SCHAEER. Zejména na odumřelých kmenoch a pařezech na vrchovištích rozšířená. — *Cl. fimbriata* (L.) Na vyschlé, odumřelé rašelině, tak u Matějov. rybníka. — *Cl. Floerkeana* (FR.) Na odumřelé, obnažené rašelině u Radostína. — *Cl. chlorophaea* L. Podobně jako ostatní *Cladonie* na odumřelých, značně degradovaných vrchovištích. — *Cl. incrassata* FLOERKE uvádí KOVÁŘ z Babiny (1912) a J. SUZA (1936) z vrchoviště radostinského, kde rovněž byla sbírána na odumřelé rašelině. — *Cl. macilenta* HOFFM. Na odumřelých vrchovištích u Radostína a Matějov. rybníka a u Zalíbeného. — *C. mitis* SANDST. V boru s pod-

rostem borůvky u M. Dářska. — *Cl. pleurota* (FLK.). Na odumřelých vrchovištích u Radostína. — *Cl. pyxidata* (L.). Pospolu s předchozími druhy na odumřelých vrchovištích. — *Cl. rangiferina* (L.). Na odumřelých vrchovištích, ve *Vacciniových* borech a také v *Nardetech* ve Žďárských horách rozšířená. Je průvodním druhem *Sphagnetum acutifolii*, *Sph. fuscii*, *Empetretum-Vaccinietum*, kde znamená zpětný vývoj společenstva (KÁSTNER 1933). — *Cl. silvatica* (L.). Stejný ekologický význam a stejný význam sociologický jako *Cl. rangiferina*.

Musci: *Aulacomnium* (str. 29), *Bryum* (str. 29), *Calliergon* (str. 24), *Campylopusium* (str. 24), *Climacium* (str. 24), *Dicranum* (str. 50), *Drepanocladus* (str. 18) *Entodon* (str. 50), *Fissidens* (str. 29), *Holocomium* (str. 51), *Hypnum* (str. 29), *Chrysohypnum* (str. 30), *Meesa* (str. 30), *Mnium* (str. 30), *Paludella* (str. 30), *Philonotis* (str. 30), *Polytrichum* (str. 50), *Rhytidiadelphus* (str. 51), *Sphagnum* (str. 16—17, 22—23).

Fungi (F. ŠMARDA): Mykologický výzkum lučních hub Žďárských hor prováděn soustavně v r. 1943. Předložené výsledky nevyčerpávají druhy zde rostoucí, což plyne z povahy výskytu hub. Vzrůst hub je odvislý především na teple a vlhkosti. Rok 1943 byl obzvláště suchý, což se projevilo všeobecně sporým výskytem hub. Není tedy divu, že proti 160 druhům uvedených VELENOVSKÝM (ČH 1920) ze studovaných stanovišť v Čechách (vlhká travnatá místa, lesní louky, mechata močálovité louky, pastviny) zjišťuji sám pouze 48 druhů. *Bovistella paludosa* (LÉV) LLOYD, Myc. N. 33, ex KILLERMANN: Bayer. Gasteromyc. Krypt. Forsch. 507, 1926. Charakteristický druh pro rašelinné a slatinné louky. VELENOVSKÝ (ČH 831, sub *Bovista paludosa* LÉV) udává stanoviště z močálovitých luk, a to: mezi rašelínkem v močálové louce u Loština (KAVINA) ve spol. *Drosery*, mezi mechtem v močálové louce u Kunie. Dle KILLERMANNNA „charakteristisch für Sümpfe u. Moore (*Sphagnetum*)“. Ve Švédsku v as. *Trichophorum alpinum-Campylium stellatum*, *Carex lasiocarpa-Campylium stellatum* (G. SANDBERG, Gasteromycet studier, Upsala 1940). Jiných údajů jsem v literatuře o tomto vzácném, pro Moravu novém, *Gasteromycetu*, nezjistil. — Žďárské hory: *Caricetum dioicae* při odbočce od silnice Radostín—Vepřová k Hlubokému, v as. *Caricetum fuscae caricetosum panicatae* u rybníka Lejnarky, u rybníka Pikarce bl. Vel. Meziříčí. Mimo území na slatinné louce *Caricetum Davallianae* u Korytné v Bílých Karpatech. Čerstvé plodnice v červnu a červenci. — *Bovista hungarica* HÖLL. Druh v našem území rozšířený v polokulturních trávnících (hráz rybníka, mez), pastvinách, často na cestách vyplavená. V Maďarsku na strništích (Hollos), v Rumunsku „dans les prairies montans et sousalpines après le fauchage“ (Brandza-Solacolu, Contr. a l'étude des Gaster. de Roumanie 1932). — *Camarophyllis metapodius* FR. Hojná na rašelinné louce, silně promáčené, s vodou vystouplou v as. *Caricetum fuscae caricetosum inflatae* u Pílského rybníka bl. Žďáru. V Dánsku na vřesovišti (LANGE, Stud. Agar. Denmark 21, 1923). Dle VEL. (ČH 103) v Čech. v trávě v lese u Kunie, velmi vzácná. — *C. virgineus* WULF. Druh provázekjící louky všeho druhu. Tak na rašelinné louce u Ološné (*Sphagneto-Nardetum*), na slatinné louce v Bělči u Kuřimě (*Caricetum Davallianae*), v mechu *Rhytidiadelphus squarrosus* na polokulturní louce v údolí Chlébského potoka u Nedvědice. Též na vřesovinách (VEL. ČH 100). — *Clitocybe aurantiacus* WULF. f. *pallida* COOKE. Tato dosud u nás nepozorovaná forma velmi variabilního druhu rozšířena v sušších partiích rašelinných luk typu *Sphagneto-Nardetum*, na př.: Pílský rybník, Pohledec, Ološná, Věžná, Černovice. V Dánsku udává LANGE jedinou lokalitu v trávě na louce se soliterním smrkem (St. Ag. Denm. 1936). — *Clitocybe aurantiaca* WULF., var. *albida* GILL. Na oddencích *Carex fusca* v *Nardetovém* pramenisku

na Zlobinci u Kurimě. (Det. PILÁT) — *Collybia leucomyositis* COOKE. Zjištěná stanoviště z rašelin v Anglii a také z Čech u Dokos a Jestřabí, v les. rašeliníku, v les. močále u Mukařova (VEL. ČH 286), jakož i naše stanoviště ze silně promáčených koberečů *Sphagnum* sp. d. na Žďársku svědčí, že *Collybia leuc.* provází mokré, rašelinné a vrchovištní louky. V as. *Caricetum fuscae caricetosum inflatae* u Pilského rybníka, *Caricetum fuscae* u Skleného, *Sphagneto Caricetum pauciflorae* na vrchovišti Padrtiny. — *Cystocyste nasutá* (VEL. ČH p. 495). Na lesní, kulturní louce pod Spálenou skálou u Kuřimě. — *Dermocybe uliginosa* FR. Hojný druh v promáčených koberečích *Sphagnum* sp. d.: rašelinné louky pod Brožovou skálou u Skleného, vrchoviště Padrtiny a u Malého Dářska. Dále J. HRUBÝ udává řadu lokalit z ostatní Moravy: Tolč, Třešť, Dačice, Jedovnice, Mor. Boskydy, Odorské hory. — *Entoloma porphyrophacus* FR. Na suchých loukách smilkových u Pilského rybníka a v údolí Býšovského potoka u Nedvědice. V Čech. dle VEL. na vlhkých, mechatých loukách (My 5:112, 1928), rovněž BAYEROVO stanoviště u Ivančic se týká vlhkého kyprého mechu (E. BAYER, Příspěvek, p. 91, 1925). — *Galera fragilis* VEL. VELENOVSKÝ popsal tuto houbu, charakteristickou pro silně promáčené koberece mechové, podle exemplářů sbíraných v močálech mechatých v kyselkách Polubských u Lysé, u Všotut (ČH 548). V Žďárských horách hojná v silně promáčených koberečích *Sphagnum* sp. d. ve vrchovišti Padrtiny a Malé Dářsko, na rašelinných loukách u Skleného pod Brožovou skálou, u rybníka Grundtoiehu a Pilského. *Galera mycenopsis* FR. Rozšířený druh na mokřících, rašelinných a slatinných loukách, v koberečích mechů: *Sphagnum* sp. d., *Calliergon cuspidatum*, *Aulacomnium palustre* a j. — *Galera stagnina* FR. Rozšíření jako u druhu předcházejícího. — *Hygrocybe conica* SCOP., *H. punicea* FR., *H. coccinea* SCHE., *H. psittacina* SCHE. Všechny tyto druhy rozšířeny v mechatých částech luk, zejména při lesních okrajích. — *Hygrocybe miniata* FR. V *Sphagnum* sp. na vrchovišti u Radostína a rašelinné louce u Hodlíškova. Dle VEL. na lesních loukách, ve vřesovinách, v rašelině (VEL. ČH 110). — *Hypholoma Polytrichi* FR. V našem území ve *Sphagnum* sp. d. na vrchovišti u Radostína, na rašelinných loukách as. *Sphagneto-Nardetum*, rozšířená. V mechu *Rhytidium rugosum*, *Thuidium recognitum*, *Hypnum purum* na slatinné louce (*Caricetum Davallianae*) při okraji smrkového lesa u Bělčí u Kuřimě. Čechy (VEL. ČH, 577), Šumava (PILÁT Myk. 7—58, 1930). — *Lactarius helvus* FR. Dle W. NEUHOFF, Lactarii, p. 7, vyskytuje se „vorwiegend in torfmoorreichen Zwischenmoorwäldern, sowohl unter Kiefern im Randgebiet der Hochmoore als auch im Heidemoor oder in den mittelfeuchten Kiefern — Fichten — Birkenbeständen auf nährstoffarmen saueren Boden. Ausgesprochen nasse Stellen besiedelt er kaum“. Naše pozorování ekologická souhlasí s uvedeným vymezením. až na lokalitu Padrtiny, kde *Lact. helvus* roste hojně na vrchovišti pod *Pinus uliginosa* a *Betula pubescens* v koberečích *Sphagnum* sp. d. silně podmáčených. U Pohledce roste na rašel. louce rovněž mezi *Sphagnum* sp. d. a *Eriophorum vaginatum*, u Hodlíškova na okraji rašel. louky v *Polytrichum commune* pod *Picea exc.*, u Heřmanova ve vlhkém *Piceetum nudum*. — *Leptoglossum retigugum* BULL. Parasituje v jarních měsících na různých druzích mechů (*Calliergon giganteum*, *Drepanocladus*, *Rhytidiadelphus squarrosus*, *Philonotis fontana*, *Camptothecium nitens*, *Climacium dendr.*, odkud přechází na suché listy trav, stélku *Marchantia pol.* a j.). Na rašelinných a slatinných lukách: Pohledec, Radostín, Polníčka, Lhotka, Sklené, Věžná, Kuřim, Popůvky; druh velmi rozšířený a dosud přehlížený. — *Lepiota granulosa* BRSCH. Hojná na loukách typu *Sphagneto-Nardetum* a *Nardeto-Callunetum*. Dle VEL. (ČH 216) ve vřesovinách, mezi mechem v lesích. — *Leptonia involuta* VEL. Popis VELENOVSKÉHO sestaven podle exemplářů sbíraných na vý-

slunných, suchých pahorcích u Myšlína (ČH 621). Na Žďársku zjištěna na rašelinné louce pod Tatičkovým lesem v as. *Caricetum fuscae caricetosum inflatae* a u rybníka Lejznarky v as. *Caricetum fuscae caricetosum paniceae*. Druh ekologicky nevyhraněný podobně jako *Omphalia litua* a *O. oniscus*. — *Lycoperdon caudatum* SCHR. Sběry VELENOVSKÉHO (ČH 822) pochází výhradně z mokřých, mechatých, močálovitých luk. Moje četné lokality svědčí o tom, že *L. caudatum* vyhledává též sušší partie rašelinných luk. Tak u Hlubokého v údolí Doubravky v as. *Nardeto-Callunetum*, u Veselky bl. Věžné, Pohledce, Olešné a Černovic v as. *Sphagneto-Nardetum*. Ve spol. mechů *Rhytidiadelphus squarrosus*, *Climacium dendr.* na slatinné louce (*Caricetum Davallianae*) a na polokulturní louce v Bábích dolech u Lelekovic. Čerstvé plodnice pozdě na podzim. Z území uváděna již E. BAYEREM v mokřadu u Dářska (SbVZ 118, 1933) a PICBAUEREM od Netína (SbVZ 18, 1929). — *Lycoperdon elongatum* BERK. *Sphagneto-Nardetum* u Černovic. U Netína bl. Vel. Meziříčí sbíral PICBAUER (PMPS 12, 1932). — Též na suchých okrajích rašelinných luk typu *Nardeto-Callunetum*: Lhotka, Černovice, Býšovský potok u Nedvědice. — *Lycoperdon muscorum* MORG. Zjistil jsem, že tento dosud málo známý druh, jest obecně rozšířen na sušších částech rašelinných luk, jež lze zahrnouti pod *Sphagneto-Nardetum*. Našel jsem ho na všech loukách uvedeného typu: Železný rybník u Polničky, Pílský rybník, Králova louka u Lhotky, louky u Olešné a Pohledce, Dlouhá louka u Račina, u rybníka Lejznarky, v *Caricetum dioicae* u Radostína, Býšovský potok u Nedvědice, Veselka u Věžné. V literatuře jsem našel pouze dva údaje o tomto přehlíženém druhu. KILLERMANN uvádí jej v mechu *Leucobryum?* z Bavor (Bayer. Gaster., Krypt. Forsch. 505, 1926). HOLLOS v trsech *Polytrichum* sp. u Borzséku (Gasterom. Ungarns 104, 1904). Jest nejvš pravděpodobné, že *Lycoperdon submontanum* (VEL. ČH p. 824) jest totožný s *Lycoperdon muscorum*, na nějž se popis *L. submontanum* VEL. hodí. — *Marasmius rosellus* VEL. Mezi travou (polokulturní louky v Bábích dolech u Lelekovic. — *Nolanea paludosa* VEL. V našem území v mokřých koberecích mechových, na loukách rašelinných i slatinných, rozšířený druh. Charakteristická houba rostoucí pozdě na podzim v mechatých močálech lučních (VEL. ČH 628). — *Nolanea pascua* PERS. V mechu *Sphagnum* sp. na rašelinné louce u Pílského rybníka. Na vlhkých les. lukách, v mechatých les., v houštinách, zahradách výbude velmi obecná (VEL. ČH 629). — *Nolanea juncea* FR. Na rašelinné louce *Caricetum fuscae caricetosum inflatae* u Pílského rybníka. Druh vzácný, průvodce mechatých močálů (VEL. ČH 629), in *paludibus sphagnosis* (FR. Hym. eur. 207), ve vlhkých lesích (LANGE, Stud. Agaric. Denmark 38, 1921). — *Nolanea limosa* FR. V mokřých koberecích *Sphagnum* sp. d. na vrchovišti Padrtiny, na rašel. louce ve spol. *Caricetum fuscae* u rybníka bl. Hodiškova. VEL. udává stanoviště mezi travou na dvě vyschlých louži, v lesích, parcích, zahradách vzácně (ČH 627). — *Omphalia affricata* FR. Mými sběry zjištěn tento vzácný druh pro střední Evropu. Na Žďársku doprovází silně podmáčené *Sphagnetové* koberec. Na rašelinné louce pod Brožovou skálou u Skleného a Pílského rybníka v as. *Caricetum fuscae*, na vrchovišti Padrtiny v as. *Sphagneto-Caricetum pauciflorae*. U Malého Dářska ve spol. *Molinia coerulea* a *Calluna vulg.* v suchých, degradovaných partiích vrchoviště. Bezpečně dosud zjištěn u Rotheburg (Deutschland), CEJP p. 51, 1936. Ve Švédsku „in paludosis“, FRIES Hym. eur. 158. — *Omphalia fibula* FR. f. *paludosa* CEJP. V mokřých koberecích mechů *Sphagnum* sp. div. na vrchovištích a rašelinných loukách rozšířená. — *Omphalia litua* FR. Druh ekologicky nevybíravý. Slatinná louka pod Zlobicí u Kuřimě (*Caricetum Davallianae*), kulturní trávníky (v mechu *Thuidium recognitum*) u Mor. Knínic a Kuřimě,

na polokulturních loukách u Svinošic (v mechu *Rhytidiadelphus squarrosus*), v údolí Chlébského potoka (*Rhytidiadelphus squarrosus* 100%), na rašelinné louce *Sphagneto-Nardetum* v úd. Chlébského potoka u Nedvědice. Těž na vápencové stopi Květnice u Tišnova pod *Pinus sil.* Naše pozorování souhlasí s ekologickými poznámkami o tomto dosud málo známém druhu v monografii ČEJPOVĚ p. 86. — *Omphalia oniscus* FR. Podobně jako předešlý, rašel. louka mezi Vávřovou skálou a Tatičkovým lesem u Pohledce, rašel. louka u Černovic. Rovněž rostla ve spol. xerothermní *Tulostoma mammosum* v mechu *Thuidium abiet.* na regulov. břehu potoka u Kuřimě, v *Callunetu* na Sýkoři u Lomnice. — *Omphalia sphagnicola* BERK. V promočených trsech mechu *Sphagnum recurvum* v as. *Caricetum fuscae caricetosum inflatae* u rybníka bl. Hoděškov a Pílského rybníka. Druh význačný pro mechaté močály. — *Omphalia umbellifera* FR. Hojně rozšířený druh na suché rašelině Padrtin, rovněž mezi různými druhy mechů (*Calliergon cuspidatum*, *Aulacomnium palustre*, *Sphagnum* sp. d. na rašelinných lukách v území. — *Omphalia umbratilis* FR. V mechu *Rhytidiadelphus squarrosus* na polokulturní louce v úd. Chlébského potoka. Druh rostoucí těž na pastvinách, vřosovištích, písčinách (ČEJPOVĚ, *Omphalia* 110, 1936). — *Panacolus acuminatus* FR. Na podzim v území hojný druh na mokřích lukách rašelinných, slatinných i polokulturních v kobercích mechů *Sphagnum*, *Climacium dendr.*, *Calliergon cuspidatum*, *Aulacomnium palustre*, *Philonotis fontana*. — *Paraphydria Heimerlii* ZUKAL. Na stélce *Marchantia polymorpha* zčásti ve vodě ponořené v lučním močále (*Caricetum inflatae*) u Lhotky. — *Pholiota praeceox* PERS. Na jaře rozšířený druh na rašelinných lukách vyšších poloh, na slatinných lukách v polohách nižších. Rovněž v kulturních trávnících. — *Psilocybe ericacea* PERS. vyskytla se na rašelinné louce u ryb. Lejzňurky. V Čechách na pastvinách u rybníků bl. Struhařova (VEL. ČH 586). Na Mor. od Soběšic udávána HRUBÝM. — *Psilocybe semilanceata* FR. V Českomor. vysočině udává již VEL. ČH 587, v trávě na pastvinách a lesních lukách. Sám sbíral jsem na rašel. louce *Sphagneto-Nardetum* u Olešné, na kulturní louce u Kuřimě, na lesní louce pod Spálenou skálou u Kuřimě. — *Russula claroflava* GROWE. Na vrchovišti Padrtiny v trsech *Sphagnum* pod *Betula pubescens*. — *Russulopsis laccata* SCOP. Provází vlhké rašelinné louky, vrchoviště a lesní potůčky. — *Stropharia albonitens* FR. Roste na vlhkých, mechových lukách. Rašelinná louka typu *Sphagneto-Nardetum* u Pohledce a Olešné, typu *Caricetum Davallianae* v Bělči u Kuřimě. — *Tricholoma brevipes* BULL. Polokulturní louka u Svinošic. V trávě, v zahradách, na polích pozdě na podzim, vzácně (VEL. ČH 247).

LITERATURA.

- BRAUN-BLANQUET J.-RUBEL E.: Flora von Graubünden. Erste Lieferung. Bern—Berlin 1932.
- BRAUN-BLANQUET J.-W. C. DE LEEUW: Vegetationsskizze von Ameland. Noord. Kruid Archief. 46, Comm. Sigma 50, 1936.
- DOMIN K.: Floristický příspěvek ke květeně Českomoravské vysočiny. Sborník Klubu přírodovědeckého v Praze 1923/1924.
- DOMIN K.: Štírův důl u Krucemburku. Věda přírodní IV, 1923.
- DOMIN K.: Nový druh kuklíku pro Českomoravskou vysočinu, tamtéž.
- DOMIN K.: Problémy a metody rostlinné sociologie. Praha 1923, str. 246—272.
- JANOTA R.-PURKYŇEC.: Rašeliniško u rybníka Velké Dářsko ve Žďárských horách. Časopis Národního Musea, oddíl přírodovědecký 1926, roč. C. Praha.

- JONAS F.: Ein atlantisches Übergangsmoor (Heidemoor) im Emslande. Sitzungsber. d. Bot. u. Zool. Ver. 1930 u. 1931 herausg. v. d. Naturhist. Ver. d. preuss. Rheinlande u. Westfalens. Bonn 1932.
- JONAS F.: Der Hammrich. Die Vegetationseinheiten eines Flachmoores an der Unterems. Rep. spec. nov. regni veget. Beih. 71 A, Dahlem 1933.
- HUECK K.: Die Vegetation und die Entwicklungsgeschichte des Hochmoores am Plötzendiebel (Uckermark). Beih. z. Naturdenkmalpflege 13. Berlin—Lichterfelde 1929.
- HUECK K.: Erläuterung zur vegetationskundlichen Karte des Endmoränengebietes von Chorin (Uckermark). Ebenda 14. Neudamm—Berlin 1931.
- KALELA AARNO: Über Wiesen und wiesenartige Pflanzengesellschaften auf der Fischerhalbinsel in Petsamo Lappland. — Acta Forestalia Fennica 48. Helsinki 1939.
- KÄSTNER M.-FLÖSZNER W.-UHLIG JOH.: Die Pflanzengesellschaften der erzgebirgischen Moore. — Veröff. Landesver. Sächs. Heimatschutz z. Erforschung der Pflanzenges. d. Freistaates Sachs. u. d. angrenzenden Naturgebiete. Dresden, 1933.
- KLIKA J.: Přspěvek k poznání rostlinných společenstev na rašelinách (Svaz Rhynchosporion). Sborník Č. akademie zemědělské X, 1935.
- KLOOS IR. A.: Verslag der excursie, gehouden te Eibergen en omgeving op 22 Augustus 1936 en volgende dagen. — Ober gedruckt uit bot. Nederlandsch. Kruidkundig Archief, Deel 47, 1937.
- KRUSEMAN G. JR. en J. VLEIEGER: Plantensociologische notities in de Ómstreken van Gouda. — Ebenda, Deel 51, 1941, p. 43—46.
- KOCH W.: Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. Jahrb. St. Gall Naturw. Ges. Teil (1925) 1926.
- LIBBERT W.: Flora und Vegetation des neumärkischen Plönetales. Verhandb. d. Bot. Vereins d. Provinz Brandenburg 78, (1938).
- MALCUIT G.: Les associations végétales de la vallée de la Lanterne. Extraits des Archives de Botanique II. — 6. Caën 1929.
- MATTAUCH F.: Ein Beitrag zur Kenntnis d. Verlandungserscheinungen am Hirschberger Großeich. Beih. z. Bot. Zentralbl. Bd. LIV, 1936, Abt. B.
- NOWIŃSKI M.: Zespoly roślinne Puszczy Sandomierskiej. Kosmos 1927.
- NOWIŃSKI M.: Roślinność i znaczenie dla roślnictwa torfowisk niskich z okolie ujścia Wisłoka do Sanu, w południowowschodniej części dawnej puszczy Sandomierskiej. Polska Akademia umiejętności. Kraków 1930.
- OSWALD H.: Die Vegetation des Hochmoores Komosse. Upsala 1922.
- PAASSIO ILMARI: Zur pflanzensoziologischen Grundlage des Weißmoortypen. Acta Forestalia Fennica. 49. Helsinki 1942.
- PAUL H.-LUTZ J.: Zur soziologisch-ökologischen Charakterisierung von Zwischenmooren. Ber. d. Bayer. Botan. Gesellschaft in München XXV, 1941.
- PUCHMAJEROVÁ M.: Rašelinště v oblasti Žďárských vrchů v Českomoravské vysočině. Zvl. otisk „Zemědělský Archiv“, XXXIV, 1943.
- QUANTIN A.: L'évolution de la végétation à l'étage de la Chênaie dans le Jura méridional. Lyon 1935.
- RUDOLPH K.: Profil radostínského rašelin. ložiska u rybníka Velké Dářsko. Časopis Národního Musea 1927, roč. CI, oddíl přírodovědecký.
- SALASCHEK HUGO: Paläofloristische Untersuchungen mährisch-schlesischer Moore. Beih. z. Bot. Zentralbl. LIV (1935) B.

- SAUER FELIX: Die Makrophytenvegetation ostholsteinischer Seen und Teiche. — Archiv f. Hydrobiologie 1937 Supp. Bd. VI.
- SCHWICKERATH M.: Wälder und Waldböden des Hohen Venns und seiner Randgebiete. Mitteilungen aus Forstwirtschaft und Forstwissenschaft 1938.
- SCHWICKERATH M.: Aufbau und Gliederung der europäischen Hochmoorgesellschaften. Bot. Jahrb. B. 71, H. 2, 1940.
- VLEIEGER, viz KRUSEMAN.
- VLEIEGER J.: Plantensociologische Waarnemingen in de omgeving van Eibergen 1937, viz KLCCS 1937.

Résumé.

Wir haben die Hochmoore bei Dářsko (unweit von Saar) und die torfigen Wiesen im Saar- und Neustadt-Hügelland in der Höhe von 550—570 m pflanzensoziologisch untersucht. Im Ostteil des Gebietes kommt eine nährstoffsreicher Boden (auf Kalk und Gehänglehmen), zur Geltung, im Westen findet man Gneis, Granulit und Amphibolit.

Das Hochmoor bei Dářsko ist das einzige seiner Art im Böhmischemährischen Hügellande. Durch Versumpfung von Birken- und Moorkieferwäldern in den borealen Zeiten ist ein Übergangsmoor entstanden, das das Hochmoor zurückgedrängt hat. Einige Hochmoorarten (*Carex chordorrhiza*, *C. limosa* usw.) erscheinen hier nur als seltene Relikte. Auf dem lebendigsten Teile (Padrtiny) des Hochmoores findet man außer dem Initialstadium mit *Sphagnum cuspidatum* (S. 8), des gleichen das Stadium mit *Carex lasiocarpa* (S. 9), Stadium mit *Carex chordorrhiza* (S. 9), und auch die Gesellschaft *Sphagneto-Caricetum pauciflorae* (S. 10—14, Tab. S. 12). Durch ihre Degradation entsteht *Sphagneto-Eriophoretum vaginatae* (S. 14—15, Tab. S. 13). Das Endglied der Sukzession ist *Betuletó-Pinetum Sphagno-Myrtilletosum*. Zwischen einzelnen Stadien und Gesellschaften gibt es viele Übergangsbestände. Ein Verzeichnis der Torfmoosarten findet man auf der Seite 16—17.

Die Verlandung der Teiche ist durch die Subassoziationen von *Scirpeto-Phragmitetum* (S. 5—6) bedingt, stellenweise finden wir auch die Assoziationen des Verbandes von *Magnocaricion* (S. 6—7). Auch die Subassoziationen des *Caricetum fuscae* in seichtem Wasser nehmen an der Zonation des Teichen und der Quellen teil (*Caricetum fuscae drepanocladetosum*, S. 18; *C. f. caricetosum inflatae*, S. 19—24; *C. f. juncetosum filiformis*, S. 25). Ein Teil der feuchten Wiesen nimmt *Caricetum fuscae caricetosum paniceae* an. Man findet auch *Caricetum canescentis-stellulatae* (S. 26), welches auch an der Verlandung der Gewässer teil nimmt. *Caricetum dioicae* (S. 36—40, Tab. S. 38—39) und teilweise *Caricetum diandrae* (S. 40—44) finden wir (auch die Fragmente des *Caricetum caespitosae*, S. 44) auf der nährstoffreichen Unterlage. Das Endglied der Sukzession auf torfigem Boden ist *Alnetum*. Durch Menschenwirtschaft ist durch die

Degradation der torfigen Wiesen das *Sphagneto-Nardetum* (S. 45—46), entstanden. Zwischen Moosen (S. 30) finden wir als eine bemerkenswerte Seltenheit *Paludella squarrosa* und *Meesea triquetra* vor.

Auf höher gelegenen Böden findet man die Gesellschaften des Verbandes Ulicion, das *Nardeto-Festucetum capillatae* (nicht indentisch mit *Festucetum capillatae* BR.-BL.-DE LEEUW 1936) und das *Nardeto-Callunetum* (S. 46—52). Sie bedecken große Flächen und sind durch das Beherrschen einzelner Arten charakteristisch. Ein Teil dieser Gesellschaften ist durch Degradation (nach Abholzen) des Waldes entstanden. In unserer Arbeit kann man bemerken, daß die Mooschicht der einzelnen Gesellschaften an empfindliches Merkmal der ökologischen Verhältnisse der einzelnen Subassoziationen und Assoziationen ist. Darum haben wir ihr eine große Aufmerksamkeit gewidmet.

VIII.

Oniscoidea Čech a Moravy.

Studie zoogeografická. (1 tabule.)

Napsal

Z. FRANKENBERGER,

Horní Černošice.

(S podporou Národní Rady Badatelské.)

(Došlo dne 15. ledna 1944.)

Znalosti naší fauny suchozemských berušek (*Oniscoidea*) nelze dosud považovati za tak důkladné, aby bylo na jejich základě možno očekávati předem nějaké určité důsledky v ohledu zoogeografickém. Bylať skupina tato při zoologickém výzkumu naší vlasti ku podivu opomíjena, ač vhodný základ ke studiu takovému byl u nás položen již r. 1861 znamenitým na tehdejší dobu článkem SCHÖBLŮVYM [17]*) v PUBLIKACI „Živě“. Ano, jest ku podivu, že v zemi a v národě, jenž dal zoologii dva klasiky v bádání o Isopodech: JANA SCHÖBLA a BOHUMILA NĚMCE, jejichž práce jsou dodnes živé a v celé světové literatuře vždy znovu a znovu s uznáním citovány, potom zájem jak o výzkum faunistický, tak o jiné stránky studia Isopod zcela vymizel. Jestliže pak se v tomto krátkém sdělení pokouším o podání seznamu našich suchozemských Isopod a jejich zoogeografického významu, mohu se při tom opíratí předem o své vlastní výsledky sběratelské a o sběry některých svých přátel, z nichž některé jsem již uveřejnil ve svých „Poznámkách o českých Isopodech I—IV“ [8—11], dále pak o některá jiná drobná sdělení z doby novější (ČERNÝ [4], ZALESKÝ [30]). Přitom jsem si plně vědom toho, že výsledky těchto mých sběrů vykazují dosud mnoho mezer; avšak tyto mezery vystoupí právě nejlépe, když se pokusíme na základě toho, co dosud rozptýleně známe, o jakousi aspoň syntesu, a tím se nám jasněji ukáže, jaké úkoly máme dosud před sebou, které jsou nejnaléhavější, jaké problémy se kladou dalšímu výzkumu atd.

Ve zmíněném článku uvádí SCHÖBL z Čech 22 druhů Oniscoideí. Jejich přesná identifikace jest v mnohém případě značně obtížná, neboť

* Číslo v hranatých závorkách odkazuje k seznamu literatury na konci práce.

údaje ty pocházejí z doby, kdy systém Oniscoidei byl ještě v plenkách, kriteria druhů se omezovala na velmi povrchní a nedůležité znaky, jako celkový tvar, barvu, poměrnou délku tykadel a jejich článků, znaky to značně variabilní. V některých případech lze zjistit s dosti značnou pravděpodobností, o které systematické formy podle dnešního systému, jemuž přesné základy položil hlavně VERHOEFF, běží; v jiných případech zůstáváme na pochybách. V následujícím přehledu uvádím v prvním sloupci dnes platné jméno, v druhém pak formy, jak je jmenuje SCHÖBL.

<i>Ligidium-hypnorum</i> CUV.	<i>Ligidium Persoonii</i> BR.
	<i>Ligidium amethystinum</i> SCHÖBL.
<i>Trichoniscus „pusillus“</i> BR.	<i>Trichoniscus pusillus</i> BR.
<i>Hyloniscus riparius</i> KOCH	<i>Trichoniscus violaceus</i> SCHÖBL.
<i>Haplophthalmus mengei</i> ZADD.	<i>Haplophthalmus elegans</i> SCHÖBL.
<i>Oniscus asellus</i> L.	<i>Oniscus murarius</i> CUV.
<i>Metoponorthus pruinosis</i> BR.	<i>Porcellio maculicornis</i> KOCH.
<i>Porcellio scaber</i> LATR.	<i>Porcellio scaber</i> BR.
	<i>Porcellio dubius</i> KOCH.
<i>Porcellio pictus</i> BR.	<i>Porcellio pictus</i> BR.
<i>Porcellio montanus</i> B.-L.	<i>Porcellio lugubris</i> KOCH.
<i>Protracheoniscus saxonicus</i> VERH.	<i>Porcellio amoenus</i> KOCH.
<i>Tracheoniscus rathkei</i> BR.	<i>Porcellio sylvestris</i> KOCH.
	<i>Porcellio taeniatus</i> SCHÖBL.
<i>Tracheoniscus ratzeburgi</i> BR.	<i>Porcellio nemorensis</i> KOCH.
<i>Tracheoniscus balticus</i> VERH.	<i>Porcellio nodulosus</i> KOCH.
<i>Porcellium conspersum</i> KOCH.	<i>Porcellio conspersus</i> KOCH.
<i>Cylisticus convexus</i> DE GEER.	<i>Porcellio laeris</i> LATR.
<i>Platyarthrus hoffmannseggi</i> BR.	<i>Typhloniscus Steinii</i> SCHÖBL.
<i>Armadillidium vulgare</i> LATR.	<i>Armadillidium triviale</i> KOCH.
<i>Armadillidium opacum</i> KOCH.	<i>Armadillidium opacum</i> KOCH.

Ze synonymie svrchu uvedené bych se o některých případech zmínil podrobněji. Že SCHÖBLOVO *Lig. amethystinum* jsou jen v době po svlékání zvlášť nápadně vybarvené exempláře *Lig. hypnorum*, o tom není dnes sporu. Nepochybují také o správnosti identifikace *Trich. violaceus* s *Hyl. riparius*, ač popis SCHÖBLŮV je velmi nedokonalý. Pod jménem *Porcellio lugubris* KOCH se skrývá asi jistě dnešní *P. montanus* B.-L., neboť skutečný *P. lugubris* jest forma vysloveně jihozápadní Evropy, která k nám jistě nezasahuje. Synonymie druhů této skupiny (*P. lugubris* KOCH, *montanus* B.-L. a *monticola* LEREB.) byla značně zamotána DAHLEM [5], dnes možno ji po studiích VERHOEFFOVÝCH a jich využitkování v monografii WÄCHTLEROVÉ [29] považovati za vyjasněnou. *P. taeniatus* u SCHÖBLA patří nepochybně jen k hojným barevným odchylkám *Tracheoniscus*

rathkei. — Kochův *Porcellio nodulosus* jest jiným takovým oříškem synonymie. BUDDE-LUND [2] považoval jej nejprve (str. 148) za identického s *Tr. rathkei*, v suplementech své monografie však (str. 299) jej rehabilituje jako druh samostatný, ač popisem, jenž jeho přesnou identifikaci sotva dovoluje; přesto jest velmi pravděpodobno, že tu vskutku běží o tentýž druh, který je dnes známější pod daleko novějším jménem *Tracheoniscus balticus* VERH. (1907). Jako *Porc. nodulosus* vede jej ještě DAHL [5] 1916, jenž už uvádí — ač podle VERHOEFFA — hlavní diakritický znak — polohu a velikost žlázových pórů na thorakálních epimerách; a vskutku bylo by podle nomenklatorických zásad jediné správné, mluvit o *Tracheoniscus nodulosus* KOCH místo o *Tr. balticus* VERH., kteréž jméno by mělo spadnouti v synonymii. Další poněkud nejasný bod v práci SCHÖBLŮVÉ tvoří jeho *Porcellio laevis* LATR. BUDDE-LUNDEM [2] jest uváděn jako synonym s *Cylisticus convexus*; že nejde o onu formu, kterou dnes pod jménem *P. laevis* rozumíme, vysvítá z popisu SCHÖBLŮVÉ zcela jasně, a popis hlavy na př. se vskutku zcela dobře hodí na *Cyl. conv.*, stejně popis zbarvení a v latinském textu poznámka „Corpus in globum contractile“. Zdá se tedy, že tato synonymie je jasná — ovšem, jak mohl SCHÖBL tato dvě jména poplésti, je těžko pochopitelné. Co jest dále SCHÖBLŮV *P. amoenus* KOCH? Obecně považuje se forma vedená pod tímto jménem ve starých pracích za příslušníka dnešního rodu *Protracheoniscus* VERH., komplexního druhu *politus* KOCH; tu způsobil opět nový zmatek BUDDE-LUND, jenž spletl KOCHOVA *P. politus* s formou západoevropskou, jež byla správně rozpoznána DOLLFUSEM (teste DÝDUCH [7]) jako *Porcellio gallicus*. *P. politus* KOCH a *P. amoenus* KOCH jsou synonyma pro některou formu rodu *Protracheoniscus* — snad, vzhledem ke KOCHOVÝM lokalitám (*politus* Bohemia, *amoenus* Vienna) *Pr. saxonicus* VERH., kdežto pravý *politus* je forma spíše jihovýchodní Evropy. Viz ostatně bližší o tomto rodu níže. To, co zatím řečeno, ukazuje jen znovu, jak svévolně zacházel VERHOEFF — při všech vysokých kvalitách své práce — s nomenklaturou, a jak málo měl piety k starým autorům. — Konečně uvádí SCHÖBL ještě druh *Porcellio saxatilis* SCHÖBL., z jehož popisu je sotva možno si představit, o co běží; nejspíše jde o zcela bezpigmentová mláďata (sněhobílá barva, délka 4½ mm) nějakého Porcellionida. Vzhledem ke znaku „předposlední článek tykadél je velmi krátký“ mohli bychom míti i podezření na rod *Platyarthrus*, ale ten přece SCHÖBL sám popsal jako rod *Typhloniscus* a tedy jej dobře znal — ač u něho onen zcela kratičký 1. článek bičíku tykadél úplně přehlédl a popisuje u něho 6členná tykadla; sotva by mu však u *P. saxatilis* byl ušel nedostatek očí, kdyby šlo o větší exempláře *Platyarthra*, a také hrbolatý povrch jeho *P. saxatilis* svědčí proti této formě, a tak nezbyvá než *P. saxatilis* SCHÖBL. vyřaditi nejspíše jako mláďata nějaké bližší neidentifikovatelné formy Porcellionidů.

Na studii SCHÖBLOVĚ v celku je také založen přehled českých Isopod ve FRIČOVĚ práci „O korýších země české“ [14]; avšak v několika odchylkách od SCHÖBLA nemůžeme vždy spatřovati pokrok. Vedle druhů SCHÖBLEM popsaných uvádí se tu *Porcellio melanocephalus* KOCH, což jest jen synonym k *P. pictus* BR. Dále FRIČ podivně spletl SCHÖBLOVA *P. laeris* LATR. (= *Cylisticus convexus*) a *P. amoenus* KOCH (= *Protrach. saxonicus*); neboť k tomuto poznamenává: „Tento druh jest jediný z rodu *Porcellio*, který se umí stočit v kuličku“; pod FRIČOVÝM *P. amoenus* se tedy zřejmě skrývá *Cyl. convexus* — co však by si pak byl FRIČ představoval pod *P. laeris*, jehož popis se hodí dobře jediné opět na *Cyl. convexus*? — Dále uvádí FRIČ z Poděbrad („v jednom domě na jistém vlhkém místě“) *P. domesticus* HELLICH, pod kterýmž jménem jest podle jeho popisu těžko si představit, o co běželo; vzhledem k tomu, že „úhly při zadních krajích prvních tří článků těla jsou tupé“, a že „střední výběžek čelní málo vyvinut“, lze se domnívati, že snad šlo o *Metoponorthus pruinosus*, jenž jest u nás většinou synanthropní a u něhož se mohou dosti hojně vyskytovat kusy zbarvené oranžově, kteréž zbarvení pro *P. domesticus* FRIČ v popise uvádí. Sotva lze souhlasiti se STROUHALEM [18], jenž se domnívá, že šlo o *Protracheoniscus asiaticus* ULJ. To, co jmenuje FRIČ jako *Porcellio varius* KOCH, jest jen další synonym pro *Tracheoniscus rathkei*. Nejzajímavější doplněk FRIČŮV jest jeho *Oniscus minutus* KOCH ze Šumavy. O rod *Oniscus* ve vlastním slova smyslu jíti nemůže; z velmi nedokonalého popisu však se zdá zcela jasným, že běží o příslušníka rodu *Philoscia*, nejspíše *Ph. germanica* VERH.; že KOCHŮV *Oniscus minutus* jest *Philoscia*, to soudí už DAHL [5], i uvádí *Ph. madida* B.-L. i *Ph. germanica* VERH. jako synonyma pro *Ph. minuta* KOCH, postup jistě — podle principů priority — správný. Ovšem, je zvláštní, že hned na to FRIČ praví, že „bezpochyby žije u nás též následující rod, na nějž tím chceme upozorniti: Rod *Phylloscia* (sic) Latr.“, i uvádí stručným popisem *Ph. muscorum*, u nás sotva asi se vyskytující.

Po této kritické revisi zbývá nám tedy z „druhů“ SCHÖBLEM z Čech uváděných 18 dobrých dnešních druhů a FRIČEM zjištěná *Philoscia germanica* jako druh 19. Cena studie SCHÖBLOVY je dnes ovšem převážně jen historická, poněvadž však tvoří první pokus o sestavení české fauny berušek, považoval jsem tento kritický rozbor za oprávněný.

Teprve skoro 80 let po uveřejnění práce SCHÖBLOVY začíná u nás opět větší zájem o faunistický výzkum našich Isopod. R. 1939 popisuje W. ČERNÝ [4] z Čech dva nové druhy rodu *Porcellium*: *P. vejvodskýji* ze sklenníků botanické zahrady v Praze (o pravé provenienci tohoto druhu nelze dnes vyslovovati žádných domněnek) a *P. bohemicum* z Javořice v Českomoravské vysočině; i praví, že sbíral tento druh v bukovém listí spolu s *Philoscia pruinosus* CARL.; běží však o záměnu s *Ph. germanica*

VERH. — *Ph. pruinosa* jest forma švýcarská, u nás jistě chybící. Další příspěvek k poznání našich Isopod podává r. 1940 M. ZÁLESKÝ [30]. Z jeho nálezů — mimo některé banální ubiquisty — jsou zajímavější opět *Philoscia germanica* z Jindřichohradecka a od Skuhrova, *Porcellio laevis* z Dědic u Vyškova, a přímo sensačně působí sdělení o nálezu *Tracheoniscus arcuatus* B.-L. u Srbska. Proč však slovnává ZÁLESKÝ svůj materiál (2 ♀) s *Porcellio scaber* a ne s jinými druhy rodu *Tracheoniscus*? Sám jsem na toto sdělení ZÁLESKÉHO několikrát v okolí Srbska po tomto druhu pátral, avšak marně; a tak mám více než odůvodněné podezření, že ZÁLESKÝ neměl vůbec v rukách *Tr. arcuatus*, nýbrž — *Porcellio montanus* B.-L., který se na vápencových partiích našeho Barrandienu vyskytuje ne-li hojně, přece pravidelně. Víím, že je to těžké podezření, imputovati někomu záměnu dvou tak principiálně odlišných rodu, ale jsem jist, že tím ZÁLESKÉMU nekřivdím a že věc se má vskutku tak; *Trach. arcuatus* považuji u nás za nemožný, na sever od Alp sotva kde se vyskytuje, aspoň nebyl dosud nikde spolehlivě prokázán, jeť to forma vysloveně mediterranní.*)

V několika drobných příspěvech jsem posléze sám (8—11) podal zprávy o některých ze svých zajímavějších nálezů Isopod z Čech a Moravy. Tato sdělení ovšem ani z daleka nevyčerpávají moje sběry, učiněné za léta 1939 až do doby poslední, v různých částech Čech a Moravy; a na základě těchto svých nálezů i uvedené literatury mohu dnes sestaviti tento seznam druhů Oniscoideí, žijících na území naší vlasti:

1. *Ligidium hyporum* CUV.
2. *Ligidium germanicum* VERH.
3. *Trichoniscus „pusillus“* BR.
4. *Trichoniscus elisabethae* HEROLD.
5. *Trichoniscus noricus rotundatus* VERH.
6. *Trichoniscus pygmaeus horticolus* GRÄVE.
7. *Androniscus roseus* KOCH.
8. *Hyloniscus riparius* KOCH.
9. *Hyloniscus mariae* VERH.
10. *Haplophthalmus mengei* ZADD.
11. *Haplophthalmus danicus* B.-L.
12. *Philoscia germanica* VERH.
13. *Oniscus asellus* L.
14. *Platyarthrus hoffmannseggi* BR.
15. *Metoponorthus pruinosis* BR.

*) Po předčasně smrti M. ZÁLESKÉHO dostaly se jeho sbírky do pražského Musea; tu mohl jsem oba jeho exempláře prohlédnouti, a zjistiti, že svrchu uvedená moje domněnka byla zcela správná. (Poznámka při korektuře.)

16. *Porcellio laevis* LATR.
17. *Porcellio montanus* B.-L.
18. *Porcellio pictus* BR.
19. *Porcellio scaber* LATR.
20. *Porcellio dilatatus* BR.
21. *Protracheoniscus asiaticus* ULJ.
22. *Protracheoniscus politus* KOCH(?).
23. *Protracheoniscus saxonicus* VERH.
24. *Tracheoniscus ratzeburgi* BR.
25. *Tracheoniscus balticus* VERH.
26. *Tracheoniscus rathkei* BR.
27. *Tracheoniscus affinis* KOCH.
28. *Porcellium conspersum* KOCH.
29. *Porcellium collicolum* VERH.
30. *Porcellium vejdotskiji* W. ČERNÝ.
31. *Porcellium bohemicum* W. ČERNÝ.
32. *Cylisticus convexus* de GERR.
33. *Armadillidium pictum* BR.
34. *Armadillidium pulchellum* BR.
35. *Armadillidium vulgare* LATR.
36. *Armadillidium zenckeri* BR.
37. *Armadillidium nasutum* B.-L.
38. *Armadillidium opacum* KOCH.
39. *Paraschizidium roubali* FRANKENB.

Jestliže dnes, jak vidno z tohoto seznamu, jest počet u nás zjištěných druhů proti dílu SCHÖBLOVU více než dvojnásobný (i když je v tom několik forem, známých zatím jen z Moravy), jest to jistě během uplynulých 80 let značné obohacení znalostí naší fauny - zvláště vezmeme-li v úvahu, že tato zjištění jsou vlastně jen výsledkem výzkumné práce několika málo posledních let. Ale i při tomto zvýšeném počtu druhů zůstává ovšem naše fauna Isopod poměrně chudá, porovnávali-li ji s faunou krajin jižnějších, hlavně území kolem moře Středozemního, kde na př. Itálie nebo poloostrov Balkánský — díky také velmi pečlivému výzkumu četných autorů — vykazují bohatství forem, proti němuž naše středoevropské poměry se jeví jen jako bledý stín. Zdá se, jako by se Oniscoidea těchto jižních krajin nalézala přímo v jakémsi tvořivém kvašení; různé části Balkánského poloostrova, ano jednotlivá pohoří nebo malé krajové úseky vykazují mnohdy řady forem endemických, popisovaných dosud zpravidla jako nové, samostatné druhy, jež však asi při důkladnějším ještě výzkumu bude možno v mnohých případech seskupovati v širší tvarové okruhy subspecií téhož, v menší geografické rasy rozštěpeného

nebo právě se štěpícího druhu. Ani stopy po něčem takovém nenalzáme u nás. Druhy u nás — a ve střední Evropě vůbec — žijí jsou pevně ustáleny, netvoří zde ani při značně rozsáhlém rozšíření znatelných geografických ras, a teprve na východ od nás, v oblasti karpatské, a na jih, v pásmu alpském, začíná větší bohatství forem, jeví se jednak vznikem odlišných geografických ras u druhů i u nás jinak zastoupených, jednak i výskytem druhů zcela odlišných. Leč ani toto relativně větší bohatství Alp a Karpat nelze ještě srovnávat s rozvojem fauny apeninské a balkánské. A cosi podobného vidíme i, jdeme-li směrem západním: Francie může se chlubit již bohatší faunou — najmě ve své části jižní (Provence, Riviera), a poměr ten se ještě zvýší přechodem na poloostrov Pyrenejský — ač tamní výzkum ještě daleko nepokročil tak, jako na poloostrovech Apeninském a Balkánském.

S tímto ochuzováním fauny Oniscoidei postupem od jihu — od krajín mediterranních — směrem k severu, hlavně za oblouk alpsko-karpatský, dostáváme se k otázce o fylogenetickém stáří a vzniku Oniscoidei. V tom směru, bohužel, jsou naše znalosti dosud velmi chabé, a sotva lze doufat, že ve směru tom dojdeme jednou k výsledkům aspoň poněkud určitým.

Isopoda jsou skupinou koryšů geologicky dosti starou: nejstarší zástupce jejich nalzáme již v devonu (rody *Praearcturus* Woodw. a *Arthropleura* Jord., patřící do vymřelé čeledi *Arthropleuridae*, rod *Oxyuropoda* Carr. et Swain); v druhohorách přistupují k tomu vymřelá čeleď *Urdaidae* (*Urda* Münster.) a dále zástupci dodnes žijících čeledí *Aegidae* (*Aegites* v. Ammon, *Palaeaga* Woodw.), *Sphaeromidae* (*Cyclosphaeroma* Woodw., *Isopodites* Picard) a *Cymothoidae* (*Archaoniscus* Milne-Edw., jež však Gerstaecker chce spíše řadit rovněž k Aegidám). Avšak všechny tyto palaeo- i mesozoické zbytky, jakož i nálezy třetihorní (*Palaeaga* Woodw., *Eosphaeroma* Woodw., *Archaosphaeroma* Novák, *Palaeosphaeroma* Remes, *Proidotea* Ráčov. et Sevastos) jsou příliš chudé, a vykazují tak málo morfologických detailů, že k nějakým dedukcím fylogenetickým neskytají takřka žádného podkladu. Vlastní *Oniscoidea* se objevují až v terciéru, a to opět ve zbytečně málo význačných: něco forem popsaných Berendtem a Kochem (1854) z oligocenního jantaru baltického a zařazených do recentních rodů *Porcellio*, *Oniscus* a *Trichoniscus* zasloužilo by si — jak správně podotýká K. Beurlen [1] — novějšího zpracování s ohledem na dnešní názory o systematice Oniscoidei. A tak nechává nás palaeontologie v pátrání po původu Oniscoidei zcela na holičkách.

Ale ani srovnávací morfologie nás nemůže lépe poučiti. Z toho, že tykadla I. páru (antennulae) jsou u všech Oniscoidei zakrnělá, kdežto u všech ostatních skupin Isopod jsou dobře vyvinuta, můžeme souditi

s jistotou, že suchozemské беруšky vznikly z některé formy vodní; která skupina to však byla, jest těžko rozhodnouti. Mnoho z dnes žijících mořských Isopod jsou už formy značně specialisované (tato specialisace se jeví na př. u čeledi *Sphaeromidae*, geologicky — viz výše — dosti staré, schopností volvace), za předky Oniscoideí musíme však považovati nějaké formy značně primitivní, aspoň chceme-li Oniscoidea pokládati za skupinu monofyletickou; nejnižší, nejprimitivnější formy jsou tu jistě příslušníci čeledi *Ligiidae*, pro což svědčí jednak jejich ještě amfibický způsob života, jednak to, že na zakrnělých antennulách nemají dosud zvláštní smyslové tyčinky — proti všem ostatním Oniscoideím — a posléze že mají párovitý penis (genitální kužel). Také čeleď *Mesoniscidae*, dnes jen jako zbytky v jeskyních a v podzemí zachovaná, stojí snad chyběním genitálního kužele vůbec kořeni Oniscoideí blíže než ostatní čeledi.

Oniscoidea jsou rozšířena po celém světě; z 18 čeledí, které přední jich znalec, VERHOEFF, dnes rozeznává, jest jich 11 endemických: *Mesoniscidae*, *Stenoniscidae*, *Buddeundiellidae*, *Syspastidae*, *Tendosphaeridae* a *Armadillidiidae* pro mediterranní a evropskou podoblast palaearktidy, *Titanidae* a *Schöbliidae* pro oblast aethiopskou a *Bisilvestriidae*, *Cylindroniscidae* a *Delatorreiidae* pro Antily (Cuba). Ostatních 7 čeledí jest rozšířeno po více oblastech (*Ligiidae*, *Trichoniscidae*, *Tylidae*, *Oniscidae*, *Porcellionidae*, *Armadillidae* a *Eubelidae*). Za pravlast Oniscoideí považuje VERHOEFF krajiny kolem moře Středozevního, které jsou dnes na druhy daleko nejbohatší a hostí také celou řadu endemických čeledí; odtud se rozšířila různými směry po starých interkontinentálních spojkách a znenáhla zaplavila všechny skoro části světa. Kde tito pionýři našli podmínky vhodné k jejich rozvoji, vznikla nová jakási vývojová centra, kde se Oniscoidea příslušných skupin rozvrstvila ve větší množství různých forem; kde podmínky byly méně vhodné, zůstala jen chudá fauna, jevící se jako nepatrný odlesk bohatství forem rozbujejších v původní vlasti (sev. Amerika, střední a sev. Evropa).

Takovouto ochuzenou faunu Oniscoideí nalézáme tedy také u nás. Druhy u nás zjištěné jsou většinou druhy se značným geografickým rozšířením — jediným endemitem našim jest snad jen *Porcellium bohemicum* W. ČERNÝ [4]. Avšak i ony z těchto druhů, které v některých krajinách vytvořily určité, dobře charakterisované geografické rasy (na př. *Androniscus roseus*, *Philoscia germanica*, *Protracheoniscus saxonicus*), vyskytují se u nás jen ve svých formách typických, nejvíce rozšířených. Naše fauna suchozemských Isopod dostala se k nám asi většinou po době ledové. Německo v době největšího zalednění sotva skýtalo možnosti rozvoje větší fauně Oniscoideí; úzký pruh nezaledněného území mezi severským ledovým pokrovením a severními splazy ledovců alpských byl asi jen velmi

špatným útočištěm zbytkům třetihorní fauny, které asi zde doby ledové nepřežily. U nás nebyly poměry zalednění tak nepříznivé, neboť naše vlast mimo lokální ledovce v okrajních pohořích byla ledu prosta; ale přece podnebné poměry byly asi takové, že i tu mohla přežít jen fauna velmi chudá, z několika nejotužilejších druhů sestávající; všichni ostatní příslušníci našich Isopod jsou jistě přistěhovanci z dob poledových, resp. aspoň z interglaciálů následujících po nejdelším glaciálu. Odkud se sem kteří z členů naší fauny dostali, to řešiti jest úkolem následujících řádků.

Geograficky patří území Čech a Moravy, které nás zde zajímá, ke dvěma značně odlišným horotvorným systémům. Celé Čechy a západní část Moravy jsou tvořeny starou českou masou, ohraničenou starými pásmovými pohořími variského vrásnění; východní Morava pak patří ke geologicky mnohem mladšímu systému karpatskému. V ohledu faunistickém jest tato dvojdílnost vyjádřena v celé řadě živočišných skupin; připomínám jen Mollusca, u nichž můžeme vésti dosti ostrou hranici úvodím Moravy, při čemž ovšem v území hraničním přestupují některé formy vysloveně karpatské až na českou půdu (na př. *Bielzia coeruleans*, *Monacha ricina*, *Campylaea faustina* a j.). Jak uvidíme dále, jeví se tato dvojí geografická příslušnost našeho území i ve složení jeho fauny Oniscoideí.

Leč pro posouzení zoogeografického významu jednotlivých forem našich suchozemských Isopod jest nutno znáti také jejich oekologii. Oniscoidea jsou živočichové většinou vlhkomilní, avšak tato jejich hygromilie jest velmi různého stupně: proti formám přímo amfibiickým, které vyžadují ke svému životu velikého stupně vlhkosti, ano přímo vody (rod *Ligidium*, někteří příslušníci rodu *Trichoniscus*, *Hyloniscus*, značnou měrou i *Porcellium conspersum* a *Armadillidium zenckeri*), stojí formy přímo suchomilné (*Porcellio montanus*, *pictus*, *Tracheoniscus balticus*); a mezi těmito extrémy nalzáme formy, jež nutně vyžadují ke svému životu určitého, byť i ne tak vysokého stupně vlhkosti, a dále formy s velmi širokou oekologickou valencí, jež nalezneme jak na místech velmi vlhkých, tak i na místech relativně suchých (na př. rod *Haplophthalmus*, *Philoscia germanica*, *Oniscus asellus*, *Porcellio scaber*, *Tracheoniscus rathkei*, *Porcellium collicolum*, *Cylisticus conreus*, *Armadillidium vulgare*). Avšak i formy vysloveně hygromilní jsou někdy v ohledu tom velmi citlivé a vybíravé: při sbírání *Trichonisců* na př. můžeme opětovně pozorovati zjev, že v nevelké prohlubině vyplněné značným nánosem tlčího vlhkého listí jest celá populace nesčetných těchto drobných berušek koncentrována jen na určitém zonu, třeba jen pár decimetrů širokou, kdežto místa výše ležící, sušší, i místa na dně prohlubiny, velmi mokrá, jich již vůbec nechovají. Podobně jsem na př. našel v mokrých lesích u Bzence na malém, velmi mokřém, mechem zarostlém místě *Armadillidium*

zenckeri, kdežto o pár kroků dále, v rovněž velmi vlhkém humusu se spadaným listím jsem po něm marně pátral.

Jiná životní podmínka výskytu Oniscoidei jest vhodná potrava. Oniscoidea jsou vesměs býložravci, na kvalitu potravy však nečiní zvláštních nároků; v přírodě jsou jí nejspíše jednak tlící látky rostlinné, jednak snad i různé půdní plísně, podhoubí a pod. Proto místa, kde se vyskytují, musí mít vždy aspoň nějakou vegetaci — ač existují i formy čistě pouštní, zvláště přizpůsobené životu v písku (v sev. Africe, Mesopotamii a j.), jistě v požadavech na vegetační kryt velmi skromné. Že však i v tomto směru existují jacísi specialisté, vidíme z toho, že některé druhy nalezneme jedině v lesích (pod listím, korou pařezů, kusy dřeva nebo kameny), na př. *Philoscia germanica*, *Tracheoniscus ratzeburgi*, jiné obzvláště ve stromovém trouchu (na př. *Haplophthalmus*), jiné zvláště s oblibou v kompostech a starých stozích (*Metoponorthus pruinosus*) atd.

U některých forem můžeme posléze zjistiti i úzké vztahy k horniněmu podkladu. Většina Oniscoidei jsou tvorové petrofilní, u některých se tato petrofilie jeví zvláště nápadně. A tu budto vidíme, že chemická povaha kamenité horniny jest celkem lhostejná, takže formy takové najdeme jak v nahromaděném kamení vápenitém, tak v horninách vápna zcela postrádajících (na př. *Hyloniscus riparius*, *Oniscus asellus*, *Tracheoniscus affinis*, *Cylisticus convexus*, *Armadillidium vulgare* a *opacum*), nebo nalézáme formy nápadně vápnomilné, titanofilní, vyskytující se jen tam, kde je dostatek vápna — ať původu přírodního, na vápencových substrátech, či uměle (ve starých zdech, na zříceninách hradů) dopraveného. K takovým formám patří jako nejvýznačnější *Porcellio pictus*, jehož na takových vhodných místech (ve vápenných starých lomech, na zříceninách hradů, na stěnách domů atd.) můžeme skoro s určitostí všude očekávat. Vedle něho však k našim vápnomilným formám patří ještě na př. *Trichoniscus pygmaeus horticola*, *Porcellio montanus*, *Tracheoniscus balticus*, v menší míře snad *Armadillidium pictum* (nalezl jsem je též v území zahořanských břidlic v údolí Klíčavy u Zbečna u Křivoklátu).

Při úvahách o zoogeografickém významu našich Oniscoidei musíme dále vzít v úvahu ještě jednu okolnost, totiž snadnost, s jakou se některé formy rozšiřují na nová místa lidskou činností. Takovým způsobem se staly některé formy obyvateli takřka celé zeměkoule (*Metoponorthus pruinosus*, *Porcellio scaber*, *laevis*, *Armadillidium vulgare*), byvše náhodně zámořským obchodem zavlečeny i do nejvzdálenějších krajín zámořských. Avšak i méně dalekosáhlé zavlečení některých forem může značně modifikovati obraz určité fauny, a samozřejmě formy takové nutno vyloučiti z úvah zoogeografických. Z druhů, které uvádíme v našem seznamu, patří do této skupiny s určitostí *Porcellio dilatatus* a *Protracheoniscus asiaticus*, vyskytující se jen v lidských příbytcích (hlavně ve vlhkých

sklepích) nebo v jejich bezprostředním sousedství, dále *Porcellium vej-dovskýi* a *Armadillidium nasutum*, známé jen ze skleníků, kam bylo jistě dopraveno z oblasti mediterranní, jejíž západní část jest jeho původní vlastí; tyto formy sotva by byly schopny státi se stálými obyvateli naší volné přírody. S jistou možností takového umělého zavlečení činností člověka možno počítati i u *Haplophthalmus danicus* a u *Metoponorthus pruinosus*, forem původně rovněž mediterranních, ač dnes je najdeme u nás i venku, ač více či méně synanthropně (v zahradách, u stavení, na kompostech atd.). A konečně na takovém zavlečení spočívá nejspíše i nález *Paraschizidium roubali* v jistém zahradnictví v Břevnově u Prahy. Také nejbližší příbuzní tohoto druhu žijí v oblasti mediterranní (Itálii a Španělsku), a ojedinělý nález u nás jest asi způsoben zavlečením s rostlinami ze Středomoří. Takovéto formy nemohou ovšem sloužiti jako podklad nějakých dedukcí zoogeografických, byť i jejich přizpůsobení se životním podmínkám našich krajin, od jejich původní vlasti značně odlišných, bylo po stránce všeobecně zoogeografické a oekologické hodně zajímavé.

Nezbytnou podmínkou výskytu Oniscoideí jsou aspoň jistým požadavkům odpovídající poměry teplotní. Všechny suchozemské berušky vyžadují určitého tepla, a mnohé z nich jest možno označiti přímo za thermofilní (z našich na př. *Metoponorthus pruinosus*, *Porcellio pictus*, *montanus*, *Tracheoniscus balticus*); leč i ostatní naše druhy vždy dávají ceteris paribus přednost lokalitám teplým před studenými. Vůči chladu jsou značně citlivé; a akceptujeme-li VERHOEFFOVU domněnku o mediterranním původu Oniscoideí, jest jejich teplomilnost, jevící se i u druhů v našich krajinách žijících, zcela pochopitelná. S jejich — ať už větší, ať menší — thermofilii souvisí, že mezi našimi suchozemskými Isopody nemáme žádné formy, kterou bychom mohli označiti jako boreoalpinní; ano, ve vyšších pohořích můžeme směrem vzhůru zjistiti vždy neobyčejně rychlé ubývání jak počtu druhů, tak i počtu jedinců, takže v našich zeměpisných šířkách nad 1000 m žije již jen velmi málo forem — snad jen *Tracheoniscus ratzeburgi*, jež jediného možno označiti jako formu čistě lesní a horskou. V pohořích jižnějších, na př. už na jižních svazích Alp jde ovšem výšková hranice výskytu četných druhů mnohem výše, což souvisí s intenzivnější insolací těchto partií horských; ale ubývání druhů směrem vzhůru lze pozorovati i tam. Za formu boreoalpinní považuje HEROLD [16] *Armadillidium zenckeri*; leč proti tomuto názoru mluví jistě už to, že *A. z.* nikdy nebylo nalezeno skutečně ve vysokých horách. Z Německa je známo právě ze severoněmecké nížiny, z poněkud vyšších poloh jediné od Reichenhallu; chybí však na př. v Alpách, rovněž i ve všech vyšších pohořích střední Evropy, stejně i ve Skandinávii — tedy všude, kde bychom právě boreoalpinní relikty očekávali; a naopak můžeme

je čekati spíše na močálovitých místech v nížinách. Má tedy asi spíše pravdu VERHOEFF [28], jenž považuje *A. zenckeri* za formu halofilní, žijící buď v jisté blízkosti moře (sev. Německo), nebo na půdě, jež v poměrně nedávné geologické minulosti byla mořem.

Konečně možno se zmíniti ještě o jedné oekologické podmínce výskytu určitých forem Oniscoideí — o myrmekofilii. U nás máme ovšem jenom jeden druh opravdu myrmekofilní, *Platyarthrus hoffmannseggii*, ač i ten byl už příležitostně nalezen i mimo mraveniště; jaký je vzájemný vztah mezi touto bílou, malou, slepou beruškou a mravenci (velmi různých druhů), není dosud nikterak jasno, a je to zajímavá otázka, již by mohl rozřešiti na podkladě chovu ve formikariích některý z našich myrmekologů. Vedle toho se zdá, že také *Tracheoniscus balticus* si jistou měrou libuje v mraveništích pod kameny, ale za vysloveného myrmekofila jej ovšem pokládati nemůžeme.

Tyto oekologické podmínky výskytu Oniscoideí musíme míti na mysli vedle podmínek všeobecně geografických, když uvažujeme o jejich geografickém rozšíření na určitém území. Tyto všeobecně geografické podmínky pak nám staví naše území, Čechy a Moravu, na přechod mezi dvěma pododdíly evropské podoblasti: Čechy hraničí na třech stranách s územím, které VERHOEFF [22, 23] na základě svých studií o rozšíření Diplopod a Isopod označil jako „Germania zoogeographica“, na čtvrté straně pak přecházejí do Moravy, která svou východní hranicí souvisí jednak na severu s pásmem karpatským, jednak na jihovýchodě se zónou pannonskou. Při tom pokrajní horstva českého masivu, sahající do značné výše, mohou aspoň z části tvořiti překážku postupu většiny forem Isopodů do vnitra země, a vnikání takové může se díti jen v oněch místech, kde výškové a klimatické poměry to dovolují. To by se zdálo zvláště vyplývati na př. ze zjištění DAHLOVA [6], že v Krkonoších vůbec žádná Oniscoidea nežijí: při 9 svých „řadových lovech“ na místech od 850 do 1604 m, jimž věnoval celkem 5 $\frac{2}{3}$ hodin, nenalezl žádného Isopoda. Ovšem, sběratelské výsledky DAHLOVY jsou i jinak — v ohledu kvantitativním — velmi slabé, patrně proto, že při svých exkursích sbíral i mnoho živočichů jiných, hlavně pavouků, a dvojí, většinou tak hbitě se pohybující živočichy jest těžko sbíratí současně s dostatečným úspěchem. Že výsledky DAHLOVY v Krkonoších, jimž věnoval 3 dny, neodpovídají skutečným poměrům, mohu souditi i z toho, že sám jsem na čistě turistickém výletě v jednom dni nalezl aspoň *Tracheoniscus ratzeburgi* (i na hřebenech) a *Trach. rathkei* (v nižších polohách). Přes to však mohou drsné polohy vysokých horských hřbetů i žulových plošin na jih od našich krajín tvořiti vážnou překážku rozšíření některých forem k nám, na př. ze severních vápencových Alp. A tak nebudeme jistě nijak překvapeni, když zjistíme, že formy hojně se vyskytující v jihovýchodní části „Germanie“ budou

u nás daleko vzácnější. Naproti tomu vnikání forem karpatských a najmě pannonských severozápadním směrem na Moravu a známými přechody --- branou Třebovskou a na jihozápadě přes Jindřichohradecko -- až do Čech může se asi díti mnohem snadněji.

Z druhů, které se u nás vyskytují (v. v.), označuje VERHOEFF [23] tyto druhy jako západoevropské:

Trichoniscus pygmaeus horticolus GRÄVE.
Porcellio montanus B.-L.

Jako formy východoevropské označuje pak VERHOEFF tyto druhy:

Ligidium germanicum VERH.
Trichoniscus noricus VERH.
Hyloniscus riparius KOCH.
Androniscus roseus KOCH.
Philoscia germanica VERH.
Tracheoniscus balticus VERH.
Tracheoniscus affinis KOCH.
Armadillidium zenckeri BR.

Posléze uvádí tu i podle tehdejší nomenklatury *Porcellio politus*, jenž ovšem na základě pozdějších jeho studií [26] se v oblasti „Germaniae zoogeographicae“ ukázal vesměs jako *Protracheoniscus saxonicus* VERH., kdežto *Pr. politus* (KOCH) VERH. emend. jest formou skutečně jihovýchodní Evropy (vých. a jihových. Alpy, Istrie, Chorvatsko, Bosna, Hercegovina), a do „Germanie“ zasahuje jen v „norické“ župě, jež ovšem souvisí na jihu s naším územím. Jak daleko sahá pravý *Pr. politus* na sever a severozápad, a zdali se dotýká i našeho území, bude nutno ještě bedlivě sledovati. Jestliže území obou druhů spolu souvisí, lze tento styk čekati právě u nás: a mohl jsem nedávno [11] upozorniti na exempláře jednak z jihozápadních Čech (se Svatoboru u Sušice), jednak též z Malých Karpat u Bratislavy, jejichž endopodity 1. páru pleopodů se mnohem spíše srovnávají s poměry u *Pr. politus* než u *saxonicus*, který ovšem jinak jest u nás formou převládající: tvar přechodní, ale stále ještě spíše podobný *Pr. politus* než *saxonicus*, nalezl jsem také u Třeboně -- tedy vesměs na místech, která by pro vnikání formy jihovýchodní k nám ležela přímo na cestě.

Leč ať už *Pr. politus* patří k naší fauně či nik: ať jde při *Pr. politus* a *saxonicus* o dva různé dobré druhy, či o dvě geografické rasy téhož druhu, které právě u nás přicházejí ve styk -- už rod *Protracheoniscus* sám představuje východní a jihovýchodní element ve fauně střední Evropy. V této souvislosti nutno se zmíniti také ještě o jednom „druhu“ rodu *Protracheoniscus*, *Pr. marcomannius* VERH., jenž byl popsán [26]

podle jediného exempláře z Grafenau v Bavorském Lese, a od té doby nebyl již nalezen. Mohl jsem uvésti nález *Pr. saxonicus*, jenž po jedné straně jest — podle 1. endopoditů pleonových — „*marcomannius*“ (od Třeboně), a tamtéž se také zmiňuji o nálezu „*marcomannius*“ — opět jen o jedinělého ♂ — p. dr. W. ČERNÝM na Javořici na Českomoravské vysočině. Soudím z těchto nálezů, že *marcomannius* vůbec není samostatný druh, nýbrž jen krajní varianta s vymizelým křídélkovitým rozšířením na 1. pleonových endopoditech; u *Pr. politus* podléhá rozvoj těchto křídélkovitých rozšíření rovněž velikému kolísání, od mohutných plošek až skoro k úplnému vymizení. Z těchto důvodů také *Pr. marcomannius* VERH. jako druh naší fauny Isopod ve svém seznamu neuvádím.

Ze svrchu uvedeného srovnání počtu forem západních a východních (v pojetí VERHOEFFOVÉ) vidíme rozhodně, že tyto mají nad oněmi značnou převahu: proti dvěma formám západním jest neméně než devět forem rázu východního. Pohlédneme nyní podrobněji na rozšíření těchto vyjmenovaných forem, jednak západních, jednak východních.

Jako formy západní proveniencie jsme si uvedli:

1. *Trichoniscus pygmaeus horticolus* GRÄVE. Byl až do nedávna znám především ze západního Německa (Bonn, Stuttgart, Pasing, Erfurt), sahá však až do Dolomitů a střední Italie (VERHOEFF); tyto výskyty byly by tedy v soulase s jeho povahou jako elementu jihozápadní „Germaniae zoogeographicae“. Avšak význačný průlom do této jeho posice znamená jeho zjištění na středním Slovensku od STROUHALA [20], arci v zahradě, takže pouhé zavlečení není vyloučeno. U nás podařilo se mi ho dosud nalézt dvakrát: v údolí Sv. Prokopa u Prahy a v Koněprusích u Berouna, v obou případech v haldách opuštěných vápenných lomů.

2. *Porcellio montanus* B.-L. řadí se svým výskytem u nás zcela po bok druhu předešlému. V centru svého rozšíření, v pohoří jurském a záp. Alpách, vystupuje do značných výšek (CARL [3] ze Švýcarska uvádí až 1800 m, VERHOEFF [23] jej sbíral na Pilatu ve výši 1900 m, a ARCANGELI (teste WÄCHTLER) [29]) v Gran Paradiso dokonce ve výši 2600 m, vůbec nejvyšší snad dosud naleziště nějakého Isopoda). Zasahuje až do horní Italie a do jižní Francie. Pro Německo uvádí jej VERHOEFF jako vysloveně západní formu, i praví, že „Die Harz-Regensburg-Innlinie hat er nirgends überschritten, scheint aber auch im vindelicischen Gau zu fehlen“ ([23], p. 379). Nuže, jak jsme viděli už v historickém úvodě, znal jej od nás (pod jménem *Porcellio lugubris* KOCH) už SCHÖBL [17], a to „pod kameny ve vlhkých lesích u Prahy, v údolí sv. Prokopském“, a z některých lokalit severočeského Podrudohoří. Už tyto staré údaje usvědčují svrchu citované tvrzení VERHOEFFOVO z omylu. Sám jsem jej rovněž sbíral v okolí Prahy, a to především na vápencových lokalitách v Barrandienu

(údolí sv. Prokopa, Karlův Týn, Koda u Srbska) a, jak jsem již dříve podotkl, soudím, že pod tímto jménem vězí také to, co ZALESKÝ [30] od Srbska uvedl jako *Tracheoniscus arcuatus*. Povaha našich dosud známých nalezišť svědčí pro jeho značnou titanofilii, ač VERHOEFF [23] ji popírá, WÄCHTLER [29] však potvrzuje.

Tento výskyt na našem území jest tedy jistě zajímavým dokladem pronikání západní formy k nám. U nás nikde není tento druh hojný, nalezneme jej na jeho nalezištích vždy spíše ojedinele, kdežto ve své vlastní otěině (jz. Německu, sev. Švýcarsku) je na vhodných místech velmi hojný, jak ukazují na př. příslušné sběratelské údaje CARLOVY [3] ze Švýcarska. Avšak výskyt *P. montanus* u nás není nejvýchodnějším stanovištěm tohoto západoevropského druhu, neboť mohl jsem jej zjistiti dokonce na Slovensku u Žiliny [12], takže v tomto osvětlení ono výše uvedené tvrzení VERHOEFFOVO, jakož i zcela analogické konstatování DAHLOVO [6] se jeví úplně mylným. Arci, toto značně dále na východ posunuté rozšíření *Porc. montanus* nemění v principu nic na jeho povaze jakožto elementu středoevropského jihozápadu: jen jeho exklusivnost v tomto směru je tím značně oslabena.

Obraťme nyní svou pozornost k formám východuřím.

3. *Ligidium germanicum* VERH. jest vysloveně východoevropskou formou: žije v jihovýchodní střední Evropě, ve východních Alpách (župě norické VERHOEFFOVY „Germanie“) a v severovýchodní Itálii, zasahuje svou rasou (či samostatným druhem?) *L. g. herzegorinense* VERH. až daleko na jih po Balkánském poloostrově. Našemu území nejbliže přichází hojně v jižním Bavorsku a v pohořích přilehlých od západu a jihozápadu k Šumávě. V oblasti české masy nebylo dosud nalezeno, a na našem území znám je dosud jen z moravských Bezkyd od Solánce pod Soláněm [11]. Podle ústního sdělení p. dr. W. ČERNĚHO sbíral je tento autor na Podkarpatské Rusi, naproti tomu na Slovensku jsem se s ním nikde nesetkal. Zdali a jak dalece je rozšířeno v dolních Uhrách, není mi známo: sledovati podrobněji jeho výskyt v jihovýchodní a jižní Moravě, jakož i v jižních Čechách bude jedním z naléhavých úkolů příštího isopodologického výzkumu. *L. germanicum* jest jednou z typických forem „norické župy“ VERHOEFFOVY „Germanie“, která s naším územím přímo souvisí: avšak musíme předpokládati, že -- i když snad někde od jihu *L. g.* na naše (t. j. české, nehledě k výskytu moravskému) území zasahuje -- jistě bude zjevem vzácným, což znamená jistě jeden z důležitých rozlišovacích bodů proti této, nám nejbližší župě.

4. *Trichoniscus noricus* VERH. jest druhem alpským, a to hlavně východní části Alp (opět norické župy ve smyslu VERHOEFFOVÉ): zasahuje až do severní a střední Itálie. Na tomto svém území vytváří řadu geografických plemen, z nichž jedno *Tr. n. rotundatus* VERH. zasahuje snad

nejdále na sever — k Reichenhallu, odkud je uvádí VERHOEFF [24]. U nás jsem mohl dosud zjistiti jediného ♂, ježž podle tvaru exopoditů 1. pleopodů mohu identifikovati pouze s touto subspecií, a to v údolí Vůznice u Nové Huti u Berouna. Tento jediný ♂ byl chycen společně s 236 ♀♀, tedy poměr, který neodpovídá poměrům zjištěným dosud pro *Tr. noricus*, kde — podle WÄCHTLERA [29] je poměr ♂ : ♀ asi 1 : 3, nýbrž daleko spíše poměrům u jiného našeho *Trichonisca*, *Tr. elisabethae* HEROLD, kde jsou ♂♂ velikou vzácností. Tento druh jest typickým obyvatelem vlastní střední Evropy, a také u nás jsem jej v ♂♂ již několikrát zjistil. — Také zde jest další, co možná podrobná práce velmi nutná, hlavně je potřeba na vhodných lokalitách sbíratí velké množství exemplářů rodu *Trichoniscus*, aby pravděpodobnost úlovku ♂ byla větší. To, co dnes ještě vedeme pod jménem *Tr. „pusillus“* BR., jest vlastně jen opsání toho, že nevíme, o jaký druh běží, poněvadž se nám nepodařilo chytiti žádného ♂. Ovšem, při té nesmírné vzácnosti ♂ u nás musíme předpokládati u našich *Trichonisců* především rozmnožování parthenogenetické, a pro tyto čisté parthenogenetické formy nelze užití jiného označení systematického než *Tr. „pusillus“* BR. (Nevím, s jakou výhodou je tu označování *Tr. pusillus caelebs* VERH. nebo *Tr. caelebs* HEROLD; staré jméno BRANDTOVO, pod nímž kdysi figurovala celá směs druhů, které byly teprve v době novější podle samých pleopodů rozeznány, nám může pro tyto blíže neurčitelné parthenogenetické formy střední Evropy úplně postačiti — vždy do té doby, než se nám na té které lokalitě přece jen podaří chytiti nějakého ♂.)

5. *Hyloniscus riparius* KOCH jest zjevem na oekologicky vhodných našich lokalitách tak hojným, že snad může býti s podivem, že mu vůbec věnujeme nějakou pozornost. Zaslouží si ji však jednak už jako zástupce rodu, který hlavní střed svého rozšíření má na jihovýchodě Evropy — na Balkánském poloostrově, kde vytváří značné množství druhů, většinou asi jen omezeného zeměpisného rozšíření, a směrem na sever a najmě na severozápad odtud bohatství druhů silně ubývá, jednak musíme se jím zabývatí už proto, že VERHOEFF jej uvádí jako východní element ve své „Germanii“. *H. riparius* zasahá daleko na západ až do západního Německa, kde však — podle WÄCHTLERA [29] v Porýní jest jen v zahradách a tedy asi zavlečen; jak se zdá, Rýn směrem západním nepřekročil. Směrem východním nalezneme jej hojně v celé oblasti karpatské, a i na jih obývá východní části Alp, severní Kras a Balkánský poloostrov severně od Rhodop. Naše krajiny tvoří tedy asi právě střed jeho rozšíření, kdežto pro VERHOEFFOVU „Germania zoogeographica“ může býti opravdu považován za element východní; u nás už tento charakter ztrácí, ale pro srovnání s dedukcemi VERHOEFFOVYMI pro Německo jej zde také ještě uvádíme.

6. Mnohem zajímavější element v naší fauně představuje *Androniscus roseus* KOCH. Jest to opět druh, jenž má veliké zeměpisné rozšíření, náleže hlavně Alpám, v nichž sahá od severových. Švýcarska (CARL [3]) až do nejvýhodnějších výběžků, zasahuje však až do zemí krasových. Z této hlavní oblasti svého rozšíření, kde vytvořil řadu charakteristických ras, zasahuje různě daleko i na sever do jižního Německa (Badensko, Württembersko, Bavorsko). Nejbliže našemu území byl zjištěn u Muggendorfu ve Francích (DAHL [6]) a u Regensburgu (VERHOEFF [23]). U nás jsem jej sbíral dosud jen na jihozápadě Čech, u Sušice [11]; sledovati další jeho rozšíření bude opět vděčným a důležitým úkolem příštího výzkumu.

7. *Philoscia germanica* VERH. Jak jsme se již v historickém úvodu zmínili, skrývá se tento druh pod označením „*Oniscus minutus* KOCH“ u FRIČE [14], jenž jej uvádí ze Šumavy, a to od Eisensteinu a Kašperských Hor. Mimo to znám jej z více míst v Čechách (Jindřichův Hradec, Skuhrov (ZÁLESKÝ [30]), Posázaví, Svatojanské Proudny, Vlašim, Blaník, Vůznice u Nové Huti u Berouna, Klíčava u Zbečna, Svatobor u Sušice, Plánice u Klatov) i na Moravě (Javořice (W. ČERNÝ [4]), Chřibý, Solánek pod Soláněm v Bezkydech), i jest asi u nás ještě více rozšířen. Jinak přichází v Německu ve středohorách sev. od Alp (nám nejbližší naleziště, jež jsem v literatuře zjistil, jest Kösen a. d. S., DAHL [6]), avšak nesahá do severoněmecké nížiny; dále ve východních Alpách, v celé oblasti karpatské (na Slovensku i ve zvláštní rase *Ph. g. roubali* STROUHL. a v samostatném druhu, jenž patří rovněž do okruhu *Ph. germanica*, totiž *Ph. carpathica* STROUHL.) a v Bosně; v těchto jižních krajinách tvoří rovněž odlišné rasy. Na západ nepřestupuje Rýn, a — soudě podle záznamů DAHLOVÝCH [6] — není ani tam, kde se vyskytuje, zjevem hojným (DAHL ve svých četných záznamech sběrů ji uvádí jen jednou, právě od Kösen; arci o ceně jeho sběrů možno míti jisté pochyby, jak jsme viděli již výše), kdežto u nás je jistě častější. *Ph. g. germanica* považuje VERHOEFF [23] za vůdčí formu („Leitform“) jižního Německa.

8. *Tracheoniscus balticus* VERH. (= *nodulosus* KOCH) jest dalším zajímavým příslušníkem naší fauny. Jest to druh titano- a xerofilní, do jisté míry i myrmekofilní, obyvatel opuštěných lomů, hlavně vápenných, sušších skalnatých strání a pod. U nás není na vhodných místech vzácností; zjistil jsem jej — jako už SCHÖBL — v širším pražském okolí (Břevnov, Radotín, Karlův Týn, Koněprusy u Berouna, Nelahozeves, Říp, ZÁLESKÝ [30] jej uvádí z Roztok u Prahy), SCHÖBL jej uvádí také z více lokalit v sev. a severozáp. Čechách. Ještě hojnější snad je na Moravě, kde jej znám z řady nalezišť (Pístovice u Vyškova dle ZÁLESKÉHO [30], Pouzdrány, Královo Pole, Střelice, Soběšice, Zlín, Mohelno, Čejč). Zajímavý je na př. poměr mezi *Tr. balticus* a *Tr. rathkei* ve sběru, jež mi poslal z Čejče p. dr. BALTHASAR: *balticus* — 10 kusů, *rathkei* — 4 kusy.

Tento druhý druh by každý považoval za hojnější, avšak na suchých místech v okolí Čejče se zřejmě lépe daří xerothermnímu *balticus* než hygrofilnějšímu *rathkei*.

Směrem na východ od našeho území, tedy do zony karpatské, zůstává *Tr. balticus* hojným, jak jsem mohl zjistiti svými sběry na Slovensku [12]. Směrem na západ a severozápad od našich zemí ho zřejmě ubývá; nejbliže našich krajin přichází v Německu u Kösen a. d. S., u Regensburgu; nejzápadnější naleziště jest asi Erfurt (WÄCHTLER [29]), kdežto VERHOEFF [23] ještě považoval za nejzápadnější svůj nález u Regensburgu. Směrem na jihovýchod zasahuje až do Istriie, Sedmihradska a Bulharska. Jeho poměrně hojný výskyt u nás charakterizuje naše země — a to i Čechy — jako více pod vlivem východním se nalézající než je Německo.

9. *Tracheoniscus affinis* KOCH jest velmi zajímavý příslušník naší fauny. Považuji jej — s VERHOEFFEM, WÄCHTLEREM, STROUHALEM a j. za dobrý, od *Tr. rathkei* dobře odlišný druh. Jest to především význačný druh karpatský, obývající celé pásmo Karpat až do Sedmihradska; odtud zasahá do Bielowiežského hvozdu (WÄCHTLER [29]), do západního Pruska a posléze až k Vídni. Na Slovensku jsem jej mohl hojně sbírat; na naše území sahá až do Moravských Bezkyd, kde jsem jej našel na Solánci pod Soláněm a na Prostřední Bečvě. Sledovati jeho rozšíření ve východomoravských částech Karpat bude vděčnou úlohou dalšího výzkumu; a není nikterak vyloučeno, že zasahuje ještě dále na západ až snad do Orlických hor, podobně jako některé karpatské druhy měkkýšů.

10.—11. *Protracheoniscus politus* KOCH, resp. *saxonicus* VERH. a možný styk obou těchto druhů právě u nás byl probrán již dříve, stejně jako otázka *Pr. marcomannius* VERH., jehož existenci popírám. Naleziště *Pr. saxonicus* jsou v Čechách i na Moravě hojná: znám jej z více míst u samé Prahy (na př. Čibulka, údolí sv. Prokopa), z dolního Posázaví (Kostelec n. Sáz., Těptín), ze středního Povltaví (Záviš, Vrané n. Vlt., Svatojanské proudy), z úvodí Berounky (Černošice, Dobřichovice, Koda u Srbska, „pod vodopády“ u Srbska, Koněprusy u Berouna, Vůznice u Nové Huti, Klíčava u Zbečna), z Mníšku p. Brdy, Všetat u Rakovníka, dále z více míst v Pošumaví (Chudenice, Svatobor u Sušice, zde exempláře snad spíše patřící k *politus*, Jelení vrch u Klatov, Planice u Klatov), z Pacova, Vlašimě, Blaníka, Pusté Rybné u Poličky; od Třeboně; z Moravy pak od Zlína, Vizovic, Rožnova p. R., z Moravského Krasu od Macochy, z několika lokalit v Chřibech. Všechny naše kusy patří k subsp. *saxonicus* VERH., jedině na Solánci p. Soláněm v Bezkydech jsem sbíral exempláře, upomínající na *Pr. sax. slovakius* STROUH.

12. *Armadillidium zenckeri* BR. jest formou vysloveně vlhkomilnou; o jeho HEROLDEM [16] předpokládané povaze jako borealpinního reliktu

i pravděpodobnější povaze podle VERHOEFFA [28] jsem se již svrchu zmínil. Jak jsem také již uvedl, znám jej z našich krajín pouze od Bzence v jihových. Moravě; snad se v Čechách na vhodných místech — na př. někde v Polabí — také ještě najde; leč — jak se zdá — ani v Německu není zjevem nijak hojným, a rozptýleným svým výskytem (Berlín, různá místa v sev. Německu, ale pak též u Reichenhallu) se jeví jako jakási forma reliktní, byť ne právě borealpinní. Naše naleziště u Bzence navazuje na místa, kde jsem je zjistil na Slovensku (Kamenný Mlýn u Malacek, Šur u sv. Jura), a tato naleziště vedou pak přirozeně k nálezům KESSELYAKOVÝM v záp. Uhrách a STROUHALOVÝM u Neziderského jezera. Tato všechna naleziště leží totiž právě na okrajích mořské třetihorní pánve vídeňské — což je v plném soulase s míněním VERHOEFFOVÝM, výše již uvedeným.

Těchto 9 východoevropských druhů stojí tedy proti pouze 2 západoevropským, kdežto v Německu proti 8 formám západním (*Trichoniscus pygmaeus horticolus*, *Trichoniscoides albidus*, *Androniscus dentiger*, *Philoscia muscorum*, *affinis*, *Porcellio montanus*, *lugubris* a záhadný *intermedius*) stojí 9 forem východních, svrchu jmenovaných, dále ještě *Mesoniscus alpicola*, *Porcellium grævei* a *fiavianum* a *Armadillidium versicolor quinqueseriatum*. Celkem tedy proti 8 formám západním 13 forem východních, z nichž možno u nás ještě se značnou pravděpodobností očekávati *Arm. versicolor quinqueseriatum*, jež jest hojně už na západním Slovensku a bylo zjištěno VERHOEFFEM [23] i v údolí říčky Kamp v býv. Dolních Rakousích. Avšak k těmto našim východním formám přistupují ještě další, které na půdě VERHOEFFOVY „Germaniae zoogeographicae“ zjištěny nebyly, a které také jeví beze sporu ráz východní. Jsou to:

13. *Hyloniscus mariae* VERH., druh velmi zajímavý, patrně opravdový endemit pásma karpatského, jenž byl původně zjištěn v Belanských Tatrách na Slovensku, pak i na několika místech v Nízkých Tatrách, a jež jsem sbíral na Solánci pod Soláněm v Bezkydech. I když asi zůstává tento druh omezen jenom na tyto partie karpatské, přece jen ukazuje, že východní část naší vlasti má již zoogeografický ráz velmi odlišný od VERHOEFFOVY „Germanie“.

14. Konečně možno zařaditi k východním formám naší fauny u nás nikterak vzácné *Porcellium collicolum* VERH. Původně popsán [2] ze záp. Uher, zjištěný dále STROUHALEM [19] u Neziderského jezera, byl mnou tento druh nalezen již dříve vícekrát na Slovensku [12] a pak i na několika místech v Čechách a dále snad ještě hojněji i na Moravě. Z Čech je znám z Cibulky u Prahy, z údolí Klíčavy u Zbečna a od Pusté Rybné u Poličky, z Moravy pak od Pouzdřan, Čejče, Bzence a z Chřibů. Dále na západ do vlastního Německa však asi už nezasahuje, a tak naše česká naleziště jsou asi nejzápadnější.

Těmito dalšími dvěma druhy mění se tedy pro naše kraje poměr západ : východ na 2 : 11, ano, je-li u nás nutno předpokládati *Protracheoniscus politus* i *saxonicus*, a tento dokonce v Bezkydech i v jeho subsp. *slovakius*, 2 : 13; a počítáme-li i s výskytem *Arm. versicolor quinqueseriatum*, dokonce 2 : 14. Většinou tyto východní formy jsou vlastně jihovýchodní, zasahující na naše území ze svých center rozšíření buďto ve vých. Alpách (*Ligidium germanicum*, *Trichoniscus noricus*, *Androniscus roseus*, *Philoscia germanica*, *Protracheoniscus politus*) nebo v oblasti pannonské s Karpatami (*Hyloniscus riparius*, *mariae*, *Tracheoniscus balticus*, *affinis*, *Procellium collicolum*, a snad též *Arm. versicolor quinqueseriatum*).

Resumujeme tedy: v Německu poměr forem západních k východním 8 : 13, u nás (nejméně) 2 : 12. Uvážíme-li, že některé z těchto našich forem východních se dotýkají Německa jen v jeho nejvíce jihovýchodně ležící alpské části (v „župě norické“), vidíme, že východní vliv zasahuje do našich zemí mnohem více než do vlastního Německa. Čechy s přilehlými partiami západní Moravy možno eventuálně ještě zařaditi jako dosti samostatnou „župu“ („Gau“ ve smyslu VERHOEFFOVĚ) k jeho „Germania zoogeographica“, již bych označil jako „župu hereynskou“; avšak východní Morava vylučuje se z tohoto zoogeografického příslušenství úplně, a přiklání se rázem své fauny úplně k pásmu karpatskému a pannonskému.

K této odlišnosti našich krajín ve složení fauny Isopod přistupuje ještě důležitý nález W. ČERNÉHO [4] v jeho *Porcellium bohemicum* na Javořici na jižní Českomoravské vysocině, tedy v samém ústředí české masy. Tato forma představuje nejspíše skutečného, a to jediného skutečného endemita naší fauny Isopod; ale už okolnost, že v území poměrně tak malém došlo ke vzniku endemité formy, a to opět v rodu vysloveně jihovýchodního rázu (*Porcellium* má opět veliké bohatství druhů na Balkánském poloostrově), ukazuje na značnou jeho samostatnost a svéráznost zoogeografickou.

Tyto západní a východní formy tvoří zoogeograficky nejzajímavější složku naší fauny Isopod. Vidíme také, že je to složka velmi značná — 14 ze 39 dosud známých forem, tedy celkem 35,9%, z čehož připadá na formy západní 5,1%, na východní 30,8%. Ostatní druhy u nás dosud nalezené můžeme si rozdělit v takové, jež patří k typickým, obecně rozšířeným druhům ve střední Evropě, a dále ony, jež možno považovati za druhy zavlčené lidskou činností.

Ke druhům obecně rozšířeným, bez hlubšího zájmu zoogeografického, ač ovšem pro obecnou charakteristiku území neměně významným, patří tyto formy:

15. *Ligidium hyporum* Cuv. Jest to druh velmi obecný, a není jistě u nás oekologicky vyhovující lokality, kde by chyběl. U nás není snad ani

takových výšek nadmořských, aby někde scházel. V Bezkydech jsem jej však chytil pouze v nižších partiích, ve vyšších polohách (na Solánci), kde žije *L. germanicum*, jsem jej ve společnosti tohoto nenašel. Z toho důvodu, že je u nás jistě všude, neuvádím blíže lokality, na kterých jsem jej zjistil.

16. *Trichoniscus „pusillus“* BR. Pod tímto jménem, jak jsem se již zmínil, registruji nálezy, kde se mi nepodařilo nalézt σ . Také tato forma jest všude na vhodných místech hojná; jest značně vlhkomilná, ač ne tak, jako druh předešlý. Ve vlhkém, spadaném, tlčím listí, pod mechem a pod. jej jistě vždy na vhodných místech najdeme.

17. *Trichoniscus elisabethae* HEROLD. Nejspíše k tomuto druhu patří většina našich Trichonisců, avšak σ jest tu velmi vzácný; zjistil jsem jej dosud na 3 lokalitách v Čechách (Krčský háj u Prahy, údolí Šárky, Zahořanské údolí pod Libřicí) a na jedné na Moravě (v okolí Macochy v Moravském Krasu). Pátrati po dalších σ σ našich Trichonisců bude úkolem velmi náležavým.

18. *Haplophthalmus mengei* ZADD. Jest asi hojnější, než se zdá podle lokalit, na kterých jsem jej dosud mohl zjistiti (Čechy: údolí sv. Prokopa u Prahy, Svatojanské proudy, Koda u Srbska, Koněprusy u Berouna; Morava: Moravský Kras u Macochy); vede velmi skrytý život, takže se nám nepodaří jej vždy nalézt.

19. *Oniscus asellus* L. Také u tohoto druhu není třeba uváděti lokality, neboť na vhodných místech jest všude hojný. Vyžaduje dosti značného vlhka, a najdeme jej jak venku v přírodě, tak i v blízkosti lidských obydlí. Zdá se však, že směrem k východu se stává vzácnějším; tak z Čech mám jej z velmi četných lokalit, z Moravy jen od Macochy, a na Slovensku patří ke skutečným vzácnostem. I tu podrobnější výzkum jeho rozšíření právě směrem východním bude jistě zajímavý.

20. *Platyarthrus hoffmannseggi* BR. Z Čech jej znám pouze od Břevnova u Prahy a ze Zahořanského údolí, ZÁLESKÝ [30] jej uvádí od Jindřichova Hradce, z několika lokalit jej znal už také ŠROUBL [17]; z více míst jej mám z Moravy (Pouzdrany, Královo Pole, Střelice, Mohelno, Čejč, ZÁLESKÝ [30] jej uvádí též z Radslavic u Vyškova a od Lipníku n. B.). Naši myrmekologové mohli by mu na svých exkurzích věnovati pozornost.

21. *Porcellio pictus* BR. Tento ozdobný, pestře zbarvený druh jest našim nejtypičtějším titanofilem, takže na lokalitách bohatých na vápno a jinak též vhodných můžeme jej čekati na jisto. Pokud se týče vztahu k vlhkosti, jest silně euryoekní, takže jej najdeme jak na zcela suchých místech (v opuštěných lomech, starých suchých zdech a pod.), tak i na místech dosti vlhkých (ve vlhkém humusu pod kameny ve zříceninách hradů a pod.). Hojně jeho lokality zvláště neuvádím.

22. *Porcellio scaber* LATR. Druh velmi obecný, snad nejhojnější z našich berušek. V místech svého pohybu si nikterak nevybírání, vyžaduje jen aspoň jistého stupně vlhkosti. Zdá se i dosti otužilý co do teploty, neboť již nejednou jsem jej našel i uprostřed zimy za oblevy pod dřevy nebo kameny v zahradách i ve volné přírodě. Opět není nutno uváděti přčetné lokality z Čech i Moravy, z nichž jej znám.

23. *Tracheoniscus ratzeburgi* BR. Řekli jsme již ve všeobecné části, že tento druh jest typickým obyvatelem lesů, a že stoupá u nás i do dosti velkých výšek. Najdeme jej v lesích jak listnatých, tak i v jehličnatých, a v čistých porostech smrkových jest skoro jedinou beruškou, kterou tam můžeme očekávat. Mám jej z nejrůznějších lesních partií Čech i Moravy.

24. *Tracheoniscus rathkei* BR. Druh velmi široké ekologické valence, proto — spolu snad s *Porc. scaber* — náš nejhojnější. Neuvádím zvláště nalezišť, z nichž jej znám.

25. *Porcellium conspersum* Kocu jest druh velmi vlhkomilný, a — mimo *Cylisticus* a *Armadillidium* — jedna z oněch forem, jež mají schopnost volvace, kdežto ostatní naše druhy rodu *Porcellium* se nestáčejí v kuličku. Jest typickým obyvatelem olšinných slatin, kde žije na zemi ve vlhkém humusu, někdy ve velikém množství. U nás není vzácné, a při bedlivějším výzkumu jeho lokalit asi ještě přibude. Znáám jej z Čech (Břevnov u Prahy, Těptín u Kamenice u Stránčic, Svatojanské proudy, Vůznice u Nové Huti, Klíčava u Zbečna, Císařská Kuchyně u Čelákovic, Pacov, Sušice, Třeboň) i z Moravy (Býčí Skála, Královo Pole, Střelice, Čejč, Rožnov p. Radh.). Podrobnějšího výzkumu si zaslouží jeho vztah k *P. collicolum*, které jest rozhodně méně hygrolilní.

26. *Cylisticus convexus* DE GEER jest typický petrofilní druh; kde jsou větší nahromadění zříceného kamení, tam jej můžeme vždy čekati, ať běží o lomy, ssutky, rozpadlé zdi, zříceniny hradů a pod. Jen činí větší požadavky na vlhkost než na př. *Porcellio pictus*, zato je mu povaha horniny úplně lhostejná, takže jej najdeme stejně v kamení vápencovém jako v křemencích nebo břidlicích. Velmi četná naleziště, z nichž jej znám jak z Čech, tak z Moravy, zde zvláště opět neuvádím.

27. *Armadillidium pictum* BR. jest druhem, který bychom mohli jistým právem vésti také ještě ve skupině prvé, mezi druhy západoevropskými, neboť v západní části střední Evropy jest asi centrum jeho rozšíření. V Německu patří ještě k obecným zjevům, u nás však, jak se zdá, jest hodně vzácné, neboť — pokud vím — bylo u nás nalezeno dosud jen dvakráte: sbíral jsem je sám v údolí Klíčavy u Zbečna a u Macochy (na dolním konci Pustého Žlebu) v Moravském Krasu. Tato druhá lokalita jest tedy bohatá vápnem, a vskutku udává se často *Arm. pictum* jako

druh titanofilní; avšak české naleziště jest na vápno chudé, a tak asi nebude titanofilie tohoto ozdobného druhu tak veliká.

28. *Armadillidium pulchellum* BR. nemá tohoto západoevropského rázu ve svém rozšíření; v Německu jest hojně, ano, VERBOEFF [25] považuje tento druh přímo za endemita „Germaniae zoogeographicae“. U nás je znám dosud z jediného místa — od Chudenic; ale snad lze očekávat, že bude také hojnější, arci tak obecně jako dva druhy následující jistě není. a patří u nás jistě ke zjevům vzácnějším. Pátrati po nalezištích obou těchto druhů Armadillidií s dvojími čelními lištami musí také býti úkolem příštích let.

29. *Armadillidium vulgare* LATR. jest druh velmi hojný — jistě nejhojnější z našich Armadillidií, a na vhodných místech sotva kde bude chyběti. Je silně petrofilní, proto jsou jeho oblíbenými místy staré zarostlé lomy a místa podobná; na vlhkost neklade velkých požadavků, ale také se vyložené vlhkým místům nevyhýbá, a při této značné oekogenní šíři jest přirozeno, že jest všude velmi obecné, a že patří k oněm druhům, které byly velmi snadno zavlečeny i do jiných světadílů, takže dnes jest skutečným kosmopolitou. Lokality, z nichž jej u nás znám, obzvláště neuvádím.

30. *Armadillidium opacum* KOCH. Jest asi rovněž značně rozšířeno, ale celkem řídkší než druh předešlý, což souvisí patrně s jeho větší závislostí na vlhko; jinak je stejně petrofilní jako *A. vulgare*. Jest zvláště typickým obyvatelům zřícenin hradů, ale i v jiných hromadách kamenů je najdeme, je-li jen půda dosti vlhká. Jako příklad poměru mezi *A. vulgare* a *opacum* uvádím poměry, jak jsem je zjistil na Kodě u Srbska: dole, u potůčku, v kamení v hustém podrostu najdeme *A. opacum*, výše potom, na suchých stráních skoro krasového rázu, *A. vulgare*. Z Čech je znám z více míst (Kostelec n. Sáz., Černošice, Koda u Srbska, Klíčava u Zbečna, Všetaty u Rakovníka, Vlašim, Strašín u Sušice, Chudenice, Dívčí Kámen u Zlaté Koruny, Jesený u Železného Brodu, Malá Skála u Turnova); z Moravy jsem se s ním dosud nesetkal, ač jistě i tam žije.

Těchto 16 druhů, tvořících jakýsi autochthonní středoevropský kádr našich Isopod, činí z celkové počtu 39 druhů 41%, tedy ani ne polovici celé fauny. Už z toho je zřejmo, že domácí, autochthonní fauna Isopod našich zeměpisných šířek je poměrně velmi chudá; neboť tyto druhy asi tvořily základ naší fauny ke konci doby ledové, ano, jest otázka, zda na př. i *Haplophthalmus mengei*, *Oniscus asellus*, *Platyarthus hoffmannseggii*, *Armadillidium pictum* a *vulgare* nejsou až pozdější přistěhovaleci. Všechno ostatní z Oniscoideí, co u nás žije, vnikalo sem jistě až později s postupným oteplováním v postglaciále nebo aspoň už v některých teplých interglaciálech.

Konečně zbývá nám ještě 8 druhů, jež můžeme větším či menším právem považovati za skutečně lidskou činností zavlečené, a to většinou z krajín jižních, mediterranních. Jsou to tyto formy:

31. *Haplophthalmus danicus* B.-L.
32. *Metoponorthus pruinosus* Br.
33. *Porcellio laevis* LATR.
34. *Porcellio dilatatus* Br.
35. *Protracheoniscus asiaticus* ULJ.
36. *Porcellium vejvodskýi* W. ČERNÝ.
37. *Armadillidium nasutum* B.-L.
38. *Paraschizidium roubali* FRANKENB.

Povaha prvků zavlečených není u všech těchto 8 druhů zcela stejně vyjádřena. Nejznatelnější jest u forem, které známe dosud jen ze skleníků. Jsou to *Porcellium vejvodskýi*, o jehož původní vlasti nevíme dosud nic, a *Armadillidium nasutum*, které žije hojně v jihozápadní části zony mediterranní. U nás byly tyto formy dosud nalezeny jen ve sklenících botanické zahrady. Rovněž dosti nápadný je původ zavlečením u takových forem, které nalezneme jediné v bezprostřední blízkosti člověka a jeho obydlí: sem patří *Protracheoniscus asiaticus*, známý jen z měst (Prahy a Plzně), *Porcellio laevis*, jež dosud znám z našich krajín jen z údaje ZALESKÉHO [30] z Dědic u Vyškova, a *P. dilatatus*, jež znám jediné z jistého sklepa ve Slaném od p. dr. W. ČERNÉHO. Konečně jsou formy patrně také zavlečené, které však se už u nás — díky své značné oekogenní šíři — dostatečně udomácnily, takže žijí i venku, avšak většinou přece jen v blízkosti míst kultivovaných (zahrady, komposty a pod.): k takovým počítáme *Haplophthalmus danicus*, jež znám dosud jen ze Střešovic u Prahy, *Metoponorthus pruinosus*, z Čech mi známý přímo z Prahy (z různých parků a zahrad), z Černošic, Berouna a Všetat u Rakovníka (vesměs blízko obydlí), z Moravy pak od Pouzdřan, Bzence, Čejce a Moravského Písku; také ZALESKÝ [30] jej již z některých míst uvádí. Konečně máme *Paraschizidium roubali*, jež bylo sice sbíráno venku, v humusu jistého zahradnictví v Břevnově u Prahy, ale svou systematickou příslušností ukazuje jasně na svůj původ mediterranní; stalo-li se trvalým členem naší zvířeny, či zda šlo o náhodné zavlečení bez udržení se v našich klimatických poměrech, bude nutno pečlivým výzkumem ještě zjistiti. Celkem činí těchto 8 zavlečených forem 20,5% celé naší fauny.

39. O *Porcellium bohemicum* W. ČERNÝ jakožto jediném našem endemitu, jsme mluvili již výše.

Celkem tedy vypadá, tabelárně sestaveno, složení naší fauny takto:

Druhy středoevropské (autochthonní).....	16	41,0
„ západoevropské	2	5,1
„ východoevropské	12	30,8
„ zavlečené	8	20,5
„ endemické	1	2,6

Na předešlých stránkách snažil jsem se zhodnotiti po stránce zoogeografické vše, co dosud víme o rozšíření a výskytu našich Oniscoideí. Jsem si dobře vědom toho, že více práce zbývá ještě vykonati, a že výzkum našich Isopod jest dosud jen v začátcích. Jestliže však i dosavadní, velmi ještě nedokonalý prozkum dovolil přece jen některé závěry všeobecnějšího rázu, nutno očekávati, že při podrobnějším výzkumu se takovéto všeobecné výsledky ještě rozhojní, po příp. ovšem také modifikují. Jistou představu nám o tom podává přiložená mapka, na níž jsem zanesl zvláštními značkami rozšíření některých zajímavějších druhů Oniscoideí u nás. Vidíme tu předně, že největší nahromadění značek nalézáme v okolí Prahy, menší v okolí Brna. I když připustíme, že jistě tato území v okolí velkých měst jsou lépe prosbírána než části jiné, nesmíme přece jen také pouštěti se zřetele, že tu běží vskutku o krajiny, pro výskyt Oniscoideí svými poměry oekologickými velmi vhodné (teplé polohy, hojnost vápna, rozčleněný terén s hojnými vodními toky a bohatými, hlavně též listnatými porosty lesů a hájů atd.). Přes to však veliké mezery na př. v celých severovýchodních Čechách nejsou zaviněny jenom nedostatkem sběrů; tak sbíral jsem sám v Podkrkonoší, a dostal jsem též sběry od p. doc. dr. J. OBENBERGERA z Turnovska, avšak tyto sběry obsahovaly vesměs jen druhy patřící mezi ony, jež jsme označili jako středoevropské autochthony. Ovšem ale i tam bude potřeba ještě sbíratí vydatněji. To však platí ještě větší měrou o východních Čechách — území toku obou Orlic, Třebovské brány a pak na jih až asi po Litomyšl — Poličku; v tomto území možno jistě očekávati ještě nejedno příjemné překvapení. Že také celé rozsáhlé území Čech jižně od Prahy nebude při podrobnějším výzkumu skýtatí tak bílou plochu jako nyní, a že také severní Morava, jakož i hraniční horstva proti Slovensku poskytnou ještě leckteré obohacení, je rovněž pravděpodobno.

Ke konci míním ještě jako pracovní program nastíniti několik problémů, které další sběratelská činnost isopodologická u nás si bude musiti v příštích dobách rozřešiti.

1. Zasahuje na naše území *Ligidium germanicum* větší měrou, než dosud zjištěno? V úvalu zde mohou přicházeti jednak další krajiny v jiho-
os. dní Moravě, jednak v jižních a jihozápadních Čechách.
nyn . Zvláštní péči nutno věnovati výzkumu našich druhů rodu *Tricho-*
inter?. Poněvadž u nás jde hlavně o druhy s velmi vzácnými ♂ ♂, nutno

vždy na vhodných lokalitách — a o ty není nouze — sbíratí co největší počet jedinců, neboť tím pravděpodobnost úlovku ♂ se zvětšuje. Takový lov není ovšem snadný; pro jemnost těchto zvířátek nehodí se k němu — podle mých smutných zkušeností — metoda entomologického prosívadla, je nutno chytati drobné a hbité tyto berušky na místě, k čemuž nejlépe slouží entomologický exhaustor. Leč i tak je to práce hodně zdoluhavá a namáhavá.

3. Jak daleko sahá u nás rozšíření *Philoscia germanica*? Jestliže v Německu nezasahuje do severoněmecké nížiny, kde jest její severní hranice u nás? Žije u nás jenom *Ph. g. germanica*, či zasahují sem — do karpatské části Moravy — i některé rasy více východní (*Ph. g. roubali*) či jihovýchodní (*Ph. g. pannonica*)?

4. Jest třeba důkladněji prostudovati rozšíření *Porcellio montanus* u nás, hlavně zjistiti, zda existuje — přes vápencová území moravská — spojitost s nejvýchodnějším dosud známým výskytem u Žiliny.

5. Na problém *Protracheoniscus saxonicus* a *politus* u nás jsem již dostatečně upozornil; k jeho rozřešení nutno tyto formy sbíratí ve velkém množství především v jižních Čechách a na jihovýchodní Moravě.

6. Podrobnějšího výzkumu si zaslouží také ještě *Tracheoniscus balticus*; roztroušení jeho lokalit ukazuje, že jest asi ještě hojnější než se dosud zdá.

7. Nesahá *Tracheoniscus affinis* dále na západ než do Moravských Bezkyd? Nechová se snad analogicky jako někteří karpatští měkkýši, kteří zasahují až do východních Čech? A ne-li, jak je aspoň v oné karpatské oblasti Moravy rozšířen?

8. *Porcellium collicolum* známe také z dosti roztroušených lokalit: jest nutno sledovati jeho rozšíření u nás důkladněji, a sledovati blíže oekologické příčiny toho, že někde je hojně *P. conspersum*, jinde *collicolum*. Toto je jistě méně hygrolilní než *conspersum*.

9. Jak je rozšířeno *Porcellium bohemicum*? Tento problém jakožto týkající se jediné dosud u nás zjištěné berušky endemické je velmi důležitý.

10. Nutno velmi pečlivě pátrati po *Armadillidium pictum* a *pulchellum*, které mají asi přece jen u nás větší rozšíření než jak až dosud mohli býti zjištěno.

11. Zvláštní pozornosti si zaslouží *Armadillidium zenckeri*; je nutno po něm pátrati na vlhkých lokalitách v Polabí i v poříčí jiných našich řek, hlavně tam, kde roste flora, kterou tato beruška provází, t. j. *Primula farinosa* (podle HEROLDA [15]).

12. Zasahuje někde na našem jihovýchodě a jihu až k nám *Armadillidium versicolor quinqueseriatum*?

Posléze budíž mi dovoleno poděkovati všem svým přátelům, kteří pro mne sbírali v nejrůznějších částech Čech a Moravy naše Isopoda, a bez jejichž sběrů bych nebyl mohl vůbec k této, třebaš snad ještě předčasně, práci přikročiti. Jejich jména jsem u jednotlivých sběrů a nálezů neuváděl, abych jich častým opakováním tisk nezatěžoval, a proto jmenuji je výslovně zde. Jsou to pánové: dr. VL. BALTHASAR (Zlín), dr. W. ČERNÝ (Praha), dr. L. HEYROVSKÝ (Praha), J. HRBÁČEK (Praha), J. KAVAN (Praha), prof. dr. V. KODYM (Praha), doc. dr. J. KRATOCHVÍL (Brno), dr. J. MAŘAN (Praha), doc. dr. J. OBENBERGER (Praha), říd. J. ROUBAL (Praha). Jim všem patří můj srdečný dík a prosba, aby při svých exkursích i nadále věnovali Isopodům svoji pozornost.

LITERATURA.

1. BEURLEN K., Crustaceenreste aus der Geiseltalbraunkohle. Nova Acta Leop. N. F. V. 31, 1938.
2. BUDE-LUND G., Crustacea Isopoda terrestria. Hauniae 1885.
3. CARL J., Monographie der Schweizerischen Isopoden. Neue Denkschr. Schw. naturf. Ges. 42, 1908.
4. ČERNÝ W., Über zwei neue Arten der Gattung *Porcellium* DAHL (Isopoda) aus Böhmen. Věst. Č. zool. spol. v Praze, VI- VII, 1939.
5. DAHL F., Die Asseln oder Isopoden Deutschlands. Jena 1916.
6. DAHL F., Die Verbreitung der Landasseln in Deutschland. Mitt. Zool. Mus. Berlin. 8, 1916.
7. DYDUCH T., Materialien zu einer Isopodenfauna Galiziens. Bull. intern. Acad. Sci. Cracovie 1903.
8. FRANKENBERGER Z., Několik poznámek o českých Isopodech. I. Věda přír. 20, 1940.
9. FRANKENBERGER Z., Poznámky o českých Isopodech. II. Věda přír. 20, 1941.
10. FRANKENBERGER Z., Poznámky o českých Isopodech. III. Věda přír. 21, 1942.
11. FRANKENBERGER Z., Poznámky o českých Isopodech. IV. Sborník Entom. odděl. Nár. musea v Praze. 20, 1942 (1943).
12. FRANKENBERGER Z., Oniscoidea Slovakiae. Sborník Entom. odd. Nár. mus. v Praze. 18, 1940.
13. FRANKENBERGER Z., *Paraschizidium roubali* sp. n. (Isopoda - Oniscoidea). Věst. Č. zool. spol. v Praze. 8, 1941.
14. FRÍČ A., O koryších země České. Arch. přír. prozk. Čech. 2, 1872.
15. HEROLD W., *Primula farinosa* als Leitform für *Armadillidium zenckeri* BR. Abh. u. Ber. Pomm. naturf. Ges. Stettin. 10, 1929.
16. HEROLD W., *Armadillidium zenckeri* BRDT. als boreal-alpine Isopodenart. Mitt. naturw. Ver. Greifswald. 59, 1932.
17. SCHÖBL J., Koryšši stejnonozí (Crustacea Isopoda) s ohledem na rody a druhy v Čechách se nalézající. Živa (Praha). IX, 1861.
18. STROUHAL H., Über einige Arten der Gattung *Protracheoniscus* VERH. (Isopoter). Ann. Naturh. Mus. Wien. 43, 1929.
19. STROUHAL H., Über einige mitteleuropäische Landisopoden. Zool. Anz. 80, 1929.

20. STROUHAL H., Über Landisopoden der Slowakei. I. Ostslowakei. Zool. Anz. 129, 1940.
 21. VERHOEFF K. W., Zur Kenntnis der Porcellioniden (Körner-Asseln). S.-Ber. Ges. natf. Fr. Berlin 1907.
 22. VERHOEFF K. W., Germania zoogeographica: Die Verbreitung der Diplopoden. Zool. An. 1916.
 23. VERHOEFF K. W., Germania zoogeographica: Die Verbreitung der Isopoda terrestria. Zool. Anz. 48, 1917.
 24. VERHOEFF K. W., Zur Kenntnis der Gattungen *Trichoniscus* und *Mesoniscus*. Zool. Anz. 49, 1917.
 25. VERHOEFF K. W., Zur Kenntnis der Gattungen *Porcellium* und *Armadillidium* in Deutschland. Arch. f. Naturg. 83, 1919.
 26. VERHOEFF K. W., Über einige zoogeographisch bedeutsame Isopoden-Arten. Zool. Anz. 73, 1927.
 27. VERHOEFF K. W., Weltstellung der Isopoda terrestria, neue Familien derselben und neues System. Zool. Jahrb., Abt. f. Syst. 71, 1938.
 28. VERHOEFF K. W., Grundlagen zur Beurteilung der geographischen Verbreitung der Land-Isopoden und über deren Fauna im westnordischen Gau. Z. f. Morph. u. Ökol. d. Tiere, 37, 1941.
 29. WÄCHTLER W., Ordnung: Isopoda, die Asseln. Die Tierwelt Mitteleuropas. Bd. II. Leipzig 1937.
 30. ZÁLESKÝ M., Isopoda Čech a Moravy. I. Příroda 33, 1940.
-



□ *Trichoniscus pygmaeus horticolus*

■ *Porcellio montanus*

▣ *Ligidium germanicum*

■ *Trichoniscus noricus rotundatus*

■ *Androniscus roseus*

△ *Philoscia germanica*

▲ *Tracheoniscus balticus*

○ ” *affinis*

● *Protracheoniscus saxonicus*

◐ *Armadillidium zenckeri*

■ *Porcellium collicolum*

◑ *Armadillidium pictum*

■ ” *pulchellum*





IX.

Transgrese svrchní křídly v severozápadní části Železných hor.

Dr. VLASTISLAV ZÁZVORKA.

(Předloženo na schůzi dne 16. února 1944.)

Tato práce byla vykonána z největší části s podporou, kterou mi na to poskytla v letech 1942 a 1943 „Národní rada badatelská“. Dovoluji si jí za to vysloviti uctivé díky. Jejím příspěvním bylo mi umožněno vykonati část úkolu, který jsem po léta měl v patrnosti, podněcen k němu svým nezapomenutelným učitelem, zesnulým profesorem dr. JIRÍ V. DANEŠEM.

DANEŠ byl zastáncem názoru, že transgrese svrchnokřídového moře šla ze středních Čech na jih přes Šumavu do Bavor. Této otázce věnoval jsem svoje klausurní práce ze zeměpisu i z geologie. Tehdy to ovšem bylo spíše shrnutí literárních záznamů a názorů týkajících se tohoto thematicu, jak ani jinak nemohlo být. Byla to však průprava k dalším samostatným pracím. Jenom ojedinělá menší studia jsem vykonal tehdy v terénu. Podnět k nim i hmotnou podporu ze svého soukromého majetku dal mi k tomu prof. dr. DANEŠ. Než bylo možno přikročiti k samostatnějšímu zpracování této otázky, ke studiu transgrese českého svrchnokřídového moře, byla nezbytnou další průprava, především vyrovnání se s některými dosavadními názory. Bylo nutno vyřešiti spornou otázku, ke kterým stupňům náležejí jednotlivé obzory naší křídly. Bylo nutno studiem se přesvědčiti, kterým stupňům náležejí jednotlivé odkryvy příbojové facie. Byly původně pokládány všechny za cenomanské. Studium výskytů na Kladensku a ve středních Čechách ukázalo, že je to mylný názor. Některé veliké monografie, věnované české křídě, vyhýbaly se skoro soustavně této otázce. Jenom F. POČTA v roce 1885 vyjádřil domněnku, že tomu tak nemusí být, veden k tomu studiem fauny příbojové facie na Kamajce u Chotusic a u Zbyslavě. POČTA shledal, že na těchto nalezištích se objevují často zkameněliny, které se v ostatních oblastech vyskytují teprve ve vyšších vrstvách a zaznamenal, že by to snad mohlo vésti k domněnce, že toto pobřeží potrvало déle než do doby ukládání se korycanských

vrstev a proto obsahuje i zkameněliny, jinde se vyskytující mnohem později.

Bez vyřešení uvedených zásadních otázek, nebylo však možno s úspěchem řešiti s klidným svědomím účelně ani otázku skutečné transgrese českého křídového moře.

Musím spravedlivě konstatovati, že nutno dáti v mnohém za pravdu zesnulému ČEŇKŮ ZAHÁLKŮVI před názorem DANEŠOVÝM, pokud jde o otázku rozsahu transgrese české křídý přes český masiv. DANEŠ ve svém velkorysém náčrtu morfologického vývoje středních Čech byl veden jistě spíše morfologickými momenty, kdežto Č. ZAHÁLKA korigoval své závěry detailními tektonickými studii české křídové tabule. Korekce po stránce paleontologické však unikala i Č. ZAHÁLKŮVI. Tato stránka je pak nejdůležitější, jak je jasně patrné z nynějších studií, neboť umožňuje nám stanoviti horizont, kterému každý jednotlivý výskyt české svrchnokřídové příbojové facie náleží. Tímto stanovením je umožněno sledovati nejvyšší dosah někdejší mořské hladiny a tím i dnes setřené pobřežní čáry bývalého křídového moře na severovýchodním úpatí Železných hor a pak, po vyrovnání se s důsledky pokřídových tektonických pohybů celé oblasti, dojíti k nejpravděpodobnějším závěrům. Teprve po těchto studiích stávají se výsledky komplikovaného studia výsledky zeměpisnými, výsledky, jejichž závěrem je paleogeografické rozšíření moře v určitém, časově úžeji vymezeném období. Tyto paleogeografické závěry jsou pak spolehlivým podkladem dalších vývodů geomorfologických. Chyba v předchozím studiu, přinese jako přirozený důsledek chybu i v závěrech geomorfologických a bude ji moci postřehnouti jediné morfolog. důkladně školený geologický. Studium příbojové facie českého svrchnokřídového moře, spolu se studiem tektoniky oblasti, přestupuje tedy také na pole studií ryze zeměpisných.

Pokud jde o starší záznamy jednotlivých lokalit, není často možno revidovati naleziště uváděná v jednotlivých pojednáních. Jednak výskyt zanikají, aby vznikly jiné, jednak jsou většinou tak nedostatečně zaznamenány, že není možná bližší orientace, kde odkryt byl.

První, kdo věnovali pozornost výskytům křídý v severozápadní části Železných hor, byli ANT. FRIČ a JAN KREJČÍ, kteří tuto oblast navštívili společně, jak vyplývá z FRIČOVA záznamu. KREJČÍ sledoval především otázky ryze geologické, FRIČ ujal se zpracování paleontologických nálezů. FRIČ k tomu poznamenává, že s prof. KREJČÍM shledali u Týnce nad Labem (Labská Tejnice) na levém břehu Labe bílé vápence se zlomkovými zkamenělinami korycanského pásma, zatím co mapa c. k. geol. ústavu tam vyznačuje modrou barvou dva pruhy krystalického vápence.

Kdežto FRIČ zaznamenává jenom nálezy ze širšího okolí Týnce nad Labem a od Škrovád, uvádí KREJČÍ také výskyt od Heřmanova Městce.

Pozdější J. KREJČHO geologická mapa Čech, sekce VI. Okolí Kutné Hory až České Třebové (1901), doprovázená stručnými vysvětlivkami Fričovými, obsahuje četné nedostatky, pokud jde o zakreslení hranic křídových uloženin na severním úbočí Železných hor.

Ani W. PETRASCHECKOVA práce z roku 1901 není význačnějším přínosem k poznání křídových uloženin v oblasti mezi Týncem nad Labem a Heřmanovým Městcem. Teprve J. J. JAHN věnoval roku 1904 větší pozornost rozšíření svrchnokřídové příbojové facie této oblasti. Později Č. ZAHÁLKA ve svém díle z roku 1918 dotýká se transgrese křídly v severozápadní části Železných hor v nepatrném rozsahu v okolí obce Janovic.

O. KODYM ve své mapovací zprávě z roku 1933 věnuje zase větší pozornost jednotlivým svrchnokřídovým odkryvům v textu i v geologické mapce. Stejně jako PETRASCHECK a JAHN, také KODYM řadí křídovou příbojovou facii této oblasti do cenomanu.

* * *

Pokud jde o probrání jednotlivých výskytů svrchnokřídové příbojové facie severozápadní části Železných hor, hodlám podati jejich přehled postupně od severozápadu k jihovýchodu tak, jak se jeví v přirozeném rámci a vztahu k ostatním křídovým uloženinám, vystupujícím na povrch v přímém sousedství úbočí předdruhohorních hornin Železných hor.

Prvním nejznámějším a vždy uváděným nalezištěm je Týnec nad Labem. A. FRIČ zde popisuje na pravém břehu Labe pokračování vápeného pruhu severozápadně od města (v místě „na hradě“), kam zasahuje nejzazší výběžek Železných hor, oddělený labskou průrvou. Podle FRIČE vniká do rulových skalín vápenec tvořený četnými úlomky lastur druhů *Ostrea hippopodium*, *Exogyra reticulata*, *Exogyra columba*, *Cidaris vesiculosa* a j. Toto FRIČOVO naleziště registruje pak také J. J. JAHN (1904).

Severně odtud uvádí FRIČ ve skulinách krystalických břidlic písčité a slínité horniny podobné jako u Kolína, obsahující málo zkamenělin. Na starém náspu FRIČ nalezl: *Ostrea carinata*, *Ostrea diluviana*, *Spondylus lineatus*, *Crania gracilis*, *Cidaris sorigeti*, *Cidaris vesiculosa* a j.

J. KREJČÍ, který tato naleziště navštívil a studoval spolu s FRIČEM, zaznamenává roku 1869 z Týnce nad Labem „na hradě“ vápnité rudistové vrstvy stejné jako jsou v Kolíně a poznamenává, že tam již nenalezl peruckých vrstev.

FRIČ píše v pojednání o peruckých vrstvách (FRIČ A. a E. BAYER, 1902): „vidíme ku př. u Labské Týnice... *Spondyly* a *ústřice* narostlé bezprostředně na žulových balvanech, z čehož jest zřejmo, že tyto vynikaly v podobě útesů ze sladkovodního jezera, z kterého se vrstvy Perucké uložily, a teprve později pod hladinu mořskou byly ponořeny.“

V Illustrovaném seznamu Korycanských vrstev z roku 1911 zaznamenává Frič od Týnce nad Labem tyto druhy křídlové mořské fauny: *Spondylus striatus* Sow., *Exogyra reticulata* REUSS, *Ostrea diluviana* LAM. (má býti LINNÉ), *Ostrea (Alectronia [sic!]) carinata*, *Cidaris Sorignetti* DESOR.

Přes to, že původně z Týnce nad Labem uváděl Frič také druh *Crania gracilis*, roku 1911 ho v seznamu nemá a je mu znám pouze s Kamajky. Z Fričova výčtu druhů křídlových zkamenělin nelze usuzovati, zda šlo o nález cenomanských nebo spodnoturonských hornin.

Pro doplnění zpráv nutno zaznamenati i ústní sdělení pana profesora dr. JAROSLAVA PERNERA, že křídlové horniny příbojové facie s ústřicemi byly odkryty v Týnci nad Labem také při kladení potrubí k vodárně. Dokladový materiál se však asi nikde nedochoval.

F. POČTA ve svých studiích o českých křídlových spongiích zaznamenává v díle I. u druhu *Craticularia vulgata* POČTA, že se vzácněji vyskytuje v teplických vrstvách u Lenešic, Týnce nad Labem a Telčic. Teplickými vrstvami zřejmě jsou míněny spodnoturonské slíny, vystupující v oblasti kamýků, obnažených často menšími lůmky, a to, severně od města, při silnici ke Krakovanům, o nichž JAHN píše, že mezi Týncem nad Labem a Krakovany jsou uloženy bohaté spongiemi (1904), a jinde, že sedimenty příbojové facie vyplňují nerovnosti podložního krystalinika v okolí Týnce nad Labem, vyvinuty jako vápnité a slinité sedimenty, částečně jako lasturová brekcie („útesová facie“). Tato JAHNOVA lasturová brekcie snad odpovídá cenomanu. Byly by to v širším okolí Týnce nad Labem poslední známky usazenin kolínské oblasti ČESKA ZAHÁLKY (1918), stejně jako vápence, které Č. ZAHÁLKA uvádí ze spár ve svoru severovýchodně od města (1918). Dále na sever od města zaznamenává také Č. ZAHÁLKA na břidlicích písčité a slinité horniny.

Někdy, není-li to výslovně poznamenáno, nelze snadno rozhodnouti, co z křídlových zkamenělin, uváděných jednak z Týnce nad Labem, jednak z Krakovan, náleží do katastru té neb oné obce. Na styku obou katastrů a současně dvou okresů, jest vyvinuta křída v příbojové facii na několika ostrozích po obou stranách silnice z Týnce nad Labem do Krakovan a domnívám se, že není vždy přesně rozlišováno, co leží na týneckém nebo na krakovanském katastru.

Pokud se mně podařilo vysbíratí křídlovou faunu severně od Týnce nad Labem, odpovídá spodnímu turonu. Zkameněliny náležející k této fauně jsem nalezl v lomu pana Mrštíka z Krakovan, ležícím na katastru města Týnce nad Labem, východně od silnice od Krakovan, jižně od hranice okresů. Zde je vyvinut spodní turon v příbojové facii a spočívá na fylitu. Získal jsem a určil tyto druhy:

Exogyra reticulata REUSS vz

Exogyra sigmoidea REUSS vz — pravé i levé lastury

Ostrea diluviana L. (iuv. stadium — *Exogyra haliotoidea* REUSS) vz

Ostrea vesicularis LAM. dh

Ostrea sp. fragm. indet. vz

Gastrochaena ostreae (GEIN.) VVZ

Terebratulina chrysalis (SCHLOTH.) VVZ

Rhynchonella compressa (LAM.) vz

Cidaris (*Tylocidaris*?) *sorigneti* DESOR, ostny vz

Cidaris (*Dorocidaris*, *Tylocidaris*) *vesiculosa* GOLDF., ostny, vz

Synopella clavata POČTA VVZ

Stellispongia producta POČTA VVZ

Corynella astoma POČTA vz

Corynella bacca POČTA VVZ

Diplodictyon heteromorphum (REUSS) vz

Guettardia trilobata (RÖM.) dh

Craticularia tenuis (RÖM.) VVZ

Seliscothon callosum POČTA VVZ

Seliscothon mantelli (GOLDF.) VVZ

Chonella sp. VVZ

Astroboia plauensis (GEIN.) vz

Ferruculina phillipsi (REUSS) vz

Chenendopora relata POČTA vz

Jerea pyriformis (GOLDF.) VVZ

Spongiae div. indet. vh

Vitriuebbina laevis (SOLLAS) vz

na *Exogyra reticulata* REUSS

a *Exogyra sigmoidea* REUSS.

S krakovanského katastru uvádí FRIČ (1864—68) jednak deskovitě vápence s *Pecten acuminatus* a *Pecten acquicostatus*, jednak pevnější lavice s *Exogyra columba* a popisuje je jako korycanské vrstvy, které tam zaujímají dosti velkou rozlohu a byly přístupny v četných lomech, otevřených v oblasti mezi Lžovicemi, Bělušicemi a Krakovany. Připojuje profil křídovými vrstvami s vysočiny nad Lžovicemi od basálních slepenců po glaukonitický pískovec korycanských vrstev s turonskými opukami v nadloží (str. 187).

Uvedené deskovité vápence pak cituje z oblasti Lžovice, Bělušice, Krakovany také Č. ZAHÁLKA (1918).

Počta ve II. a III. díle studií o spongiích cituje od Krakovan tyto druhy: *Ferruculina phillipsi* (REUSS), *Amphithelion tenue* (RÖM.), *Coelocorypha obesa* POČTA, ?*Siphonia borista* GEIN., *Siphonia Geinitzi* ZITT.

a *Elasmostoma subpeziza* (D'ORB.), a to, všechny z korycanských vrstev, tedy z cenomanu. Domnívám se, že ve skutečnosti to jsou všechno zkameněliny spodního turonu, vyvinuté v příbojové facii, jak jsem na to ostatně poukázal už roku 1931 ve své přednášce „Poznámky ke stratigrafii sudetské křídý“ ve Společnosti pro mineralogii, geologii a paleontologii (viz referát z roku 1931).

FRIČ v Illustrovaném seznamu z roku 1911 uvádí od Krakovan u Labské Týnice (Týnec nad Labem) tyto druhy zkamenělin: *Ostrea operculata* REUSS, *Ostrea diluviana* LAM. (má býti LINNÉ), *Cidaris vesiculosa* GOLDF., *Siphonia bovista* GEIN. a *Elasmostoma subpeziza* D'ORB.

Kromě toho jsem zjistil ve starším musejním zkamenělinovém materiálu jeden exemplář spongie druhu *Synopella clavata* POČTA, darovaný roku 1903 sbírkám ANT. FRIČEM a zaznamenaný pod přírůstkovým číslem 5,138.

Od Krakovan získal jsem před časem darem pro sbírky Zemského múzea v Praze kalíšek krinoida druhu *Cyathidium depressum* SIEVERTS (přír. číslo 24,575) od sběratele pana JANA HADAČE, úředníka v Pardubicích, který odtamtud získal menší sbírečku zkamenělin. Tento exemplář jsem uvedl ve svém zpracování druhu roku 1939.

Když jsem pak sám navštívil tuto oblast, abych prozkoumal tamější křídové uložení na katastru obce Krakovan, získal jsem v novém zářezu silnice vedoucí z Týnce nad Labem do Krakovan, ve východním břehu nad silničním příkopem, jihozápadně od bodu 208 m, tyto zkameněliny, náležející příbojové facii spodního turonu:

- Exogyra reticulata* REUSS dh
- Exogyra sigmoidea* REUSS vz
- Ostrea canaliculata* (SOW.) vz
- Ostrea diluviana* L., veliké exempláře, vz
- Ostrea vesicularis* LAM. dh
- Terebratulina chrysalis* (SCHLOTH.) vz
- Rhynchonella compressa* (LAM.) VVZ
- Semimultelea acupunctata* (NOV.) VVZ
- Serpula conjuncta* GEIN. VVZ
- Cidaris (Tylocidaris?) sorigneti* DESOR, ostny, vz
- Cidaris (Dorocidaris, Typocidaris) vesiculosa* GOLDF., ostny, vz
- Pentacrinus lanceolatus* RÖM. VVZ
- Cyathidium depressum* SIEVERTS VVZ
- Synhelia gibbosa* (MÜNST.) VVZ
- Caryophyllia cylindrica* (REUSS) VVZ
- Güettardia trilobata* (RÖM.) VVZ
- Stichophyma sparsa* (REUSS) VVZ

Placopsilina cenomana D'ORB. (*Lituola*) narostlá na *Ostrea canaliculata* (SOW.) VVZ

Vitriwebbina laevis (SOLLAS) na *Exogyra reticulata* REUSS VZ

Z lomu pana Jana Černého, na katastru Krakovany, západně od silnice do Týnce nad Labem, jihozápadně od bodu 208, z příbojové facie spodního turonu získal jsem a určil tyto zkameněliny:

Exogyra reticulata REUSS dh

Exogyra sigmoidea REUSS VZ

Ostrea canaliculata (SOW.) VVZ

Ostrea vesicularis LAM. VZ

Rhynchonella compressa (LAM.) VVZ

Onychocella reussi PRANTL na *Ostrea vesicularis* LAM. VVZ

Cidaris (*Tylocidaris*?) *sorigneti* DESOR, ostny, VZ

Cidaris (*Dorocidaris*, *Typocidaris*) *vesiculosa* GOLDF. ostny, VVZ

Moltkia foreolatum (REUSS) VVZ

Synhelia gibbosa (MUNST.) VVZ

Spongiae div. indet.

Placopsilina cenomana D'ORB. (*Lituola*) na *Ostrea vesicularis* LAM. VVZ

Vitriwebbina laevis (SOLLAS) na *Exogyra reticulata* REUSS VVZ

V lomu paní Váňové z Krakovan, to jest v druhém lomu západně od silnice, jihovýchodně od bodu 224, jsem našel tyto zkameněliny příbojové facie spodního turonu:

Exogyra reticulata REUSS dh

Exogyra sigmoidea REUSS VVZ

Ostrea canaliculata (SOW.) VZ

Ostrea semiplana SOW. VZ

Ostrea vesicularis LAM. h

Terebratulina chrysalis (SCHLOTH.) VZ

Rhynchonella compressa (SOW.) VZ

Semimulteia acupunctata (NOV.) dh

Cidaris (*Tylocidaris*?) *sorigneti* DESOR VZ

Cidaris (*Dorocidaris*, *Typocidaris*) *vesiculosa* GOLDF. dh

Cidaris sp. Interambulakrální destička, VVZ

Stellaster plauensis GEIN. článek, VVZ

Moltkia foreolatum (REUSS) VVZ

Synhelia gibbosa (MUNST.) VZ

Corynella bacca POČTA VVZ

Corynella fastigata POČTA VVZ

Corynella varians POČTA VVZ

Pleurostoma ramosa (GERSTER) VVZ

Ragadinia rimosa (RÖM.) VVZ
Stichophyma sparsa (REUSS) dh
Chonella sp. VVZ
Lopanella depressa POČTA VVZ
Spongiae div. indet. dh
Placopsilina cenomana D'ORB. (Lituola) VVZ
na *Exogyra reticulata* REUSS,
Ostrea vesicularis LAM.,
Rhynchonella compressa (LAM.),
Cidaris vesiculosa GOLDF.
Placopsilina cylindrica (PERNER) VVZ.

Uvedené odkryvy u Krakovan jsou v nadmořské výši asi 218–225 (230) m.

FRIČ pak uvádí s pravého břehu Labe roku 1879 ze Lžovic západně od Týnce nad Labem semické slíny, tedy spodní turon, které ve vsi Lžovicích leží přímo na slepencích korycanských vrstev. FRIČovi se nepodařilo v těchto slínech nalézt zkamenělin.

JAHN F. 1904 uvádí ze Lžovic ústřici *Alectryonia diluviana* potaženou glaukonitickou substancí.

Dále pak A. FRIČ zaznamenává: „Poslední zbytky opuk v této krajině jsou na levém břehu Labe mezi nádražím v Labské Týnici a vesnicí Vinaří, odkryté v neveliké jámě, kde dobýván byl písek vrstev Korycanských. Šedá a tvrdá opuka tvoří nad pískem pevný strop a poskytla ze zkamenělin druhy tyto:

Pecten Nilsoni
Flabellina elliptica
Ostrea hippopodium var. *vesicularis*
Cristellaria ovalis.“

Jest to zřejmě odkryv mezi nádražím Týnec n. L.—Záboří n. L. a obcí Vinařicemi, jižně od křížku, severně od hranice okresů. Jest to zaniklý lúmek, posázený švestkami. Na odkryv jsem byl upozorněn panem prof. dr. JAROSLAVEM PERNEREM a na společné prohlídce zaniklého odkryvu jsme zjistili již jen šedavé, na povrchu bílé pevné slíny. Křížek při silnici je v nadmořské výši 235 m.

Spodnoturonské slíny vycházejí pak na povrch při jižním konci Vinařic za Pernerovou stodolou při cestě vedoucí od myslivny do Vinařic v místě před spojením této cesty s cestou od Bernardova. Slíny jsou kryty na pláni terasovými šterky.

Jižně odtud, na katastru obce Záboří n. Labem, při cestě vedoucí ze severní části obce Záboří n. L. k východu, pod hořením okrajem lesa, vystupují hnědé, jemnozrné pískovce, podobné pískovcům od Telčic.

Je těžko rozhodnouti, náležejí-li nejvyšším polohám sladkovodního cenomanu, nebo už mořskému cenomanu.

Dále severněji, asi 30 m nad okrajem lesa, jižně od Vinařic je lůmek, ve kterém jsou na spodu přístupny a hluboko vybrány hnědé, měkké, jemnozrné, slídnaté pískovce se šedými jílovitějšími skvrnami a valounky křemence. Nalezl jsem v nich *Ostrea* sp. iuv. st. a špatně zachované a proto neurčitelné lastury zkamenělin. Výskyt fauny dovoluje zařadit tyto pískovce už do mořského cenomanu. Pískovce jsou kryty lavicí velmi pevného, vápnitého pískovce slepencovitého, ve kterém jsem zkamenělin nenašel. Nadloží je nepřístupno.

Při cestě z Vinařic do Bernardova nenalezl jsem křídlových uloženin, stejně jako mezi Vinařicemi a Kojicemi.

KREJČI (1869) uvádí z oblasti mezi Kojicemi, Telčicemi a Chvaleticemi vápnité vrstvy, odkryté malými lůmkami. Přímo od Telčic zaznamenává pískovce, o nichž se domnívá, že snad náležejí korycanským vrstvám. Mezi Chvaleticemi a Telčicemi pak uvádí, že úpatí „Zdechovického fylitového hřbetu“ doprovázejí písčité slíny (Plänermergel) „Bělohorského stupně“ bezprostředně v nadloží „rudistových vrstev“ „Korycanského stupně“.

FRIČ zaznamenává (1864—68) vápenný lom na výšince zvané „v Oklikách“, ve kterém shledal „slepencový vápenec a místem deskovitý pískovec (podobný Zlosejskému)“. Po několika hodinách hledání získal tam tyto druhy zkamenělin:

Trochus Geinitzii, REUSS

Pecten sp. (jeden z nových Korycanských druhů)

Pecten decipiens, REUSS

Pecten cenomanensis, D'ORB. (v pískovcových deskách)

Spondylus [sic!] (cf. *capillatus*, D'ARCH.)

Ostrea carinata, LAM.

Exogyra haliotoidea, GOLDF.

Exogyra columba

Radiolites Saxoniae, GEIN.

Rhynchonella dimidiata, SCHL.

Tento FRIČŮV údaj registruje Č. ZAHÁLKA.

FRIČ pak od Telčic r. 1911 zaznamenává druhy: *Pecten lamosus* MANT., *Pecten aequicostatus* LAM. a *Radiolites Saxoniae* RÖM. sp. a od Chvaletic v témže díle druh *Radiolites Saxoniae* RÖM. sp.

Jest dosti obtížno stanoviti, ve kterém místě byl FRIČEM uvedený vápenný lom na výšince „v Oklikách“. KREJČIHO geologická mapa, vyšlá v Archivu pro přírodovědecký výzkum Čech roku 1891, zaznamenává „Voklikách“ jen starší horniny. Křídlo vyznačuje jediné v pruhu při

silnici z Kojic do Telčic a severně od Chvaletic. Zdá se tedy, že je nutno hledati Fričov odkryv dosti severně od bodu Oklika, dosahujícího nadmořské výše 306 m a ležícího západně od obce Chvaletic. Jde tedy zřejmě o pruh, o kterém O. KODYM píše (1933): „Korycanské pískovce jsou vyvinuty jen v severozápadní části území mezi Kojicemi a Spytovicemi, kde transgredují přes starší zvrásněný podklad. Jsou vyvinuty v podobě glaukonitických pískovců a jejich mocnosti směrem k jihozápadu zřetelně ubývá.“

Pokud jsem sám mohl zjistiti odkryvy v křídě u osady Telčice, našel jsem v jižním příkopu silnice, vedoucí od zastávky Trnávka, mezi telegrafními tyčemi 155 a 156, hnědé pískovce sladkovodního cenomanu. V jejich nadloží pak jsou vyvinuty pevné vápence mořského cenomanu s hojnými průřezy zkamenělin, hlavně druhu *Exogyra columba* (LAM.), které jsou vybírány z polí. V nadloží těchto pevných vápenců jsou spodnoturonské, tence lupenité, bělavé, za čerstva šedé slíny, patrné mezi telegrafními tyčemi 152—153. Slíny jsou kryty štěrky labské terasy, dobře viditelnými mezi tyčemi 150—151, to jest, na temeni hřbítku východně od osady Telčice.

Z cenomanských vápnitých pískovců, z hloubky asi 5 m, jihovýchodně od osady Telčice, jsem získal pro sbírky Zemského musea v Praze darem od pana naddůlního JOSEFA NEJEDLÉHO z Chvaletic pěkný exemplář brachiopoda druhu *Rhynchonella compressa* (LAM.).

Zmíněné spodnoturonské slíny pak vystupují v úvozu cesty, která vede od východního konce obce od silnice k jihovýchodu. Jsou tence deskovité, horizontálně uložené neb mírně k severovýchodu ukloněné a jsou přístupny asi v mocnosti 5 m.

Těsně u styku této cesty se silnicí jsem našel hromádku vápenců s *Exogyrami*. Dotazem jsem zjistil, že tam býval lom, v němž pod vrstvami mořského cenomanu byly přístupny hnědé pískovce, pravděpodobně sladkovodní. Jsou to tedy tytéž pískovce, které vystupují při silnici mezi telegrafními tyčemi 155—156 a které jsou pak opět dobře přístupny v osadě Telčicích v místě, kde odbočuje cesta z osady k jihu, za zahrádkou proti čp. 33 a 34, 26 a pak v osadě při silnici až k telegrafní tyči 133.

Hnědé pískovce této oblasti nutno však posuzovat dosti opatrně po té stránce, náležejí-li sladkovodnímu nebo mořskému cenomanu. Alespoň na ostrohu západně od obce, po severní straně cesty, která vede k západu z osady Telčice, jižně od silnice Telčice—Kojice, východně od potůčku, v místě, od něhož odbočuje cesta k jihu, je malý odkryv v tence vrstevnatých, světle hnědých, značně slídnatých, jemnozrnných pískovcích. V těchto pískovcích jsou tu a tam fukoidi. To by mohlo nasvědčovati tomu, že tyto pískovce náležejí už mořskému cenomanu. Kromě toho je vo

sbírkách geologicko-paleontologického oddělení Zemského musea v Praze jeden exemplář spongie *Craticularia vulgata* POČTA s narostlou *Ostrea vesicularis* LAM., inv. ČL 1,731a s označením Telčice, uložená mezi cenomanskými spongiemi. Povrch této spongie by nasvědčoval tomu, že je z hnědých pískovců. Jest ovšem otázka, zda to není onen exemplář, který F. POČTA v I. díle svých studií o českých křídlových spongiích uvádí jako vzácně se vyskytující druh také v teplických vrstvách u Lenešic, Týnce nad Labem a Telčic. Počtou zaznamenané teplické vrstvy v této oblasti nutno však pokládati za spodnoturonské bělohorské vrstvy.

Pokud jde o výskyt křídlových sedimentů v okolí samotných Chvaletic, podařilo se mi zjistiti některé zajímavé podrobnosti. Tak v obci Chvaleticích, v lučním úžlabí, táhnoucím se od louže v severní části obce k západu, shledal jsem na podzim roku 1943 ve strouhách vykopaných pro kladení drenážních trubek bílé, jemnozrné, slídnaté, místy dosti pevné pískovce, v nichž byly místy limonitické pruhy. Tyto pískovce pokládám za nepochybný sladkovodní cenoman. Při cestě vedoucí od uvedené louže k severozápadu, jsou za domky při cestě v zídce vyrovnány také hojné limonitické pískovce, které nepochybně pocházejí z okolních polí a lze je pravděpodobně pokládati za nejvyšší část sladkovodního cenomanu. Při téže cestě, dále k severozápadu, zejména při styku s cestou vedoucí od silnice Trnávka--Telčice k zjz, jsou hojné písčité až vápnité slepence, vyvinuté ve značně mocných lavicích; byly bezpochyby vyvezeny k cestě z polí. V nich jest velmi hojná drť lastur mořských zkamenělin, zejména *ústřic* s malými valounky podložního algonkia. Určiti se mi podařilo z tohoto materiálu:

Ostrea diluviana L. inv. st. (*Exogyra haliotoidea*, auctorum) vz

Ostrea sp. vz

Spondylus sp. dh.

Také jižně od silnice Trnávka--Telčice, při cestě vedoucí jihovýchodně od bodu 240, jsou vyvinuty vápnité pískovce, či snad písčité vápence šedavé, s nestejně velkými valounky křemene a algonkických hornin a se vzácně se vyskytujícími zkamenělinami. Podařilo se mi v těchto vápnitých pískovecích, vyvážených tu z polí do cesty, nalézt jediný exemplář *Exogyra* sp.

V břehu této cesty východně od bodu 240 vyhrabují na dně strže hraboši v drnu měkké, žlutavé slíny, ležící v nadloží vápnitých pískovců. Zatím co vápnité pískovce zastupují tu mořský svrchní cenoman, náležejí tyto měkké slíny basi spodního turonu. Nad nimi pak také v břehu cesty vystupují v normálním uložení spodnoturonské pevné slíny nebo písčité slíny, šedě skvrnitě, nažloutlé, tenče vrstevnaté. Zkamenělin jsem v nich nenašel.

Nejasný je mi výskyt železito-manganatých slepenců, vystupujících zsz. od obce Chvaletic, severně od dolů Pražské železářské společnosti, při cestě vedoucí směrem východ—západ jižně od Telčic, severovýchodně od kopce „Oklika“, číselní do výše 306 m n. m. Slepence tu leží diskordantně na zrudněném algonkiu. Místa jsou přístupná i v mocnosti skoro 2 m. Jejich hranice k podloží je skloněna k severu. V jemnozrnném tmelu, prosyceném železito-manganatými sloučeninami pocházejícími z železného klobouku algonkia jsou obsaženy oblázky bílého křemene a algonkiekých drob velikosti brambor. V tmelu jsem prozatím marně pátral s panem naddůlním JOSEFEM NEJEDLÝM po otiscích zkamenělin. Není mi prozatím jasno, jsou-li to zpevněné pliocenní terasové štěrky nebo uloženy svrchnokřídové příbojové facie, či snad tremadocké slepence. Přístupny jsou asi mezi vrstevnicemi 240—250 m n. m.

Pozoruhodný jest výskyt turonské příbojové facie přímo v obci Chvaleticích. Na výskyt valounů upozornil mne přítel dr. JOSEF SVOBODA a pak opět pan naddůlní JOSEF NEJEDLÝ. S panem naddůlním NEJEDLÝM jsem tento výskyt navštívil a shledal jsem, že jde o mořské uloženy turonské příbojové facie na červenavé chvaletické žule. Podložní žula je tu na značné ploše příbojem vyhlazena a na ní ve značné mocnosti leží mohutné i menší balvany (nejmenší asi velikosti husího vejce) příbojem opracované žuly. Tato křídová příbojová facie je vyvinuta za jižním koncem obce, mezi bodem 283 m n. m. a bývalým mlýnem jižně od obce a dosahuje asi k vrstevnici 280 m. Pod odlámanou stěnou v žulovém lomu obce Chvaletic se mi podařilo společně s panem naddůlním NEJEDLÝM sesbíratia určití, hlavně ze spadáných kousků pevných, žlutavých spongilitů, pocházejících z výplně mezi valouny, tyto zkameněliny:

Exogyra reticulata REUSS vz

Exogyra sigmoidea REUSS vz

Ostrea canaliculata (Sow.) vz

Ostrea diluviana L. iuv. st. (*Ex. haliotoidea* auctorum)

Spondylus sp. vz

Terebratulina chrysalis (SCHLOTH.) vz

Rhynchonella compressa (LAM.) vh

Serpula sp. na *Rhynchonella compressa* (LAM.) vvz

Cidaris sorigneti DESOR, ostny, vz

Cidaris (Dorocidaris) vesiculosa GOLDF., ostny, vh

Moltkia foreolatum (REUSS) — basální deska, vvz

?*Synhelia gibbosa* (MÜNST.) vvz

Cliona exogyrarum (FR.) vvz.

Další odkryv v křídové příbojové facii je východně od Zdechovic. Jest to dosti rozsáhlý lom, nebo lépe řečeno štěrkovna, severně od

cesty ze Zdechovic do Kozašic, severně od styku cesty s hranicí okresů, severovýchodně od potůčku, na ostrohu na pokraji lesa. V tomto odkryvu jsou těženy valouny příbojové facie, z nichž některé dosahují průměru až 2 metrů. Odkryv je asi 2 m hluboký. Výplň mezi balvany a valouny tvoří sypký písek. Na temeni ostrohu je tento písek zpevněn v pískovec. Nepodařilo se mi v tomto odkryvu nalézt sebe menších stop po zkamenělinách. Přesto však pokládám toto naleziště za doklad křídové příbojové facie. Výskyt odpovídá odkryvům západně od Škudel. Valouny jsou podobny tremadockým křemencům. Jsou téměř všechny rozpukány a rozdraceny.

Také mezi Zdechovicemi a Spytovicemi vycházejí křídové uloženiny na povrch. Jsou přístupny na katastru obce Spytovice, asi 10 m od silnice ze Zdechovic do Spytovic, po východní straně cesty, která vede od silnice podél obory k severu. Asi nad vrstevnicí 220 m jsou tam přístupny turonské slíny, které zakresluje O. KODYM ve své geologické mapce. Zkamenělin jsem v nich nenašel.

KODYMova mapka zaznamenává dále turonské slíny severně i jižně od obce Spytovice. Tyto slíny ušly prozatím mé pozornosti, stejně jako KODYMEM vymapovaný turonský basální slepenec na katastru obce Kozašice, jihovýchodně od Spytovic.

Podařilo se mi však zjistiti spodnoturonskou příbojovou facií západně od obce Kozašice, na severním pokraji lesa, po jižní straně cesty vedoucí k západu. Spodnoturonská příbojová facie jest tam obnažena v menším lomu, založeném v křemencích až slepencích, pravděpodobně tremadockých. Tvoří kapsy asi ve výši 4 m nade dnem lomu, které je ve výši cesty. Valounů je asi $1\frac{1}{2}$ m. Některé valouny dosahují průměru až i asi $1\frac{1}{2}$ m. Nad valouny je pak necelý 1 m žlutých, místy našedlých slínů. Ve slínech nad východní kapsou jsou ojedinělé zkameněliny, kdežto ve slínech nad západní kapsou jsem marně pátral po zkamenělinách. Slíny jsou kryty vátými písky a ssutí.

Ve východní kapse spodnoturonské příbojové facie jsem našel tyto zkameněliny:

Exogyra sigmoidea REUSS vz.

Exogyra reticulata REUSS vz.

Ostrea sp.

Diplodictyon heteromorphum (REUSS), úlomek

Cyrtobolia morchella (REUSS), úlomek

Spongiae div. indet.

Šedé, pevné spodnoturonské slíny (opuky) jsou přístupny přímo u Kozašic v úvoze cesty, která odbočuje od upravené cesty v jihozápadním cípu obce k jihu a je v nich hluboko zaříznuta. V jihovýchodním cípu

obce, jižně od silnice, mezi domkem čp. 46 a cestou, která vede přibližně směrem sever—jih, po jižní straně silnice, vystupují tmavošedé slíny. Ob tyto výskyty zaznamenal také O. KODYM v geologické mapce. Zkamenělin jsem tam nenašel.

V západním konci katastru obce Škudly, východně od obce Spytovic, jsou četné lůnky na vyvýšenině 220 m n. m. (podle topografického listu). Až k povrchu vrcholu dosahuje podložní skála, v níž je v lesíku založen obecní lom. V jámě jsou pak přístupny na skále valounky, které KODYM zakresluje jako turonský basální slepenec.

Upravená cesta pak klesá s tohoto návrší směrem k východu k obci. V jednom malém odkryvu po severním okraji cesty vystupují slíny, v některých polohách pevnější, rozpadávající se v placičky. Tyto spodnoturonské slíny, vyvinuté tu pod vrstevnicí 220 m, jsou přístupny také západně od temene návrší, na okraji škudelského katastru. Pevné i měkší šedé slíny jsou tam velmi dobře odkryty skoro u cesty do Spytovic. KODYM zakresluje turonské slíny skoro kolem celého uvedeného návrší. Zkamenělin jsem na tomto nalezišti nenašel.

Uvedené naleziště jest asi totožné s J. J. JAHNEM zaznamenanou „Skalkou“ (bod 226) východně od Spytovic, západně od Přelouče. JAHN uvádí tu v podloží třemošenské slepence a křemence. V jejich nadloží zjistil JAHN na jižním a severním svahu návrší „Skalky“ glaukonitické pískovce korycanských vrstev a v nich ojedinělé rybí zuby druhů: *Ptychodus mammilaris*, *Otodus appendiculatus* a *Oxyrhina mantelli* a pak *Pecten asper*. To-by tedy nasvědčovalo tomu, že se tam JAHNOVI podařilo zjistiti cenomanské uložení. Tento výskyt cenomanu nepodařilo se však znovu zjistiti ani KODYMOVI ani mně. KODYM pak uvádí (str. 11), že „V některých místech cenoman není vyvinut a transgreduje až pásmo III. Tak na příklad na pahorcích východně od Spytovic transgreduje konglomerát, jehož tmelem jsou slíny, svědčící pro turonské stáří těchto hornin. Normálně jest turon vyvinut v podobě slínů.“

Tento KODYM v záznam i moje pozorování souhlasí s pozorováními J. J. JAHNA (str. 298) na východním svahu „Skalky“ (severovýchodně 226), který zde popisuje kapsevitě prohlubeniny a rozsedliny, vyplněné světlešedým, hustým, velmi pevným, slinitým vápencem útesové facie. Uvádí dále, že v tomto vápenci nalezl četné zkameněliny, zejména: *Nerinea* sp., *Spondylus latus*, *Alectryonia diluviana*, *Exogyra lateralis* a *conica*, *Terebratula* cf. *subhercynica* a *biplicata*, *Rhynchonella compressa*, 15 druhů *spongií* a jiné druhy, pro útesovou facii charakteristické. částečně určené F. POČTOU, částečně W. PETRASCHECKEM.

Podle FRIČE (1911) se vyskytuje u Spytovic ned. Přelouče *Rhynchonella compressa* LAMCK.

Z Jankovic uvádí JAHN, že byly ve vsi u příležitosti výkopu studny nalezeny sedimenty útesové facie s *Alectryonia diluviana*.

Důkladnou pozornost křídě okolí Jankovic věnoval Č. ZAHÁLKA. Popisuje z úvozu na jihovýchodní straně obce glaukonitický pískovec, přístupný v mocnosti asi 4 m. Na podkladě toho, že v pískovci našel větší *spongií* trychtýřovitého tvaru, přiřadil toto souvrství do vyšší polohy II. pásma. Č. ZAHÁLKA upozorňuje současně na „spongiové souvrství v Kolínské oblasti“. Poznamenal jsem však již v přednášce o stratigrafii sudetské křídly konané ve Společnosti pro mineralogii a geologii dne 10. března 1931 (referát r. 1931), že FRIČOVY „scyphiové opuky“ a vůbec uloženiiny obsahující hojně *spongie* v příbojové facii české křídly jsou turonské a nikoliv cenomanské. Výskyt v Jankovicích, ZAHÁLKOVO II. pásmo je cenomanský. Ojedinelé *spongie* se ovšem vyskytují stejně v cenomanu jako v jiných vrstvách a jedna blíže neurčitelná *spongie* nemůže ještě něčeho říci o stratigrafické příslušnosti vrstev.

Dále uvádí Č. ZAHÁLKA výskyt pásma II. u mlýna při jižním okraji obce, které je tu vyvinuto jako „vápence písčité s troškou glaukonitu a většími blýštinkami muskovitu. Vápence náležel z většího dílu roztráštěným lasturkám, mezi nimiž bylo lze určit *Exogyru columba* a větší *Ostrea*.“

Podloží tohoto II. pásma je tvořeno podle ZAHÁLKY zelenavými břidlicemi, které mají směr 9 h a jsou velmi skloněné, svislé až překocené; tvoří „vlastní břeh moře křídového“. Styk s těmito břidlicemi je kryt žlutým vátým pískem. Je-li v Jankovicích v podloží II. pásma, tedy mořského cenomanu, vyvinuto I. pásmo, t. j. sladkovodní cenoman, nemohl Č. ZAHÁLKA zjistiti. KREJČÍHO geologické mapě vytýká Č. ZAHÁLKA že v obci Jankovicích nevyznačuje pásma I. ani II.

Podle výpovědí obyvatel zaznamenává Č. ZAHÁLKA sled vrstev, přístupný při výkopu studny v čp. 1. — 1. Ornice nebo vátý písek 0—1 m; 2. opuka v deskách 3 m; 3. pískovec 4 m; 4. dno studny. Pískovec řadí Č. ZAHÁLKA k pásmu II a náleží tudíž cenomanu. O opuce píše, že náleží pravděpodobně pásmu IIIa. V mírném návrší u Jankovic, které se rozkládá podle přeloučské silnice přes bod 224 k údolí s potokem, předpokládá Č. ZAHÁLKA nepřístupné soupásmí III+IV. KREJČÍHO mapě, oprávněně vytýká nesrovnalosti v zakreslení křídly v okolí Jankovic. Sám jsem mohl bezpečně zjistiti jenom výchoz glaukonitických pískovců v úvoze cesty za čp. 4, vedoucí k bodu 275. Nad pískovci mořského cenomanu leží spodnoturonské slíny, podobné slínům od Kozašic. Přístupná křída v úvoze cesty za čp. 4 je v nadmořské výšce asi mezi 240—250 m.

Východně od Jankovic je na katastru obce Brlohu slínoviště asi uprostřed vzdálenosti mezi silnicí a lesem, při cestě jdoucí k jihu od silnice (od bodu 224 sev. Jankovic) k Brlohu. Turonské slíny jsou při-

stupny v mocnosti asi 1½ m. Čerstvé slíny jsou šedé, na povrchu bělavé, rozpadavé. Zkamenělin jsem zde nenašel. Mohl jsem tam sbírat i jediné malé křídové bílé cievárky.

Svrchnokřídová příbojová facie je přístupna opět jihozápadně od obce Brlohu mezi červeně značkovanou silnicí do Pelechova a hoření silnicí k Pelechovu. Nad posledními domky vystupuje skála tvořená tremadockými slepenci; na ní je mohutně vyvinuta svrchnokřídová příbojová facie. Stopy křídové transgrese jsou zachovány především na severovýchodním konci skály. V odlámané stěně, která je obrácena k východu, je hluboko proříznuta kapsa sahající až skoro ke dnu lomu. Je vyplněna velikými valouny příbojové facie, které jsem v těchto místech sledoval už před lety, když jsem v této končině pátral se zesnulým dr. JANEM KOLIHOU po výskytech tremadocké fauny. K podrobnějšímu výzkumu křídové příbojové facie však jsem se dostal teprve v posledních dvou letech. Zjistil jsem pak, že i k severu obrácená část skály má také valouny příbojové facie, a to v nejvyšší poloze. Nahoře se tu a tam povalují kousky křídové horniny s dutinami po zkamenělinách. Dutiny jsou asi druhotně vyplněny limonitem.

V odkryvu obráceném k severozápadu, t. j. k silnici vedoucí do Pelechova, se vyskytují téměř pod vrcholem kromě valounů příbojem opracovaných i jednotlivé kousky pevné, šedé křídové horniny. Jsou velmi pevné, vápnité, místy s velmi hojnými vápnitými zkamenělinami. Tento pevný materiál o kousek dále, v severní části, je rozvětrán, měkký a místo vápnitých zkamenělin má, jak výše uvedeno, výplně limonitové.

Jihozápadně od Brlohu jsem zjistil v pevných svrchnokřídových vápencích u vrcholku skály, asi v nadmořské výši 270—280 m, tyto zkameněliny:

Exogyra reticulata REUSS vz

Ostrea diluviana L. vz

Ostrea sp. (*Exogyra sigmoidea* REUSS) vz

Rhynchonella compressa (LAM.) VVZ

Membranipora curta NOV. vz

Cidaris (*Tylocidaris*?) *sorigneti* DESOR, ostny, dh

Cidaris (*Dorocidaris*, *Typocidaris*) *resiculosa* GOLDF., ostny, dh

Oreaster thoracifer GEIN. 2 destičky

Moltkia foreolatum (REUSS), basální plocha, vvz

Synhelia gibbosa (MÜNST.) VVZ

Cliona exogyrarum (FR.) vz

Spongiae div. indet.

V jižní části stěny k východu obrácené lze viděti asi 2 dm širokou

spáru vyplněnou valounky různé velikosti. V mohutných výplních kapes jsem zkamenělin nenašel.

KODYM pokládá tuto příbojovou facii za cenomanskou. Píše o ní toto: „Toliko u Brdlohu jsou odkryty na dvou místech, a to, u severního ústí rokle od Pelechova k Brdlohu a u silnice z Lipoltic do Podvrždů, basální konglomeráty, které čítám k II. pásmu křídovému. Jsou to velmi hrubozrnné slepence, skládající se z nedostatečně zaoblených balvanů velikosti až několika kub. metrů, které vyplňují kapsy v krušnohorských vrstvách, a představují nám zřetelně sedimenty skalnatého pobřeží křídového moře.“

Pokládám tuto příbojovou facii za nesporně turonskou. Netroufám si však tvrditi, že náleží nejspodnějšímu turonu. Příbojová facie náleží onomu turonskému moři, které na úpatí Železných hor uložilo slinité horniny. Slíny vystupují v severní části lomu, hned za drtičem. Tytéž slíny jsou přístupny též na severním svahu nad drtičem mezi silnicí a skálou v zahradě se štěpy a třešněmi; sahají zde až ke skále, a to do značnější výšky než je umístěn drtič. Velmi dobře jsou slíny odkryty stružkou a pak až na dně údolí, na dvorku za čp. 50.

Turonské slíny se mi podařilo zjistiti také v cestě proti čp. 50 a v silničce pod čp. 50, směrem k obci Brlohu.

Ve slínech, které také KODYM ve své geologické mapce vyznačil jako turonské, jsem zkamenělin nenašel.

Od jihovýchodního cípu obce Brlohu vystupují slíny a opuky v cestě lesem ke křížku (směr do Tupes).

V severním cípu ostrohu severovýchodně od Brlohu, u bodu 261 m n. m., je slínoviště. Zlomky lastur *inoceramů* ze skupiny *Inoceramus lamarcki* PARK. nasvědčují tomu, že slíny v tomto odkryvu jsou střednoturonské a jsou pokračováním střednoturonských slínů od Mokošína. Nutno vysloviti jedině souhlas s názorem Č. ZAHÁLKV, že vrstvy mají sklon k S až SV. „neboť čím dále od břehu mořského k Labi, tím vycházejí mladší vrstvy na povrch, ačkoliv terén celkem k Labi klesá...“

Ve slínovišti ostrohu severovýchodně od Brlohu jsem našel tyto zkameněliny:

Ostracod vz

Ostrea canaliculata (Sow.) vz

Ostrea vesicularis LAM. juv. st. dh

Inoceramus sp., zlomky lasturek (ze skupiny *Inoceramus lamarcki* PARK.) vz

Terebratulina gracilis (SCHLOTH.) vh velké exempláře (vyspělá forma), podobně jako u Tetína na Bělohradsku

Drobné pyritové konkrce, podobně jako u Tetína na Bělohradsku.

Po jižní straně cesty vedoucí od křížku nad Brlohem je v Podvrdu proti statku rozlehlé slínoviště, pravděpodobně spodnoturonského stáří.

Slíny vystupují dále i při stoupající silnici od osady Podvrdo do Lipoltic. Zkamenělin jsem zde nenašel. Rovněž nemám paleontologických nálezů ze slínoviště v Tupesích, které jsem navštívil se zesnulým dr. JANEM KOLIHOU.

Po západní straně stoupající silnice k Lipolticům je pod „Němcovým vrchem“ lůmek v tremadockých křemencích krušnohorských vrstev. V roce 1934 jsem zde našel s panem JANEM HADAČEM z Pardubic faunu svrchnokřídové příbojové facie; při nynějším studiu této oblasti se mi však nepodařilo nalézt zkamenělin.

Vedle uvedeného odkryvu je těsně nad silnicí lůmek, ve kterém vystupují opět slíny. Tuto příbojovou facii pod „Němcovým vrchem“ mám za spodnoturonskou. KODYM ji pokládá za cenomanskou (str. 11) a poznamenává o ní: „jsou odkryty... u silnice z Lipoltic do Podvrdu basální konglomeráty, které čítám k II. pásmu křídovému. Jsou to velmi hrubozrnné slepence, skládající se z nedostatečně zaoblených balvanů velikosti až několik kub. metrů, které vyplňují kapsy v krušnohorských vrstvách, a představují nám zřetelně sedimenty skalnatého pobřeží křídového moře.“

S panem JANEM HADAČEM našel jsem pod „Němcovým vrchem“ ve spodnoturonské příbojové facii spodního turonu tyto zkameněliny:

Exogyra reticulata REUSS v.v.z.

Ostrea canaliculata (SOW.) v.v.z.

Ostrea sp. iuv. st.

Rhynchonella compressa (LAM.) fragm. v.v.z.

Cidaris (*Dorocidaris*, *Typocidaris*) *vesiculosa* GOLDF., osten, v.v.z.

Guetardia trilobata (ROEM.) v.v.z.

Diplodictyon heteromorphum (REUSS) fragment, v.v.z.

Siphonia geinitzi ZITT. vz.

Siphonia sp.

Příbojová facie pod „Němcovým vrchem“ je v nadmořské výši asi mezi 240–250 m.

Po západní straně uvedené silnice dále k jihu jsou přístupny mohutné balvany, zřejmě opracované mořským příbojem.

Na západní straně „Lipoltické skály“ vystupující severozápadně od Lipoltic, jsou na vrcholu ostrohu nejbližšího silnici, která vede z Lipoltic do osady Podvrdo, hojně balvany, opracované příbojem svrchnokřídového moře.

Severněji od tohoto ostrohu je proti mostku vedoucímu se silnice přes stráž do lomu velmi význačně vyvinuta svrchnokřídová příbojová facie

s valouny nejrůznější velikosti a se slíný, které obsahují dosti četné křídové zkameněliny. Slíny vyplňující kapsu krušnohorských vrstev pokládám za příbojovou facii spodnoturonského moře. KODYM přičlenil tyto „basální konglomeráty“ ke II. pásmu křídovému (str. 11), to jest, k cenomanu.

V roce 1934 jsem získal pod „Lipoltickou skálou“ společně s panem JANEM HADAČEM tyto zkameněliny:

- Scalpellum (Cretiscalpellum) glabrum* (ROEMER), tergum. v.v.z
- Exogyra reticulata* REUSS h
- Exogyra sigmoidea* REUSS v.v.z
- Ostrea canaliculata* (SOW.) vz
- Ostrea vesicularis* LAM., iuv. stadium na *Exogyra reticulata* REUSS v.v.z
- Ostrea* sp. úlomky
- Spondylus hystrix* GOLDF., iuv. st. narůstající na *Spongiích*
- Rhynchonella compressa* (LAM.) dh
- Cidaris (Tylocidaris?) sorigneti* DESOR, ostny, vz
- Cidaris* sp., interambulakrální destička, v.v.z
- Corynella fastigata* POČTA v.v.z
- Corynella varians* POČTA v.v.z s narostlým *Spondylus hystrix* GOLDF.
- Diplodictyon heteromorphum* (REUSS), úlomky
- Siphonia geinitzi* ZITT. vz
- Vitriwebbina laevis* (SOLLAS) narostlá na *Exogyra reticulata* REUSS v.v.z.

V roce 1942 jsem na témže nalezišti sbíral tyto zkameněliny:

- Exogyra reticulata* REUSS dh
- Exogyra sigmoidea* REUSS vz pravé lastury a jeden zlomek levé lastury
- Ostrea vesicularis* LAM. v.v.z
- Ostrea* sp., fragmenty
- Spondylus hystrix* GOLDF. v.v.z, narostlý na *Ostrea vesicularis* LAM.
- Rhynchonella compressa* (LAM.), rozbité skořápky
- Cidaris (Tylocidaris?) sorigneti* DESOR, ostny, vz
- Cidaris (Dorocidaris, Typocidaris) vesiculosa* GOLDF., ostny, vz
- ?*Corynella varians* POČTA v.v.z
- Guettardia trilobata* (ROEM.) fragm. v.v.z
- Diplodictyon heteromorphum* (REUSS) úlomky, vz
- Siphonia geinitzi* ZITT.
- Spongiae* div. indet.

Východně od Lipoltic je svrchnokřídová příbojová facie přístupna u Chrtníků.

J. KREJČI a R. HELMHACKER ve svých Erläuterungen z roku 1881 uvádějí (str. 72), že sice všude mezi Tupesy a Raškovicemi jsou na hranici

se staršími horninami vyvinuty turonské opuky, vystupují však na povrch jenom na vyvýšených místech. Jinak jsou kryty hlinami. Také v zálivech lze nalézt zbytky opuk, jako na př. v údolí mezi Chrtníky a Svojsicemi.

Je to KREJČÍM a HELMHACKEREM uváděný výchoz diabasu (str. 50), o kterém pojednal později J. L. BARVÍŘ (1893) a popsal jeho výskyt (str. 2) takto: „Diabasovou skálu možno jest naléztí nejvýše na vršku Kozinci nebo na Mezihoří nad údolímekem Chrtnického potoka.“ BARVÍŘ pak poznamenává tamtéž, že další výskyt diabasu je mezi Heřmanovým Městcem a Náklí, při levé straně silnice vedoucí k Cholticům, odkud tuto horninu označili KREJČÍ a HELMHACKER jako uralitický diabas. Podle BARVÍŘE náležejí oba výskyty pravděpodobně témuž hřbetu probíhajícímu od Chrtník až ke Skalám čili Horním Raškovicům ve směru ZSZ—VJV.

KOŘISTKA pak zaznamenal roku 1903 pod Chrtníkem diorit.

JAHN našel roku 1904 u Chrtníků, jihozápadně od Choltic (JAHN mylně píše jihovýchodně), na levém břehu potoka v lese Havraníku kapsevitě prohlubeniny v uralitickém diabasu vyplněné zelenošedým, glaukonitickým vápencem a vápnitým pískovcem útesové facie. Získal zde tyto zkameněliny: *Alectryonia diluviana*, *Pecten elongatus*, četné *Spongie*, *Cidaris vesiculosa* a j.

Před několika lety upozornil mne při několika návštěvách v museu pan profesor ST. HORÁK z Pardubic na výskyt křídových zkamenělin z Choltického údolí, a to z nadloží diabasu v lomu v „Mezihoří“, z místa po pravé straně potoka „Struhu“, který přitéká od Svojsic.

Za určování četných křídových zkamenělin z tohoto naleziště získal jsem z jeho sběrů pro sbírky geologicko-paleontologického oddělení Zemského musea v Praze roku 1938 jeden exemplář druhu *Inoceramus labiatus* (SCHLOTH.), zaznamenaný pod přírůstkovým číslem 25,786. Tento náález potvrdil moji domněnku, že na temeni diabasového ostrohu v lomu v „Mezihoří“, u bodu 297 m n. m. jest vyvinut spodní turon v příbojové facii. *Inoceramus labiatus* (SCHLOTH.) od Chrtník je pak dalším vzácným výskytem tohoto druhu v příbojové facii české křídý, vedle nálezu z Třebešic, zaznamenaného JAHNEM r. 1904 (str. 302) a uloženého ze sběrů J. KOPECKÉHO (z roku 1911) ve sbírkách geologicko-paleontologického oddělení Zemského musea v Praze.

Později jsem získal od prof. ST. HORÁKA za určování jeho sběrů pro sbírky Zemského musea v roce 1938 další materiál, zapsaný pod přírůstkovým číslem 25,999 a uvedený v tomto seznamu:

Oxyrhina mantelli AG., zub, vyz.

Bairdia subdeltoidea (MCNST.) vyz.

Pleurotomaria (Leptomaria) geinitzi D'ORB. dh
Spondylus striatus (Sow.) dh
Opis bicornis GEIN. vVZ
Terebratulina chrysalis (SCHLOTH.) vVZ
Terebratula biplicata Sow. vz
Rhynchonella compressa (LAM.) dh
Cidaris (Tylocidaris?) sorigneti DESOR. ostny, vVZ
Pachytilodia bohémica POČTA vz
Spongiae div.

Jako další akvisece od téhož sběratele jsou zkameněliny, zaznamenané pod přírůstkovým číslem 26,902, a to tyto druhy:

Septifer lineatus (Sow.) vVZ
Exogyra columba (LAM.) vz
Ostrea sp.
Spondylus striatus (Sow.) vz
Plicatula barroisi PERON vz
Pecten (Chlamys) ternatus MÜNST. (*Pecten [Chlamys] decemcostatus* MÜNST.) vVZ
Rhynchonella compressa (LAM.)
Cidaris (Tylocidaris?) sorigneti DESOR. ostny, vz
Cidaris (Dorocidaris, Tylocidaris) vesiculosa GOLDE. ostny, vz
 ?*Cidaris* sp. interambulakrální destičky
Stellaster plauensis GEIN. vVZ
Moltkia joreolatum (REUSS), basální destička, vVZ
Pachytilodia bohémica POČTA vz
Spongiae div. indet.
Cristellaria sp. vz.

Když jsem pak při studiu svrchnokřídové příbojové facie této oblasti navštívil také naleziště v „Mezihoří“ jihojihozápadně od Chrtníků, zjistil jsem, že křídové uloženiny spočívají na nerovném podloží tvořeném diabasem.

Přímo na diabasové skále, na téměř kolmé stěně balvanu, který vyčnívá do nadložních slínů, našel jsem narostlé, velmi hojné mladé ústříčky druhu *Ostrea vesicularis* LAM. a velmi vzácně *Spondylus hystrix* GOLDE.

Přímo na diabasu leží asi 20 cm mocná vrstvička jilu přeplněná zkamenělinami, z nichž jsem určil tyto druhy:

Exogyra reticulata REUSS dh
Ostrea canaliculata (Sow.) vVZ
Terebratula sp. cf. *biplicata* Sow.
Rhynchonella compressa (LAM.) vh

- Cidaris (Tylocidaris?) sorigneti* DESOR, ostn — dutina vyplněna černým práškem asi manganovým, vVZ
Cidaris (Dorocidaris, Typocidaris) vesiculosa GOLDF., ostny — dutiny vyplněné sypkým práškem, asi manganovým, dh
Spongiae div. indet. vh.

Jest to poloha přeplněná *spongiemi*, vyluhovanými krásnými jádry *Rhynchonell* a dosti hojnými negativy ústřic *Exogyra reticulata* REUSS. Dutinky po ostnech *ježovek* jsou vyplněny černou hmotou.

Nad jíly jsou pevné, tmavošedé, žlutě skvrnitě slíny, které přecházejí do slínů žlutavě šedých. Tyto polohy poskytly mi tyto velmi četné druhy zkamenělin:

- Oxyrhina mantelli* REUSS, zoubek, vVZ
Bairdia subdeltoidea (MÜNST.) vVZ
Exogyra reticulata REUSS vVZ
Exogyra sigmoidea REUSS vVZ
Exogyra sp. vZ
Ostrea canaliculata (SOW.) vZ
Ostrea vesicularis LAM. iiv. vZ
Ostrea sp. vZ
Spondylus hystrix GOLDF. na *Synopella clavata* POČTA vVZ
Rhynchonella compressa (LAM.) vZ
Cidaris (Dorocidaris, Typocidaris) vesiculosa GOLDF. vVZ
cf. *Elasmostoma consobrinum* (D'ORB.) vVZ
Synopella clavata POČTA vVZ
Stellispongia tuberosa POČTA vVZ
Corynella tenuis POČTA vVZ
? *Tremacystia d'orbignyi* HINDE vVZ
Diplodictyon heteromorphum (REUSS) vZ
Guettardia trilobata (ROEM.) vVZ
Pleurostoma ramosum (GERSTER) vVZ
Stichophyma sparsa (REUSS) vZ
? *Bolidium palmatum* (ROEM.) vVZ
Coelocorypha obesa POČTA vZ
Scytalia pertusa elongata POČTA vZ
Astrobolia plauensis (GEIN.) vVZ
Siphonia ficus GOLDF. h
Siphonia geinitzi ZITT. vZ
Siphonia impleta POČTA vZ
Bulimina variabilis D'ORB. vVZ
Vaginulina notata REUSS vVZ.

Jižně od „Mezihoří“ u Chrtník uvádí JAHN svrchnokřídlovou příbojovou facii z osady Cihelny („Kupecko“). Z jihovýchodního konce Cihelny popisuje JAHN hluboké a široké kotlovité prohlubeniny v diabasu, které jsou vyplněny světlým, hustým, velmi pevným, glaukonitickým, vápnitým pískovcem útesové facie. Při tom JAHN výslovně píše, že v tomto vápnitém pískovci byl nalezen *Actinocamax plenus* (str. 135). Podle JAHNOVA mínění jest tento výskyt cenomanského stáří. Domnívám se, že jde o výskyt příbojové facie nejspodnějšího turonu. Dokladem pro to je právě *Actinocamax plenus*. To souhlasí též úplně se spodnoturonskou příbojovou facii v „Mezihoří“, jejíž stáří zase potvrzuje výše uvedený výskyt druhu *Inoceramus labiatus* (SCHLOTIL). Nepodařilo se mi prozatím naléztí jak naleziště v Cihelně, tak na levém břehu potoka v lese Havraníku.

BARVÍŘ uvádí, že pískovce a slepence etáže B (tedy zde zřejmě tremadocké, které probíhají souběžně s pruhem diabasu), jsou doprovázeny křídovými horninami. Píše: „Na jmenovaných horninách jsou uloženy vrstvy útvaru křídového, sice jen dole pod vlastním hřbetem, a mají polohu téměř horizontální. Jest to zelenavý pískovec Korycanský a nad ním bělošedé opuky Bělohorské. Nad opukou vyskytují se náplavy, kteréž jsou velkým dílem diluviálního stáří, jak možno se přesvědčiti na skořápkách charakteristických hlemýžďů, uložených ve hlínách jejich.“

Jsem nucen k tomu poznamenati, že se mi zatím nepodařilo nikde naléztí při sledování pruhu tremadoku výchoz uvedených křídových hornin, a to ani u Horních a Dolních Raškovic, odkud JAHN uvádí nálezy belemnita *Actinocamax plenus* (jsou uloženy jako JAHNOVY dary ve sbírkách Zemského musea v Praze).

Téměř úplně zaniklé jest dnes naleziště, které bylo pravděpodobně někdy označováno jako Nákle, jindy jako Heřmanův Městec nebo Heřmanoměstecký diabasový lom. BARVÍŘ alespoň, který pojednává o choltickém i o heřmanoměsteckém diabasu, píše o zelenokamu (označovaném KREJČÍM a HELMHACKEREM v Erläuterungen jako „uralitický diorit“), že se vyskytuje mezi Heřmanovým Městcem a Náklí při levé straně silnice ku Cholticům. V pojednání o quarzinu čili křemenínu (viz Seznam přednášek konaných ve schůzkách třídy mathematicko-přírodovědecké roku 1893), zaznamenává tento výskyt takto: „Zwischen Heřman Městec im östl. Böhmen befindet sich links an der Straße nach Choltic ein kleiner alter Steinbruch im uralitisirter Diabas“ (KREJČÍ-HELMHACKER 1881, Uralit-Diorit). Jest to tedy lůmek, který již v roce 1893 BARVÍŘ označil jako starý a který je nyní zarostlý ostružinami a zasypán smetím. Je za domkem v poli po západní straně silnice z Heřmanova Městce do Náklů, východně od bodu 289 m n. m.

BARVÍŘOVI byl tento zanikající lom ještě přístupný a mohl v něm pozorovati zbytky opuk, v jejichž výbrusech zjistil sférolity připomíná-

jící chalcedon, ale náležející quarzinu č. křemenínu zcela shodnému s quarzinem ze svrchnokřídových nalezišť v Departementu Haute-Garonne. BARVÍŘ poznamenává o tomto nalezišti (str. 8): „Diabas Heřmanoměstecký sousedí s nevysokou vrstvou opuky Bělohorské. Tato jest patrně zbytkem mohutnější usazeniny a obsahuje hojně zkameněliny rozličného druhu. V sousedství diabasu opuka má na 1 až 4 cm značně větší tvrdost nežli dále a upomíná makroskopicky na rohovec křemito-vápenatý, ...“ „Větve opukové v diabasu nejsou však nežli vyplněním starších puklin a mají zcela směr jiných trhlin, opukou nevyplněných.“ Dále pak píše (str. 14), že „opuka bývá v pokrajním pásmu více nebo méně krystalována“. Při mikroskopickém výzkumu našel v ní v korálech (jak v jiném pojednání píše, v korálech z čeledi *Oculinidae*) a houbách právě uvedený quarzin.

Kdežto BARVÍŘ správně rozpoznal, že jsou na tomto nalezišti vyvinuty spodnoturonské uloženiny, „opuky Bělohorské“, měl JAHN roku 1904 celou svrchnokřídovou příbojovou facii v Železných horách za cenoman. Uvádí alespoň (str. 299), že severně od západního konce Heřmanova Městce, západně od silnice do Choltic je lom, ve kterém jsou vyvinuty cenomanské sedimenty útesové facie na diabasu. Všechny štěrbinny a rozsedliny (Spalten u. Klüfte) v diabasu jsou vyplněny světlým, žlutohnědým, pevným vápencem (z části vápnitým pískovcem). Přímou ve vápenci jsou veliké balvany i malé valouny a úlomky podložního diabasu, jakož i křemence a droby. Na pevném vápenci leží asi 1/2 m mocná vrstva měkké opuky (Pläner) s četnými *spongiemi*. F. POČTA určil z nich JAHNOVI 26 druhů.

Ve spodním, pevném vápenci našel JAHN kromě jiných tyto zkameněliny: *Actinocamax plenus*, *Spondylus striatus*, *Alectryonia diluviana*, 4 druhy *Exogyra*, *Ostrea hippopodium*, *Terebratula subhercynica*, *biplicata* a *phaseolina*, *Rhynchonella compressa*, *Pentacrinus lanceolatus*, *Cidaris Sorigneti* a *resiculosa*, korále atd.

Nesporným dokladem spodnoturonského stáří svrchnokřídové příbojové facie v diabasovém lomu u Náklů je JAHNEM uvedený nález belemnita *Actinocamax plenus* (z JAHNOVA daru uložený ve sbírkách Zemského musea v Praze) ze spodního, pevného vápence a výskyt četných *spongií* z měkké opuky v jeho nadloží. Tím jest také potvrzeno BARVÍŘOVO stanovení křídových hornin jako bělohorské opuky za správné.

Přehledem výchozů křídových hornin severovýchodního úpatí severozápadní části Železných hor z okolí Týnce nad Labem po diabasový lom u Náklů SSZ od Heřmanova Městce, uzavírám zatím prvou část studie svrchnokřídové transgrese v Železných horách. Výsledek studia o pokračování této transgrese směrem jihovýchodním podám v dalším, samostatném pojednání.

Praha, prosinec 1943.

UVEDENÉ SPISY.

- BARVÍŘ H.: Quarzin von Heřman Městec. (Barvíř J.: O křemenínu z Heřmanova Městce.) XIII. Věstník Král. české společnosti nauk. Třída math.-přirod., roč. 1893. Praha 1894.
- BARVÍŘ J. L.: Diabas od Choltic a od Heřmanova Městce. XXXVIII. Věstník Král. české spol. nauk. Tř. math.-přirodov. 1893. Praha 1894.
- DANĚŠ J. V.: Morfologický vývoj středních Čech. Sborník České společnosti zeměvědné. XIX. Praha 1913.
- FRIČ A.: Palaeontologické bádání v jednotlivých vrstevních pásmech českého křídového útvaru. (Perucké a Koryeanské vrstvy.) Práce zemězpytného odboru v letech 1864—1868. Archiv přírodov. prozkoumání Čech. I. díl, I. oddělení. Praha 1870.
- FRIČ A.: Studie v oboru křídového útvaru v Čechách. Palaeontologické prozkoumání jednotlivých vrstev. II. Bělohorské a Malnické vrstvy. Archiv pro přírodovědecké prozkoumání Čech. Díl IV, č. 1. Praha 1879.
- FRIČ A.: Studie v oboru českého útvaru křídového. Palaeontologický výzkum jednotlivých vrstev. Doplněk k I. dílu Archivu I. sekce II. Ilustrovaný seznam zkamenělin conomanních vrstev Koryeanských. Archiv pro přírodovědecký výzkum Čech. Díl XV, č. 1. Praha 1911.
- FRIČ A. a BAYER E.: Studie v oboru křídového útvaru českého. Palaeontologická zkoumání jednotlivých vrstev. Perucké vrstvy. (Docelení dílu I a II, str. 186.) Archiv pro přírodovědecké prozkoumání Čech. Svazek XI, č. 2. Praha 1902. Geologische Karte Böhmens. 1865. List 15: Neu Bidsow und Königgrätz. List 21: Chrudim.
- JAHN J. J.: Vorläufiger Bericht über die Klippenfazies im böhmischen Conoman. Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. Wien 1904. Nr. 13.
- KODYM O.: Mapovací zpráva ze Železných hor za rok 1932. Věstn. Geol. ústavu. Roč. IX, č. 1. Praha 1933.
- KOŘISTKA K.: Východní Čechy, zaujímající hory Orličné, Králické a Železné, jakož i východočeskou nížinu. Archiv pro přírodovědecké prozkoumání Čech. Sv. IX, č. 5. Praha 1906.
- KREJČÍ JOH.: Studium im Gebiete der böhmischen Kreide-Formation. I. Allgemeine und orographische Verhältnisse, sowie Gliederung der böhmischen Kreide-Formation. Archiv für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen. I. Band. Prag 1869.
- KREJČÍ JAN: Studie v oboru křídového útvaru v Čechách. I. Všeobecné a horopisné poměry, jakož i rozčlenění křídového útvaru v Čechách. Archiv přírodov. prozkoumání Čech. I. díl, I. oddělení. Praha 1870.
- KREJČÍ J. a FRIČ A.: Geologická mapa Čech. Sekce VI. Okolí Kutné Hory až České Třebové. Archiv pro přírodovědecký výzkum Čech. VII. svazek, č. 6. Praha 1891.
- KREJČÍ J. a HELMHACKER R.: Erläuterungen zur geologischen Karte des Eisengebirges (Železné hory) und der angrenzenden Gegenden im östlichen Böhmen. Archiv für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen. V. Band. Prag 1887.
- PETRASCHEK W.: Bericht über einige Excursionen in die ostböhmische Kreide. Vorh. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1901. Nr. 11 u. 12.
- POČTA PH.: Beiträge zur Kenntniß der Spongien der böhmischen Kreideformation. I. Abth.: Hexactinellidae. Abhandlungen der Kön. böhm. Ges. d. Wiss. VI. Folge, 12. Band. (Math.-naturw. Classe Nr. 4.) Prag 1883.

- POČTA PH.: Beiträge zur Kenntniß der Spongien der böhmischen Kreideformation.
II. Abth.: Lithistidae. Abhandlungen der Kön. böhm. Ges. d. Wiss. VI. Folge,
12. Band. (Math.-naturw. Classe Nr. 9.) Prag 1884.
- POČTA PH.: Beiträge zur Kenntniß der Spongien der böhmischen Kreideformation.
III. Abth.: Tetractinellidae, Monactinellidae, Calcispongiae, Ceratospongiae,
Nachtrag. Abhandlungen der Kön. böhm. Ges. d. Wiss. VII. Folge, 1. Band.
(Math.-naturw. Classe Nr. 2.) Prag 1885.
- ZAHÁLKA Č.: Východočeský útvar křídový. Část jižní. Roudnice 1918.
- ZÁZVORKA VL.: Poznámky ke stratigrafii Sudetské křídly. Věstn. geol. ústavu.
Roč. VII. (Str. 517.) Praha 1931.
- ZÁZVORKA VL.: Geologické poměry okresu novobydžovského. in Jizba Jiří: Místopis a veřejná správa politického okresu novobydžovského. Nový Bydžov 1931.
- ZÁZVORKA VL.: Několik nových pohledů do výzkumu české křídly. „Věda přírodní“.
Roč. XVI, č. 4. Praha 1934.
- ZÁZVORKA VL.: Cyathidium depressum Sieverts (Crinoidea) a jeho stratigrafický význam. „Příroda“. Roč. XXXII, č. 3. Brno 1939.
-

X.

Středové pohyby se zrychlením nepřímo úměrným čtverci vzdálenosti a princip nejmenší akce.

BOHUMIL VLACH.

(Předloženo ve schůzi dne 16. února 1944.)

Úvod.

Všemi možnými směry ve svislé rovině vrháme z pevného bodu A hmotný bod konstantní počáteční rychlostí v_0 . Vznikne systém parabol, který má obálku zvanou „ochranná parabola“, jejíž vrcholová tečna je společnou řídicí přímkou všech parabol systému; princip nejmenší akce platí v oboru omezeném určitou hraniční křivkou, jejíž osa a vrchol splývají s osou a vrcholem „ochranné paraboly“. — G. DARBOUX, Sur le mouvement des corps pesants et le principe de la moindre action, Bulletin des sciences mathématiques, 1912.

Zobecnění předešlého problému: Hmotný bod vrháme z pevného výchozího bodu A všemi možnými směry konstantní počáteční rychlostí v_0 v rovině proložené bodovým středem S gravitačního pole. Vznikne systém kuželoseček o společném ohnisku ve středu gravitace S . Kuželosečky — trajektorie pohyblivého bodu — jsou v závislosti na počáteční rychlosti v_0 buď elipsy, paraboly nebo hyperboly. Elipsy, resp. hyperboly jednoho a téhož systému mají stejnou délku hlavní osy. Systémy elips mají eliptickou obálku, obálka parabol je kružnice o nekonečně velikém poloměru. — B. HOSTINSKÝ, O centrálních silách, Spisy vydávané přírodovědeckou fakultou Masarykovy university, 1922.

V první části této práce — vycházejíce z posledně citovaného pojednání — zabýváme se geometrickými vlastnostmi systémů trajektorií pohyblivého bodu, které vzniknou uvedeným způsobem v silovém poli pevného bodu. Vektor zrychlení je nepřímo úměrný čtverci vzdálenosti od středu silového pole S , je v přímce procházející středem silového pole, ale směřuje buď k bodu S nebo od bodu S . V prvním případě máme na mysli pohyb hmotného bodu v gravitačním poli bodu S , jde o síly přitažlivosti; v druhém případě působí pole bodu S na pohyblivý bod odpudivě —

jako by střed pole S i pohyblivý bod měly souhlasné, třeba elektrické náboje; ale i v tomto případě předpokládáme, že pohyblivý bod má hmotu, tedy kinetickou energii.

V druhé části práce vyšetřujeme hranici oboru, v němž platí princip nejmenší akce v uvedených silových polích bodu za daných podmínek.

Vyslovuji srdečně díky svému učiteli p. prof. dr. BOHUSLAVU HOSTIŇSKÉMU, z jehož podnětu práce vznikla a který mnohou radou a účinným povzbuzením přispěl k jejímu uskutečnění.

I.

Počátek soustavy polárních souřadnic položíme do středu silového pole S , polární osu vedeme od S k výchozímu bodu $A(\varphi = 0, r = r_0)$; poziční úhel počítáme kladně proti pohybu ručiček hodinových. Hmotu středu S silového pole i pohyblivého bodu B jest jedničková.

Rovnice trajektorie vrženého bodu B jest:

v případě gravitačního pole (B. HOSTIŇSKÝ, Mechanika, p. 33*)

$$\frac{p}{r} = 1 \mp \varepsilon \cdot \cos(\varphi - \alpha), \quad (1)$$

$$p = \frac{c^2}{f}, \quad \varepsilon^2 = 1 - 2p\lambda, \quad \lambda = \frac{1}{r_0} - \frac{v_0^2}{2f};$$

v případě odpudivých sil

$$\frac{p}{r} = \bar{\varepsilon} \cos(\varphi - \alpha) - 1, \quad (1')$$

$$\bar{\varepsilon}^2 = 1 + 2p\bar{\lambda}, \quad \bar{\lambda} = \frac{1}{r_0} + \frac{v_0^2}{2f}.$$

Významy konstant v rovnicích (1), (1'): c je plošná rychlost, α je úhel hlavní osy kuželosečky s kladnou polární osou, f je v rovnici (1) gravitační konstanta, v rovnici (1') má obdobný význam.

Podle toho, který ze vztahů $\lambda \cong 0$, t. j. $v_0^2 \cong \frac{2f}{r_0}$ je splněn, je rovnicí (1) dán systém elips, parabol nebo hyperbol.

Eliptickým a parabolickým trajektoriím přísluší v rovnici (1) znaménko minus, poněvadž jsme výchozí bod, jímž jdou všechny trajektorie systému, umístili určitým způsobem v dané soustavě souřadnic.

Za fyzikálních předpokladů rovnice (1), jako skutečná trajektorie vrženého bodu má smysl jen ta větev hyperboly, která je konkávní vzhledem ke středu pole S . V polárních souřadnicích je jedna větev hyperboly probíhána kladným, druhá záporným průvodičem; v rovnici (1) platí pro systém hyperbol znaménko plus, poněvadž požadujeme, aby větev hyper-

*) V dalším uvádíme odkazy na tuto Mechaniku tvarem: M., p. 33.

boly, konkávní vzhledem ke středu S , byla probíhána kladným průvo-
dičem.

Rovnicí (1') je dána hyperbola, jejíž kladná větev je vzhledem k ohnisku S konvexní. Za daných fyzikálních předpokladů jen tato větev hyperboly (1') má smysl jako skutečná trajektorie vrženého bodu.

Vypočteme délku hlavní poloosy a trajektorie: z rovnice (1) v pří-
padě elips $a_e = \frac{fr_0}{2f - r_0v_0^2}$, v případě hyperbol $a_h = \frac{fr_0}{r_0v_0^2 - 2f}$; z rovnice
(1') $a_{\bar{h}} = \frac{fr_0}{2f + r_0v_0^2}$. *Všechny trajektorie téhož systému elips nebo kterého-
koliv z obou systémů hyperbol mají stejnou hlavní osu.*

Z této vlastnosti — poněvadž všechny kuželosečky téhož systému
mají společné ohnisko v S a jdou všechny výchozím bodem $A(0, r_0)$ —
plyne: *geometrickým místem druhých ohnisek všech kuželoseček téhož
systému je určitá kružnice o středu v bodě $A(0, r_0)$. Nazýváme ji „ohnisko-
vou kružnicí“ (a v příslušných obrazech, které dále uvádíme, ji označu-
jeme f).*

Poloměr ohniskové kružnice v případě elips je $2a_e - r_0$; u hyperbol
z rovnice (1) $r_0 + 2a_h$, z rovnice (1') $r_0 - 2a_{\bar{h}}$. V prvním případě hyperbol
je bod $A(0, r_0)$ na konkávních, v druhém případě pak na konvexních —
vzhledem ke společnému ohnisku S — větvích všech hyperbol systému;
takže vzdálenost bodu $A(0, r_0)$ od společného ohniska S je v prvním pří-
padě menší, v druhém větší než od druhého ohniska kterékoliv trajektorie
systému.

Hledáme konstruktivně trajektorie, po nichž za příslušných fyzikál-
ních předpokladů nutno vrhnouti bod z výchozího bodu $A(0, r_0)$ tak, aby
dospěl do zvoleného bodu $B(\varphi, r)$.

V případě elips — obr. 1 — jsou ohniska hledaných trajektorií v prů-
sečíkách ohniskové kružnice f s kružnicí opsanou ze zvoleného bodu
 $B(\varphi, r)$ poloměrem $2a_e - r$.

V případě parabol — obr. 2 — dotýkají se řídicí přímky všech tra-
jektorií systému kružnice opsané z bodu $A(0, r_0)$ poloměrem r_0 ; společné
tečny této kružnice a kružnice opsané ze zvoleného bodu $B(\varphi, r)$ polo-
měrem r jsou řídicími přímkami hledaných parabol.

V případě hyperbol — obr. 3 a 4 — jsou ohniska hledaných trajektorií
v průsečíkách příslušné ohniskové kružnice f s kružnicí opsanou ze zvole-
ného bodu $B(\varphi, r)$ poloměrem $r + 2a_h$, resp. $r - 2a_{\bar{h}}$; poněvadž bod
 $B(\varphi, r)$ je v případě z rovnice (1) na konkávních, v případě z rovnice (1')
na konvexních — vzhledem ke společnému ohnisku S — větvích
hyperbol.

Hledáme obálky jednotlivých systémů trajektorií. Užitím závislostí

$$\left. \begin{aligned} \frac{p}{r_0} &= 1 \mp \varepsilon \cos \alpha \\ \frac{\dot{p}}{r_0} &= \bar{\varepsilon} \cos \alpha - 1 \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

[které dostaneme dosazením souřadnic výchozího bodu $A(0, r_0)$ do rovnice (1) resp. (1')], vyloučíme z rovnice (1) a (1') funkce úhlu α .

Po určité úpravě rovnice (1) nabude pak tvaru:

$$\left. \begin{aligned} Pc^4 - 2Qc^2 + R &= 0, \\ \text{případně} \\ c_{1,2}^2 &= \frac{f(1 - \cos \varphi) \left(\frac{1}{r} + m \right) \pm \sqrt{fv_0^2 (1 - \cos \varphi) \sin^2 \varphi \left(\frac{1}{r} + n \right)}}{P}, \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

$$P = \frac{1}{r^2} + \frac{1}{r_0^2} - \frac{2}{rr_0} \cos \varphi, \quad Q = f \left[\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r_0} \right) (1 - \cos \varphi) - \lambda \sin^2 \varphi \right],$$

$$R = f^2 (1 - \cos \varphi)^2, \quad m = \frac{r_0^2 v_0^2 - (2f - r_0 v_0^2) \cos \varphi}{2fr_0},$$

$$n = \frac{r_0^2 v_0^4 - 4f^2 + (2f - r_0 v_0^2)^2 \cos \varphi}{4fr_0^2 v_0^2}.$$

Stejně rovnice (1') nabude tvaru:

$$\left. \begin{aligned} Pc^4 + 2Qc^2 + R &= 0, \\ \text{případně} \\ c_{1,2}^2 &= \frac{f(1 - \cos \varphi) \left(\bar{m} - \frac{1}{r} \right) \pm \sqrt{fv_0^2 (1 - \cos \varphi) \sin^2 \varphi \left(\bar{n} - \frac{1}{r} \right)}}{P}, \end{aligned} \right\} \quad (3')$$

$$\bar{m} = \frac{r_0 v_0^2 + (2f + r_0 v_0^2) \cos \varphi}{2fr_0}, \quad \bar{n} = \frac{r_0^2 v_0^4 - 4f^2 + (2f + r_0 v_0^2)^2 \cos \varphi}{4fr_0^2 v_0^2}.$$

Koeficienty P a R jsou v rovnicích (3) a (3') formálně stejné; u koeficientu Q pro rovnici (3') místo λ třeba uvažovati veličinu $\bar{\lambda}$ z rovnice (1').

Z rovnice (3) resp. (3') -- která je totožná s rovnicí (1) resp. (1') -- je patrné, že jednotlivá trajektorie kteréhokoliv z uvažovaných systémů je určena hodnotou plošné rychlosti c .

Užitím derivace prvního tvaru rovnic (3), (3') podle parametru c vyloučíme z těchto rovnic veličinu c a dostaneme:

případně

$$\left. \begin{aligned} f v_0^2 (1 - \cos \varphi) \sin^2 \varphi \left[\frac{1}{r} + n \right] &= 0, \\ f v_0^2 (1 - \cos \varphi) \sin^2 \varphi \left[\bar{n} - \frac{1}{r} \right] &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Výrazy $1 - \cos \varphi = 0$, $\sin^2 \varphi = 0$ vyjadřují poněkud výlučné vlastnosti bodů na polární ose, případně na jejím prodloužení: Všechny trajektorie určené body na polární ose se redukují na přímku v polární ose; kdežto každým bodem, pokud je to možné, pro $\varphi = 180^\circ$ — v prodloužení polární osy — jdou vždy dvě shodné a vzhledem k polární ose symetrické trajektorie (obr. 1, 2, 3 a 4).

Hledanými obálkami jsou výrazy v hranatých závorkách v rovnicích (4). Jsou to kuželosečky s ohnisky v bodech S a případně $A(0, r_0)$; (v příslušných obrazech je popisujeme o).

Uvažíme-li poměry konstant, rovnice obálky jest: v případě elips (obr. 1):

$$\frac{p^*}{r} = 1 - \varepsilon^* \cos \varphi, \quad (5)$$

$$p^* = \frac{4fr_0^2v_0^2}{4f^2 - r_0^2v_0^4}, \quad \varepsilon^* = \frac{2f - r_0v_0^2}{2f + r_0v_0^2},$$

rovnici (5) je dána elipsa o délce hlavní osy $4a_e - r_0$;

v případě parabol (obr. 2):

$$\frac{1}{r} = 0; \quad (6)$$

obálkou je kružnice o nekonečně velikém poloměru;

v případě hyperbol z rovnice (1):

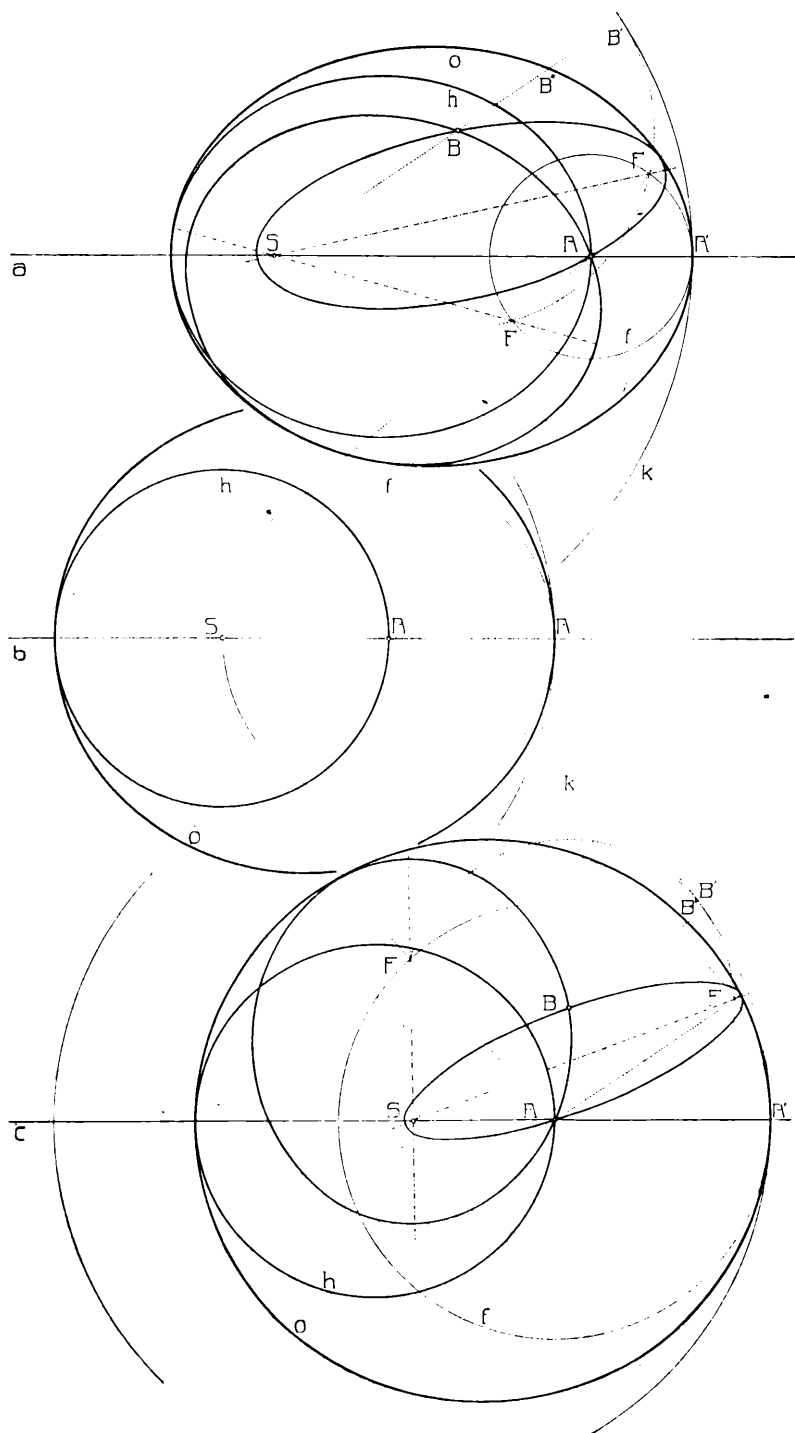
$$\frac{p^{**}}{r} = -(1 + \varepsilon^{**} \cdot \cos \varphi), \quad (7)$$

$$p^{**} = \frac{4fr_0^2v_0^2}{r_0^2v_0^4 - 4f^2}, \quad \varepsilon^{**} = \frac{r_0v_0^2 - 2f}{r_0v_0^2 + 2f},$$

poslední rovnicí je dána elipsa o hlavní ose $4a_h + r_0$, která je probíhána záporným průvodičem (v obr. 3 elipsa e); elipsy (7) se dotýkají jen záporné, vzhledem k S konvexní větve hyperbol, které v daném případě nepřicházejí v úvahu jako trajektorie vrženého bodu: *Systém trajektorií v tomto případě nevytváří obálku;*

v případě hyperbol z rovnice (1'):

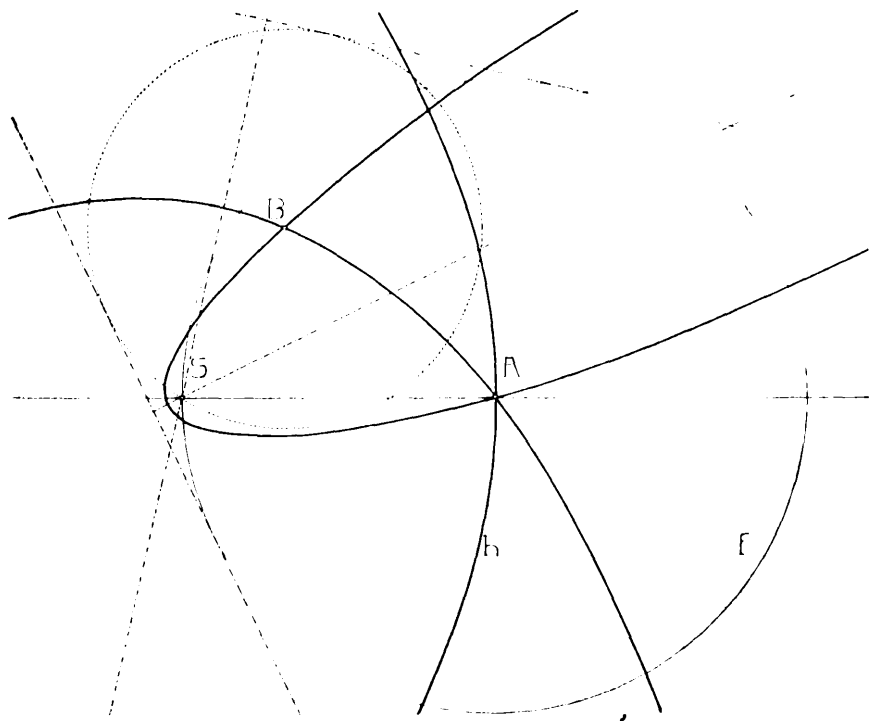
$$\frac{\bar{p}^{**}}{r} = \bar{\varepsilon}^{**} \cdot \cos \varphi - 1, \quad (8)$$



Obr. 1.

$$\bar{p}^{**} = \frac{4fr_0^2v_0^2}{r_0^2v_0^4 - 4f^2}, \quad \bar{\varepsilon}^{**} = \frac{r_0v_0^2 + 2f}{r_0v_0^2 - 2f},$$

poslední rovnici je dána hyperbola o délce hlavní osy $r_0 - 4a_{ii}$. Z výrazů pro \bar{p}^{**} , $\bar{\varepsilon}^{**}$ plyne, že — podle toho, který ze vztahů $v_0^2 \leq \frac{2f}{r_0}$ je splněn — hyperbola (8) má kladnou větev konvexní, resp. konkávní vzhledem k S (obr. 4a, c); v případě $v_0^2 = \frac{2f}{r_0}$ se obálka (8) redukuje na symetralu



Obr. 2.

$r = \frac{r_0}{2 \cos \varphi}$ úsečky \overline{SA} (obr. 4b). Jen kladná větev hyperboly (8) má smysl jako obálka uvažovaného systému hyperbolických trajektorií.

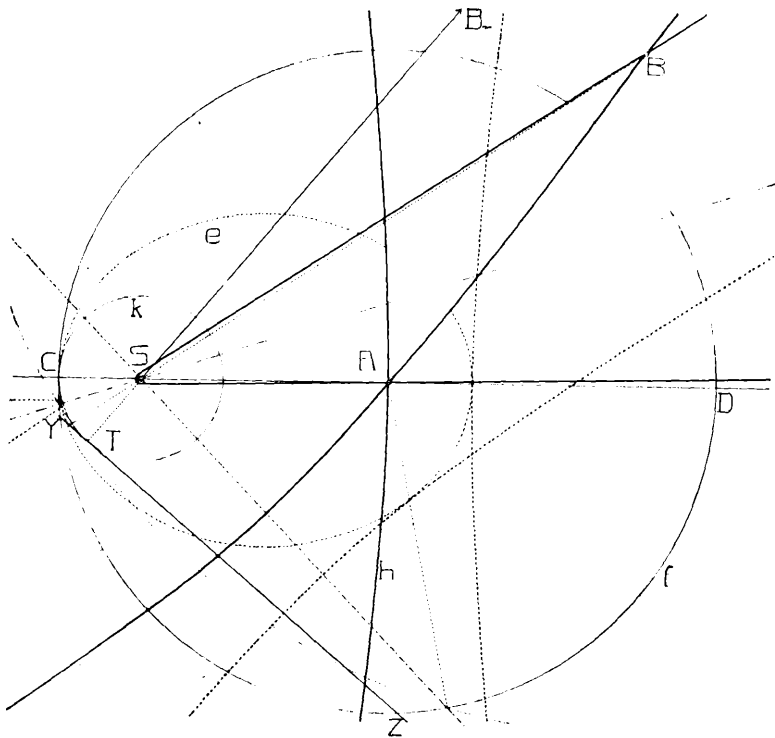
Obálka je hranicí oboru bodů $B(\varphi, r)$, do nichž lze v jednotlivých případech za daných fyzikálních předpokladů pohyblivý bod vrhnouti.

Rovnice (3), (3') jsou kvadratické v c^2 , souřadnice bodu $B(\varphi, r)$ určují dvě hodnoty c^2 ; bodem $B(\varphi, r)$ jdou obecně dvě trajektorie systému. Blíží-li se bod $B(\varphi, r)$ určité hranici, diskriminant rovnice (3) resp. (3') se stává případně nulovým, obě trajektorie jdoucí bodem $B(\varphi, r)$ splynou.

Rovnici této hranice nalezneme, anulujeme-li diskriminant rovnice (3) resp. (3'). Tyto diskriminanty jsou totožné s příslušnými výrazy (4).

Do bodů $B(\varphi, r)$ uvnitř oboru ohraničeného obálkou lze polyblivý bod vrhnouti z výchozího bodu $A(0, r_0)$ po dvou trajektoriích příslušného systému; do každého bodu na obálce toliko po jediné trajektorii.

V případě elips (obr. 1) je obor roviny dosažitelný proměnným bodem určen elipsou (5).



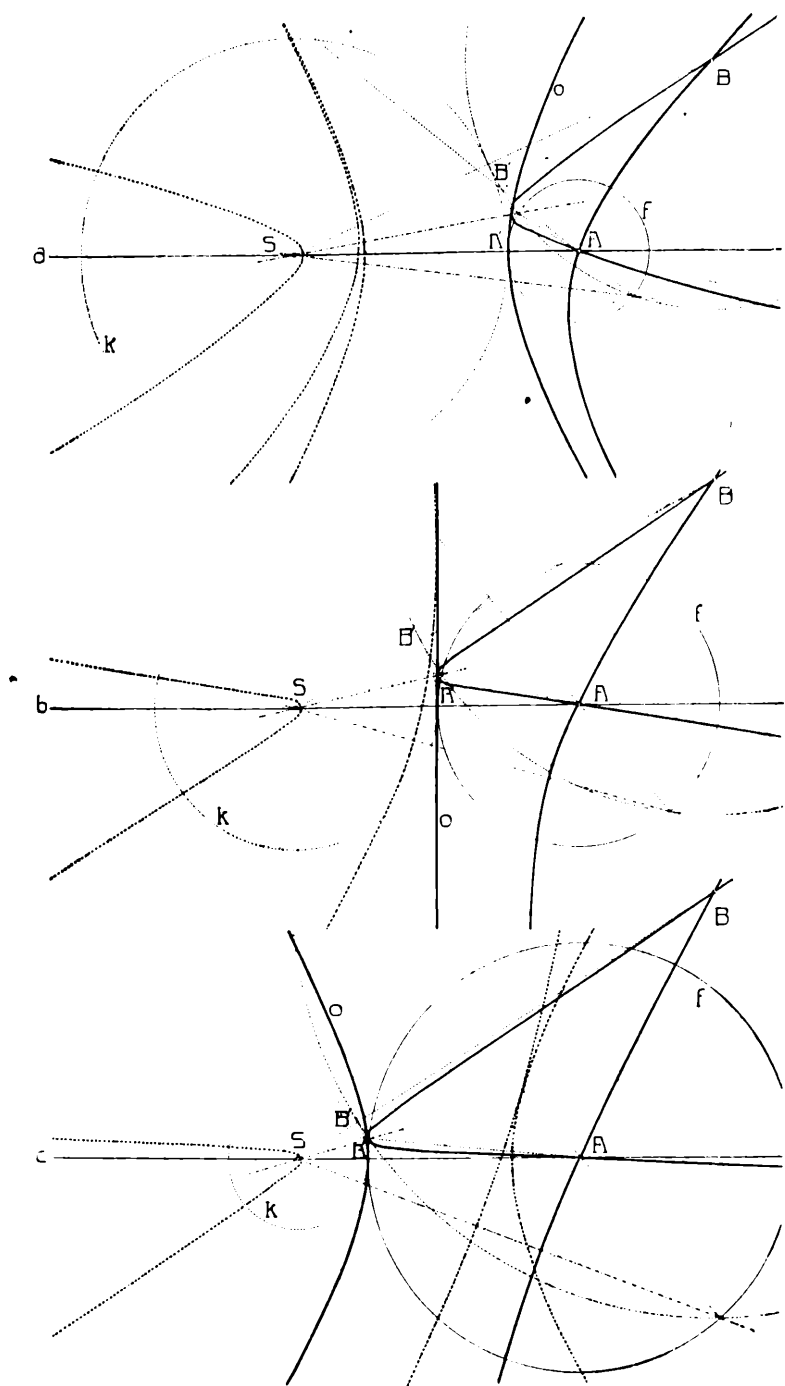
Obr. 3.

V případě parabol (obr. 2) je oborem proměnného bodu celá rovina; každým jejím bodem v konečnu jdou dvě trajektorie, body v nekonečnu toliko jedna.

V případě hyperbol (obr. 3) z rovnice (1) má diskriminant rovnice (3) tvar:

$$\frac{1}{r} + \frac{r_0^2 v_0^4 - 4f^2 + (r_0 v_0^2 - 2f)^2 \cos \varphi}{4f r_0^2 v_0^2}.$$

Za daných fyzikálních předpokladů poslední výraz — jako součet dvou vždy kladných čísel — nemůže se nikdy rovnati nule. Anulujeme-li přece poslední výraz, dostaneme elipsu (7), která není — jak jsme již pověděli —



Obr. 4.

obálkou uvažovaného systému trajektorií. Oborem proměnného bodu je celá rovina a každým jejím bodem — uvnitř elipsy e , na elipse e , mimo ni, i každým bodem v nekonečnu — jdou dvě hyperboly systému.

V případě hyperbol (obr. 4a, b, c) z rovnice (1') je oborem proměnného bodu $B(\varphi, r)$ ta část roviny, ohraničená kladnou větví hyperboly (8), v níž jest bod $A(0, r_0)$.

Hledáme konstruktivně obálky jednotlivých systémů trajektorií.

V případě elips i hyperbol opišeme kolem bodu S kružnici o poloměru $2a$, kde a je délka hlavní poloosy trajektorie příslušného systému. (V obr. 1, 3 a 4 značíme tuto kružnici k .)

V případě elips (obr. 1) kružnice k obsahuje s vnitřním dotykem kružnici f . Poněvadž kružnice opsaná poloměrem $2a_e - r$ z bodu $B(\varphi, r)$ na obálce σ se musí kružnice f toliko dotknouti, jest: Obálka je geometrickým místem středů kružnic, které se dotýkají pevných kružnic f a k .

V případě hyperbol (obr. 3) z rovnice (1) kružnice f i kružnice opsaná z proměnného bodu $B(\varphi, r)$ poloměrem $2a_h + r$ obsahují vždy kružnici k s vnitřním dotykem a nemohou se tedy nikdy pouze dotknouti; obálka v tomto případě neexistuje.

V případě hyperbol (obr. 4) z rovnice (1') kružnice f a k se dotknou vně. Kružnice opsaná poloměrem $r - 2a_h$ z bodu $B(\varphi, r)$ na obálce se kružnice f pouze dotkne. Obálka je geometrickým místem středů kružnic, které se dotýkají vně obou kružnic f a k .

Z pojetí obálky uvažovaných systémů trajektorií jako geometrického místa středů kružnic plynou všechny doposud uvedené vlastnosti obálky a dále pak: *Bod dotyku trajektorie s obálkou je na prodloužené spojnici bodu $A(0, r_0)$ s tím ohniskem trajektorie, které je na ohniskové kružnici f* (obr. 1, 3 a 4).

Poznámka. Pětí veličinami: pevným ohniskem S (dva prvky), délkou hlavní osy, pevným bodem $A(0, r_0)$ a dalším bodem $B(\varphi, r)$ je kuželosečka dostatečně určena.

V případě hyperbol k dosažení jednoznačnosti jest třeba ještě určit: 1. Pevný bod A i proměnný bod B jsou na větvi hyperboly, která je vzhledem k pevnému ohnisku S konkávní — hyperboly z rovnice (1), obr. 3; 2. Body A i B jsou na větvi konvexní vzhledem k S — hyperboly z rovnice (1'), obr. 4; 3. Pevný bod A je na konkávní, bod B na konvexní větvi hyperboly — systém vytváří eliptickou obálku; 4. Pevný bod A je na konvexní, bod B na konkávní větvi hyperboly — systém vytváří hyperbolickou obálku.

Takto dostáváme čtyři různé systémy hyperbol, mezi nimiž jsou určité geometrické příbuznosti. Elipsa (7), na niž jsme narazili při studiu systému uvedeného v bodě 1 této poznámky [hyperboly z rovnice (1)], je vlastně obálkou systému uvedeného v bodě 3 této poznámky. V tomto

případě 3, je-li pevný bod A na větvích hyperbol konkávních vzhledem k ohnisku S , pak jeho ohnisková kružnice f má poloměr $r_0 + 2a_h$; a je-li současně bod $B(\varphi, r)$ na konvexních větvích, pak ohniska hyperbol jdoucích tímto bodem jsou v průsečících kružnice opsané z bodu $B(\varphi, r)$ poloměrem $r - 2a_h$ s kružnicí f . Tedy kružnice f obsahuje s vnitřním dotykem kružnici k , ale zmíněná kružnice opsaná z bodu B se dotýká kružnice k vně. Obálkou je pak geometrické místo středů kružnic, které se dotýkají uvnitř kružnice f a vně kružnice k ; to je elipsa e v obr. 3 daná rovnicí (7). Oborem proměnného bodu B je celá nekonečná rovina s výjimkou plochy omezené elipsou e .

Jelikož elipsa e souvisí uvedeným způsobem s konvexními větvemi hyperbol, dotýkají se jí záporné větve systému hyperbol z rovnice (1). Obálkou tohoto systému však elipsa e není, neboť každým jejím bodem — jak se názorně přesvědčíme na obr. 3 — jdou dvě různé hyperboly tohoto systému; jejich záporné větve se ovšem dotýkají elipsy e .

Úhel μ , $0 \leq \mu \leq 180^\circ$, který svírá tečna trajektorie ve výchozím bodě $A(0, r_0)$ s kladnou polárnou osou, souvisí s plošnou rychlostí c vztahem: $c = r_0 \cdot v_0 \cdot \sin \mu$ (M., p. 35). Maximální plošnou rychlostí je určená trajektorie vytvořená bodem vrženým z výchozího bodu $A(0, r_0)$ kolmo na polární osu — t. j. kolmo na (přímkovou) silokřivku pole. Dosažením $c = r_0 \cdot v_0$ do rovnic (2) vypočteme: $\cos \alpha = \pm 1$; hlavní osa zmíněné trajektorie splývá s polární osou. Její výstřednost je v případě elipsy minimální, v případě hyperbol maximální, jak je patrné z konstant v rovnicích (1), (1'); její druhé ohnisko je v průsečíku kružnice f s polární osou a bod dotyku s obálkou na polární ose.

Rovnice této trajektorie jest:

$$\left. \begin{array}{l} \text{v případě systémů z rovnice (1)} \quad \frac{p'}{r} = 1 - \varepsilon' \cdot \cos \varphi, \\ \text{v případě systémů z rovnice (1')} \quad \frac{p'}{r} = \varepsilon'' \cos \varphi - 1, \end{array} \right\} \quad (9)$$

$$p' = \frac{r_0^2 v_0^2}{f}, \quad \varepsilon' = \frac{f - r_0 v_0^2}{f}, \quad \varepsilon'' = \frac{f + r_0 v_0^2}{f}.$$

Trajektorii (9) nazýváme „hlavní trajektorii“ uvažovaného systému a v příslušných obrazcích ji značíme h .

V případě elipsy splňuje poloměr ohniskové kružnice f některý ze vztahů: $2a_e - r_0 \leq r_0$, čili $v_0^2 \leq \frac{f}{r_0}$. V prvním případě — obr. 1a — ohnisková kružnice nedosahuje bodu S , úhel α hlavní osy trajektorie s polární osou je v intervalu $\langle -\alpha^*, +\alpha^* \rangle$, kde ostrý úhel α^* je dán vztahem $\sin \alpha^* = \frac{2a_e - r_0}{r_0}$. Trajektorie určená tímto úhlem není nijak

význačná. Úhel hlavní osy hlavní trajektorie s polární osou je 0° . V druhém případě je bod S uvnitř kružnice f (obr. 1c) a úhel hlavní osy trajektorie s polární osou probíhá úhel od 0° do 180° . Úhel hlavní osy trajektorie s polární osou je 180° .

Třetí případ (obr. 1b) je význačný tím, že ohnisková kružnice f prochází bodem S a hlavní trajektorie jest kružnice o rovnici $r = r_0$, jak plyne pro tento případ z (9).

Ze skutečnosti, že rozlišení systémů z rovnice (1) na eliptické, parabolické a hyperbolické a právě uvažované rozlišení eliptických systémů na jakési tři druhy je závislé na poměru konstant r_0 a v_0 , plyne: *Pro libovolný bod $B(\varphi, r)$ v silovém poli bodu S z rovnice (1) lze nalézt takovou počáteční rychlost v , že dráha bodu vrženého kolmo na (přímkovou) silokřivku pole v tomto bodě je kružnice o středu S .* $\left[v^2 = \frac{f}{r} \right]$.

Systém elips s rostoucím r_0 resp. v_0 přechází v limitních případech v systém parabol z citované Darbouxovy práce, resp. v systém parabol z rovnice (1).

U systému parabol a hyperbol z rovnice (1) v závislosti na konstantách r_0 a v_0 nedojdeme k žádnému zvláštnímu případu.

Systémy hyperbol z rovnice (1') lze v závislosti na uvedených konstantách rozdělit na tři skupiny podle vztahu: $r_0 - 2a_h \leq \frac{1}{2}r_0$, t. j. $v_0^2 \leq \frac{2f}{r_0}$. Tyto tři vztahy se projeví v poměrech poloměrů kružnic f a k a v příslušném smyslu ve tvaru obálky systému, jak již bylo uvedeno a jak je patrné z obr. 4a, b, c.

Zbývá rozlišiti obě trajektorie jdoucí proměnným bodem $B(\varphi, r)$, určené oběma hodnotami c^2 z rovnic (3), (3'). Hodnotu c^2 , které patří v čitateli rovnic (3), (3') znaménko plus, označíme c_1^2 , druhou c_2^2 ; jest: $c_1^2 \geq c_2^2$.

V případě elips — kde $\varepsilon = \sqrt{1 - 2\frac{c^2}{f}\lambda}$, $\lambda > 0$ — trajektorie určená hodnotou c_1^2 má menší ε , tedy i lineární výstřednost než příslušná trajektorie určená hodnotou c_2^2 .

Veďme v kterémkoliv z obr. 1 průvodič z bodu S až do bodu B'' na obálce o pod libovolným úhlem φ , $0 < \varphi < 180^\circ$. Pro limitní případ $r = 0$ bodu $B(\varphi, r)$ obě trajektorie se redukovaly na úsečku $\overline{SA'}$. Postupuje-li proměnný bod $B(\varphi, r)$ po uvedeném průvodiči z bodu S , pak s rostoucím r ohnisko jedné trajektorie postupuje z bodu A' po kružnici f pod polární osou, ohnisko druhé trajektorie nad ní po kružnici f . Dojde-li bod $B(\varphi, r)$ takto na hlavní trajektorii h , ohnisko postupující po f pod polární osou dospělo na polární osu v bodě protilehlém k A' — hlavní trajektorie má

minimální výstřednost; kdežto ohnisko postupující po f nad polární osou je v jakési poloze mezi bodem A' a průsečíkem spojnice bodů A a B'' s kružnicí f . Při dalším vzrůstu r bodu $B(\varphi, r)$, ohnisko, které doposud postupovalo pod polární osou, postupuje nad polární osou po f vstříc druhému ohnisku; obě ohniska splynou v průsečíku spojnice bodů A a B'' s kružnicí f , který je ohniskem jediné trajektorie určené bodem obálky B'' .

Trajektorie, jejíž ohnisko probíhá kružnicí f z bodu A' pod polární osou ve směru pohybu ručiček hodinových, má vždy menší lineární výstřednost než příslušná trajektorie, jejíž ohnisko probíhá po f nad polární osou.

Spojnice výchozího bodu $A(0, r_0)$ s ohniský obou trajektorií určených bodem $B(\varphi, r)$ jsou vždy po obou stranách spojnice bodů $A(0, r_0)$ a $B(\varphi, r)$. Průsečík spojnice bodu $A(0, r_0)$ s tím ohniskem, které postupuje z A' po f nad polární osou, s obálkou je vždy na oblouku obálky mezi body A' a B'' , takže oblouk \widehat{AB} trajektorie určené tímto ohniskem se dotkne obálky. Kdežto spojnice bodu $A(0, r_0)$ s tím ohniskem, které postupuje z A' po f ve směru pohybu ručiček hodinových protíná obálku až za obloukem \widehat{AB} , takže oblouk \widehat{AB} trajektorie určené tímto ohniskem se obálky nedotkne.

Celkem: Z obou elips jdoucích bodem $B(\varphi, r)$ trajektorie, která je určena větší hodnotou c_1^2 z rovnice (3), má menší lineární výstřednost a při kladném postupu z výchozího bodu $A(0, r_0)$ dosáhne bodu $B(\varphi, r)$ bez předchozího dotyku na obálce; trajektorie určená hodnotou c_2^2 z rovnice (3) při kladném postupu z bodu $A(0, r_0)$ dosahuje bodu $B(\varphi, r)$ teprve po dotyku na obálce.

V případě parabol a hyperbol jedna z obou trajektorií určených bodem $B(\varphi, r)$ nemá fyzikálního smyslu, poněvadž při kladném postupu z bodu $A(0, r_0)$ před dosažením bodu $B(\varphi, r)$ projde bodem v nekonečnu.

V případě parabol posouváme po průvodiči vedeném pod libovolným úhlem φ , $0 < \varphi < 180^\circ$, bod $B(\varphi, r)$ z bodu S do nekonečna a zjišťujeme, jaký úhel svírají osy obou parabol určených bodem $B(\varphi, r)$ s polární osou.

Z rovnice (2) dostaneme: $\cos \chi = \frac{1}{fr_0}(fr_0 - c^2)$; po dosazení za $c_{1,2}^2$

z rovnice (3) považujeme φ za konstantu a derivujeme poslední výraz podle průvodiče r . Po určité úpravě dostaneme:

$$\frac{d(\cos \chi)}{dr} = -\frac{1}{fr_0} \cdot \left[\frac{2r_0^3 + 4r_0^2r - 2r^2(1 + 2 \cos \varphi) r_0}{(r_0^2 - 2rr_0 \cos \varphi + r^2)^2} \mp \frac{\sqrt{2r_0(1 + \cos \varphi)} \cdot [r^{\frac{3}{2}} + 2r_0r^{\frac{3}{2}} \cos \varphi - 3r_0^2r^{\frac{1}{2}}]}{(r_0^2 - 2rr_0 \cos \varphi + r^2)^2} \right].$$

Znaménko minus platí pro větší hodnotu c_1^2 z rovnice (3). Pro limitní případ $r = 0$ uvažovaného bodu $B(\varphi, r)$ nabývají oba tvary poslední deri-

vace jakési stejné záporné hodnoty. Z rovnic (2) a (3) vypočteme, že v tomto případě pro obě hodnoty $c_{1,2}^2$ jest $\alpha = 0$.

Vynecháme činitel $\frac{1}{fr_0}$ a pravou stranu derivace upravíme. Dostaneme:

pro c_1^2 :

$$+ \frac{(r^{\frac{1}{2}}\sqrt{1 + \cos \varphi} - \sqrt{2r_0}) \cdot M}{(r_0^2 - 2rr_0 \cos \varphi + r^2)^2}.$$

Výraz

$$M = r^2\sqrt{2r_0} + 4r_0\sqrt{1 + \cos \varphi} r^{\frac{3}{2}} + 2r_0\sqrt{2r_0}(2 + \cos \varphi)r + \\ + 4r_0^2\sqrt{1 + \cos \varphi} r^{\frac{3}{2}} + r_0^2\sqrt{2r_0}$$

je pro všechna r kladný. Anulujeme-li výraz v závorce v čitateli posledního zlomku, dostaneme $r = \frac{2r_0}{1 + \cos \varphi}$, rovnicí hlavní trajektorie systé-

mu. Při uvedeném posouvání bodu $B(\varphi, r)$ pro c_1^2 je poslední zlomek záporný od $r = 0$ až po r , kdy bod $B(\varphi, r)$ přijde na hlavní trajektorii, pro kterýžto případ se uvažovaná derivace rovná nule; roste-li r pak dále, je poslední derivace stále kladná. Tedy $\cos \alpha$ klesá s rostoucím r od $r = 0$ do $r = \frac{2r_0}{1 + \cos \varphi}$, kdy nabude hodnoty -1 , $\alpha = 180^\circ$ a stále roste pro

všechna $r > \frac{2r_0}{1 + \cos \varphi}$;

pro c_2^2 :

$$\frac{r \cdot \sqrt{2r_0} [r^{\frac{1}{2}}\sqrt{1 + \cos \varphi} + \sqrt{2r_0}] \cdot [r^{\frac{1}{2}} + r_0 r^{-\frac{1}{2}} - \sqrt{2r_0(1 + \cos \varphi)}]^2}{(r_0^2 - 2rr_0 \cos \varphi + r^2)^2}$$

tento výraz je vždy záporný, úhel α stále roste.

Při zmíněném posuvu bodu $B(\varphi, r)$ si v celku situaci představíme takto: Pro limitní polohu $r = 0$ bodu $B(\varphi, r)$ obě paraboly splynuly a redukovaly se na polární osu. S rostoucím r se parabola určená hodnotou c_1^2 stáčí tak, že úhel její osy s polární osou klesá pod 360° , kdežto úhel osy paraboly určené hodnotou c_2^2 roste nad 0° . Dospěje-li bod $B(\varphi, r)$ na hlavní trajektorii, úhel osy paraboly určené hodnotou c_1^2 klesl na 180° — tedy hlavní trajektorii patří určitá hodnota c_1^2 — kdežto úhel osy paraboly určené hodnotou c_2^2 s polární osou narostl od 0° na jakousi hodnotu, která je stále menší než úhel φ průvodiče, na němž úvahu provádíme. Při dalším posuvu bodu $B(\varphi, r)$ stáčí se obě paraboly protichůdným pohybem a obě splynou pro bod $B(\varphi, \infty)$.

Tedy: Úhel osy paraboly určené hodnotou c_1^2 (c_2^2) z rovnice (3) s polární osou je vždy větší (menší) než úhel průvodiče zvoleného bodu

$B(q, r)$. Z toho plyne: *Zobou parabol určených bodem $B(q, r)$ při kladném postupu z výchozího bodu $A(0, r_0)$ oblouk \widehat{AB} té paraboly, která je určena hodnotou c_1^2 je celý v konečnu; oblouk \widehat{AB} té paraboly, která je určena hodnotou c_2^2 , za uvedených podmínek prochází úběžným bodem paraboly, poněvadž pro tento bod z (1) vychází $\cos \varphi = \cos \alpha$.*

V případě hyperbol z rovnice (1) i (1') — $\varepsilon = \sqrt{1 + 2\frac{c^2}{f}} \lambda$,
 $\lambda = \frac{v_0^2}{2f} \mp \frac{1}{r_0} > 0$ — trajektorie určená hodnotou c_1^2 z rovnic (3), (3') má větší ε tedy i lineární výstřednost.

V případě hyperbol z rovnice (1) proměnný bod $B(q, r)$ necháme proběhnouti průvodič — vedený po libovolném φ , $0 < \varphi < 180^\circ$ — z nekonečna až do bodu S (obr. 3). Ohniska hyperbol jdoucích bodem $B(q, \infty)$ jsou v průsečících tečny kružnice k — bod dotyku T — kolmé na prodloužený uvažovaný průvodič s kružnicí f — body Y, Z (obr. 3). Při postupu bodu $B(q, r)$ z nekonečna až do bodu S , posouvá se ohnisko jedné hyperbol po oblouku \widehat{YC} kružnice f ve směru pohybu ručiček hodinových, kdežto ohnisko příslušných druhých hyperbol po oblouku \widehat{ZDC} kružnice f proti pohybu ručiček hodinových; v limitním případě $B \rightarrow S$ oboje ohniska splynou v bodě C a obě hyperboly se redukují na polární osu. Hyperbola, jejíž ohnisko je na oblouku \widehat{YC} kružnice f , má vždy menší lineární výstřednost, než příslušná hyperbola s ohniskem na oblouku \widehat{ZDC} kružnice f a její oblouk \widehat{AB} vždy protne prodlouženou polární osu na úsečce \overline{SC} ; oblouk \widehat{AB} hyperboly s ohniskem na oblouku \widehat{ZDC} kružnice f neprotne nikdy ani prodlouženou polární osu.

Jelikož úhel φ průvodiče bodu $B(q, r)$ roste směrem proti pohybu ručiček hodinových, z poslední úvahy plyne: *Zobou hyperbol systému jdoucích bodem $B(q, r)$ oblouk \widehat{AB} té hyperboly, která má větší lineární výstřednost, t. j. je určena větší hodnotou c_1^2 z rovnice (3), při kladném postupu z výchozího bodu $A(0, r_0)$ do bodu $B(q, r)$ je celý r konečnu; oblouk \widehat{AB} té hyperboly, která má menší lineární výstřednost, t. j. je určena hodnotou c_2^2 z rovnice (3), při kladném postupu z $A(0, r_0)$ do $B(q, r)$ prochází úběžnými body hyperboly.*

Obdobnou úvahu se stejným výsledkem lze provést i pro hyperboly z rovnice (1'); i v tomto případě jako trajektorie vrženého bodu má fyzikální smysl oblouk \widehat{AB} jen té hyperboly, která je určena hodnotou c_1^2 z rovnice (3'); oblouk \widehat{AB} trajektorie určené hodnotou c_2^2 z rovnice (3') prochází úběžnými body hyperboly.

II.

Akci podél oblouku \widehat{AB} trajektorie — označme ji F — z výchozího bodu $A(0, r_0)$ do zvoleného bodu $B(\varphi, r)$ počítáme podle definice $F = \int v^2 \cdot dt$; v je okamžitá rychlost pohyblivého bodu, t čas.

V uvažovaných silových polích (M., p. 34) jest v případě rovnice (1) resp. (1'):

$$\left. \begin{aligned} v^2 &= \frac{2f}{r} - \frac{2f - r_0 v_0^2}{r_0}, \\ v^2 &= \frac{2f + r_0 v_0^2}{r_0} - \frac{2f}{r}. \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

Užitím Keplerova zákona $\frac{d\varphi}{dt} = \frac{c}{r^2}$ vypočteme:

$$v^2 dt = \frac{1}{c} \left(2fr - \frac{2f - r_0 v_0^2}{r_0} r^2 \right) d\varphi,$$

případně

$$v^2 dt = \frac{1}{c} \left(\frac{2f + r_0 v_0^2}{r_0} r^2 - 2fr \right) d\varphi.$$

Za veličinu r dosadíme z rovnice (1) resp. (1') a pro akci F podél oblouku \widehat{AB} trajektorie s ohledem na poměry konstant v jednotlivých systémech trajektorií dostaneme:

$$F_e = 2c \int_0^\varphi \left[\frac{1}{1 - \varepsilon \cdot \cos(\varphi - \alpha)} - \frac{c^2}{2fa_e} \cdot \frac{1}{[1 - \varepsilon \cos(\varphi - \alpha)]^2} \right] d\varphi, \quad (11a)$$

$$F_p = c \int_0^\varphi \frac{1}{\sin^2 \frac{1}{2}(\varphi - \alpha)} d\varphi, \quad (11b)$$

$$F_h = 2c \int_0^\varphi \left[\frac{1}{1 + \varepsilon \cdot \cos(\varphi - \alpha)} + \frac{c^2}{2fa_h} \cdot \frac{1}{[1 + \varepsilon \cos(\varphi - \alpha)]^2} \right] d\varphi, \quad (11c)$$

$$F_{\bar{h}} = 2c \int_0^\varphi \left[\frac{c^2}{[2fa_{\bar{h}}] \cdot [\bar{\varepsilon} \cdot \cos(\varphi - \alpha) - 1]^2} - \frac{1}{\bar{\varepsilon} \cos(\varphi - \alpha) - 1} \right] d\varphi. \quad (11d)$$

Konstanty a indexy mají obvyklý význam.

Integrál (11a) je vždy vlastní, poněvadž v tomto případě je $\varepsilon < 1$. V případě výrazů (11b, c, d) uvažujeme integraci jen podél konečných oblouků příslušných trajektorií; integrály (11b, c, d) se stávají nevlastními, vzdaluje-li se proměnný bod $B(\varphi, r)$ po příslušné trajektorii k bodu v nekonečno.

Provedeme výpočet integrálu (11a):

Zavedeme substituci $\sqrt{\frac{1+\varepsilon}{1-\varepsilon}} \operatorname{tg} \frac{1}{2}(\varphi - \alpha) = z$. Po provedení substituce, po určité úpravě a po úpravě konstant dostaneme uvažovaný integrál ve tvaru:

$$\sqrt{a_{ef}} \int \left[(1 - \varepsilon) \frac{1}{1 + z^2} + \varepsilon \frac{2z^2}{(1 + z^2)^2} \right] dz.$$

Po integraci, zpětné substituci a dosazení mezi dostáváme akci podél oblouku \widehat{AB} eliptické trajektorie jako funkci úhlu φ :

$$F(\varphi) = \sqrt{a_{ef}} \left[\operatorname{arctg} E \operatorname{tg} \frac{1}{2}(\varphi - \alpha) - \varepsilon \frac{E \operatorname{tg} \frac{1}{2}(\varphi - \alpha)}{1 + E^2 \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2}(\varphi - \alpha)} - \operatorname{arctg} E \operatorname{tg} \frac{1}{2}(-\alpha) + \varepsilon \frac{E \operatorname{tg} \frac{1}{2}(-\alpha)}{1 + E^2 \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2}(-\alpha)} \right], \quad E = \sqrt{\frac{1 + \varepsilon}{1 - \varepsilon}}.$$

Pravou stranu poslední rovnice upravujeme: Sloučíme vždy oba stejnorodé sčítance, tg nahradíme poměrem \sin a \cos , funkce úhlu α vyloučíme užitím vztahu (2).

Akci podél oblouku \widehat{AB} eliptické trajektorie pak dostaneme jako funkci proměnné φ a parametru c , který charakterizuje jednotlivé trajektorie.

$$F_s(\varphi, c) = \sqrt{a_{ef}} \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{2fr_0 - r_0^2 v_0^2}{c \cdot \operatorname{ctg} \frac{1}{2}\varphi - \sqrt{r_0^2 r_0^2 - c^2}} - \frac{fr_0 \sqrt{r_0^2 v_0^2 - c^2} (1 - \cos \varphi) + c (fr_0 - r_0^2 v_0^2) \sin \varphi}{fr_0 (1 - \cos \varphi) + c^2 \cdot \cos \varphi - c \sqrt{r_0^2 v_0^2 - c^2} \cdot \sin \varphi}. \quad (12a)$$

Pro $0 \leq \varphi \leq 180^\circ$ je akce (12a) vždy konečná a spojitá.

Při integraci výrazu (11c) užijeme substituce

$$\sqrt{\frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon + 1}} \operatorname{tg} \frac{1}{2}(\varphi - \alpha) = z, \text{ v případě (11d) pak } \sqrt{\frac{\varepsilon + 1}{\varepsilon - 1}} \operatorname{tg} \frac{1}{2}(\varphi - \alpha) = z.$$

Po obdobných úpravách jako v případě (11a) dostaneme řešení zbývajících integrálů (11) ve tvarech:

$$F_p(\varphi, c) = \frac{4fr_0 \sin \varphi}{c(1 + \cos \varphi) - \sqrt{2fr_0 - c^2} \sin \varphi}; \quad (12b)$$

$$F_h(\varphi, c) = \frac{c(r_0^2 v_0^2 - fr_0) \sin \varphi + fr_0 \sqrt{r_0^2 v_0^2 - c^2} (1 - \cos \varphi)}{c^2 \cos \varphi + fr_0 (1 - \cos \varphi) + c \sqrt{r_0^2 v_0^2 - c^2} \sin \varphi} - \sqrt{a_{hf}} \log_{nat} \frac{r_0^2 v_0^2 - fr_0 - \sqrt{r_0^2 v_0^2 - c^2} (2fr_0 \sqrt{r_0^2 v_0^2 - c^2})}{N + fr_0}, \quad (12c)$$

$$N = \frac{c\sqrt{r_0^2 v_0^2 - 2fr_0} [c\sqrt{r_0^2 v_0^2 - 2fr_0} + (c^2 - fr_0) \sin \varphi - c\sqrt{r_0^2 v_0^2 - c^2} \cos \varphi]}{c^2 \cos \varphi + fr_0 (1 - \cos \varphi) + c\sqrt{r_0^2 v_0^2 - c^2} \sin \varphi},$$

$$F_{\bar{h}}(\varphi, c) = \frac{c(r_0^2 v_0^2 + fr_0) \sin \varphi - fr_0 \sqrt{r_0^2 v_0^2 - c^2} (1 - \cos \varphi)}{c^2 \cos \varphi - fr_0 (1 - \cos \varphi) + c\sqrt{r_0^2 v_0^2 - c^2} \sin \varphi} + \quad (12d)$$

$$+ \sqrt{a_{\bar{h}} f} \log_{nat} \frac{r_0^2 v_0^2 + fr_0 - \sqrt{r_0^2 v_0^2 + 2fr_0} \cdot \sqrt{r_0^2 v_0^2 - c^2}}{\bar{N} - fr_0},$$

$$\bar{N} = \frac{c\sqrt{r_0^2 v_0^2 + 2fr_0} [c\sqrt{r_0^2 v_0^2 + 2fr_0} + (c^2 + fr_0) \sin \varphi - \sqrt{r_0^2 v_0^2 - c^2} \sin \varphi]}{c^2 \cos \varphi - fr_0 (1 - \cos \varphi) + c\sqrt{r_0^2 v_0^2 - c^2} \sin \varphi}.$$

Zjišťujeme platnost principu nejmenší akce v daných silových polích, t. j. máme stanovití obor bodů $B(\varphi, r)$, v němž integrály (11), resp. výrazy (12) za daných fyzikálních předpokladů dávají absolutní minimum akce.

Kromě po obloucích \widehat{AB} obou trajektorií, jdoucích z výchozího bodu $A(0, r_0)$ do zvoleného bodu $B(\varphi, r)$, lze v uvažovaných silových polích bodu případně dospěti z $A(0, r_0)$ do $B(\varphi, r)$ ještě následujícím způsobem: Pohyblivý bod si myslíme vržený z bodu $A(0, r_0)$ počáteční rychlostí v_0 , nebo z libovolného bodu v oboru omezeném obálkou o okamžitou rychlostí v danou rovnicí (10), po (přímkové) silokřivce, a sice v případech z rovnice (1) ve směru rostoucího průvodiče r — t. j. od bodu S — a v případech z rovnice (1') ve směru klesajícího průvodiče r — k bodu S . Rychlost vrženého bodu klesne případně na nulu na kružnici, jejíž střed je v S a jejíž poloměr vypočteme anulováním příslušné rovnice (10). Tato kružnice — nazveme ji kružnicí nulových rychlostí — je totožná s případně uvažovanou již kružnicí k z obr. 1, 3, 4, neboť z (10) vypočteme, že její poloměr r^* v případě elips a hyperbol je roven délce hlavní osy příslušné kuželosečky.

Hledanou třetí dráhu — nazveme ji „lomenou drahou“ — spojující bod $A(0, r_0)$ se zvoleným bodem $B(\varphi, r)$ konstruujeme takto: Pohyblivý bod vrhne z $A(0, r_0)$ uvedeným způsobem na kružnici nulových rychlostí, po níž jej můžeme libovolně přemístiti a akce se nezmění, poněvadž na této kružnici je rychlost nulová. Přemístíme jej takto do průsečíku průvodiče — případně prodlouženého — zvoleného bodu $B(\varphi, r)$ s kružnicí nulových rychlostí a z tohoto průsečíku jej necháme „padnouti“ po (přímkové) silokřivce pole — t. j. po průvodiči — do zvoleného bodu $B(\varphi, r)$. „Pád“ se děje v případech z rovnice (1) směrem klesajícího r , v případech z rovnice (1') směrem rostoucího průvodiče r .

V uvažovaných silových polích bodu za daných fyzikálních předpokladů nelze naléztí jiné dráhy — kromě obou oblouků \widehat{AB} a lomené dráhy — jdoucí z $A(0, r_0)$ do zvoleného bodu $B(\varphi, r)$.

Lomená dráha, resp. akce podél ní, umožňuje srovnáním určití v okolí bodu $A(0, r_0)$ obor bodů $B(\varphi, r)$, v němž integrály (11), resp. výrazy (12) dávají absolutní minimum akce.

a) Příklad elips.

Akci podél lomené dráhy $AA'B'B$ (obr. 1) — značíme ji G — počítáme z definice $G = \int v \cdot ds$, kde v je dáno příslušnou rovnicí (10) a $ds = r \cdot dr$. Jest:

$$G = \sqrt{2f} \int_{r_0}^{r^*} \sqrt{\frac{1}{r} - \frac{1}{2a_e}} dr + \sqrt{2f} \int_r^{r^*} \sqrt{\frac{1}{r} - \frac{1}{2a_e}} dr,$$

kde $r^* = 2a_e$ je poloměr kružnice nulových rychlostí.

Po integraci, dosazení mezi a úpravě konstant dostaneme:

$$G(r) = \frac{1}{2} \sqrt{a_e f} \arccos \frac{f - r_0 v_0^2}{f} - r_0 v_0 + \frac{1}{2} \sqrt{a_e f} \arccos [2br - 1] - \sqrt{2f} \sqrt{r - br^2}, \quad (13)$$

kde $b = \frac{1}{r^*}$.

Akce $G(r)$ podél lomené dráhy je funkcí toliko průvodiče zvoleného bodu $B(\varphi, r)$, je reální a spojitá pro všechna r , $0 \leq r \leq r^*$ a s rostoucím r klesá.

$$G(r^*) = \frac{1}{2} \sqrt{a_e f} \arccos \frac{f - r_0 v_0^2}{f} - r_0 v_0$$

je akce, která se spotřebuje, vrhneme-li pohyblivý bod z výchozího bodu $A(0, r_0)$ po polární ose do A' ve vrcholu obálky o (na kružnici k). $G(r^*)$ představuje minimum akce (13). Poslední výraz užitím vztahů mezi cyklotrickými funkcemi upravíme na tvar:

$$G(r^*) = \sqrt{a_e f} \arctg \frac{r_0 v_0}{\sqrt{2fr_0 - r_0^2 v_0^2}} - r_0 v_0. \quad (13')$$

Akce, která se spotřebuje, dospěje-li vržený bod z výchozího bodu $A(0, r_0)$ zpět do $A(0, r_0)$ ve smyslu konstrukce lomené dráhy jest:

$$G(r_0) = 2G(r^*). \quad (13'')$$

Výraz $G(0)$, který vypočteme z (13) pro limitní případ $r \rightarrow 0$, udává akci, která se spotřebuje, vrhneme-li bod z $A(0, r_0)$ na kružnici nulových rychlostí a odtud jej necháme padnouti po libovolném radiu r do S . Po případné úpravě jest:

$$G(0) = \frac{1}{2} \sqrt{a_e f} \pi + \sqrt{a_e f} \arctg \frac{r_0 v_0}{\sqrt{2fr_0 - r_0^2 v_0^2}} - r_0 v_0. \quad (13''')$$

Oblouk \widehat{AB} — elipsy určené hodnotou c_2^2 z rovnice (3) — který se při kladném postupu z $A(0, r_0)$ dotkne obálky o (obr. 1), je z úvah o absolutním minimu akce vyloučen; jak se dokazuje ve variačním počtu, akce podél tohoto oblouku nedává nikdy ani relativní minimum, i když se omezíme na dráhy nekonečně blízké.

Akce podél oblouku \widehat{AB} — elipsy určené hodnotou c_1^2 z rovnice (3) — který se při kladném postupu z $A(0, r_0)$ nedotkne obálky o (v dalším obloukem \widehat{AB} rozumíme jen tento případ), dává vždy relativní minimum.

Pro bod $A(0, r_0)$ podle vztahů (13'') a (11a) jest $G(r) > 0$ a $F(\varphi, c) = 0$; poněvadž obě funkce jsou uvnitř obálky o spojitě, platí: Pro všechny body $B(\varphi, r)$ „dostatečně blízké“ výchozímu bodu $A(0, r_0)$ jest $G(r) > F(\varphi, c)$, akce podél oblouku \widehat{AB} dává absolutní minimum.

Všechny body $B(\varphi, r)$ „dostatečně blízké“ výchozímu bodu $A(0, r_0)$, pro něž platí poslední nerovnost, tvoří obor, v němž je splněn princip nejmenší akce v daném případě.

Plošná rychlost c — která se vyskytuje jako parametr v poslední nerovnosti — charakterisující tu trajektorii, která dosahuje bodu $B(\varphi, r)$ bez předchozího dotyku na obálce, je dána jako spojitá funkce souřadnic bodu $B(\varphi, r)$ jako hodnota c_1^2 rovnice (3). Uvedenou hodnotu plošné rychlosti dosadíme do poslední nerovnosti a dostaneme:

$$G(r) > F(\varphi, r). \quad (14)$$

Hledáme hranici oboru bodů $B(\varphi, r)$, v němž je splněna nerovnost (14), t. j. v němž platí princip nejmenší akce v daném případě.

V gravitačním poli bodu S zvolíme určitý systém eliptických trajektorií: $r_0 = 5$ abs. jedn., $v_0 = 10^{-4}$ abs. jedn., $f = 6,68 \cdot 10^{-8}$ (je to zhruba případ z obr. 1a). Bodem S vedeme systém paprsků pod různými úhly φ , $0^\circ < \varphi < 180^\circ$. Způsobem, kterým je definována funkce $G(r)$ resp. $F(\varphi, r)$, vrháme hmotný bod z výchozího bodu $A(0, r_0)$ tak, aby se proměnný bod $B(\varphi, r)$ spojitě posouval s rostoucím r po určitém uvažovaném paprsku vedeném pod úhlem φ . V případě jednotlivých paprsků považujeme φ za konstantu; pak podél jednotlivých paprsků jsou akce $G(r)$ i $F(\varphi, r)$ spojitými funkcemi toliko jediné proměnné r ; a sice funkce $G(r)$ v intervalu od $r = 0$ až po průsečík uvažovaného paprsku s kružnicí nulových rychlostí a funkce $F(\varphi, r)$ až po průsečík uvažovaného paprsku s obálkou systému. Oba uvedené intervaly se v každém případě částečně kryjí.

Tabulka I.

r	$G(r) \cdot 10^4$
0	17,9708
1	11,8100
2	8,0755
3	5,9641
4	4,6949
5	3,4764
6	2,6645
7	2,0479
r^*	1,7382

V tabulce I je funkce $G(r)$ vyčíslena (pro daný

případ) podle rovnice (13). [Pro numerický výpočet: Prohíhá-li r interval $\langle 0, r^* \rangle$, pak $\cos(2br - 1)$ v rovnici (13) nabývá hodnot od -1 do $+1$; příslušný úhel třeba bráti jako klesající od 180° do 0° .] Pro libovolné φ je tabulka funkce $G(r)$ tatáž.

Intervaly na všech paprscích určených libovolným úhlem φ , v nichž je definována funkce $F(\varphi, r)$, mají společnou dolní mez $r = 0$ v bodě S . Vypočteme $\lim_{r \rightarrow 0} F(\varphi, r)$.

Z rovnice (3) — kterou rozšíříme výrazem r a poněkud upravíme — vypočteme, že pro libovolné φ , $\lim_{r \rightarrow 0} c^2 = 0$; takže pro $\varphi > 0$ vypočteme $\lim_{r \rightarrow 0} F(\varphi, r)$ pouze dosazením $c^2 = 0$ do rovnice (12a). Pečlivější úvahy vyžaduje uvedená limita jen pro případ $\varphi \rightarrow 0$.

V prvním sčítanci na pravé straně rovnice (12a) jest třeba v tomto případě vyšetřiti limitu výrazu $c \cdot \operatorname{ctg} \frac{1}{2}\varphi$. Jest:

$$\lim_{\substack{c \rightarrow 0 \\ \varphi \rightarrow 0}} c \cdot \operatorname{ctg} \frac{1}{2}\varphi = \lim_{\substack{c \rightarrow 0 \\ \varphi \rightarrow 0}} \sqrt{\frac{\cos^2 \frac{1}{2}\varphi}{\sin^2 \frac{1}{2}\varphi}} c^2.$$

Pro výpočet užijeme upravené rovnice (3):

$$\begin{aligned} & \lim_{\substack{c \rightarrow 0 \\ \varphi \rightarrow 0}} \frac{\cos^2 \frac{1}{2}\varphi}{\sin^2 \frac{1}{2}\varphi} c^2 = \\ & = \lim_{\substack{r \rightarrow 0 \\ \varphi \rightarrow 0}} \frac{\cos^2 \frac{1}{2}\varphi}{\sin^2 \frac{1}{2}\varphi} \cdot \frac{2f \sin^2 \frac{1}{2}\varphi [r + mr^2] + 2 \sin^2 \frac{1}{2}\varphi r \sqrt{fv_0^2 (1 + \cos \varphi) [r + nr^2]}}{\left[1 - r \frac{\cos \varphi}{r_0}\right]^2 - r^2 \frac{1 - \cos^2 \varphi}{r_0^2}} = 0. \end{aligned}$$

Z posledního výsledku plyne, že první sčítanec na pravé straně rovnice (12a) nabývá stejné hodnoty pro libovolné φ , $0 \leq \varphi \leq 180^\circ$ v případě $r = 0$.

Druhý sčítanec na pravé straně rovnice (12a) pro výpočet hledané limity krátíme výrazem $1 - \cos \varphi$. Objeví se, že uvažovaný limitní přechod je ve výrazech

$$c \frac{\sin \varphi}{1 - \cos \varphi}, \quad c^2 \frac{\cos \varphi}{1 - \cos \varphi}.$$

Yíme:

$$c \frac{\sin \varphi}{1 - \cos \varphi} = c \cdot \operatorname{ctg} \frac{1}{2}\varphi.$$

Dále pak užitím rovnice (3)

$$\begin{aligned} \lim_{\substack{c \rightarrow 0 \\ \varphi \rightarrow 0}} \frac{\cos \varphi}{1 - \cos \varphi} c^2 &= \lim_{\substack{r \rightarrow 0 \\ \varphi \rightarrow 0}} \frac{\cos \varphi}{1 - \cos \varphi} \cdot \left[\frac{f(1 - \cos \varphi) [r + mr^2]}{\left[1 - r \frac{\cos \varphi}{r_0}\right]^2 - r^2 \frac{1 - \cos^2 \varphi}{r_0^2}} + \right. \\ & \left. + \frac{r(1 - \cos \varphi) \sqrt{fv_0^2 (1 - \cos \varphi) [r - nr^2]}}{\left[1 - r \frac{\cos \varphi}{r_0}\right]^2 - r^2 \frac{1 - \cos^2 \varphi}{r_0^2}} \right] = 0. \end{aligned}$$

Dosažením těchto výsledků zjistíme, že druhý sčítanec na pravé straně rovnice (12a) nabývá stejné hodnoty pro libovolné φ , $0 \leq \varphi \leq 180^\circ$ pro případ $r = 0$.

Takže celkem pro libovolné φ , $0 \leq \varphi \leq 180^\circ$, jest:

$$\begin{aligned} \lim_{\substack{\varphi \rightarrow 0 \\ r \rightarrow r^*}} F_e(\varphi, r) &= F_e(\varphi, 0) = \sqrt{a_e f} \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{\sqrt{2fr_0 - r_0^2 v_0^2}}{-r_0 v_0} - r_0 v_0 = \\ &= \frac{1}{2} \sqrt{a_e f} \pi + \sqrt{a_e f} \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{r_0 v_0}{\sqrt{2fr_0 - r_0^2 v_0^2}} - r_0 v_0. \end{aligned} \quad (15)$$

Z rovnic (13'') a (15) plyne:

$$G(0) = F(\varphi, 0) \quad (16)$$

pro libovolné φ , $0 \leq \varphi \leq 180^\circ$.

Pokud se týče horních mezí intervalů, v nichž je definována funkce $F(\varphi, r)$ — jsou to průsečíky uvažovaných paprsků určených úhlem φ s obálkou systému — jest třeba limitním přechodem vyšetřiti hodnotu $F(\varphi, r)$ toliko pro vrchol obalové elipsy na kladné polární ose A' — t. j., $\lim_{\substack{\varphi \rightarrow 0 \\ r \rightarrow r^*}} F(\varphi, r)$.

Z rovnice (3) vypočteme: $\lim_{\substack{\varphi \rightarrow 0, r \rightarrow r^*}} c_1^2 = 0$. V prvním sčítanci výrazu (12a) jest třeba i v tomto případě samostatně vyšetřiti $\lim_{\substack{c \rightarrow 0, \varphi \rightarrow 0}} c \cdot \operatorname{ctg} \frac{1}{2} \varphi$. To provedeme způsobem uvedeným při výpočtu výrazu (15); jest:

$$\lim_{\substack{\varphi \rightarrow 0, r \rightarrow r^*}} c \cdot \operatorname{ctg} \frac{1}{2} \varphi = \frac{2f}{v_0}.$$

V druhém sčítanci výrazu (12a) — který upravíme známým způsobem — dojdeme k limitám, známým z výpočtu výrazu (15), které také obdobným způsobem vyřešíme.

Jest:

$$\lim_{\substack{\varphi \rightarrow 0 \\ r \rightarrow r^*}} c \frac{\sin \varphi}{1 - \cos \varphi} = \frac{2f}{v_0}, \quad \lim_{\substack{\varphi \rightarrow 0 \\ r \rightarrow r^*}} c^2 \frac{\cos \varphi}{1 - \cos \varphi} = \frac{2f^2}{v_0^2}.$$

Užitím vypočtených výrazů dostaneme:

$$\lim_{\substack{\varphi \rightarrow 0 \\ r \rightarrow r^*}} F_e(\varphi, r) = F_e(0, r^*) = \sqrt{a_e f} \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{r_0 v_0}{\sqrt{2fr_0 - r_0^2 v_0^2}} - r_0 v_0. \quad (17)$$

Z rovnic (13') a (17) plyne:

$$G(r^*) = F(0, r^*). \quad (18)$$

Tabulka II podává plošné rychlosti c_1^2 z rovnice (3) v několika intervalech určených směry φ pro hodnoty průvodiče r uvedené v prvním

sloupci tabulky. V každém sloupci tabulky — t. j. na každém uvažovaném paprsku — od hodnoty $c^2 = 0$ pro $r = 0$, veličina c^2 s rostoucím r roste k maximu, které je pro všechny intervaly stejné, poněvadž je určeno průsečíkem právě uvažovaného paprsku s hlavní trajektorií systému; při dalším vzrůstu r veličina c^2 vždy klesá. Sloupce končí hodnotou c^2 určenou

Tabulka II.
HODNOTY $c^2 \cdot 10^8$.

$r \backslash \varphi$	30°	60°	90°	120°	150°	180°
0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
0,5000	0,7006	2,4490	4,2870	5,6405	6,0337	6,0823
1,5000	3,5935	9,8443	13,7623	15,8607	16,0741	15,4430
2,0000	6,0148	13,8370	17,8979	19,6778	19,2649	18,6706
2,9862	13,3178	21,1385	23,4855	24,3715	24,0672	25,0000
3,1145	14,4612	21,8921	23,9217	24,8016	23,8715	
3,5371	18,4931	23,4921	25,0000	23,8032		
4,0000	22,9924	24,9466	24,6721			
4,3439	24,3354	25,0000	21,8452			
5,0000	24,9095	23,6850				
5,6271	22,4214	17,6073				
6,0000	19,8491					
6,5000	16,1311					
7,1774	8,4886					

Tabulka III.
HODNOTY $F(\varphi, c) \cdot 10^4$.

$r \backslash \varphi$	30°	60°	90°	120°	150°	180°
0,0000	17,970	17,970	17,970	17,970	17,970	17,970
0,5000	10,683	11,748	11,969	14,681	15,967	17,563
1,5000	3,643	6,668	8,861	11,849	14,426	16,820
2,0000	2,806	5,446	8,053	10,953	14,008	16,574
2,9862	2,725	5,422	7,988	11,056	13,558	16,232
3,1145	2,698	5,362	8,008	11,012	13,620	
3,5371	2,646	5,448	8,169	11,035		
4,0000	2,605	5,556	8,082			
4,3439	2,604	5,546	7,972			
5,0000	2,629	5,410				
5,6271	2,609	5,287				
6,0000	2,639					
6,5000	2,689					
7,1774	2,702					

průsečíkem právě uvažovaného paprsku s obálkou, t. j., horní mezí každého intervalu. Sloupec pro $\varphi = 180^\circ$ končí maximem veličiny c^2 , poněvadž v tomto případě horní hranice intervalu splývá s dotykem hlavní trajektorie s obálkou.

Tabulka III udává hodnoty funkce $F(\varphi, r)$, vypočtené z rovnice (12a) užitím veličin c^2 z tabulky II. [Pro výpočet sčítance $K \cdot \text{arc tg } \xi$ výrazu (12a) uvádíme, že s rostoucím r pomocný argument ξ přechází z druhého kvadrantu do prvního.] Sloupec pro r a řádek pro φ jsou v tabulkách II a III stejné.

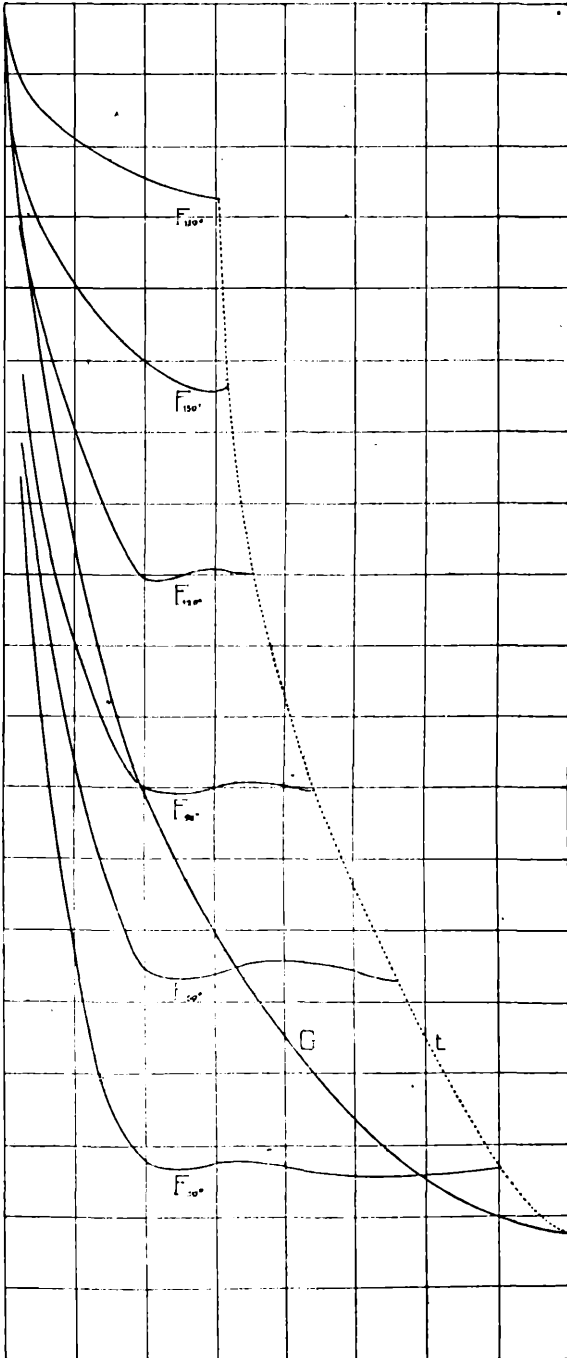
První členy pro $r = 0$ ve všech sloupcích tabulky III jsou podle (15) stejné [a rovnají se podle (16) prvnímu členu tabulky I]. Poslední člen každého sloupce tab. III udává akci pro horní mez právě uvažovaného intervalu — t. j., pro bod na obálce.

V obr. 5 je podle tabulky I zakreslen graf G funkce $G(r)$ a podle tabulky III grafy F_φ funkce $F(\varphi, r)$; na vodorovnou osu jsou nanášeny hodnoty průvodiče r z prvních sloupců uvedených tabulek, ve svislém směru pak příslušné hodnoty $G(r)$ resp. $F(\varphi, r)$. Křivka G udává průběh funkce $G(r)$ podél paprsku v libovolném směru φ , křivky F_φ průběh funkce $F(\varphi, r)$ podél paprsku o směru φ . Koncové body křivek F_φ určují křivku t , která udává průběh funkce $F(\varphi, r)$ podél obálky od $\varphi = 0$ do $\varphi = 180^\circ$. Křivka t je celá nad křivkou G až na jedinou společnou hodnotu; tato hodnota podle (18) patří vrcholu obálky nejbližšímu výchozímu bodu $A(0, r_0)$.

Obr. 5 ukazuje význam a platnost nerovnosti (14). Pro paprsek o libovolném φ pro $r = 0$, nerovnost (14) neplatí; v tomto případě platí rovnice (16). Při r rostoucím od nuly, $r > 0$, na každém paprsku určeném směrem φ , $0^\circ \leq \varphi < 180^\circ$, je nerovnost (14) splněna na určitém úseku paprsku; rozdíl $G(r) - F(\varphi, r)$ nabude určitého maxima a pak se blíží k nule, kteréžto hodnoty nabude v bodě, v němž přestává platnost (14) — příslušná křivka F_φ protne křivku G ; takovýto bod pro $r > 0$ jest na každé křivce F_φ , t. j. na každém paprsku, jen jeden. Při dalším postupu po libovolném paprsku s rostoucím r za zmíněným bodem jest akce $G(r)$ stále menší než akce $F(\varphi, r)$, takže křivka t je celá — až na uvedený již jediný bod — nad křivkou G .

S rostoucím φ je úsek uvažovaného paprsku, na němž je splněna nerovnost (14) stále kratší, až pro paprsek o $\varphi = 180^\circ$ se redukuje na nulu. Na tomto paprsku platí pro $r = 0$ rovnice (16) a pro všechna $r > 0$ je akce $G(r)$ menší než akce $F(\varphi, r)$.

Na paprsku o libovolném φ je pro $r > 0$ nanejvýš jeden bod, pro nějž akce podél lomené dráhy i podél oblouku \widehat{AB} jsou stejné. *Souhrn všech takových bodů určuje hranici oboru bodů $B(\varphi, r)$, v němž akce podél oblouku*



Obr. 5.

\widehat{AB} — t. j. výraz (12a) resp. integrál (11a) — dává absolutní minimum. Rovnice této hranice jest:

$$G(r) = F(\varphi, r). \quad (19)$$

Polární souřadnice několika bodů zmíněné hranice určené rovnicí (19) (pro uvažovaný číselný případ v gravitačním poli) dávají v obr. 5 průsečíky jednotlivých křivek F_φ s křivkou G : polární úhel φ je index křivky F_φ , délka příslušného průvodiče je pořadnice r průsečíku křivky F_φ s křivkou G . Uvedeným způsobem lze získati libovolný počet bodů hranice — označíme ji m — dané rovnicí (19), takže je možno zakresliti ji s dostatečnou přesností.

V obr. 6 — křivka m_1 — je uvedeným způsobem zakreslena hranice daná rovnicí (19) pro uvažovaný číselný případ v gravitačním poli bodu S . Pro orientaci je na tomto obraze též obálka o a kružnice nulových rychlostí k příslušného systému elips.

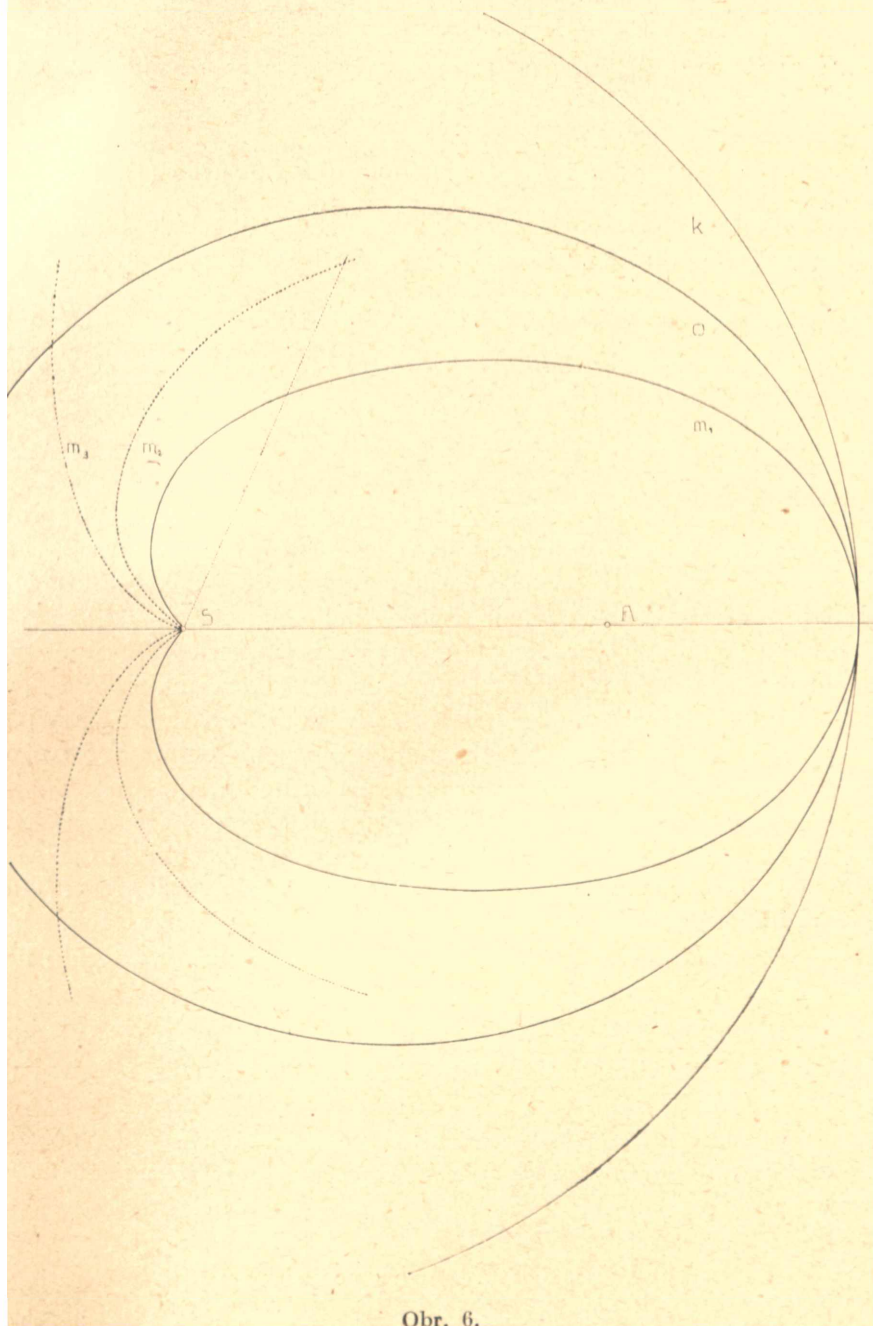
Křivky m_2 a m_3 v obr. 6 jsou částí hraničních křivek v gravitačním poli bodu S pro systémy eliptických trajektorií o větší počáteční rychlosti v_0 než v případě křivky m_1 . V obou případech je $r_0 = 5$ abs. jedn.

Křivka m_2 patří k systému z obr. 1b, v němž — jak známo — $v_0^2 = \frac{f}{r_0}$; pro křivku m_3 zvoleno $v_0^2 = \frac{12rf}{64r_0}$. Části těchto křivek pro malá φ — pravé strany — nejsou zakresleny, neboť pro m_2 vychází $r^* = 10$ abs. jedn. a pro m_3 $r^* = 640$ abs. jedn.

Jednotlivé body křivek m v obr. 6 se získávají pracně. Jeden bod křivky m_2 — na obr. 6 je spojen průvodičem s bodem S — se získá snadno pouhým výpočtem. Tento bod patří hlavní trajektorii systému a jeho průvodič je r_0 , neboť v tomto systému je hlavní trajektorie kružnice o poloměru r_0 . Akce podél této hlavní trajektorie je dána značně zjednodušeným výrazem $F(\varphi, r_0)$. Akce $G(r)$ je pro všechny body kruhové trajektorie konstantní. Úhel průvodiče zmíněného bodu najdeme početním řešením rovnice $G(r_0) = F(\varphi, r_0)$; délka jeho průvodiče je r_0 .

Ze zvláštních případů hraniční křivky zakreslených v obr. 6, které se týkají systémů určených různými počátečními rychlostmi, usoudíme o hraniční křivce dané rovnicí (19) celkem obecně: Hraniční křivka je celá uvnitř obálky, již se dotýká v hlavním vrcholu (18), který je nejbližší výchozímu bodu $A(0, r_0)$. Od uvedeného hlavního vrcholu s rostoucím φ má oblouk hraniční křivky zhruba ovální tvar, až pro $\varphi > 90^\circ$ se obrací ke středu gravitačního pole S , kterým prochází pro $\varphi = 180^\circ$ (16). Poněvadž systém eliptických trajektorií je symetrický kolem polární osy, vznikne na hraniční křivce v bodě S hrot.

S rostoucím v_0 stává se hrot hraniční křivky v bodě S ostřejší. Pro limitní případ v_0 , kdy elipsy přecházejí v paraboly a kdy obálka o a vlastně



Obr. 6.

i hraniční křivka se stávají nekonečně velikými, část hraniční křivky, která tvoří hrot v bodě S , se redukuje na přímku o směru $\varphi = 180^\circ$.

Celkem jsme dospěli k výsledku: *V gravitačním poli bodu v případě systému eliptických trajektorií je princip nejmenší akce splněn v oboru, jehož hranice je dána rovnicí (19) (obr. 6).*

b) Příklad parabol a hyperbol z rovnice (1).

Akce podél průvodiče z výchozího bodu $A(0, r_0)$ do libovolného bodu $B(0, r)$, $r > r_0$, na polární ose v jednotlivých případech, jest:

$$G_p(r) = 2\sqrt{2f} (\sqrt{r} - \sqrt{r_0}); \quad (20)$$

$$G_h(r) = \sqrt{2f}\sqrt{r+br^2} + \frac{1}{2}\sqrt{a_h f} \log_{nat} f \frac{2br-1 + \sqrt{(2br-1)^2 - 1}}{r_0 v_0^2 - f + v_0 \sqrt{r_0^2 v_0^2 - 2fr_0}} - r_0 v_0, \quad (21)$$

kde $b = \frac{1}{2a_h}$.

Z rovnice (10) vypočteme: V případě parabol bod vržený po (přímkové) silokřivce okamžitou rychlostí ve směru rostoucího r se zastaví až pro r nekonečně veliké; v případě hyperbol vychází poloměr kružnice nulových rychlostí konečný, ale záporný hodnotou $r^* = -2a_h$; to znamená, že bod vržený uvedeným způsobem ve směru φ měl by nabýti nulové rychlosti teprve po průchodu bodem v nekonečnu, až by se přiblížil bodu S ze směru $\varphi + 180^\circ$ na vzdálenost $2a_h$. Poněvadž výrazy (20) a (21) pro r neomezeně rostoucí rostou nad všechny meze, nelze v obou uvažovaných případech konstruovati lomenou dráhu.

Víme, že v případě parabol a hyperbol z rovnice (1) trajektorie určená hodnotou c_2^2 z rovnice (3) dosahuje bodu $B(\varphi, r)$ teprve po průchodu bodem v nekonečnu; avšak příslušné akce (11b), (12b) resp. (11c), (12c) pro úběžné body příslušných kuželoseček neomezeně rostou. Akce podél trajektorie určené hodnotou c_2^2 z rovnice (3) nemá v těchto případech smyslu. V obou případech jako skutečná fyzikální dráha vrženého bodu z $A(0, r_0)$ do $B(\varphi, r)$ zbývá jen oblouk \widehat{AB} trajektorie určené plošnou rychlostí c_1^2 z rovnice (3). Akce podél této dráhy dává nejen relativní ale i absolutní minimum.

V celku jsme dospěli k výsledku: *V gravitačním poli bodu v případě parabolických a hyperbolických systémů trajektorií je princip nejmenší akce splněn v celé rovině.*

c) Příklad hyperbol z rovnice (1').

Poloměr r^* kružnice nulových rychlostí z příslušné rovnice (10) vychází kladný roven $2a_h$. V tomto případě lomená dráha $AA'B'B$ —

obr. 4 — má fyzikální smysl. Z její konstrukce plyne, že vrh bodu z $A(0, r_0)$ se děje ve směru klesajícího r ; kdežto „pád“ z kružnice nulových rychlostí do zvoleného bodu $B(\varphi, r)$ se děje směrem rostoucího r .

Akce podél lomené dráhy jest:

$$G(r) = \sqrt{2f} \int_{r^*}^{r_0} \sqrt{b - \frac{1}{r}} dr + \sqrt{2f} \int_{r^*}^r \sqrt{b - \frac{1}{r}} dr =$$

$$- r_0 v_0 + \sqrt{a_h f} \log_{\text{nat}} \frac{f + r_0 v_0^2 - v_0 \sqrt{2fr_0 + r_0^2 v_0^2}}{f} + \sqrt{2f} \cdot \sqrt{br^2 - r} +$$

$$+ \sqrt{a_h f} \log_{\text{nat}} [2br - 1 - \sqrt{(2br - 1)^2 - 1}], \quad (22)$$

$$r^* = 2a_h, \quad b = \frac{1}{r^*}.$$

Limitní případy $r \rightarrow 0$, resp. $r \rightarrow \infty$, kdy poslední integrál, resp. jeho řešení (22) nemá smyslu, nepřijdou v daném případě v úvahu; lomená dráha neprochází bodem S a je celá v konečnu.

Pro vrchol obálky $A'(0, r^*)$ na polární ose — obr. 4 — z výrazu (22) plyne:

$$G(r^*) = r_0 v_0 + \sqrt{a_h f} \log_{\text{nat}} \frac{f + r_0 v_0^2 - v_0 \sqrt{2fr_0 + r_0^2 v_0^2}}{f}. \quad (22')$$

Z definice lomené dráhy a z (22) jest:

$$G(r_0) = 2G(r^*). \quad (22'')$$

Oblouk \widehat{AB} hyperboly určené hodnotou c_2^2 z rovnice (3'), který před dosažením bodu $B(\varphi, r)$ projde úběžným bodem hyperboly, nepřichází v našem případě v úvahu; z výrazu (12d) je patrné, že akce podél uvažovaného oblouku pro úběžné body hyperboly roste nad všechny meze.

Jest třeba určit, pokud je akce $F(\varphi, c)$ podél oblouku \widehat{AB} hyperboly, určené hodnotou c_1^2 z rovnice (3'), menší než akce podél příslušné lomené dráhy.

Pro výchozí bod $A(0, r_0)$ jest podle (11d) $F(\varphi, c) = 0$ a podle (22'') $G(r) > 0$. Tedy v okolí bodu $A(0, r_0)$ — poněvadž funkce $G(r)$ i $F(\varphi, c)$ jsou spojitě — jest:

$$G(r) > F(\varphi, c), \quad (23)$$

t. j. akce podél oblouku \widehat{AB} [zde a v dalším obloukem \widehat{AB} rozumíme oblouk hyperboly určené hodnotou c_1^2 z rovnice (3')] dává absolutní minimum.

Obor bodů, pro něž platí nerovnost (23), je částí oboru proměnného bodu $B(\varphi, r)$ omezeného obálkou o (obr. 4); takže hranice oboru bodů

$B(\varphi, r)$, pro něž platí nerovnost (23), může nanejvýš částečně nebo úplně splynouti s obálkou o .

S proměnným bodem $B(\varphi, r)$ postupujeme z vrcholu $A'(0, r^*)$ obálky (obr. 4) tak, aby $B(\varphi, r)$ postupoval po obálce s rostoucím φ v rovnici obálky, a pro jednotlivé polohy bodu $B(\varphi, r)$ počítáme akci podél lomené dráhy i podél oblouku \widehat{AB} — zjišťujeme průběh funkcí $G(r)$ a $F(\varphi, c)$ podél obálky o . [Z rovnice obálky (8) počítáme souřadnice bodu $B(\varphi, r)$ a dosazujeme je do (22) případně do (12d), když jsme před tím vypočetli c_1^2 z rovnice (3').]

Pro vrchol obálky $A'(0, r^*)$ vypočteme z rovnice (3') $c^2 = 0$. Počítáme-li z rovnice (12d) $\lim_{\varphi \rightarrow 0, c \rightarrow 0} F(\varphi, c)$, krátíme prostý zlomek i zlomek v logaritmické části výrazu činitelem $1 - \cos \varphi$ a obdržíme obdobné výrazy, jaké jsme našli při výpočtu limit (15) a (17) a které i obdobným způsobem vyřešíme, totiž:

$$\lim_{\varphi \rightarrow 0, c \rightarrow 0} \frac{\sin \varphi}{1 - \cos \varphi} c = \frac{2f}{r_0}, \quad \lim_{\varphi \rightarrow 0, c \rightarrow 0} \frac{\cos \varphi}{1 - \cos \varphi} c^2 = \frac{2f^2}{v_0^2},$$

$$\lim_{\varphi \rightarrow 0, c \rightarrow 0} \frac{c^2}{1 - \cos \varphi} = \frac{2f^2}{v_0^2}.$$

Užitím těchto výsledků ve vzpomenuuté úpravě výrazu (12d) vypočteme:

$$\lim_{\substack{\varphi \rightarrow 0 \\ c \rightarrow 0}} F(\varphi, c) = F(0, r^*) =$$

$$= r_0 v_0 + \sqrt{a_{\bar{h}}} f \log_{\text{nat}} \frac{f + r_0 v_0^2 - v_0 \sqrt{2fr_0 + r_0^2 v_0^2}}{f}. \quad (24)$$

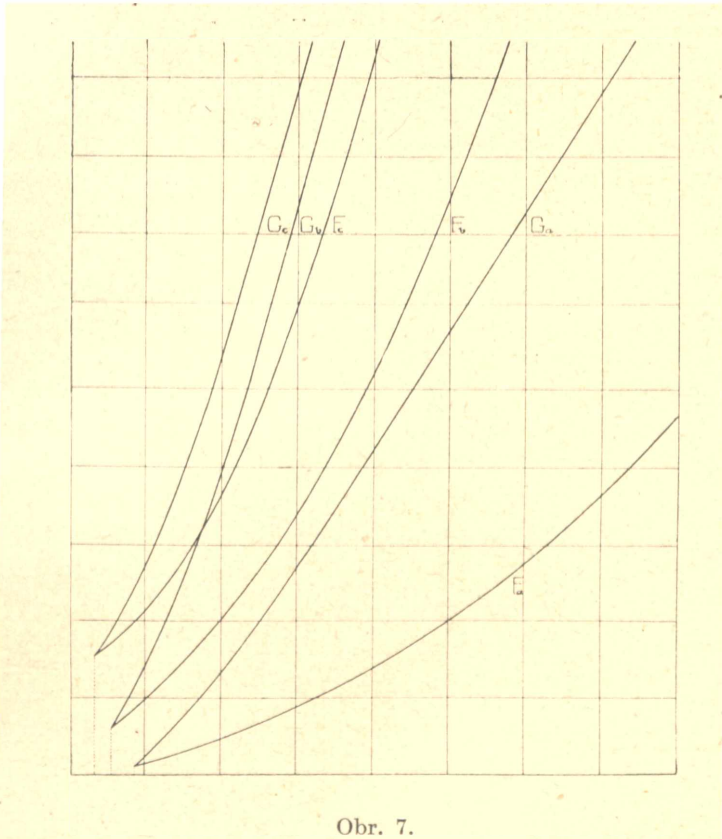
Z rovnic (22') a (24) plyne pro vrchol obálky $A'(0, r^*)$:

$$G(r^*) = F(0, r^*). \quad (25)$$

V obr. 7 je zakreslen průběh funkce $G(r)$ — křivky G — i funkce $F(\varphi, c)$ — křivky F — podél obálky o pro tři případy systémů z obr. 4. Na vodorovnou osu je nanesen průvodič r , ve směru svislé osy pak příslušná akce. Indexy křivek $G_a, F_a; G_b, F_b; G_c, F_c$ ukazují na příslušný případ z obr. 4.

Obě příslušné křivky G a F v obr. 7 mají ve všech třech případech společný počáteční bod, který podle (25) patří vrcholu obálky $A'(0, r^*)$; s rostoucím r , tedy při uvedeném postupu proměnného bodu $B(\varphi, r)$ po obálce, je křivka G vždy nad příslušnou křivkou F — akce podél oblouku \widehat{AB} je menší, než podél lomené dráhy, a sice pro všechny uvedené případy. [Pro srovnání uvádíme, že v obr. 5 — který se týká případu elips — křivka t , která má stejný význam jako křivky F v obr. 7, je stále nad křiv-

kou G . Křivka G nemá sice stejný význam v obr. 5 a 7, ale z obr. 5 z křivek G a l usoudíme — ovšem pro případ elips —, že pro body na obálce je větší akce $F(\varphi, c)$ než akce $G(r)$.



Obr. 7.

Tedy nerovnost (23) je splněna nejen pro body $B(\varphi, r)$ v okolí výchozího bodu $A(0, r_0)$ uvnitř oboru proměnného bodu, ale platí i pro hranici tohoto oboru, totiž pro obálku o .

Dospíváme celkem k výsledku: *V případě hyperbol z rovnice (1') princip nejmenší akce platí v celém oboru proměnného bodu $B(\varphi, r)$ určeného obálkou o .*

Die Zentralbewegungen mit der dem Quadrate der Entfernung umgekehrt proportionalen Beschleunigung und das Prinzip der kleinsten Aktion.

(Zusammenfassung.)

Durch eine punktförmige Mitte des Kraftfeldes des Punktes S (S ist ein Maßenpunkt oder besitzt eine elektrische Ladung) legt man eine feste Ebene, in der man ein Polarkoordinatensystem mit dem Ursprung im Punkte S bestimmt. Aus einem festen Punkte $A(\varphi = 0, r = r_0)$ dieser Ebene wirft man einen Punkt in allen möglichen Richtungen in der gegebenen Ebene mit konstanter Anfangsgeschwindigkeit v_0 .

Das Vektor Beschleunigung ist umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung von der Mitte S des Kraftfeldes und befindet sich immer in der durch den Punkt S gehenden Gerade; aber einmal ist es zum Punkte S (Anziehungskräfte) ein anderesmal von dem Punkte (Abstossungskräfte) gerichtet. (Z. B. im ersten Falle handelt es sich um die Bewegung eines Maßenpunktes im Gravitationsfeld des Punktes S , im anderen Falle um die Bewegung eines elektrisch geladenen Punktes im elektrischen Felde des Punktes S unter Voraussetzung, daß die Kraftfeldmitte S und der geworfene Punkt gleichnamige elektrische Ladungen besitzen.) Wir setzen voraus, daß der bewegliche Punkt immer ein Maßenpunkt ist, d. h. gewisse kinetische Energie besitzt.

Der bewegliche Punkt erzeugt ein System von Trajektorien — von Kegelschnitten.

Im Falle der Anziehungskräfte (der Abstossungskräfte) ist die Bahn des geworfenen Punktes durch die Gleichung (1) [(1')] bestimmt. Die Gleichung (1) bzw. (1') gibt ein Kegelschnittensystem mit dem gemeinsamen Brennpunkte in der Mitte des Kraftfeldes S . Je nachdem welche von den Beziehungen $\lambda \cong 0$ erfüllt ist, bestimmt die Gleichung (1) ein System von Ellipsen (Abb. 1), von Parabeln (Abb. 2) oder Hyperbeln (Abb. 3); die Gleichung (1') gibt immer ein System von Hyperbeln (Abb. 4). Als wirkliche Bahn des geworfenen Punktes hat den physikalischen Sinn im Falle der Hyperbeln aus der Gleichung (1) nur der konkave, im Falle der Hyperbeln aus der Gleichung (1') der konvexe — im Bezug zum gemeinsamen Brennpunkte S — Hyperbelast.

Alle Trajektorien eines bestimmten Systems von Ellipsen oder Hyperbeln haben gleiche Hauptachse. Daraus — weil alle Kegelschnitte durch den Punkt $A(0, r_0)$ gehen und weil der eine Brennpunkt jedes Kegelschnittes im Punkte S ist — folgt: andere Brennpunkte aller Kegelschnitte jedes einzelnen Ellipsen- oder Hyperbelnsystems befinden sich auf einem gewissen Kreise f mit dem Mittelpunkte $A(0, r_0)$ (Abb. 1, 3, 4).

Jede einzelne Trajektorie des gegebenen Systems ist durch das Parameter (Quadrat der Flächengeschwindigkeit) c^2 aus der Gleichung (3) bzw. (3') bestimmt. Die Gleichung (3) bzw. (3') zeigt, daß die Koordinaten des gegebenen Punktes $B(\varphi, r)$ zwei Werte für $c_{1,2}^2$ bestimmen, $c_1^2 > c_2^2$ — durch jeden gewählten Punkt $B(\varphi, r)$ gehen im allgemeinen zwei Trajektorien des betreffenden Systems (Abb. 1, 2, 3, 4).

Das Ellipsensystem hat die Umhüllungskurve (5); es ist eine Ellipse mit den Brennpunkten S und $A(0, r_0)$ (Abb. 1), die Umhüllungskurve (6) des Parabelsystems ist ein Kreis mit unendlich großem Halbmesser; das System von hyperbolischen Trajektorien aus der Gleichung (1) erzeugt keine Umhüllungskurve. Die Umhüllungskurve der hyperbolischen Trajektorien aus der Gleichung (1') ist der positive Ast der Hyperbel (8) mit den Brennpunkten S und $A(0, r_0)$, Abb. 4.

Die Umhüllungskurve ist die Grenze des durch den geworfenen Punkt unter gegebenen physikalischen Bedingungen erreichbaren Gebietes. Also im Falle der elliptischen Trajektorien ist die Grenze des Gebietes des veränderlichen Punktes $B(\varphi, r)$ die Ellipse (5); im Falle der parabolischen und hyperbolischen Trajektorien aus der Gleichung (1) ist das Bereich des Punktes $B(\varphi, r)$ die ganze Ebene; im Falle der Gleichung (1') ist es der durch den positiven Ast der Umhüllungshyperbel (8) begrenzte Teil der Ebene, in dem sich der Ausgangspunkt $A(0, r_0)$ befindet.

Im Falle der elliptischen Trajektorien gilt das Prinzip der kleinsten Aktion in einem, durch die mit der Gleichung (19) gegebene und in der Abb. 6 gezeichnete Kurve m_1 begrenzten Gebiete. (Für die Orientation zeigt die Abb. 6 auch die Umhüllungsellipse des betreffenden Ellipsensystems.)

Im Falle der parabolischen und hyperbolischen Trajektorien aus der Gleichung (1) gilt das Prinzip der kleinsten Aktion in der ganzen Ebene.

Im Falle der hyperbolischen Trajektorien aus der Gleichung (1') gilt das Prinzip der kleinsten Aktion im ganzen Gebiete des veränderlichen Punktes $B(\varphi, r)$.

XI.

Nellia oculata BUSK, nová mechovka pro vnitroalpskou neogenní pánev.

Napsal
VLADIMÍR POKORNÝ
v Podivíně.

(S dvěma vyobrazeními v textu.)

(Předloženo na schůzi dne 16. února 1944.)

Při mikropaleontologických pracích v jihomoravském a západo-slovenském neogénu podařilo se mi objeviti na dvou lokalitách zbytky keříčkovitých mechovek, které pan dr. FERDINAND PRANTL laskavě určil jako *Nellia oculata* BUSK. Nález je z mnohých důvodů velmi zajímavý a proto považuji za vhodné, poněkud obšírněji se o něm zmíniti.

První lokalitou, na níž byl tento druh v r. 1940 zjištěn, je Podivín na jižní Moravě. Studna, hloubená v této obci u „Salárny“ (pod návrším „U větráku“ — při silnici do Lanštorfa), zasáhla tento profil:

0,00—0,50 m ornice — kvartér.

0,50—2,50 m šedozelelý, místy sloučeninami trojmocného železa rezivě zbarvený slinitý jíl — sarmat.

2,50—4,50 m šedozelelý slinitý jíl s krystaly sádrovce.

4,50—5,00 m rezivě žlutočervený silně písčité slinitý jíl s hojnou drtí fosilií, v níž bylo možno určit zbytky rodu *Potamides* a *Dorsanum duplicatum* (Sow.).

5,00—6,90 m šedý, v čerstvém stavu modrošedý slinitý jíl s hojnými krystalky sádrovce a s hojnými makrofosiliemi:

Potamides pictus (BAST.) — hojně.

Potamides sp. — 1 ex.

Bittium deforme (EICHW.) — hojně.

Dorsanum duplicatum (Sow.) — řídké.

Neritina picta FER. — hojně.

Natica catena helicina DA COSTA — 1 ex. a četné otvůrky tímto druhem způsobené na *Neritina picta* FER. a *Potamides* sp.

Irus gregarius (PARTSCH.) — 1 last.

Limnocardium sp. — 1 úl.

Výplav z této vrstvy, jež jsem měl možnost prohlédnout, byl bohužel pořízen přes příliš hrubé síto, takže menší mikrofosilie propadly. Ve zbylé části je hojný hladký druh r. *Quinqueloculina*, méně častá je *Hauerina compressa* D'ORB. Z ostrakodů se hojně vyskytuje *Cyprideis* sp., řidší je *Hemicythere* sp. s mřížovitou strukturou lasturek. Zde byl nalezen též úlomek mechovky *Nellia oculata* BUSK.

6,90—11,30 m šedý, za vlhka modrošedý slinitý jíl, mezi 8,5 až 9,5 m s *Potamides pictus* (BAST.).

Je třeba litovati, že nemohla býti vyšetřena úplná asociace mikrofosilií, jež by mnoho přispěla k přesnému stratigrafickému zařazení lokality. V našem případě umožňují, bohudík, i nalezené makrofosilie určití dosti přesně stratigrafickou polohu nálezu. Kromě většiny druhů, značně vertikálně v sarmatu rozšířených, jsou ve faunule zastoupeny i dva, kterých lze použítí k jemnější stratigrafii: *Neritina picta* FER. a *Natica catena helicina* DA COSTA. První z nich je v tomto kraji hojný zejména v nejvyšším tortonu (pásmo s *Rotalia beccarii* (L.) a *Neritina picta* FER.). Odtud přechází do nižšího sarmatu. Nejvyšší stratigrafickou polohou, v níž se mi jej dosud podařilo u Hodonína v úlomcích zjistiti, jsou hlubší části sarmatského pásma s *Nonion granosum* (D'ORB.).¹⁾ Druhá forma, *Natica catena helicina* DA COSTA, přechází rovněž z tortonu, vymírá však, jak se zdá, mnohem dříve než *Neritina picta* FER. U Hodonína, kde spodní sarmatské vrstvy, ekvivalentní pásmu s *Rotalia beccarii* (L.) a snad spodní části slabého pásma s *Elphidium reginum* (D'ORB.), jsou vyvinuty ve facii téměř bez autochtonních fosilií, nebyla v jejich nadloží dosud zjištěna.

Z rozboru fauny vyplývá, že výše popsané naleziště druhu *Nellia oculata* BUSK. náleží stratigraficky do hlubších poloh sarmatu.

Druhým místem, kde byla *Nellia oculata* BUSK. nalezena, je vrstva, provedená v terénu severně od Gbel na záp. Slovensku. Mikropaleontologicky byl zde zjištěn až do hl. kol 35 m spodní pannon, pod nímž je uloženo sarmatské pásmo s *Nonion granosum* (D'ORB.) až do hloubky kol 85 m. Následující vzorek, jež jsem měl možnost prohlédnouti, pochází z hloubky 95 m. Byla v něm nalezena tato fauna:

Elphidium aculeatum (D'ORB.) — hojně.

E. ex aff. hauerinum (D'ORB.) — řídce.

E. crispum (LAM.) — ř.

E. sp. ind. — h.

¹⁾ Mikrostratigrafické rozdělení sarmatu vnitroalpské pánve uveřejnil r. 1941 R. GRILL, který v něm rozlišil čtyři pásma. Zdola nahoru následují: 1. pásmo s *Rotalia beccarii* (L.); 2. pásmo s *Elphidium reginum* (D'ORB.) a jinými dokonale vyvinutými příslušníky tohoto rodu; 3. pásmo s *Elphidium aff. hauerinum* (D'ORB.); 4. pásmo s *Nonion granosum* (D'ORB.). Toto rozdělení má s místními modifikacemi platnost i pro jihomoravskou a západoslovenskou část pánve.

Rotalia beccarii (L.) — dosti četně.

Quinqueloculina sp. — hladký druh — ř.

Quinqueloculina sp. (drobný druh, jemně podélně rýhovaný) — ř.

Triloculina sp. — ř.

Hemicythere sp. (velká hladkostěnná forma) — 1 last.

Leptocythere sp. — ř.

Nellia oculata Busk. — přes 20 úlomků.

Hydrobia sp. — ř.

Limnocardium sp. — úlomky.

Trochidae (2 ex. iuv.).

Popsané asociaci vtiskují ráz četná *Elphidia*, zejména krásně vyvinuté *Elphidium aculeatum* (D'ORB.) a *E. crispum* (LAM.). Přes převahu *Elphidií* mohla by býti vrstva, z níž vzorek pochází, považována za vložku v pásmu s *Nonion granosum* (D'ORB.), zejména přihlédneme-li k poměrně malé mocnosti nadložních vrstev se společenstvem *N. granosum*. Vezme-li však v úvahu nález velké hladkostěnné formy rodu *Hemicythere*, kterou se mi až dosud podařilo zjistiti toliko v typickém pásmu s *Elphidiemi*, pro něž se zdá velmi charakteristická, je třeba dle dosavadních zkušeností zařaditi nález do téhož pásma a slabou mocnost pásma s *N. granosum* vysvětliti zlomem. Pro příslušnost k pásmu s *Elphidiemi* mohl by později případně svědčiti též nález *Nellia oculata* Busk.

Pokud se bathymetrických poměrů týká, je nutno obě lokality považovati dle celého jejich fosilního obsahu za mělké neritické uloženy. Pro rod *Hauerina* na př. udává GALLOWAY hloubku 3—155 sáhů, t. j. přibližně 5—283 m.

* * *

Nellia oculata Busk je pro vnitroalpskou neogenní pánev druhem novým. Její popis nenalezneme ani v pracích REUSSE a MANZONIHO, ani v novější revisní studii CANUHO a BASSLERA.

Nellia oculata Busk 1852 náleží do řádu Cheilostomata, do čel. *Farciminariidae* Busk 1852. Je genotypem svého rodu. Je to dodnes žijící článkovaná forma, která tvoří drobné keříčkovité, dichotomicky větvené kolonie, jež bývají připevněny k mořským řasám, houbám, měkkýším schránkám a korálům. Dle CANU-BASSLERA je pravděpodobné, že tento druh nežije daleko od pobřeží. Hloubka, ve které byl loven, činí 5—450 m. Dle OSBURN je *Nellia oculata* hojná na mořských houbách u ostrovů Tortugas ve hloubce 20—28 m. V recentní době obývá tropické vody Atlantického, Tichého a Indického oceánu: Florida, Bahia, Tortugas, St. Thomas, Texas, Záp. Indie, Austrálie, Filipiny, Queensland, Crozet; Ceylon, souostr. Mergui, Zanzibar, Rudé moře. Fosilní je známa od eocénu. CANU ji uvádí z lutetu okolí Paříže, CANU-BASSLER z oligocénu

(Vicksburgian) v Alabamě a Mississippí, DUVERGIER z burdigalu okoli Bordeaux, CANU a BASSLER z burdigalu Santo Domingo, CANU z helvetu v Egyptě, MAC GILLIVRAY a WATERS z australského miocénu.

Pro srovnání uvádím některé rozměry *Nellia ocullata* BUSK z nových nalezišť:

Gbely: délka největšího úlomku 1,98 mm, šířka zooecia 0,22 až 0,23 mm, délka zooecia 0,57—0,61 mm, šířka opesia 0,13—0,14 mm.

Délku opesia nelze přesně udati, poněvadž hranice endozooeciální ovicelly nejsou na našem materiálu znatelné. Délka celého otvoru (opesium plus otvor, v němž bylo víčko ovicelly) činí 0,43—0,48 mm.

Podivín: délka úlomku 2,35 mm, délka zooecia 0,74—0,77 mm, šířka zooecia 0,23—0,25 mm, šířka opesia 0,11—0,13 mm.

Hranice ovicell rovněž není možno zjistit. Délka celého otvoru, měřeného obdobně jako u exemplářů gbelských, měří 0,49—0,59 mm.

Srovnáme-li rozměry našich exemplářů s rozměry udanými CANU-BASSLEREM pro exempláře ze severoamerického paleogénu, zjistíme, že naše forma je větší. Uvedení autoři udávají rozměry:

opesia: délka 0,30 mm, šířka 0,10—0,12 mm; zooecia délka 0,40 až 0,50, šířka 0,20 mm.

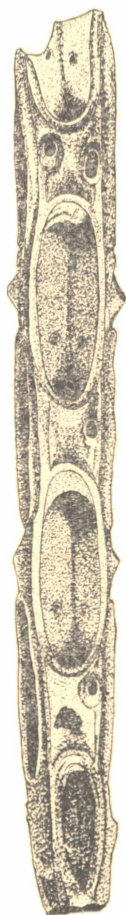
Šířka, zejména u gbelských úlomků, je o něco větší než u exemplářů CANU-BASSLERA. Větší rozdíly jsou v délce, kde zvláště na úlomku z Podivína jsou zooecia silně protáhlá.

Odlíšné rozměry samy o sobě nezdaří se být dostatečným důvodem k tomu, aby nález byl popsán jako nová varieta. Dle CANU-BASSLERA liší se u recentních exemplářů jednotlivá zooecia i na témže článku. Také jimi popsané exempláře ze severoamerického a francouzského paleogénu jsou větší než recentní kusy. Konečně i oba dodnes známé nálezy z vnitroalpské pánve se svými rozměry, zejména délkou zooecií, značně navzájem liší.

* * *

Z několika důvodů patří právě popsaný nález k nejzajímavějším, jež až dosud byly ze sarmatu uveřejněny.

Jak známo, tvořila vnitroalpská pánev v sarmatu nejzápadnější část velkého vnitrozemského moře, jež ke konci



Obr. 1. *Nellia ocullata* BUSK; Gbely (Slovensko), hlubší sarmat. Zvětšeno 60krát. Kreslil VLADIMÍR POKORNÝ.

Abb. 1. *Nellia ocullata* BUSK; Gbely (Egbell), tieferes Sarmat. Vergr. 60mal. Zeichnung VLADIMÍR POKORNÝ.

tortonu horotvornými pochody na jihu Evropy a v Malé Asii bylo odděleno od volného moře. Příklad sladké vody četnými říčními toky způsobil, že obsah solí v sarmatském moři značně poklesl. To bylo příčinou dalekosáhlých změn ve složení zvířeny. Z bohaté mediterranní fauny se udrželo poměrně malé procento euryhalinních forem. Z makrofosilií jsou to v první řadě drobní měkkýši, mezi mikrofosiliemi zaujímají význačné místo některé foraminifery a ostrakodi. Pro všeobecnou informaci uvedu alespoň některé z nejdůležitějších forem, jež svým hojným výskytem udávají zvířeně tehdejšího sarmatského moře její ráz.

Z plžů jsou nejdůležitější skupinou drobná cerithia: *Potamides pictus* (BAST.), *P. disjunctus* (Sow.), formy z okruhu *P. nodosoplicatus* (M. HORN), *Bittium deforme* (EICHW.), *Cerithium rubiginosum* EICHW.; z ostatních forem dlužno jmenovati: *Dorsanum duplicatum* (Sow.), drobné formy čel. Trochidae (*Gibbula picta* (EICHW.), *Callistoma podolicum* (EICHW.) a j.), *Hydrobia* div. sp., *Tornatina lajonkairieana* (BAST). K těmto druhům přistupují zejména ve spodním sarmatu hojněji: *Mohrensternia* sp. div., *Neritina picta* FER., *Ocenebra sublavata* (EICHW.), *Natica catena helicina* DA COSTA. Z těchto forem zvláště poslední dvě bývají označovány jako mediterranní relikty, podobně jako sarmatské druhy r. *Pleurotoma* a *Ostrea gigantea sarmatica* FUCHS. Značná část údajů starších autorů o mediterranních prvcích v sarmatské fauně zasluhuje revise. Často běží buď o alochtonní uložení, anebo o fauny pseudosarmatské, ve skutečnosti vyššího stáří.

Mezi mikrofosiliemi jsou nejdůležitější skupinou foraminifery. Představují rovněž velmi redukovaný zbytek bohaté mediterranní zvířeny. Převládajícími typy jsou *Nonion granosum* (D'ORB.), *Rotalia beccarii* (L.), *Elphidium* div. sp. a čel. Miliolidae. K těm připojují se podružně některé rody další. Z ostrakodů jsou nejčastější rody *Cypri-deis*, *Cytheridea*, *Hemicythere*, *Loxoconcha*, *Leptocythere*, *Cytheromorpha*. Nálezy mechovek byly občas zaznamenány, bohužel vždy bez systematického určení.

Jak makrofaunistická, tak i mikrofaunistická společenstva sarmatu se vyznačují poměrně malým počtem forem, jenž je vyvážen velkým individuálním rozvojem několika málo druhů. Autochtonní zbytky ostnokožců, korálů a jiných přísně stenohalinních forem nebyly pochopitelně v sarmatských vrstvách vnitroalpské pánve nalezeny.

Obr. 2. *Nellia ocullata* BUSK. Podivín; hlubší sarmat. 30krát zvětšeno.
Kreslil VL. POKORNÝ.

Abb. 2. *Nellia ocullata* BUSK. Podivín; tieferes Sarmat. Vergr. 30mal.
Zeichnung VL. POKORNÝ.



Při povaze sarmatské fauny, jejíž charakter byl vylíčen v četných pracích, není právě snadné, učiniti si správný závěr ze dvou dosavadních nálezů *Nellia oculata* Busk, z nichž jeden nemohl nadto býti ani řádně mikrostratigraficky zhodnocen.

Mohlo by být jednoduše namítnuto, že zbytky *Nellia oculata* Busk byly do sarmatských usazenin splaveny ze starších vrstev marinního miocénu. Tento názor není však ničím doložen. Více důvodů naopak nasvědčuje stejnému stáří s ostatní nalezenou faunou. Kdyby šlo o formu přemístěnou ze starších sedimentů, pak nutno předpokládati, že byly přemístěny též jiné mikrofosilie. Po těch však nebylo nalezeno ani stopy. U gbelského nálezů není dobře možno si představit, že z velkého počtu mikrofauny starších marinních vrstev byly přeplaveny právě jen četné zbytky jediného druhu mechovky. Možno soudit, že tato mechovka je hojněji zastoupena též na lokalitě podivínské, že však při plavení popsaného vzorku hrubým sítem téměř všechny její úlomky propadly. Na jemné struktuře nalezených zbytků nelze naléztí stop, jež by svědčily pro opracování transportem. Segmenty jsou pouze polámaný, avšak zlomení dlouhých a tenkých článků se mohlo přihoditi jednak tlakem a torsí při vrtání, jednak při málo šetrném způsobu plavení. Sám z vlastní zkušenosti mohu potvrdit, jak zřídka bývají nalezeny v takových výplavech neporušené dlouhé formy foraminifer, na př. r. *Dentalina* nebo *Nodosuria*. Konečně, *Nellia oculata* Busk není dosud ze starších usazenin vnitroalpského miocénu známa, ač její přítomnost v nich je zcela dobře možná.

Považujeme-li tedy druh *Nellia oculata* Busk za stejně starý s ostatní autochtonní faunou, což je dle výše uvedených fakt velmi pravděpodobné, nutno vysvětlení hledati jinde. Dosavadní nález na dvou lokalitách zdaleka nestačí k tomu, aby na jeho základě mohlo býti podáno přesvědčující rozřešení problému. Nezbývá proto, než se spokojiti prozatím s domněnkami, jejichž pravděpodobnost může býti zhodnocena teprve dalšími nálezy.

Nellia oculata by mohla být považována za reliktní formu. Tato domněnka předpokládá značné vertikální rozšíření ve spodním sarmatu. Dosavadní zkušenosti tomu však nenasvědčují. Je spíš podobno pravdě, že její výskyt v hlubším sarmatu je vertikálně úžeji vymezen. Tu nutno soudit, že vnitrozemské sarmatské moře bylo občas spojeno s volným mořem úzkým průlivem, resp. průlivy, jimiž do něj proudila voda s normálním obsahem solí. Touto cestou mohla sem býti *Nellia oculata* zavléčena. Naskýtá se tu zase dvojí možnost: buď na dnešním nalezišti žila, nebo se sem dostala až po odumření. První z obou možností předpokládá, že proud slané vody byl s to pozměnit ekologické podmínky do té míry, že to umožnilo existenci popsané mechovky. Je pozoruhodné,

že v literatuře o recentní *Nellia ocellata* nenacházíme zmínky o výskytu tohoto druhu v brakické vodě.

Není však nikterak nutno, aby nalezené zbytky pocházely z trsů, které na místě nálezu žily. Mohly se sem dostat až po své smrti, jako t. zv. nekroplankton. Pro tuto možnost mluví mnohé okolnosti nálezu. Snad plyn, vzniklý rozkladem měkkých částí a zachytivší se v dutinkách vápnité kostry umožňoval transport této jemné drobné mechovky. Podobný transport, způsobený vývinem plynů, byl dokázán pro schránky plžů a loděnek (*Nautilus*), ba dokonce i pro ostny ježovek, a to na značné vzdálenosti. Že i v recentní době jsou odumřelé segmenty druhu *Nellia ocellata* Busk přemísťovány, o tom svědčí poznámka CANU-BASSLERA: „The recognition of the depth in which the dead segments are found is not useful“ (Bryozoa of the Philippine Reg., p. 185—187).

Právě popsáný způsob transportu může případně vysvětliti, že byla nalezena pouze tato drobná mechovka s jemnou vápnitou schránkou, zatím co větší druhy s masivnější kostrou podobného transportu schopny nebyly. Kdybychom předpokládali transport celých trsů na plovoucích podložkách, bylo by pak pravděpodobné, že stejným způsobem se rozšířily též těžší druhy, které však zatím nikde nalezeny nebyly.

Též po stránce paleoklimatologické si výskyt druhu *Nellia ocellata* zasluhuje pozornosti. CANU-BASSLER ji uvádějí jako typický tropický druh. („Its presence in the fossils is an exact method to indicate the variation of the tropics.“ — Bryozoa of the Philippine Reg.) Sami uvádějí nález při teplotě vody pouhých 13,2° C. Průměrná roční teplota za sarmatu byla však dle dosavadních studií i v našich šířkách podstatně vyšší než uvedená hranice.

Jak patrně z předcházejících řádků, mohou mít budoucí podobné nálezy značný význam při řešení důležitých paleogeografických, paleoklimatologických, po př. i paleoekologických otázek. Při dnešních znalostech sarmatské mikrofauny lze očekávat nálezy forem ze sarmatu dosud neznámých téměř s jistotou. V jihomoravském sarmatu máme jich již několik a budou postupně publikovány.

Poznámka při korektuře: Dalšími nálezy druhu *Nellia ocellata*, jež jsem učinil během tisku této práce, byly rozřešeny mnohé z problémů, k jejichž vysvětlení první dva nálezy nestačily.

Několik dalších výskytů v sarm. pásmu s velkými Elphidiemi a s *Cytheridea aff. mulleri* (MÜNST.) plně potvrzuje autochtonitu *N. o.* v sarmatu. V terénu mezi Vel. Bílovicemi a Poddvorovem byla *N. o.* zjištěna ve velkém individuálním množství v tenké vrstvičce ve stratigraficky vyšším společenstvu s *Elphidium aff. hauerinum* (D'ORB.)

Pro otázku původu sarmatských výskytů je důležité zjištění *N. o.* v brakickém svrchnotortonském pásmu s *Rotalia beccarii* (L.)

Nellia ocullata BUSK, eine neue Bryozoenart für das inneralpine Wiener Becken.

(Auszug aus dem tschechischen Texte.)

Bei meinen mikrostratigraphischen Untersuchungen im süd-mährischen und westslovakischen Sarmat gelang es mir, auf zwei Lokalitäten Reste einer büschelförmigen Bryozoenart zu entdecken, die vom Herrn Dr. FERDINAND PRANTL (Prag) freundlich als *Nellia ocullata* BUSK bestimmt wurden. Der Fund ist aus mehreren Gründen sehr interessant und deshalb halte ich es für geeignet, ihn etwas ausführlicher zu beschreiben.

Die erste Lokalität, auf welcher die oberwähnte Art gefunden wurde, ist Kostel (Podivín) in Südmähren. Hier in dem bei „Salárna“ (unter der Windmühle) abgeteufte Brunnen wurde folgendes Profil festgestellt:

0,00—0,50 m Ackerboden — Quartär.

0,50—2,50 m grüngrauer, stellenweise durch Ferri-Verbindungen rostgefärbter Tonmergel — Sarmat.

2,50—4,50 m grüngrauer Tonmergel mit Gypskristallen.

4,50—5,00 m rostgelber, stark sandiger Tonmergel mit häuf. Fossilgrus, in dem *Potamides*-Reste und *Dorsanum duplicatum* (Sow.) bestimmt werden konnten.

5,00—6,90 m grauer, im gebirgsfeuchten Zustande blaugrauer Tonmergel mit kleinen Gypskristallen und häufigen sarmatischen Fossilien:

Potamides pictus (BAST.) — häuf.

Potamides sp. — 1 Ex.

Bittium deforme (EICHW.) — häuf.

Dorsanum duplicatum (Sow.) — selt.

Neritina picta FÉR. — häuf.

Natica catena helicina DA COSTA — 1 Ex. nebst zahlreichen kreisrunden Bohrlöchern auf *Neritina picta* und *Potamides* sp.

Irus gregarius (PARTSCH.) — 1 Schale.

Limnocardium sp. — Bruchstücke.

Der Schlämmrückstand aus dieser Schicht, der mir zur Verfügung stand, wurde leider durch ein zu grobes Sieb hergestellt, sodaß die kleineren Mikrofossilien durchgefallen sind. In dem restlichen Teile wurden folgende Formen festgestellt:

Quinqueloculina sp. (glatte Art) — häuf.

Hauerina compressa D'ORB. — häuf.

Cyprideis sp. — häuf.

Hemicythere sp. (mit gitterartiger Schalenstruktur) — selt.

Nellia ocullata BUSK — 1 Bruchst.

6,90—11,30 m grauer, im gebirgsfeuchten Zustande blaugrauer Tonmergel, 8,5—9,5 m mit *Potamides pictus* (BAST.).

Es ist zu bedauern, daß die ganze Mikrofossilgemeinschaft nicht untersucht werden konnte, weil dies eine genauere stratigraphische Einreihung sehr erleichtern könnte. In unserem Falle ermöglichen glücklicherweise auch die gefundenen Makrofossilien die stratigraphische Lage der angefahrenen Schichten ziemlich genau zu bestimmen. Nebst überwiegender Anzahl von Arten, die im Sarmat vertikal weit verbreitet sind, kommen in der erwähnten Faunula auch zwei solche vor, die zur Feststellung einer feineren Stratigraphie herangezogen werden können: *Neritina picta* FER. und *Natica catena helicina* DA COSTA. Diese beiden Formen gehen aus dem liegenden Torton in das Sarmat über. Die stratigraphisch höchste Lage, wo ich in der Gödinger Umgebung *Neritina picta* in Bruchstücken noch feststellen konnte, sind die tieferen Lagen der Zone mit *Nonion granosum* (D'ORB.). *Natica catena helicina* DA COSTA stirbt allem Anschein nach noch viel früher als die bereits erwähnte Art. Bei Göding konnte sie im Hangenden des bunten Sarmats, das hier das Äquivalent der *Rotalia beccarii*-Zone und vielleicht auch noch der unteren Partien der geringmächtigen *Elphidium reginum*-Zone darstellt, noch nicht festgestellt werden.

Aus dem obgesagten ist es klar, daß die eben beschriebene Lokalität in das tiefere Sarmat gestellt werden muß.

Der zweite Fundort, wo *Nellia ocellata* Busk gefunden wurde, ist eine nördlich von Gbely (Egbell) in der West-Slowakei durchgeführte Bohrung. Mikropaläontologisch wurde hier bis in die Tiefe rund 35 m das Unterpannon festgestellt, tiefer folgen die sarmatischen Ablagerungen. In diesen wurden bis in die Tiefe ca 85 m typische *Nonion granosum*-Vergesellschaftungen festgestellt. Die nächstfolgende Probe, die mir zur Untersuchung übergeben wurde, stammt aus der Tiefe von 95 m. Im Schlämmrückstande konnte folgende Vergesellschaftung bestimmt werden:

Elphidium aculeatum (D'ORB.) — häuf.

E. ex. aff. hauerinum (D'ORB.) — selt.

E. crispum (LAM.) — häuf.

E. f. div. ind. — häuf.

Rotalia beccarii (L.) — ziemlich häuf.

Quinqueloculina sp. — glatte Art — selt.

Quinqueloculina sp. (gerippt) — selt.

Triloculina sp. — selt.

Hemicythere sp. — große glattschalige Art. — 1 Schale.

Leptocythere sp. selt.

Nellia oculata BUSK — über 20 Bruchst.

Hydrobia sp. — selt.

Limnocardium sp. — Bruchstücke.

Trochidae — 2 Ex. iuv.

Die eben beschriebene Fossilgemeinschaft ist durch zahlreiche Elphidien, besonders durch das schön entwickelte *E. aculeatum* (D'ORB.) und *E. crispum* (LAM.) charakterisiert. Trotz überwiegender Anzahl von Elphidien könnte diese Mikrofossilvergesellschaftung als Einlage in der *Nonion granosum*-Zone betrachtet werden, besonders deshalb, da die hangenden Schichten mit der Granosum-Vergesellschaftung verhältnismäßig sehr geringmächtig sind. In der in Frage stehenden Mikrofossilgemeinschaft ist aber eine große glatte *Hemicythere*-Art vorhanden, die ich bisher nur in dem Elphidien-Sarmat feststellen konnte und die für diese Schichten sehr charakteristisch zu sein scheint. Nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse reihe ich deshalb die eben besprochene Mikrofossilvergesellschaftung in die Elphidienzone des Sarmats. Die kleine Mächtigkeit der hangenden Granosum-Zone kann durch das Vorhandensein einer Verwerfung geklärt werden. Die Zugehörigkeit der bereits erwähnten Fauna zum Elphidien-Sarmat könnte später eventuell auch durch das Vorkommen der *Nellia oculata* bewiesen werden.

Was nun die bathymetrischen Verhältnisse betrifft, sind die beiden Fundorte dem ganzen Fossilinhalt nach als seichte neritische Ablagerungen zu betrachten.

* * *

Nellia oculata BUSK ist für das inneralpine Wiener Becken neu. Sie wird weder von REUSS und MANZONI, noch von CANU und BASSLER angeführt.

Nellia oculata gehört in die Ordnung Cheilostomata, zu der Fam. Farciminariidae BUSK 1852. Sie ist Genotyp der Gattung *Nellia* BUSK 1852.

N. o. ist eine bisher lebende segmentierte Form, die kleine büschelförmige dichotomisch verzweigte Kolonien bildet, welche an marinen Algen, an Spongien, Molluskenschalen und Korallen festsitzen. Nach CANU-BASSLER ist es wahrscheinlich, daß *Nellia oculata* nur in der Küstennähe lebt. Die Tiefe, in welcher sie gedreht wurde, bewegt sich zwischen 5—450 m. Nach OSBURN ist diese Art häufig an Spongien bei den Tortugas Inseln, in einer Tiefe von 20—28 m zu finden. In der rezenten Zeit bewohnt sie tropische Gewässer des Atlantischen, Pazifischen und Indischen Ozeans: Florida, Bahia, Tortugas, St. Thomas, Texas, Westindien; Australien, Philippinen, Queensland, Crozet; Mergui-Archipel, Zanzibar, Rotes Meer.

Fossil ist sie vom Eozän ab bekannt. CANU führt sie aus dem Lutétien der Pariser Umgebung, CANU-BASSLER aus dem Oligozän (Vicksburgian) von Alabama und Mississippi, DUVERGIER aus dem Burdigal von Bordeaux, CANU-BASSLER aus dem Burdigal von Santo Domingo, CANU aus dem Helvet Ägyptens, MAC GILLIVRAY und WATERS aus dem Miozän von Australien an.

Zu Vergleichszwecken seien hier noch einige Größeangaben angeführt.

Gbely (Egbohl): Länge des größten Bruchstückes 1,98 mm. Länge des Zooeciums 0,57–0,61 mm. Breite des Zooeciums 0,22–0,23 mm. Breite des Opesiums 0,13–0,14 mm.

Die Länge des Opesiums kann nicht genau angegeben werden, weil die Grenzen der endozooecialen Ovizelle an unserem Material nicht mehr erkennbar sind. Die Länge der ganzen Öffnung (Opesium+Raum des Ovizelle-Operculums) beträgt 0,43–0,48 mm.

Podivín (Kostel): Länge des Bruchstückes 2,35 mm. Länge des Zooeciums 0,74–0,77 mm. Breite des Zooeciums: 0,23–0,25 mm. Breite des Opesiums: 0,11–0,13 mm.

Grenzen der Ovizellen nicht erkennbar. Länge der ganzen Öffnung, ähnlich wie bei den Gbeler Exemplaren gemessen, beträgt 0,49–0,59 mm.

Die Ausmasse unserer Exemplare sind noch größer als diejenigen der von CANU-BASSLER aus dem nordamerikanischen Paläogen beschriebenen Resten dieser Art. Die Unterschiede treten besonders in der Länge der Zooecien hervor, namentlich auf dem Bruchstücke von Kostel.

Die etwas verschiedenen Ausmasse selbst scheinen nicht ein genügender Grund zu sein, um die Exemplare aus dem Wiener Becken als eine neue Varietät zu beschreiben. Nach CANU und BASSLER sind bei den rezenten Formen sogar die Zooecien eines und desselben Segmentes oft von verschiedener Größe. Die Exemplare aus dem Paläogen Nordamerikas sind größer als die rezenten Formen. Endlich auch die beiden oben beschriebenen Funde zeigen ziemlich bedeutende Größeunterschiede. die Form von Kostel ist verhältnismäßig viel gestreckter als die von Gbely.

Der Fund von *Nellia oculata* Busk gehört aus mehreren Gründen zu den interessantesten, die bisher aus dem Sarmat des Wiener Beckens beschrieben wurden.

Wie bekannt, stellte das inneralpine Wiener Becken im Sarmat die westlichste Bucht des großen Binnenmeeres vor, das zum Ende des Torton durch die tektonischen Bewegungen in Südeuropa und in Kleinasien vom freien Meere abgetrennt wurde. Reichliche Süßwasserzufuhr durch zahlreiche einmündende Flüsse verursachte die Verminderung des Salzgehaltes, was eine große Verarmung der ursprünglich sehr reichen mari-

nen Fauna zur Folge hatte. Alle stenohaline Formen sind ausgestorben. Es ist ja dann begreiflich, daß keiner Fund von autochtonen Echinodermen, Korallen und anderen stenohalinen Formen aus den sarmatischen Schichten des Wiener Beckens beschrieben wurde.

Es ist nicht die Aufgabe dieser Arbeit, eine ausführliche Charakteristik der sarmatischen Fauna hier wiederzugeben. Zwecks der ersten Orientierung sei auf die Arbeiten von F. X. SCHAFFER, R. JANOSCHEK oder auf das tschechische Text dieses Beitrags hingewiesen.

Beim heutigem Stande der Sarmat-Erforschung ist es gerade nicht leicht, richtige Rückschlüsse aus zwei Funden von *Nellia ocellata* BUSK zu machen, destoweniger, daß einer von diesen mikrostratigraphisch nicht völlig ausgewertet werden konnte.

Mann könnte einwenden, daß *Nellia ocellata* eine von älteren marinen Sedimenten umgelagerte Form sei. Diese Ansicht ist aber nicht begründet. Mehrere Gründe sprechen dagegen für die Gleichaltrigkeit mit der übrigen Fauna. Wenn es sich um eine von den älteren marinen Schichten umgelagerte Form handeln sollte, so müßte man voraussetzen, daß auch andere marine Elemente gleichzeitig umgelagert wurden. Von diesen wurde aber keine Spur gefunden. Die zarte Struktur der gefundenen Reste zeigt keine Spur vom Abrollen. Schließlich ist *Nellia ocellata* bisher aus den älteren Schichten des inneralpinen Wiener Beckens nicht bekannt, obwohl ihr Vorkommen in diesen Schichten ganz gut möglich ist.

Aus den bereits erwähnten Gründen scheint es höchstwahrscheinlich zu sein, daß diese Art mit der übrigen auf den beschriebenen Lokalitäten gefundenen Fauna gleichaltrig ist. Die bisherigen Funde sind weitaus nicht ausreichend, um die Art der Herkunft dieser Bryozoen in den sarmatischen Schichten mit Sicherheit festzustellen lassen.

Nellia ocellata BUSK könnte als eine Reliktform angesehen werden. Diese Vermutung setzt aber eine ziemlich große vertikale Verbreitung dieser Art im tieferen Sarmat voraus, doch die bisherigen Untersuchungen bezeugen es nicht.

Es scheint eher, daß das Vorkommen dieser Art vertikal beschränkt ist. Wenn dies wirklich so ist, so muß eine kurzzeitige Verbindung des sarmatischen Binnenmeeres durch enge Wasserwege mit freiem Meere vermutet werden. Durch diese Meerenge, bzw. -engen, konnte diese Bryozoenart in die brakischen Gewässer des sarmatischen Sees eingeschleppt werden. Und wieder gibt es zwei Möglichkeiten: Die erstere von diesen setzt voraus, daß der Salzwasserstrom fähig war, die ökologischen Bedingungen insofern zu verändern, daß die Existenz der besprochenen Art dadurch ermöglicht wurde. Es ist bemerkenswert, dass wir in der Literatur über rezente *Nellia ocellata* keinen Angaben über das Vorkommen dieser Art in den brakischen Gewässern bezeugen.

Doch es ist überhaupt nicht nötig, damit die gefundenen Reste von Kolonien stammen, die an Ort und Stelle gelebt hatten. Sie konnten nämlich an den heutigen Fundort als Nekroplankton gelangen. Diese Vermutung kann gegenüber der früher erwähnten manche Tatsachen besser erklären und sie scheint ganz möglich und wahrscheinlich zu sein. *Nellia oculata* ist eine Form mit verhältnismäßig sehr zartem kalkigem Skelett. Es ist möglich, daß nach Absterben der Kolonie die sich im Innern des Skeletts entwickelnden Verwesungsgase das Schweben im Wasser verursacht und so den Transport ermöglicht haben. Ein solcher Transport wurde schon öfters für die Gastropoden- und *Nautilus*-schalen, ja sogar für die Echinidenstacheln, manchmal auf beträchtliche Strecken bewiesen. Daß auch in der rezenter Zeit die abgestorbenen Segmente von *Nellia oculata* im Meere herumgetrieben werden, davon zeugt die Bemerkung CANU-BASSLERS: „The recognition of the depth in which the dead segments are found is not useful.“ (Bryozoa of the Philippine Reg.)

Falls man annehmen wollte, daß die Kolonien der *Nellia oculata* samt ihren Unterlagen transportiert wurden, dann müßte man erwarten, daß auf diese Weise auch andere, schwerere Arten zugeschleppt wurden. Keine solche wurden aber bisher gefunden.

☞ Auch was die paläoklimatologischen Verhältnisse betrifft, ist das Vorkommen von *Nellia oculata* BUSK sehr bemerkenswert. CANU und BASSLER halten sie für eine typisch tropische Art. („Its presence in the fossils is an exact method to indicate the variation of the tropics.“ — Bryozoa of the Philippine Reg.) Nach Angaben von diesen Autoren wurde sie in der Nähe von Florida bei bloß 13,2° C gesammelt. Die durchschnittliche Temperatur im Sarmat war nach den heutigen Kenntnissen in unseren Breiten bedeutend höher.

‡ Wie es sich aus dem obgesagten ergibt, können ähnliche künftige Funde von großer paläogeographischer, paläoklimatologischer und paläoökologischer Bedeutung sein.

Kostel, im Dezember 1943.

Bemerkung bei der Korrektur: Weitere während des Druckes dieser Arbeit durch Verfasser gemachte Funde von *Nellia oculata* bringen Licht in manche Probleme, zur deren Klärung die zwei ersten Funde nicht genügend waren.

Mehrere neu festgestellte Vorkommen in der sarmatischen Zone mit großen Elphidien und ein sogar in der stratigr. höheren Vergesellschaftung mit *Elphidium aff. hauerinum* (D'ORB.) bezeugen die Autochtonität dieser Art im Sarmat.

Für die Frage der Herkunft von *N. o.* im Sarmat ist ein Fund in der brackischen obertortonischen Zone m. *Rotalia beccarii* (L.) von Bedeutung.

LITERATURA (SCHRIFTTUM).

1. CANU F. - BASSLER R. S.: Bryozoa of the Philippine Region. Bull. U. S. Nat. Mus. 100, Vol. 9. Washington.
 2. CANU F. - BASSLER R. S.: North American Early Tertiary Bryozoa. Bull. U. S. Nat. Mus. 106, 1920, Washington.
 3. CANU F. - BASSLER R. S.: Contribution à l'étude des Bryozoaires d'Autriche et de Hongrie, Bull. Soc. Géol. France, 4ème Serie, vol. XXIV, pp. 672—690, Paris 1924.
 4. CANU F. - BASSLER R. S.: Bryozoa of the Gulf of Mexico Region. Bull. U. S. Nat. Mus., Washington 1928.
 5. DACQUÉ E.: Vergleichende biologische Formenkunde der fossilen niederen Tiere. Verl. Borntraeger, Berlin 1921.
 6. GRILL R.: Stratigraphische Untersuchungen mit Hilfo von Mikrofaunen im Wiener Becken und den benachbarten Molasseanteilen. Oel und Kohle, 37, p. 595, Berlin 1941.
 7. JANOSCHEK R.: Das inneralpine Wiener Becken in: Schaffer F. X.: Geologie der Ostmark. Verl. Deuticke, Wien 1943.
 8. MANZONI: I Briozoi fossili dol miocene d'Austria ed Ungheria. Wien 1877.
 9. REUSS A. E.: Die fossilen Polyparien des Wiener Tertiärbeckens. Haidingers naturw. Abhandlungen, II. Bd. S. L. Wien 1847.
 10. REUSS A. E.: Die fossilen Bryozoen des oesterreichisch-ungarischen Miozäns. Wien 1874.
 11. SCHAFFER F. X.: Geologische Geschichte und Bau der Umgebung Wiens. Deuticke Verl., Leipzig und Wien 1927.
-

XII.

O některých význačných trilobitech skryjského kambria.

Podává Ing. R. RŮŽIČKA v Praze.

S 10 obrázky v textu a tabulkou.

(Předloženo ve schůzi dne 16. února 1944.)

Úvod.

Po dokončení pojednání o ontogenii českých Paradoxidů a rodu *Sao* v roce 1943 zbývalo ještě zpracovati některé trilobity nalezené při odkryvech na nalezišti „pod hruškou“, kde získán byl materiál potřebný pro ontogenii výše uvedenou.

Do toho bylo pak zahrnuto i několik trilobitů z obou dosud přístupných nalezišť (Dlouhá hora a hájovna Slapy u Podmočského mlýna), které vyžadovaly podrobnějšího zpracování a dále několik dobře zachovaných trilobitů z Kamenné hůrky u Týřovic. U těchto bylo reagováno místy také na vývody R. RICHTERA v *Neues Jahrbuch für M. G. und P.* (14).

Tím bylo lépe precisováno několik důležitých forem trilobitích, které mimo již známé a běžné *Agnostidy*, *Paradoxidy* a *Ptychoparidy* tvoří skryjskou faunu trilobitů.

Mám za to, že pojednání toto bude dobrým vodítkem pro pozdější stratigrafický výzkum skryjského kambria na základě nových sběrů prováděných nyní úřadem pro výzkum pŮdy v Čechách a na Moravě.

Ku konci několik poznámek o deformaci zkamenělin z křemitých pískovců z Kamenné hůrky u Týřovic.

Všem, kdož mě jakkoliv v mé práci podporovali, platí mé srdečné díky. V první řadě děkuji slečně RŮŽENĚ RUMLOVĚ za účinnou pomoc při sbírání v skryjském kambriu, v západočeském tremadoku a v okolí Pražském. Sám bych těžko býval získal tak četný a drahocenný materiál z uvedených oblastí, bez neúporné a odborné pomoci jmenované.

Dále děluji p. Jos. KOHOŤOVI, okres. cestáři v. v. z Týřovic, který po dlouhou řadu let prováděl potřebné vykopávky a odkryvy na nalezišti „pod hruškou“ a na Kamenné hůrce vždy s velkým porozuměním a odborně.

Konečně děkuji všem občanům ze Skryj a Týřovic, kteří mě jakkoliv při mém dlouholetém výzkumu v skryjském kambriu byli nápomoeni neb mně dovolili, aby na jich pozemcích neb blízko těchto bylo kopáno. Jsou to zejména pp. BOHUMIL DUBSKÝ ze Skryj jako majitel polí na Dlouhém hoře a VÁCLAV ŠÍMA z Týřovic jako majitel polí „u hrušky“.

Jako vždy vzdávám díky příteli dr. F. PRANTLOVI ze Zemského musea za četné pokyny a rady.

Část popisná.

Paradoxides rosae n. sp.

(Obr. 1 v textu.)

Nalezen jediný mladý exemplář v břidlici „pod hruškou“. Jest to kranidium 6,0 mm dlouhé a 8,2 mm široké (při zadním okraji). Glabela hruškovitého tvaru zaujímá značnou část kranidia. Mezi glabelou a plochým valem předního okraje jest poměrně dlouhé prefrontální pole. Uprostřed valu probíhá nezřetelná rýha; rýha ta jest asi druhotným zjevem, vzniklá následkem podélného stlačení kranidia.

Na glabele jsou 3 páry glabelárních rýh, pouze zadní (třetí) pár probíhá napříč glabely. Týlní prstenec má uprostřed zrno. Oči jsou malé, umístěné v $\frac{1}{2}$ délky kranidia. Zadní dlouhé větve švů lících směřují přímočarě na zad. Volné lice a trup jsou neznámy.

Pygidium jest 1,25 mm dlouhé a 1,1 mm široké lopatkovitého tvaru. Osa zabírá velkou část pygidia a pozůstává z 3 segmentů, z nichž zadní jest největší.

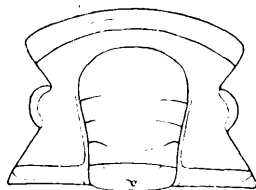
1. *Paradoxides rosae* n. sp.

4×

Při srovnání se všemi *Paradoxidy* českého kambria přibližně v témže stadiu vývoje liší se *Paradoxides rosae* dostatečně malými očima, dlouhými zadními větvemi švů lících a poměrně dlouhým prefrontálním polem. Kromě toho u *Paradoxides spinosus* (BOECK), *P. rugulosus* CORDA a *P. lyelli* = *P. rotundatus* BARR. (známý pouze z Jineckého kambria) probíhají zadní dva páry glabelárních rýh napříč glabelou, u *P. rosae* pouze zadní pár.

Z cizích druhů podobá se *P. rosae* druhu *P. hicksi* SALT. [LAKE (8)] z anglického středního kambria, aniž by však oba druhy mohly býti identifikovány. Nutno také vyčkati nálezů volných lící a trupu.

Výskyt: Břidlice „pod hruškou“ u Týřovic. Střední kambrium, $c\beta'_2$.



(1)

Skreiaspis spinosus (JAHN) emend. RŮŽIČKA.

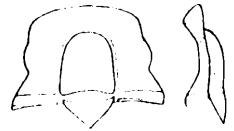
(Obr. 2 v textu.)

Arionellus ceticephalus BARRANDE 1852, p. 405, Pl. 10, Fig. 7.*Arionellus spinosus* JAHN 1896, p. 659.*Agraulos spinosus* (JAHN) POMPECKJ 1896, p. 548, Taf. XVII, Fig. 14—20.

JAHN (5) oddělil druhově tuto formu od genotypu rodu *Agraulos* CORDA, t. j. *Agraulos ceticephalus* (BARR.) a nazval ji *spinosus*. Poněvadž se tato od uvedeného genotypu značně liší, nutno ji odlišiti a nově rodově označiti. Zařazuji proto JAHNŮV druh *Agraulos spinosus* do nového rodu *Skreiaspis* n. g. V následujícím uvádím krátkou rodovou charakteristiku rodu *Skreiaspis*.

Opistopární trilobit menších rozměrů. Kranidium jest napříč mírně klenuté s výraznou glabelou, která v profilu vyčnívá mírně nad přilehlé lice. Glabela o subparalelních stranách a téměř vodorovném neb velmi mírně zaobleném čelním obryse ohraničena jest hlubokými rýhami dorsálními.

Glabelární rýhy (3?) jsou nezřetelně vyznačeny. Týlní prstenec jest v ose velmi široký a vyběhá v mohutný trn, který z pravidla nebývá zachován. Oči jsou dosti veliké, umístěné asi nad polovinou délky kranidia (bez trnu). Oční lišty jsou slabě vyznačeny. Přední větve švů lícních jsou subparalelní, zadní zahýbají se v oblouku nazad k zadnímu okraji kranidia. Val předního okraje kranidia ohraničen jest pouze po stranách mělkou rýhou; v podélné ose se val nezřetelně rozšiřuje a splývá s prefrontálním polem.



2. *Skreiaspis spinosus*
(JAHN). 4 ×

Povrch kranidia jest jemně dolíčkován.

Kranidium (obr. 2) jest s trnem 4,0 mm dlouhé a 5,0 mm široké.

Nevyobrazený úplný exemplář má 13 článků trupu. Osa trupu jest široká, žebra trupu jsou v koncích zaoblena. Volné lice jsou úzké a vybíhají v dlouhý trn.

Pygidium jest malé o široké, krátké ose a nezřetelných žebřích na lalocích.

Skreiaspis jeví částečné vztahy k jednotlivým sedmi rodům uváděným KOBAYASHIM (7) v podčeledi *Agraulinae* (jmenovitě k *Chondroparia* a *Proliostracus*); celkově lze však říci, že představuje dobře charakterisovaný samostatný rod. Jeví také vztahy k rodu *Liostracus* ANG., od něhož se však již liší dostatečně malým pygidiem, naprosto odlišným od pygidií rodu *Liostracus*.

Výskyt: Na skryjské straně: V údolí „k Parýzkám“. Dlouhá hora, 250 kroků na jihozápad od lomu č. 1 při cestě k jezírku [JARKA (6)], dále

mezi odkryvem č. 2—3. Hájovna Slapy. Na týřovické straně: „pod hruškou“ a „pod trním“. Střední kambrium, $c\beta'_2$.

Conocoryphe sulzeri granulata Cor.

(Obr. 3 v textu.)

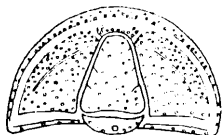
Conocoryphe granulata CORDA 1847, Prodróm p. 24.

Conocephalites sulzeri (SCHLOT.) BARRANDE 1852, Syst. sil. Vol. I, p. 419, Pl. 14, Fig. 12—14.

Conocoryphe heberti MUN. CHALM. et BERG. 1889, Ann. Sci. Géol. p. 334, Pl. III, Fig. 3—4.

Conocoryphe heberti var. *pseudo-oculata* MIQUEL 1905, B. S. G. p. 474, Pl. XV, Fig. 6.

V četném trilobitovém materiálu „pod hruškou“ nalezeny mimo typické *C. sulzeri* (SCHLOT.) též hlavy málo odlišné od uvedeného genotypu, avšak s význačnou granulací povrchu. Uvádím tyto jako *C. sulzeri granulata*.



3. *Conocoryphe sulzeri granulata* Cor. 4×

Hlava vyobrazená na obr. 3 jest 4,1 mm dlouhá a 7,0 mm široká, půlkruhovitého obrysu; vpředu zašpičatělá glabela ohraničena jest hlubokými circumglabelárními rýhami. Má 3 páry slabě naznačených rýh. Prstenec týlní má zrno.

V pokračování hřbetních rýh rozbíhají se směrem k okrajovému valu slabě vyznačené deprese. Těmito depresemi, rýhou okrajového valu a rýhou před glabelou oddělen jest malý prefrontální lící val. Lišty, které probíhají od předních rýh glabelárních obloukovitě k zadnímu rohu lící, jsou slabě vyznačeny. Na ještě menších jedincích jsou tyto lišty zřetelnější (pozorováno na hlavách o délce 2—3 mm), kdežto na větších hlavách (o délce 8 mm a více) tyto úplně mizí. Hrbolky (uzle), kterým tyto lišty u genotypu začínají, nejsou u *C. sulzeri granulata* vůbec patrný. Mimo granulaci povrchu jest to další odlišující znak, kterým se hlavy obou forem od sebe liší. Zda jsou odchylky u trupu a pygidiu nebylo možno zjistiti, poněvadž celých exemplářů nebylo nalezeno.

Při prohlídce některých CORDOVÝCH kusů uložených v zásobách Zemského musea bylo zjištěno následující:

1. Hlava, 5 mm dlouhá, označená jako *Conocoryphe punctata* Cor. ze Skryj, má zřetelné deprese před glabelou a lišty s hrbolky na začátku. Velmi jemné krupičky na povrchu patrné jen při zvětšení představují přirozenou skulptaci povrchu. Jest to typický druh *C. sulzeri* (SCHLOT.).

2. Dva exempláře ze Skryj a sice úplný exemplář označený jako *Conocoryphe granulata* Cor. a hlava se žebry jako *Conocephalites sulzeri* BARR. a další dva kusy ze Skryj s nápisy *Conocephalites sulzeri* SCHLOT.

sp. (granulé), z nichž jeden jest úplný, představují obvyklé hlavy prostřední velikosti (8—17 mm) se slabými depresiemi před glabelou. Lišty na lících nejsou viditelné. Skulptace povrchu pozůstává z řídkce rozsetých, pouhým okem viditelných větších krupek, mezi nimiž jsou menší drobné krupičky. Hlavy ty blíží se nejvíce svrchu popsanému *C. sulzeri granulata* COR. Zmíněné 2 úplné exempláře ukazují stejný počet (14) a tvar žeber trupu jako u genotypu. Také na pygidiiích není odchýlek.

Z jihofrancouzského středního kambria z Montagne Noire jsou v muzejních sbírkách větší hlavy o délce 17—24 mm druhu *Conocoryphe heberti* M. CHAL. et BERG (3), které mají silnou granulaci povrchu lící a zřetelné deprese před glabelou. Lišty na lících nejsou viditelné.

Varieta tohoto druhu stanovená MIQUELEM [(9), p. 474] *Conocoryphe heberti* var. *pseudo-oculata* representována jest menší hlavou silně zrnčnou o délce asi 10 mm? (za předpokladu skutečné velikosti, což není udáno) s lištami na lících. Další podrobnosti nejsou na příslušné fotografii patrný (l. c. pl. XV, fig. 6). To by přibližně odpovídalo pozorování na našich kusech, že lišty jsou pouze na mladších kusech a na starších mizí.

Vzhledem k uvedenému, nelze tudíž francouzské druhy od druhu *Conocoryphe sulzeri granulata* COR. odlišiti a nutno oba považovati za identické. Tomu odpovídá také pozorování A. WÜRMA (20) na fauně středního kambria v bavorském Frankenwaldu, kde jmenovaný a R. RICHTER (l. c. p. 36 a 39) uvádějí, že *C. heberti* jest v Čechách přítomna.

Výskyt: Něco málo exemplářů nalezeno na nalezišti „pod hruškou“ u Týřovic ve svrchním oddělení tohoto souvrství. Střední kambrium, $c\beta^2$.

Ptychoparioides nobilis RŮZ. [1939, (17)].

(Obr. 4 a 5 v textu.)

Ptychoparioides není typická *Ptychoparia* jak uvádí R. RICHTER (14). Celková stavba kranidia jest sice ptychoparidní, avšak přední lem se naprosto liší od pravých *Ptychoparií* [*Ptychoparia striata* (EMM.) (obr. 4)]. U těchto jest plochý lem s ostře ohraničeným stloustlým valem, který k oběma stranám se úží. U *Ptychoparioides* (obr. 5) jest přední lem hluboce konkávní s poměrně úzkým, slabě ohraničeným valem, který téměř v celé šířce zůstává stejně široký. Tento znak dostačuje, aby obě formy byly rodově rozlišeny. A tento přímo nabádá k srovnání s rodem *Amecephalina* POULSEN (12) s podobným konkávním lemem. Tím jest také potvrzena přítomnost formy blízké rodu *Amecephalina* z apalašské oblasti, mezi ostatní faunou trilobitů skryjského kambria.

Jsou zde však i další odlišující znaky obou forem. Glabela u *Ptychoparia striata* (EMM.) ohraničena jest ostře circumglabelárními rýhami, jest do lící vnořena a nevyniká tudíž silněji nad těmito. U *Ptychoparioides*

nobilis Růž. jest ohraničení glabely méně výrazné, tato jest však klenu-
tější a vyniká více nad úrovní lící.

U *Ptychoparia striata* (EMM.) probíhá pod okrajním valem napříč
lícemi rýha; pole mezi touto rýhou a očními lištami jest žilkováno. Toho
u *Ptychoparioides nobilis* Růž. není, rýha pod valem jest jen částečně
a slabě vyznačena.



4. *Ptychoparia striata* (EMM.). 2×

5. *Ptychoparioides nobilis* Růž. 2×

Rozměry obou ku srovnání použitých kranidií jsou:

Ptychoparia striata (EMM.) (obr. 4) jest 12,0 mm dlouhé a 23,0 mm
široké.

Ptychoparioides nobilis Růž. (obr. 5) jest 14,0 mm dlouhé a 18,0 mm
široké.

Výskyt: Křemité pískovce na Kamenné hůrce u Týřovic s nejstarší
českou kambrickou faunou, orthisové pískovce ve Skryjích-Luhu.
Střední kambrium, ca'4.

Lobocephalus emmrichi (BARR.)

(Obr. 6 v textu.)

Ptychoparia emmrichi COR. 1847.

Conocephalites emmrichi BARR. 1852.

Lobocephalus emmrichi (BARR.) emend. RŮŽIČKA 1939.

Odkazují na popis v BARRANDOVĚ díle (2) a
v mém pojednání z roku 1939 (17).

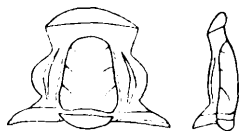
Význačné znaky genotypu jsou:

Glabela zužuje se při základně, zadní gla-
belární rýhy probíhají napříč glabely, úzké
volné líce s velkýma očima, charakteristický la-
lok mezi palpebrálními laloky a glabelou.

Trup má 14 článků, pygidium jest malé.

Velmi blízké vztahy k rodu *Conocephalina* BRÖGG. z norského
kambria.

Vyobrazené kranidium (obr. 6) jest 8,0 mm dlouhé a 11,0 mm
široké.



6. *Lobocephalus emmrichi*
(BARR.). 2×

Výskyt: Lom u hájovny Slapy. JARKA (6) udává též Dlouhou horu, pravděpodobně z okolí odkryvu č. 11 neb 10. POMPECKJ (11) a JAHN (5) udávají ještě naleziště „pod trním“ a Skryje-Luh.

Další druhy rodu *Lobocephalus* pocházejí z křemitých pískovců na Kamenné hůrce u Týřovic (17). Střední kambrium, $c\alpha'_4$ a $c\beta'_2$.

Agraulopsis resseri Rtz. [1939 (17)].

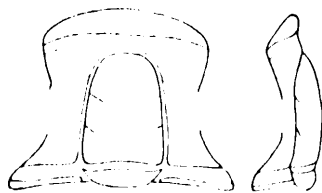
(Obr. 7 v textu.)

Tato vzácná forma nalezena pouze ve 3 exemplářích mimo originál.

Plochý, málo výrazný a v ose široký-lem jeví agraulidní znak. Poněvadž však přední větve švů lících se slabě rozbíhají jak uvádí též R. RICHTER (14) a dále glabela ohraničena jest hlubokými circumglabelárními rýhami, byla tato forma vřaděna do čeledi *Ptychoparidae*.

Vyobrazené kranidium (obr. 7) jest 11,5 mm dlouhé a 15,0 mm široké.

Výskyt: Křemité pískovce na Kamenné hůrce u Týřovic s nejstarší českou kambrickou faunou. Střední kambrium, $c\alpha'_4$.



7. *Agraulopsis resseri* Rtz.

2x

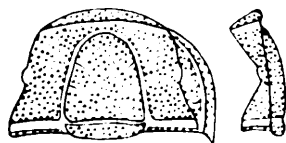
Solenopleura prantli n. sp.

(Obr. 8 v textu.)

Solenopleura n. sp. JARKA 1940 (6).

Mírně klenuté široké kranidium (obr. 8) o délce 8,4 mm a šířce 12,6 mm má širokou glabelu, jejíž čelní obrys jest mírně zašpičatěn. Táž ohraničena jest širokými a hlubokými circumglabelárními rýhami a vyčnívá mírně v profilu nad přilehlé líce.

Na glabele jsou 3 páry málo výrazných rýh; přední pár jest velmi slabě vyznačen, u většiny kusů není vůbec patrný. Oči jsou malé, umístěné asi v polovině délky kranidia. Přední větve švů lících sbíhají se velmi mírně k přednímu obrysu kranidia. Okrajní val oddělený hlubokou rýhou se po stranách úží. Dostí široké volné líce vybíhají v krátký trn.



8. *Solenopleura prantli* n. sp.

2x

Povrch kranidia i volných lící poset jest hustě hrubými zrny.

Nevyobrazený úplný exemplář ukazuje 12 článků trupu. Osa trupu jest široká, konce předních postranních žeber jsou zakulaceny, zakončení

zadních žeber jest nezřetelné. Rýhy žeberní jsou široké, postranní valy zdobený jsou zrný jako hlava.

Malé pygidium jest nezřetelně zachované, patrna jest pouze široká, krátká osa.

CORDA uvádí ve svém Prodrumu (4, str. 26) druh *Ptychoparia pulchra* s následujícím popisem:

„Mittel, und Seitenlappen der Glabella dicht und grobwarzig, Augendeckel groß, am Rande glatt; Vorderrand und Wangen gewarztgeadert. Spindelringe und Kanten der Pleuren warzig.“

BARRANDE (2, str. 428) uvádí, že formy označené CORDOU jako *Ptychoparia pulchra* charakterisují druh *Conocephalites striatus* a že na nich také žilkování lící jest velmi zřetelné.

Z musejních zásob mohl jsem prohlédnouti pouze 2 kusy označené CORDOU jako *Ptychoparia pulchra*. Tyto kusy ukazují však veškerou charakteristiku druhu *Ptychoparia striata* (EMM.), mají běžnou formu glabely (bez zašpičatění v čele), oční lišty a žilkování lící na přední části kranidia. Jeden kus je téměř hladký, druhý ukazuje nezřetelné zrnění. Případné další kusy v musejních zásobách jsou toho času nepřístupné.

Vzhledem k uvedenému uvádím tudíž popsanou *Solenopleuru* novým druhovým označením, ač soudě podle popisu CORDOVA jevila by se tato *Solenopleura* identickou s *Ptychoparia pulchra* COR.

V hlavních rysech jeví *Solenopleura prantli* jednotlivé rodové vlastnosti rodu *Solenopleura* s výjimkou, že kranidium jest plošší s méně klenutou glabelou. Poněvadž se však jedná o více méně stlačené exempláře z břidlic, nepadá tento rozdíl na váhu.

Z nordických *Solenopleur* měl jsem za účelem srovnání k dispozici tyto druhy:

Solenopleura holometopa ANG. z Andrarum.

Solenopleura brachymetopa ANG. z Andrarum.

Solenopleura parva LIX. z Branteviku.

Solenopleura cristata LIX. z Borgholmu v Ölandu (vrstvy s *Paradoxides oelandicus* SJÖG.).

Z těchto se druhu *S. prantli* nejvíce blíží druh *S. cristata* LIX., který má však oční lišty a obvyklou jemnou granulaci povrchu (19).

Výskyt: První exemplář nalezl jsem 250 kroků jihozápadně od lomku [JARKOV odkryv č. 1 (6)] na Dlouhé hoře v zelenavé břidlici společně s *Paradoxides rugulosus*, *Skreiaspis spinosus*, *Sao hirsuta* a zbytky cystidů; JARKA zjistil později *S. prantli* v odkryvech č. 2 a 11. Při úpravě polní cesty k lomku v roce 1943 nalezl jsem poblíže odkryvu č. 2 několik hlav a jeden poškozený úplný exemplář. Střední kambrium, *čp'.*

Solenopleurina týřovicensis Růž.

(Obr. 9 v textu.)

Uvedl jsem tuto formu v roce 1938 (16) do seznamu kambrických skryjských trilobitů.

Rod *Solenopleurina* jest přechodní formou mezi rody *Ptychoparia* a *Solenopleura*. Znaky ptychoparidní jsou slaběji klenutá glabela s ostře vyznačenými circumglabelárními rýhami a rýhami glabelárními. Znaky solenopleuridní jeví se v konvergenci předních větví švů lícních, v utváření žeber trupu, jejichž konce u předních šesti až sedmi žebrách jsou zaobleny, ostatní vybíhají v tupě zašpičatělé hroty a dále v malém pygidiu.

Poznávacím znakem, podle kterého se poznají i fragmenty exemplářů, jsou oční laloky, které sahají daleko nad postranní obrysy kranidia.

Výskyt: První nález pochází z naleziště „pod hruškou“, kde vyskytuje se tento druh vzácně. Hojně vyskytuje se na Dlouhé hoře, odkud pochází také vyobrazené kranidium (obr. 9), které jest 6,5 mm dlouhé a 12,0 mm široké. Střední kambrium, $c\beta'_2$.



9. *Solenopleurina týřovicensis* Růž. 2×

Perneria lata Růž. [1939 (17)].

(Obr. 10 v textu.)

Silně klenutá glabela, hluboké rýhy dorsální, subparalelní neb velmi mírně rozbíhavé přední větve švů lícních, dlouhé větve zadních švů lícních zahnuté v oblouku nazad, malé oko umístěné asi v $1/2$ délky kranidia a úzký val předního okraje. Tyto znaky ukazují spíše na *Solenopleuridy* než na *Ellipsocephalidy*, ač rod *Perneria* nepředstavuje typickou *Solenopleuru*. Téhož názoru byl POMPECKJ (11) a přiřadil druh *conifrons* k *Solenopleure* s ?. R. RИВТЕР (14) přichází k opačnému názoru.

Vyobrazeno nové nezmáčklé 7,8 mm dlouhé a 12,0 mm široké kranidium, na němž výše uvedená charakteristika jest dobře patrna (obr. 10).



10. *Perneria lata* Růž. 2×

Výskyt: Mimo *Ellipsocephalus vetustus* ПОМР. nejhojnější trilobit z křem. pískovců na Kamenné hůrce u Týřovic s nejstarší českou kambrickou faunou. Střední kambrium, $c\alpha'_4$.

Vertikální rozšíření nejdůležitějších popsaných trilobitů.

<i>Agraulos</i> <i>Skreiaspis</i>	cb'_2 (paradoxidové břidlice) <i>ceticephalus</i> na všech nalezištích v paradoxidových břidlicích <i>spinus</i> v údolí „k Parýzkám“, Dlouhá hora, há- jovna Slapy, „pod hruškou“, „pod trním“
<i>Ptychoparioides</i>	ca'_4 (křemité pískovce) a cb'_1 (orthisové pískovce) <i>nobilis</i> } Kamenná hůrka <i>torifrons</i> } <i>nobilis</i> Skryje—Luh. orthisové pískovce
<i>Lobocephalus</i>	ca'_4 (křemité pískovce) a cb'_1 (orthisové pískovce) <i>latifrons</i> } Kamenná hůrka <i>marginatus</i> } <i>cylindricus</i> } <i>marginatus</i> Skryje—Luh. orthisové pískovce cb'_2 (paradoxidové břidlice) <i>emmrichi</i> Dlouhá hora, hájovna Slapy, Skryje — Luh. „pod trním“
<i>Perneria</i> <i>Solenopleura</i> <i>Solenopleurina</i>	ca'_4 (křemité pískovce) a cb'_1 (orthisové pískovce) <i>lata</i> } Kamenná hůrka <i>conifrons</i> } v orthisových pískovcích dosud nezjištěn rod <i>Per-</i> <i>neria</i> cb'_2 (paradoxidové břidlice) <i>prantli</i> Dlouhá hora <i>týřovicensis</i> Dlouhá hora, „pod hruškou“

Z přehledu jest patrné, že rody *Agraulos* a blízký *Skreiaspis* nacházejí se mimo v nejstarších vrstvách ca'_4 na všech nalezištích v paradoxidových břidlicích cb'_2 .

Ptychoparioides dobře odlišený od pravých *Ptychoparií* z nejstarších vrstev ca'_4 a cb'_1 nepřechází do mladších paradoxidových břidlic.

Rod *Lobocephalus* vykazuje značné vertikální rozšíření, vyskytuje se jak v nejstarších vrstvách ca'_4 a cb'_1 , tak i v paradoxidových břidlicích cb'_2 . Druh *emmrichi* vyskytuje se též v jineckém kambriu.

Rod *Perneria* blízký *Solenopleuridám* nachází se pouze v nejstarších vrstvách skryjského kambria, rody *Solenopleura* a *Solenopleurina* zjištěny pouze v mladších paradoxidových břidlicích. Rod *Solenopleurina* jest kolektivním typem mezi *Solenopleurami* a *Ptychopariidý*.

Ku konci několik poznámek k

deformaci zkamenělin.

Pisatel těchto řádků ve svém pojednání o trilobitech nejstarší čes. kambriické fauny (17) vesměs považoval druhové rozdíly jednotlivých rodů za zoologické rozdíly za předpokladu, že tak značné diference v celkovém tvaru jednotlivých druhů v prostředí tak tvrdém a nepoddajném (křemité pískovce, místy slepence z Kamenné hůrky) nejsou dobře možná.

R. RICHTER ve své kritice (14) však vesměs zamítá stanovené rozdíly druhů a vysvětluje vše mechanickou deformací zkamenělin s poukazem na své pojednání o španělských trilobitech (15), kde jistě tvarové rozdíly lze vysvětliti tlakem, kde se však jedná o břidlice, tedy poměrně poddajné prostředí.

Uvádím na připojené tabulce několik ukázek křemitého pískovce z Kamenné hůrky vždy s 2 trilobitími kranidii na téže vrstevní ploše.

Obr. 1 ukazuje kranidium druhu *Ellipsocephalus vetustus* (krátká forma *brachycephalus*) a druhu *Ptychoparioides nobilis*; podélné osy obou kranidií jsou přibližně rovnoběžné. Předpokládáme-li, že utvoření prvního kranidia vzniklo působením tlaku v podélné ose, musel by tento tlak vytvořiti na druhém kranidiu také krátkou formu rodu *Ptychoparioides*, t. j. *Ptychoparioides torifrons*. Tomu však tak není, druhé kranidium jeví formu dlouhou *Ptychoparioides nobilis*.

Na obr. 2 jsou 2 kranidia, jichž osy podélné svírají přibližně pravý úhel. První kranidium jeví opět krátkou formu (*brachycephalus*) druhu *Ellipsocephalus vetustus*, druhé kranidium jest *Lobocephalus marginatus*. Předpokládáme-li opět působení tlaku v podélné ose prvního kranidia, muselo by nutně druhé kranidium jeviti dlouhou úzkou formu rodu *Lobocephalus*, t. j. *Lobocephalus cylindricus*. Tomu však tak není.

Na obr. 3 jsou 2 kranidia, jichž podélné osy svírají pravý úhel. První kranidium jest krátkou formou (*brachycephalus*) druhu *Ellipsocephalus vetustus*, druhé jest prostřední formou (*lata quadrata*) rodu *Perneria*. V tom případě by tedy druhé kranidium mělo jeviti spíše úzkou dlouhou formu rodu *Perneria*, t. j. *Perneria conifrons*.

Na obr. 4 a 5 zobrazeny jsou vždy 2 kranidia druhu *Ellipsocephalus vetustus*, jichž podélné osy svírají na obr. 4 úhel 60°, na obr. 5 pravý úhel. Jmenovitě velmi instruktivní obr. 5 ukazuje, že první kranidium (*brachycephalus*) jest v podélné ose tlakem silně až přehnaně deformované, což se jeví i tím, že na lemu předního okraje se ukazuje rýha a dorsální rýhy glabely se vpředu poněkud rozbíhají. Následkem tohoto tlaku pod ním ležící druhé kranidium jeví formu dlouhou (*longicephalus*).

Z obrazeů 4 a 5 vyplývá, že u druhu *Ellipsocephalus vetustus* stanovené subspecie *brachycephalus* a *longicephalus* nemají zoologického

oprávnění, že jsou výsledkem tlakové deformace a že nutno tyto ve smyslu R. RICHTERA (14) stáhnouti do původního *E. vetustus*. Nanejvýše bylo by možné z praktických důvodů ponechati označení krátká a dlouhá forma.

Z fakt zjištěných z obrazce 1 a 2 mají však v roce 1939 (17) stanovené druhy rodu *Ptychoparioides* (*nobilis* a *torifrons*) a rodu *Lobocephalus* (*latifrons*, *marginatus*, *cylindricus*) plně oprávnění.

U rodu *Perneria* jak vyplývá z obr. 3 bylo by možno vynechati subspecies *P. lata quadrata*, poněvadž rozdíly mezi *lata lata* a *lata quadrata* jsou nepatrné.

Z uvedeného jest patrné, že u fauny z křemitých pískovců z Kamenné hůrky nelze všechny druhové rozdíly odvoditi od tlakové deformace a že nutno aspoň některé druhy považovati za zoologicky odůvodněné.

Bude třeba ještě dalších studií z našeho Barrandienu o vlivu deformace na utváření zkamenělin v jiném prostředí (křemenců, vápenců atd.). což však nyní vzhledem na dočasnou nepřístupnost sbírek není proveditelné.

SEZNAM LITERATURY.

1. ANGELIN N. P.: Palaeontologia Scandinavica, Holmiae 1878.
2. BARRANDE J.: Systéme Silurien du Centre de la Bohême. Vol. I, 1852.
3. BERGERON J.: Étude géologique du Massif ancien situé au Sud du Plateau Central, Ann. Sci. géol. t. XXII, 1889.
4. CORDA A. J. (HAWLE-CORDA): Prodrum einer Monographie der böhmischen Trilobiten, Abhand. der könig. böhm. Gesell. der Wissen. 1847.
5. JAHN J.: Über die geol. Verhältnisse des Cambrium von Tejřovic und Skrej in Böhmen, Jahrb. geol. Reichsan. 1896.
6. JARKA J.: Příspěvek k poznání stratigrafie skryjských břidlic *cf'*₂. Věstn. Král. čes. spol. nauk 1940.
7. KOBAYASHI T.: The Cambro-Ordovician Formations and Faunas of South Chosen, Part III. Journal of the Faculty of Science, Tokyo 1934.
8. LAKE P.: British Cambrian Trilobites, Pal. Soc. Part VI—IX, 1931—1935.
9. MIQUEL J.: Essai sur le Cambrien de la Montagne Noire, B. S. G. F. 4e sér. t. V, 1905.
10. POMPECKJ J.: Versteinerungen der Paradoxides-Stufe von La Cabitza in Sardinien, Zeit. der deut. geol. Gesell. 53. Band, 1901.
11. POMPECKJ J.: Die Fauna des Cambrium von Tejřovic und Skrej in Böhmen, Jahr. geol. Reichs. 1896.
12. POULSEN CHR.: The Cambrian, Ozarkian and Canadian Faunas of Nothwest Greenland, Meddel. om Gronland 1927.
13. PRANTL F.: O zdánlivé pohlavní dvojtvárnosti trilobitů, Chvilky v přírodě 1942.
14. RICHTER R.: Referát v Neues Jahrbuch für M. G. und P. díl III, str. 1033, 1940.
15. RICHTER R. und E.: Die Saukianda Stufe von Andalusien, Abhand. der Senckenb. Naturfor. Gesell. Abhand. 450, 1940.
16. RŮŽIČKA R.: Noví trilobiti z Barrandienu, R. Č. A., 1938.
17. RŮŽIČKA R.: Trilobiti nejstarší české kambrické fauny od Týřovic z Kamenné hůrky, R. Č. A., 1939.

18. THORAL M.: Contribution à l'étude paléontologique de l'Ordovicien inférieur de la Montagne Noire, Montpellier 1935.
19. WESTERGÅRD A. H.: Paradoxides oelandicus beds of Öland, Sver. geol. Unders. 1936.
20. WURM A.: Über eine neue mitteleambrische Fauna aus dem bayrischen Frankenwalde, N. J. für Min. etc. 1928.

V Praze, v únoru 1944.

Zemské museum, Barrandium

Über einige bezeichnende Trilobiten des Skreier Kambriums.

Ing. R. RŮŽIČKA.

(Zusammenfassung des böhmischen Textes.)

Nach Beendigung der Abhandlung über die Ontogenie der böhmischen Paradoxiden und der Gattung *Sao* im Jahre 1943 verblieb noch die Bearbeitung einiger Trilobiten von der Lokalität „pod hruškou“ („unter dem Birnbaume“), von wo auch die Unterlagen für die genannte Ontogenie stammen.

In diese Bearbeitung wurden auch einige Trilobiten von zwei heute noch zugänglichen Lokalitäten (Dlouhá hora und Hegerhaus Slapy bei der Podmoker Mühle), welche eine gründlichere Bearbeitung erforderten, einbezogen. Weiter einige gut erhaltene Trilobiten von der Anhöhe Kamenná hůrka, bei welchen auch auf die Ausführungen von Prof. Dr. RUDOLF RICHTER im Neuen Jahrbuch für M. G. und P. (14), reagiert wurde.

Dadurch wurden einige wichtige Trilobitenformen besser präcisiert, welche außer den bereits bekannten Agnostiden, Paradoxiden und Ptychopariden die Skreier Trilobitenfauna darstellen. Zum Schlusse eine Tabelle über die vertikale Verbreitung der beschriebenen Trilobiten und einige Bemerkungen über die Deformation der Trilobiten aus den Quarzitsandsteinen von Kamenná hůrka bei Skrei.

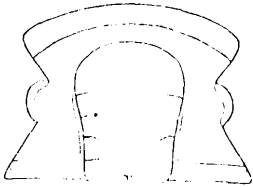
Beschreibung der Trilobiten.

Paradoxides rosae n. sp.

(Textfigur 1.)

Gefunden wurde ein einziges Jugendexemplar im Tonschiefer „pod hruškou“ („unter dem Birnbaume“), es ist das ein 6,0 mm langes und am Hinterrande 8,2 mm breites Kranidium. Die birnförmige Glabella nimmt den großen Teil der Kranidiumfläche ein. Zwischen Glabella und dem flachen Randwulst ein verhältnismäßig langes prefrontales Feld. In der Mitte des Randwulstes verläuft eine undeutliche Furche, welche wahrscheinlich als sekundäre Erscheinung auf die Längsverdrückung des

Kranidium zurückzuführen ist. Die Glabella trägt 3 Furchenpaare, nur das hintere (dritte) Furchenpaar quert die Glabella ohne Unterbrechung. Der Nackenring trägt in der Mitte ein Korn. Die Augen sind klein und liegen in der Hälfte der Kranidiumlänge. Die langen Hinteräste der Gesichtsnahnt verlaufen geradlinig nach hinten. Die Freiwangen und der Rumpf sind unbekannt.



(1)

1. *Paradoxides rosae* n. sp.
4×

Das Pygidium ist 1,25 mm lang und 1,1 mm breit von schaufelförmiger Gestalt. Die Spindel nimmt den größten Teil des Pygidiums ein und hat 3 Segmente, von welchen das hintere das größte ist.

Von allen bekannten Paradoxiden des böhmischen Kambriums in annähernd gleichem Entwicklungsstadium wird *Paradoxides rosae* durch kleine Augen, lange geradlinige Hinteräste der Gesichtsnahnt und ein verhältnismäßig langes prefrontales Feld genügend unterschieden. Außerdem verlaufen bei *Paradoxides spinosus* (BOECK), *P. rugulosus* COR. und *P. lyelli* = *P. rotundatus* BARR. (nur aus dem Jinetzer Kambrium bekannt), die beiden hinteren Glabellarfurchen quer der Glabella, bei *P. rosae* nur das hintere Furchenpaar.

Von fremden Arten nähert sich *P. rosae* der Art *P. hicksi* SALT. [LAKE (8)] aus dem englischen Mittelkambrium, ohne das beide Arten identifiziert werden könnten. Auch ist der Fund von Freiwangen und Rumpf abzuwarten. Mittelkambrium, $c\beta'_2$.

Skreiaspis spinosus (JAHN) emend. RŮŽIČKA.

(Textfigur 2.)

Arionellus ceticephalus BARRANDE 1852, p. 405, Pl. 10, Fig. 7.

Arionellus spinosus JAHN 1896, pag. 659.

Agraulos spinosus (JAHN) POMPECKJ 1896, pag. 548, Taf. XVII, Fig. 14—20.

JAHN (5) trennte der Art nach diese Form vom Genotypus der Gattung *Agraulos* CORDA d. h. *Agraulos ceticephalus* (BARR.) ab, und nannte sie *spinosus*. Nachdem diese Form vom genannten Genotypus bedeutend abweicht, wäre sie abzutrennen und generisch neu zu bezeichnen. Reihet daher JAHN's Art *Agraulos spinosus* in die neue Gattung *Skreiaspis* n. g. ein. Im folgenden eine kurze Diagnose dieser Gattung.

Opistoparer Trilobit-kleineren Ausmasses. Das Kranidium ist mäßig gewölbt mit ausdrucksvoller Glabella, welche im Profil die Wangen mäßig überhöht. Die Glabella mit subparallelen Längsseiten und beinahe wagrechten oder sehr mäßig gerundeten Stirnumriß. Tiefe Dorsalfurchen.

3? undeutliche Glabellarfurchen. Der sehr breite Nackenring ist zu einem mächtigen Dorn ausgezogen, welcher in der Regel nicht erhalten ist. Die ziemlich großen Augen liegen etwas über der Hälfte der Kranidiumlänge (ohne Dorn gemessen). Die Vorderäste der Gesichtsnaht sind subparallel, die Hinteräste verlaufen bogenförmig zum Kranidiumhinterrande. Der flache Randwulst ist nur an den Kranidiumflanken durch eine seichte Vorderrandfurchung begrenzt, in der Längsachse verbreitert sich der Wulst undeutlich und fließt mit dem prefrontalen Felde zusammen.

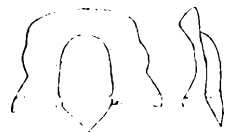
Die Kranidiums Oberfläche ist mit feinen Grübchen bedeckt.

Das Kranidium (Fig. 2) ist mit dem Dorne 4,0 mm lang und 5,0 mm breit.

Ein nicht abgebildetes vollständiges Exemplar hat 13 Rumpfglieder. Die Rumpfspindel ist breit, die Rumpfssegmente sind an ihren Enden abgerundet. Die Freiwanzen sind schmal und setzen sich in ein langes Horn fort.

Das Pygidium ist klein mit breiter, kurzer Spindel und undeutlichen Rippen auf den Flanken.

Skreiaspis hat teilweise Beziehungen zu den sieben von KOBAYASHI (7) angeführten Gattungen der Unterfamilie *Agraulinac* (namentlich zu *Chondroparia* und *Proliostracus*), im Ganzen stellt aber *Skreiaspis* eine gut charakterisierte selbständige Gattung dar; *Skreiaspis* hat auch Beziehungen zu *Liostracus* AXG. von welcher Gattung sich *Skreiaspis* schon durch das kleine Pygidium genügend unterscheidet. Mittelkambrium, cb'_2 .



2. *Skreiaspis spinosus*
(JAHN). 4×

Conocoryphe sulzeri granulata COR.

(Textfigur 3.)

Conocoryphe granulata CORDA 1847. Prodröm p. 24.

Conocephalites sulzeri (SCHLOT.) BARRANDE 1852. Syst. sil. Vol. I, p. 419. Pl. 14.

Fig. 12—14.

Conocoryphe heberti MUN. CHALM. et BERG. 1889. Ann. Sci. Géol. p. 334. Pl. III.

Fig. 3—4.

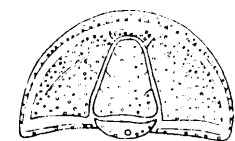
Conocoryphe heberti var. *pseudo-oculata* MIQUEL 1905. B. S. G. p. 474. Pl. XV.

Fig. 6.

Im zahlreichen Trilobitenmateriale vom Fundorte „pod hrůškou“ („unter dem Birnbaume“) wurden außer typischen *C. sulzeri* (SCHLOT.) auch Köpfe welche vom angeführten Genotypus wenig abweichen, vorgefunden. Führe diese als *C. sulzeri granulata* an.

Der auf Fig. 3 abgebildete Kopf ist 4,1 mm lang und 7,0 mm breit von halbkreisförmigen Umrisse, die vorne verjüngte Glabella ist durch

tiefe circumglabellare Furchen begrenzt. 3 Paar schwach angedeutete Glabellarfurchen. Der Nackenring hat ein Korn. In der Fortsetzung der Rückenfurchen divergieren zum Vorderrandwulste schwach angedeutete Depressionen. Durch diese Depressionen, die Vorderrandfurchen und die Furchen am Stirnrande der Glabella wird ein kleiner prefrontaler Wulsthöcker abgeschnürt. Am Kopfschilde verlaufen von den vorderen Glabellarfurchen zu den hinteren Wangenecken schwach angedeutete Leisten.



3. *Conocoryphe sulzeri granulata* COR. 4×

An noch kleineren Stücken (Kopflänge 2—3 mm) sind diese Leisten deutlicher, während an größeren Stücken (8 mm und mehr) diese ganz schwinden. Beim Genotypus beginnen diese Leisten mit Knoten (Tuberkeln), welche bei *C. sulzeri granulata* nicht vorhanden sind. Außer der Oberflächengranulation ist dies das weitere Unterscheidungsmerkmal, wodurch sich die Köpfe beider Formen unterscheiden. Ob noch weitere Unterschiede am

Rumpfe und Pygidium vorhanden sind, konnte nicht festgestellt werden, weil vollständige Exemplare nicht gefunden wurden.

Durch Untersuchung einiger im Landesmuseum deponierter CORDA'SCHER Stücke, wurde folgendes sichergestellt:

1. Das 5 mm lange, als *Conocoryphe punctata* COR. bezeichnete Stück von Skrei hat deutliche Depressionen vor der Glabella, auch Leisten mit Knoten zu Beginn, sind vorhanden. Die sehr feine, nur bei Vergrößerung sichtbare Körnelung stellt die natürliche Skulptur der Kopfoberfläche dar. Es ist dies die typische Art *C. sulzeri* (SCHLOT.).

2. Zwei Exemplare von Skrei u. z. ein vollständiges als *Conocoryphe granulata* COR. und ein Kopf mit Rumpf als *Conocephalites sulzeri* BARR. bezeichnetes Stück und zwei weitere von Skrei mit den Anschriften *Conocephalites sulzeri* SCHLOT. sp. (granulé) davon ein vollständiges, stellen übliche Köpfe mittlerer Größe (8—17 mm) mit schwachen Depressionen vor der Glabella, dar. Wangenleisten nicht sichtbar. Die Schalenskulptur besteht aus losen, dem blossen Auge sichtbaren größeren Körnern mit dazwischen liegenden feinen Körnchen. Diese Köpfe nähern sich am meisten der oben beschriebenen *C. sulzeri granulata* COR. Die beiden vollständigen Exemplare zeigen die gleiche Anzahl (14) und Form der Rumpfssegmente wie beim Genotypus. Auch an den Pygidien konnten keine Abweichungen festgestellt werden.

Aus dem südfranzösischen Mittelkambrium von Montagne Noire befinden sich im Landesmuseum größere 17—24 mm lange Köpfe von *Conocoryphe heberti* M. CHAL. et BERG. (3), welche eine starke Granulation der Kopfoberfläche und deutliche Depressionen vor der Glabella besitzen. Keine Wangenleisten.

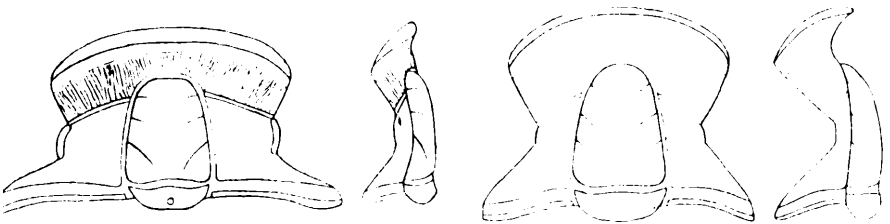
Die MIQUEL'SCHE [(9), p. 474] Variätet *Conocoryphe heberti* var. *pseudo-oculata* ist durch einen stark granulierten Kopf von 10? mm Länge (unter Voraussetzung der natürlichen Größe, was nicht angegeben ist) mit Wangenleisten representiert. Weitere Einzelheiten sind der bezüglichen Photographie nicht zu entnehmen (l. c. Pl. XV, Fig. 6). Das würde meinen Beobachtungen annähernd entsprechen, daß die Wangenleisten nur auf jüngeren Stücken vorhanden sind und auf älteren schwinden.

In Anbetracht des Angeführten können die südfranzösischen Arten von *Conocoryphe sulzeri granulata* COR. nicht geschieden werden und sind beide als identisch zu betrachten. Dem entsprechen auch die Beobachtungen von A. WURM (20) an der Fauna des bayrischen mittelkambrischen Frankenwaldes, wo Genannter und R. RICHTER (l. c. p. 36 und 39) anführen, daß *C. heberti* in Böhmen vorkommt. Mittelkambrium, $c\beta'_2$.

Ptychoparioides nobilis RÜZ. [1939 (17)].

(Textfiguren 4 und 5.)

Ptychoparioides ist keine typische *Ptychoparia* wie R. RICHTER (14) anführt. Der Bauplan von *Ptychoparioides* ist zwar ptychoparid, aber sein Vordersaum ist von den echten Ptychopariden [*Ptychoparia striata* (EMMR.) (Fig. 4)] gänzlich verschieden.



4. *Ptychoparia striata* (EMMR.), 2×

5. *Ptychoparioides nobilis* RÜZ. 2×

P. striata hat einen flachen Randsaum mit scharf begrenzten verdickten Randwulst, welcher sich zu beiden Seiten verjüngt. Bei *Ptychoparioides* ist der Randsaum tief konkav mit verhältnismäßig schmalen, schwach begrenzten Randwulst, welcher beinahe in seiner ganzen Breite gleich bleibt. Schon dieses Merkmal genügt zur generischen Abtrennung beider Formen. Und dieses Merkmal verdient eine Vergleichung mit der Gattung *Amecephalina* POULSEN (12) mit ähnlichen konkaven Randsaum. Und dadurch wird auch das Vorhandensein einer Form, welche sich der Gattung *Amecephalina* aus den Appalachen nähert, zwischen der übrigen Trilobitenfauna des Skreier Kambriums bestätigt.

Bei beiden Formen sind aber auch weitere Unterscheidungsmerkmale vorhanden. Die Glabella bei *Ptychoparia striata* (EMMR.) welche in

die Wangen eingesenkt und durch scharfe circumglabellare Furchen begrenzt wird, überragt nicht stärker die Wangenteile. Bei *Ptychoparioides nobilis* Růž. ist die Abgrenzung der Glabella weniger ausdrucksvoll, diese ist aber stärker gewölbt und ragt mehr über das Wangenniveau empor.

Bei *Ptychoparia striata* (EMM.) verläuft unter dem Randwulst quer den Wangen eine Furche, das Feld zwischen dieser Furche und den Augenleisten ist geadert. Dieses trifft bei *Ptychoparioides nobilis* Růž. nicht zu, die Furche ist nur teilweise und schwach gezeichnet, ohne Aderung am Vordersaum.

Die Ausmasse der zum Vergleiche verwendeten Kranidien betragen:

Ptychoparia striata (EMM.) (Fig. 4) ist 12,0 mm lang und 23,0 mm breit.

Ptychoparioides nobilis Růž. (Fig. 5) ist 14,0 mm lang und 18,0 mm breit. Mittelkambrium, $c\alpha'_4$.

Lobocephalus emmrichi (BARR.).

(Textfigur 6.)

Ptychoparia emmrichi COR. 1847.

Conocephalites emmrichi BARR. 1852.

Lobocephalus emmrichi (BARR.) emend. RŮŽIČKA 1939.

Verweise auf die Beschreibung im Barrande'schen Werke und in meiner Abhandlung aus dem Jahre 1939 (17).

Besonderheiten des Genotypus sind:



6. *Lobocephalus emmrichi*
(BARR.). 2×

Die Glabella verjüngt sich an der Basis, die hintere Furche verläuft quer der Glabella, schmale Freiwangen mit großen Augen, charakteristischer intergenitaler Wulst zwischen Palpebrallöben und Glabella. Der Rumpf hat 14 Glieder, kleines Pygidium.

Enge Beziehungen zur Gattung *Conocephalina* BRÖGG. aus dem norwegischen Kambrium.

Das abgebildete Kranidium (Fig. 6) ist 8,0 mm lang und 11,0 mm breit. Mittelkambrium, $c\alpha'_4$ und $c\beta'_2$.

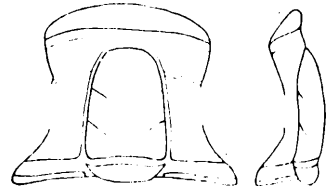
Agraulopsis reseri Růž. [1939 (17)].

(Textfigur 7.)

Von dieser seltenen Form liegen außer dem Originale nur 3 Stücke vor. Der flache, wenig ausdrucksvolle und in der Längsachse breite Saum

hat agraulides Gepräge. Weil aber die vorderen Äste der Gesichtsnaht divergieren, wie auch R. RICHTER (14) anführt und die Glabella durch tiefe circumglabellare Furchen begrenzt wird, wurde diese Form in die Familie *Ptychopariidae* eingereiht.

Das abgebildete Kranidium (Fig. 7) ist 11,5 mm lang und 15,0 mm breit. Mittelkambrium, ca'.



7. *Agraulopsis resseri* RÖZ.
2 ×

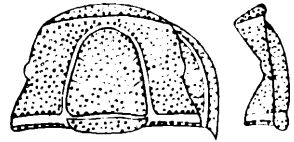
Solenopleura prantli n. sp.

(Textfigur 8.)

Solenopleura n. sp. JARKA 1940 (6).

Das mäßig gewölbte, breite Kranidium (Fig. 8) ist 8,4 mm lang und 12,6 mm breit: die breite Glabella mit mäßig abgestutzten Stirnumriß. Dieselbe ist durch breite und tiefe, circumglabellare Furchen begrenzt und überragt im Profil wenig die Wangen.

Die Glabella mit 3 wenig deutlichen Furchen, das Vorderpaar sehr schwach kenntlich, bei der Mehrzahl der Stücke überhaupt nicht wahrnehmbar. Augen klein, etwa in der Hälfte der Kranidiumlänge liegend. Die Vorderäste der Gesichtsnaht sehr mäßig zum vorderen Kranidiumumrisse zusammenlaufend. Der Randwulst mit tiefer Furche. Die ziemlich breiten Freiwangen in kurze Dorne auslaufend.



8. *Solenopleura prantli* n. sp.
2 ×

Die Oberfläche des Kranidiums und der Freiwangen mit groben Körnern dicht besetzt.

Ein nicht abgebildetes vollständiges Exemplar zeigt 12 Rumpfglieder. Breite Rumpfspindel mit abgerundeten Enden der vorderen Schienen, die Endigung der hinteren Schienen undeutlich. Breite Schienenfurchen, die Schienenwülste mit Körnern verziert wie der Kopf.

Das kleine Pygidium ist undeutlich erhalten, sichtbar ist die breite, kurze Spindel.

CORDA führt in seinem Prodröm (4, pag. 26) die Art *Ptychoparia pulchra* mit folgender Beschreibung an:

„Mittel und Seitenlappen der Glabella dicht und grobwarzig, Augendeckel groß, am Rande glatt; Vorderrand und Wangen gewarzt-geadert. Spindelringe und Kanten der Pleuren warzig.“

BARRANDE (2, pag. 428) führt an, daß die von CORDA als *Ptychoparia*

pulchra bezeichneten Stücke die Art *Conocephalites striatus* charakterisieren und das auf ihnen auch die Wangenaderung sehr deutlich ist.

Im Landesmuseum konnte ich nur zwei von CORDA als *Ptychoparia pulchra* bezeichneten Stücke untersuchen. Diese Exemplare zeigen aber alle Artenmerkmale von *Ptychoparia striata* (EMM.), sie haben die übliche Glabellenform (ohne Stirnabstutzung) Augenleisten und Aderung an der Vorderpartie des Kranidiums. Das eine Stück hat eine beinahe glatte Schale, das zweite zeigt eine undeutliche Körnelung. Eventuelle weitere Stücke im Landesmuseum sind derzeit unzugänglich.

Mit Rücksicht darauf, führe daher die beschriebene *Solenopleura* als neue Art an, obzwar nach der Beschreibung von CORDA zu schließen, diese mit *Ptychoparia pulchra* COR. ident schien.

In großen Umrissen zeigt *Solenopleura prantli* die einzelnen Gattungsmerkmale der Gattung *Solenopleura* mit der Ausnahme, daß das Kranidium flacher und die Glabella weniger gewölbt ist. Weil sich aber um mehr oder weniger flachgedrückte Exemplare im Tonschiefer handelt, fällt dieser Unterschied nicht in die Wagschale.

Von nordischen Solenopleuren standen mir als Vergleichsmaterial folgende Arten zur Verfügung:

Solenopleura holometopa ANG. von Andrarum,

Solenopleura brachymetopa ANG. von Andrarum,

Solenopleura parva LIN. von Brantevik,

Solenopleura cristata LIN. von Borgholm im Öland (Schichten mit *Paradoxides oelandicus* SJÖG.).

Von allen diesen Arten nähert sich *S. prantli* am meisten der Art *S. cristata* LIN., welche aber Augenleisten und die übliche feine Granulation der Schale besitzt. Mittelkambrium, cß².

Solenopleurina týřovicensis Růž.

(Textfigur 9.)

Verfasser hat diese Form im Jahre 1938 (16) in das Verzeichnis der kambrischen Trilobiten von Skrei eingeführt.



9. *Solenopleurina týřovicensis*
Růž. 2 ×

Die Gattung *Solenopleurina* ist eine Übergangsform zwischen *Ptychoparia* und *Solenopleura*. Die ptychopariden Merkmale sind eine schwächer gewölbt Glabella mit scharfen circumglabellaren und glabellaren Furchen. Die solenopleuriden Merkmale zeigen sich in der Konvergenz der Vorderäste der Gesichtsnaht, in der Gestaltung der Rumpfglieder, deren Enden bei

den vorderen sechs oder sieben Rumpfschienen sich abrunden, während die übrigen in stumpfe Spitzen auslaufen und weiter im kleinen Pygidium.

Als Erkennungsmerkmal dienen die Palpebralloben, welche weit über die Seitenumrisse des Kranidiums ausladen, daran werden selbst Fragmente gut erkannt.

Das auf Fig. 9 abgebildete Kranidium ist 6,5 mm lang und 12,0 mm breit. Mittelkambrium, cb'_2 .

Perneria lata Růž. [1939 (17)].

(Textfigur 10.)

Stark gewölbte Glabella, tiefe Rückenfurchen, subparallele oder sehr mäßig divergierende Vorderäste der Gesichtsnaht, lange bogenförmige Hinteräste, kleines Auge etwa in der Hälfte der Kranidiumlänge liegend und schmaler Wulst am Kranidiumvorderrande.

Diese Merkmale weisen eher auf die Solenopleuriden als auf die Ellipsocephaliden hin, wenn auch die Gattung *Perneria* keine typische *Solenopleura* vorstellt. Gleicher Ansicht war POMPECKJ (11) und wies die Art *conifrons* zu *Solenopleura* mit? R. RICHTER kommt zu gegenteiliger Ansicht (14).



10. *Perneria lata* Růž. 2×

Abgebildet wurde ein nicht verdrücktes 7,8 mm langes und 12,0 mm breites Kranidium (Fig. 10), welches die obigen Gattungsmerkmale gut wiedergibt. Mittelkambrium, ca'_4 .

Aus der folg. Übersicht geht hervor, daß die Gattungen *Agraulos* und *Skreiaspis* außer in den ältesten Schichten ca'_4 , an allen wichtigeren Fundorten im Paradoxidesschiefer cb'_2 vorkommen.

Die Gattung *Ptychoparioides* von der typischen *Ptychoparia* gut unterschieden, geht von den ältesten Schichten ca'_4 und cb'_1 in die jüngeren Paradoxidesschiefer nicht über.

Die Gattung *Lobocephalus* zeigt eine bedeutende vertikale Verbreitung, deren Vertreter sowohl in den ältesten Schichten, als auch in den Paradoxidesschiefern vorkommen. Die Art *emmrichi* kommt auch im Jinetzer Kambrium vor.

Die Gattung *Perneria* beschränkt sich auf die ältesten Schichten, die Gattungen *Solenopleura* und *Solenopleurina* wurden nur in den Paradoxidesschiefern sichergestellt. *Solenopleurina* ist ein kollektiver Typus zwischen Solenopleuriden und Ptychopariden.

Vertikale Verbreitung der wichtigsten beschriebenen Trilobiten.

<p><i>Agraulos</i> <i>Skreiaspis</i></p>	<p>cb'_2 (Paradoxidesschiefer) <i>ceticephalus</i> an allen Fundorten im Paradoxidesschiefer <i>spinus</i> im Tale „k Parýzkám“, Dlouhá hora, Hegerhaus Slapy, „pod hruškou“ („unter dem Birnbaume“), „pod trním“ („unter den Dornbüschen“)</p>
<p><i>Ptychoparioides</i></p>	<p>cx'_4 (Quarzitsandsteine) und cb'_1 (Orthissandsteine) <i>nobilis</i> } Kamenná hůrka <i>torifrons</i> } <i>nobilis</i> Skrei—Luh, Orthissandsteine</p>
<p><i>Lobocephalus</i></p>	<p>cx'_4 (Quarzitsandsteine) und cb'_1 (Orthissandsteine) <i>latifrons</i> } Kamenná hůrka <i>marginatus</i> } <i>cylindricus</i> } <i>marginatus</i> Skrei—Luh, Orthissandsteine cb'_2 (Paradoxidesschiefer) <i>emmrichi</i> Dlouhá hora, Hegerhaus Slapy, Skrei—Luh, „pod trním“ („unter den Dornbüschen“)</p>
<p><i>Perneria</i> <i>Solenopleura</i> <i>Solenopleurina</i></p>	<p>cx'_4 (Quarzitsandsteine) und cb'_1 (Orthissandsteine) <i>lata</i> } Kamenná hůrka <i>conifrons</i> } in den Orthissandsteinen bisher nicht gefunden <i>prantli</i> Dlouhá hora <i>týřovicensis</i> Dlouhá hora, „pod hruškou“ („unter dem Birnbaume“)</p>

Zum Schluß einige Bemerkungen
zur Trilobitendeformation.

Verfasser hat in seiner Abhandlung über die Trilobiten der ältesten kambrischen Fauna (17) durchwegs die Artenunterschiede einzelner Gattungen als zoologische Unterschiede unter der Voraussetzung betrachtet, daß so große Unterschiede in der Gesamtform der einzelnen Arten in einem so harten und unnachgiebigen Medium (Quarzitsandsteine, stellenweise Konglomerate) nicht gut möglich sind.

R. RICHTER in seiner Kritik (14) verwirft die festgelegten Artenunterschiede und erklärt Alles durch mechanische Deformation der Versteinerungen unter Hinweis auf seine Abhandlung über spanische Trilobiten (15), wo gewiß die Unterschiede durch mechanische Verformung erklärt

werden können, wo sich aber um Schiefer, also ein verhältnismäßig nachgiebiges Medium handelt.

Auf der beigegeführten Tafel führe einige Handstücke des Quarzitsandsteines von Kamenná hůrka an, immer mit 2 Trilobitenkranidien auf derselben Schichtfläche.

Fig. 1 zeigt ein Kranidium der Art *Ellipsocephalus retustus* (kurze Form *brachycephalus*) und der Art *Ptychoparioides nobilis*; die Längsachsen beider Kranidien sind annähernd parallel. Vorausgesetzt, daß die Verformung des ersten Kranidiums durch Druckwirkung in der Längsachse entstanden ist, müßte diese Druckwirkung am zweiten Kranidium auch eine kurze Form der Gattung *Ptychoparioides* d. i. *Ptychoparioides torifrons* hervorbringen. Dem ist aber nicht so, das zweite Kranidium zeigt die lange Form *P. nobilis*.

Auf Fig. 2 sind 2 Kranidien deren Längsachsen einen rechten Winkel bilden. Das erste Kranidium ist wieder die kurze Form (*brachycephalus*) von *Ellipsocephalus retustus*, das zweite ist *Lobocephalus marginatus*. Bei gleicher Voraussetzung der Druckwirkung in der Längsachse des ersten Kranidiums, müßte das zweite Kranidium die lange schmale Form der Gattung *Lobocephalus* d. i. *L. cylindricus* erhalten. Dem ist aber nicht so.

Auf Fig. 3 sind 2 Kranidien, deren Längsachsen einen rechten Winkel bilden. Das erste Kranidium ist die kurze Form (*brachycephalus*) von *Ellipsocephalus retustus*, das zweite ist die Mittelform (*lata quadrata*) von *Perneria*. Auch in diesem Falle, sollte das zweite Kranidium eher die schmale, lange Form von *Perneria* d. i. *Perneria conifrons* zeigen.

Auf Fig. 4 und 5 sind 2 Kranidien von *Ellipsocephalus retustus*, deren Längsachsen in Fig. 4 einen Winkel von 60° , auf Fig. 5 einen rechten Winkel bilden. Namentlich die sehr instruktive Fig. 5 zeigt, daß das erste Kranidium (*brachycephalus*) in der Längsachse stark, sogar übertrieben gepreßt wurde, was schon daran erkenntlich ist, daß der Vordersaum gefurcht erscheint und die Rückenfurchen der Glabella vorne etwas auseinanderlaufen. Infolge dieser Druckwirkung zeigt das zweite darunter liegende Kranidium die lange Form (*longicephalus*).

Aus den Figuren 4 und 5 geht hervor, daß die Unterarten *brachycephalus* und *longicephalus* von *Ellipsocephalus retustus* als Resultat der Druckwirkung keine zoologische Berechtigung haben und das beide im Sinne R. RICHTER'S (14) mit der Form *Ellipsocephalus retustus* zusammenfallen. Höchstens könnte aus praktischen Gründen die Bezeichnung kurze und lange Form beibehalten werden.

Aus den aus Fig. 1 und 2 gefolgerten Tatsachen geht hervor, daß die im Jahre 1939 (17) festgelegten Arten der Gattung *Ptychoparioides* (*nobi-*

lis und *torifrons*) und der Gattung *Lobocephalus* (*latifrons*, *marginatus* und *cylindricus*) volle Berechtigung haben.

Bei der Gattung *Perneria* (Fig. 3) könnte die Unterart *lata quadrata* annulliert werden, weil die Unterschiede zwischen *lata lata* und *lata quadrata* viel zu gering sind.

Aus dem Vorangeführten ist ersichtlich, daß bei der Fauna der Quarzitsandsteine von Kamenná hůrka nicht alle Artenunterschiede durch Druckverformung erklärt werden können und das wenigstens einige Arten zoologische Begründung haben.

Es sind noch weitere Studien im Barrandien über den Einfluß der Druckwirkung auf die Verformung der Versteinerungen in anderen Medien (Quarzite, Kalksteine etc.) erforderlich, was aber jetzt infolge der zeitweiligen Unzugänglichkeit der Sammlungen nicht möglich ist.

SCHRIFTTUM.

1. ANGELIN N. P.: Palaeontologia Scandinavica, Holmiae 1878.
2. BARRANDE J.: Systême Silurien du Centre de la Bohême, Vol. I, 1852.
3. BERGERON J.: Étude géologique du Massif ancien situé au Sud du Plateau Central, Ann. Sci. géol. t. XXII, 1889.
4. CORDA A. J. (HAWLE-CORDA): Prodom einer Monographie der böhmischen Trilobiten, Abhand. der könig. böhm. Gesell. der Wissen. 1847.
5. JAHN J.: Über die geol. Verhältnisse des Cambrium von Tejšovic und Skrej in Böhmen, Jahrb. geol. Reichsan. 1896.
6. JARKA J.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Stratigraphie der Skreier Schichten ($c\beta_2$), Abhand. der könig. böhm. Gesell. der Wissen. 1940.
7. KOBAYASHI T.: The Cambro-Ordovician Formations and Faunas of South Chosen, Part III. Journal of the Faculty of Science, Tokyo 1934.
8. LAKE P.: British Cambrian Trilobites, Pal. Soc. Part VI—IX, 1931—1935.
9. MIQUEL J.: Essai sur le Cambrien de la Montagne Noire, B. S. G. F. 4e sér. t. V, 1905.
10. POMPECKJ J.: Versteinerungen der Paradoxides-Stufe von La Cabitza in Sardinien, Zeit. der deut. geol. Gesell. 53. Band, 1901.
11. POMPECKJ J.: Die Fauna des Cambrium von Tejšovic und Skrej in Böhmen, Jahr. geol. Reichs. 1896.
12. POULSEN CHR.: The Cambrian, Ozarkian and Canadian Faunas of Northwest Greenland, Meddel. om Gronland 1927.
13. PRANTL F.: O zdánlivé pohlavní dvojtvárnosti trilobitů, Chvilky v přírodě 1942.
14. RICHTER R.: Referat im Neuen Jahrbuch für M. G. und P. Teil III, p. 1033, 1940.
15. RICHTER R. und E.: Die Saukianda Stufe von Andalusien, Abhand. der Senckenb. Naturfor. Gesell. Abhand. 450, 1940.
16. RŮŽIČKA R.: New Trilobites from the Barrandien, Bull. inter. de l'Acad. des Scien. de Bohême 1938.
17. RŮŽIČKA R.: Trilobiten der ältesten kambrischen Fauna Böhmens von Tejšovic, Mitt. der Tschech. Akademie der Wissen. 1939.

18. THORAL M.: Contribution a l'étude paléontologique de l'Ordovicien inférieur de la Montagne Noire, Montpellier 1935.
19. WESTERGARD A. H.: Paradoxides oelandicus beds of Öland, Sver. geol. Unders. 1936.
20. WURM A.: Über eine neue mittelcambrische Fauna aus dem bayrischen Frankenwalde, N. J. für Min. etc. 1928.

Prag, im Feber 1944.

Landesmuseum „Barrandeu“.

VYSVĚTLIVKY K TABULCE.

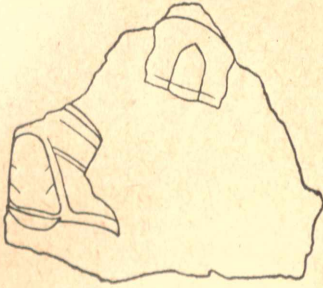
Formáty křemitého pískovce z Kamenné hůrky u Týřovic (střední kambrium, α'_4) s kranidii trilobitů ve skutečné velikosti k vysvětlení jich deformace (viz str. 11 textu).

- Obr. 1. *Ellipsocephalus vetustus* (krátká forma) a *Ptychoparioides nobilis*.
- Obr. 2. *Ellipsocephalus vetustus* (krátká forma) a *Lobocephalus marginatus*.
- Obr. 3. *Ellipsocephalus vetustus* (krátká forma) a *Perneria lata quadrata*.
- Obr. 4. *Ellipsocephalus vetustus* (krátká forma) a *E. vetustus* (dlouhá forma).
- Obr. 5. *Ellipsocephalus vetustus* (krátká forma) a *E. vetustus* (dlouhá forma).

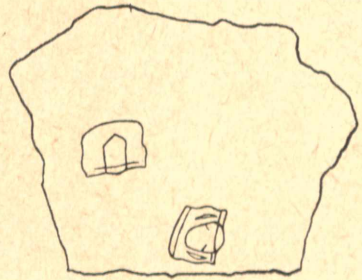
ERLÄUTERUNGEN ZUR TAFEL.

Handstücke des Quarzsandsteines von Kamenná hůrka bei Skrei (Mittelkambrium, α'_4) mit Trilobitenkranidien in natürlicher Größe zur Erklärung ihrer Deformationen. (Siehe Seite 22 im Text.)

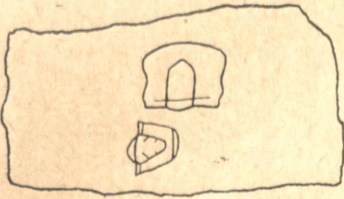
- Fig. 1. *Ellipsocephalus vetustus* (kurze Form) und *Ptychoparioides nobilis*.
 - Fig. 2. *Ellipsocephalus vetustus* (kurze Form) und *Lobocephalus marginatus*.
 - Fig. 3. *Ellipsocephalus vetustus* (kurze Form) und *Perneria lata quadrata*.
 - Fig. 4. *Ellipsocephalus vetustus* (kurze Form) und *E. vetustus* (lange Form).
 - Fig. 5. *Ellipsocephalus vetustus* (kurze Form) und *E. vetustus* (lange Form).
-



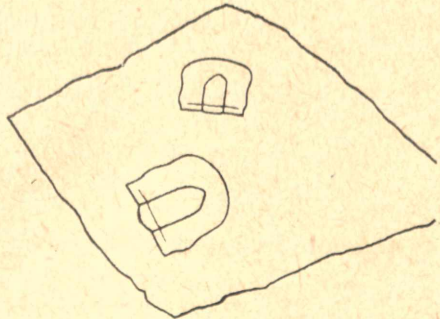
1



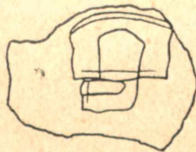
2



3



4



5

XIII.

Nález spodní čelisti plistocenního dikobraza *Hystrix leucura* SYKES v Moravském krasu.

Dr. VLASTISLAV ZÁZVORKA.

(Předloženo na schůzi dne 16. února 1944.)

V srpnu roku 1943 daroval Geologicko-paleontologickému oddělení Zemského musea v Praze známý sběratel a archeolog-amatér, pan FRANTIŠEK PROŠEK, zajímavý paleontologický nález. Jest to část levé větve spodní čelisti se zubem třenovým, se dvěma stoličkami a s rozpůlenou alveolou po stoličce třetí. V nálezku jsem rozpoznal pozůstatek dikobraza, který po dalším, ovšem velmi předběžném zpracování, přiřazuji zatím ke druhu *Hystrix leucura* SYKES. Přesnému stanovení brání prozatím hlavně nedostatek literatury.

Uvedenou část dikobrazí čelisti našel pan FR. PROŠEK sám, a to ve vyházené hlíně z výkopů prováděných panem ŠAMALÍKEM v t. zv. „Žižkově díře“ u Ostrova na Moravě. „Žižkova díra“ je podle sdělení pana FR. PROŠKA západně od ohbí silnice z Ostrova u Macochy do Blanska, pod Balcarkou, sz. od křížku, ve stráni „Pod větrníkem“.

Podle sdělení pana FR. PROŠKA je nález z vrstvy šedohnědé hlíny, mocné asi 75 cm. Tato poloha, v jejímž nadloží je 50 cm žlutohnědé sprašovitě hlíny a nad ní 20 cm holocenní tmavé hlíny, obsahuje četné zvířecí kosti, z nichž, podle sdělení pana FR. PROŠKA, jsou pozoruhodny nálezy usekaných medvědíh čelistí druhu *Ursus spelaeus* ROSM.

Profil hlinitými uloženinami „Žižkovy díry“ u Ostrova u Macochy připojuji podle původního zakreslení, provedeného panem PROŠKEM.

Podle profilu a nálezů kostí jiných zvířat, zřejmě opracovaných pravěkým člověkem, může jíti zřejmě jenom o nález z mladšího plistocénu.

Stanoviti, o který druh dikobraza může jíti, při nedostatku přístupné odborné literatury a přitom zároveň při značně nepřesných jednotlivých údajích v té literatuře, kterou se mi podařilo sebrati dohromady, bylo dosti svízelné. Je nález dikobraza z Moravského krasu blízký dnešním jihoitalským a jihošpanělským dikobrazům druhu *Hystrix cristata* LINNÉ?

Nobo je blíže příbuzný, či snad totožný s některým nynějším asijským dikobrazem?

Pokud je mně známo, je uvedený nález dikobraza prvý z Moravského krasu. Jediný nález z Čech, z plistocénních hlin dnes zastavené cihelny na Kotlářce v Dejvicích (Praha XIX.), zpracovaný Jos. KAFKOU, nemůže nám podati vysvětlení proto, že je to nález příliš kusý. Proto ani KAFKA nemohl rozhodnouti, zda nález z Kotlářky je bližší jihoevropskému druhu *Hystrix cristata* LINNĚ, nebo spíše stepnímu druhu *Hystrix hirsutirostris* BRANDT. KAFKOVÍ bylo možno jedině konstatovati, že „Prozatím jest nám přestatí na tom, že jest velmi pravděpodobno, že u nás nalezené zbytky jsou *H. hirsutirostris*.“

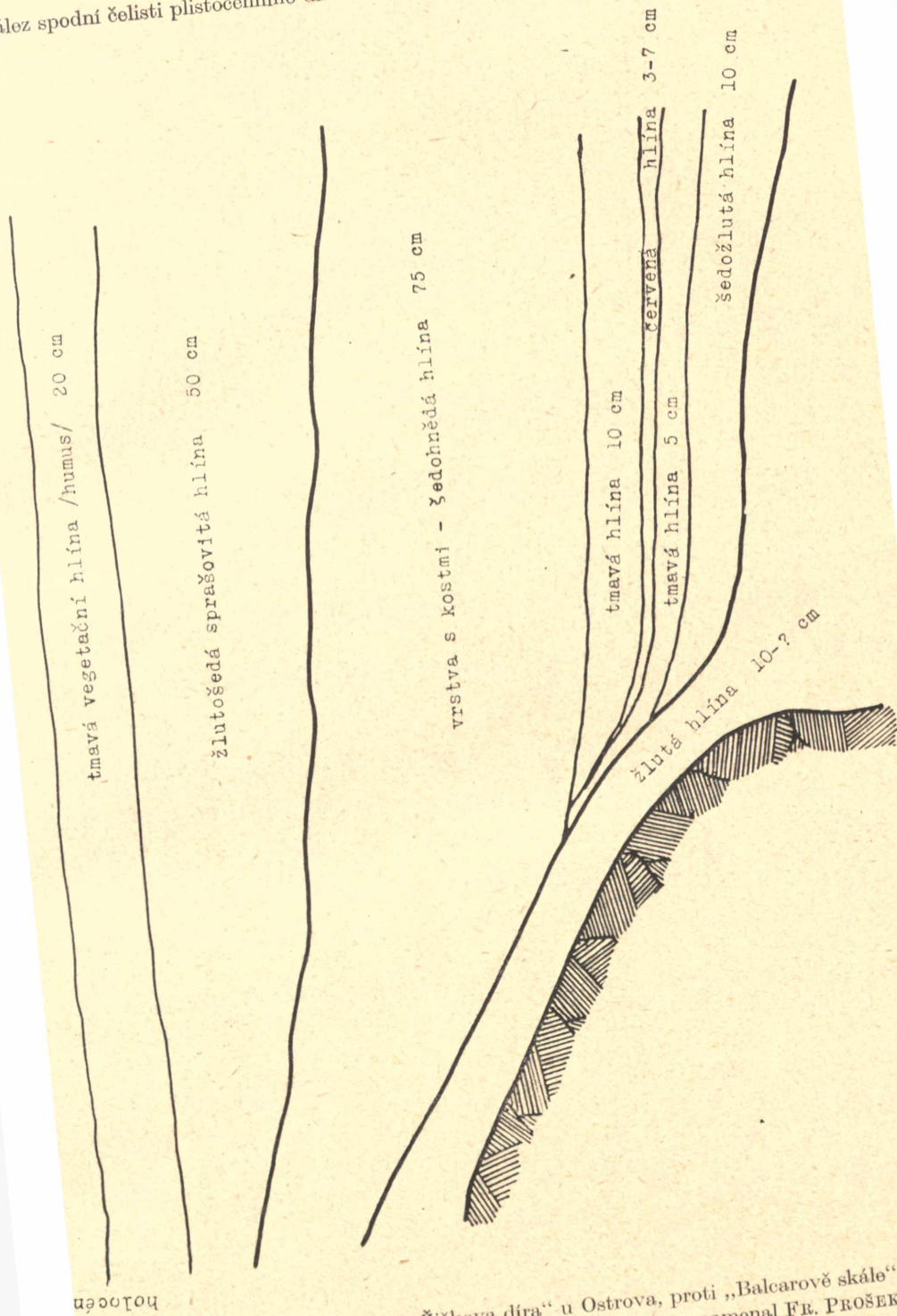
Nejbližší nálezu pozůstatků dikobraza z Čech a z Moravy jsou: STROMEREM v. REICHENBACHEM uvedený *Hystrix leucura* SYKES z Dürrloch bei Regensburg (tento nález zaznamenal W. FREUDENBERG 1914 jenom jako *Hystrix*). Dále je to nález blíže W. FREUDENBERGEM nelokalisovaný, uvedený však z mladodiluviální jeskynní fauny z Waldviertlu, kterou FREUDENBERG studoval v Krauletzově Museu v Eggenburgu a přiřadil ke druhu *Hystrix cristata*. Dále je to *Hystrix hirsutirostris* z Kronstadt (Brasov) v Sedmíhradech. Uvádí ho odtamtud W. FREUDENBERG v přetisku původního TH. KORMOSOVA sdělení ze 7. XII. 1912, které zní: „In Brassó (bei unseren Sachsen auch ‚Kronstadt‘ genannt) sammelte ich zweimal mit meinem Assistenten und wir fanden sehr interessante Sachen. *Neomys* kommt auch dort vor nebst *Hystrix hirsutirostris*, welcher eine Lokalform aus Jerusalem (subsp. *Aharonii* MÜLL.) am nächsten zu stehen scheint.“

Pokud jde alespoň o letmý přehled po některých zaznamenaných nálezech evropských a asijských dikobrazů ve vztahu k určení druhové příslušnosti nálezu od Ostrova u Macochy, pokusím se shrnouti v těchto řádcích.

HARLÉ roku 1898 zaznamenává na str. 533, že *Hystrix* z Montsaurés byl by poslední známý zástupce tohoto rodu ve Francii, jako následník druhu *Hystrix primigenia*, nalezeného DEPÉRETEM ve středním pliocénu ve vých. Pyrenejích, druhu *Hystrix refossa* ze svrchního pliocénu od Perrier v Auvergne a druhu *Hystrix major* ze spodního plistocénu z ostrova Ratonneau u Marseille.

Je otázka, podle HARLÉHO, zda dnešní jihošpanělský a jihoitalský dikobraz *Hystrix cristata* je z Pyrenejí ustouplý tento HARLÉM uváděný poslední zástupce, nebo, zasahoval-li až do Pyrenejí dikobraz stepní (*Hystrix*), obývající dnešní stepi východního SSSR.

Podle autorů, obírajících se speciálně faunou střední Asie, žije dikobraz převážně v oblastech horských a podhorních, především v oblasti listnatých lesů, v kopeovitých krajích a místy také v přilehlých rovinách.



Obr. 1. Profil hlinami jeskyně „Žižkova díra“ u Ostrova, proti „Balcarově skále“, ve stráni „Pod větrníkem“ v Moravském krasu. R. 1943 zaznamenal Fr. PROŠEK, překreslil dr. VLAST. ZÁZVORKA.

Dikobraz tedy není živočich vysloveně stepní. Naopak, dikobraz dává přednost krajině kamenité, balvanité, křovinaté a lesnaté.

Také ZITTEL v Handbuch der Palaentologie (1892) uvádí na str. 539 z plistocénu střední Francie a jižní Evropy druhy: *Hystrix major* GERV. a *H. cristata* LINNÉ.

V souvislosti s možností migrace dikobrazů, jak to vidíme skutečně u jiných druhů ssavců, mohl by býti správným názor E. STROMER v. REICHENBACHA (1912), který uvádí z plistocénu v Dürrloch u Regensburg v Bayern druh *Hystrix leucura* SYKES, uváděný TROU ESSARTEM recentní z Asie. Není mi možno prozatím prostudovat SYKESOVO pojednání. STROMER v. REICHENBACH vyobrazuje podle originálu z münchen-ských sbírek dikobrazí spodní čelist. Uvádí-li z Dürrlochu druh *Hystrix leucura* SYKES předpokládá tím tedy, že tento recentní asijský druh žil v plistocénu ve střední Evropě. Je zajímavo, že E. L. TROU ESSART ve svém díle Catalogus mammalium tam viventium quam fossilium, NEHRINGOVY nálezy dikobrazů z plistocénu střední Evropy a z Německa, uváděné NEHRINGEM jako *Hystrix cristata* (*hirsutirostris*? NEHRING.) a TROU ESSARTEM jako *Hystrix hirsutirostris* FOSS. NEHRING, stahuje také ke druhu *Hystrix leucura* SYKES. TROU ESSART připojuje ke druhu *Hystrix leucura* SYKES také *Hystrix hirsutirostris* BRANDT. BRANDT se ovšem domnívá, že *Hystrix hirsutirostris* by mohl býti pouhou rasou druhu *Hystrix cristata* a pak by bylo možno podle něho evrop. plistocénního *Hystrix cristata* přiřaditi k oné skupině fauny, která žila v plistocénu v Evropě, v nynější době pak v ruské Asii. BRANDT (1887) píše: „Hätte künftig das centralasiatische, der *Hystrix cristata* so nahe, Stachelschwein wirklich, wie schon PALLAS meint, *Hystrix cristata*, so würde wohl auch diese Art den dem diluvialen Europa mit dem russischen Asien gemeinsamen Thieren zuzählen sein.“

Poněvadž se skutečně jeví mnohé recentní středoasijské druhy zvířeny totožnými s plistocénními nálezy středoevropskými, je snad dosti důvodů domnívati se, že TROU ESSARTEM i STROMER v. REICHENBACHEM přiřazené středoevropské plistocénní nálezy dikobrazů k asijskému recentnímu druhu *Hystrix leucura* SYKES jsou oprávněny.

J. N. WOLDREICH poznamenává (1887) k BRANDTOVU pojednání, v poznámce připojené za druhem *Hystrix major* GERV.: „Zusatz. RANKE berichtet über Reste einer *Hystrix spelaea* (resp. *hirsutirostris*) aus dem Zwergloch bei Pottenstein (Beiträge z. Urgesch. Bayerns, II. B., 1879), NEHRING über Reste von *H. cristata* (*hirsutirostris*?) aus den Fuchslöchern (Übersicht etc.).“ Podle toho, co bylo výše uvedeno, šlo by o druh *Hystrix leucura* SYKES.

Ke druhu *Hystrix cristata* L. přiřčenil TROU ESSART z plistocénu, ze střední a jižní Evropy druh „*Hystrix refosa* (KUHLE), GERVAIS, 1853

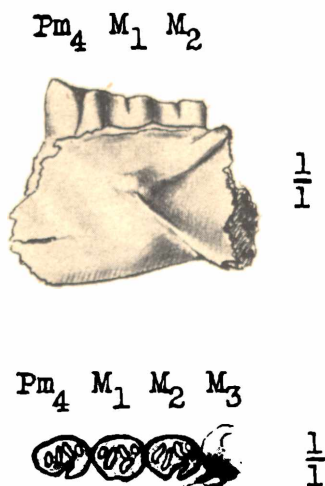
(*Hystriotherium*, CROIZET).“ BRANDT, který přiřčenil uvedený druh k *Hystrix cristata* L. s pochybami, jak vidno z jeho označení „?*Hystrix refossa* GERV.“, pojednává pak dále o tomto druhu v souvislosti s pliocénními nálezy. K BRANDTOVU dalšímu vývodu, v němž píše: „Merkwürdigerweise fehlt indessen in dem von ihm [rozuměj GERVAIS] (Zool. et Paléontolog. gén., Seite 95—105) aufgestellten Verzeichnisse der quartären Thiere *Hystrix refossa* ohne jede Bemerkung“, poznamenal správně J. N. WOLDRICH: „Weil wohl diese Form blos dem Pliocen angehört.“ BRANDT pak dále píše: „Ebendasselbst, S. 77, spricht er [GERVAIS] indessen so, daß es nicht den Anschein gewinnt, er sei geneigt, dieselbe mit *Hystrix cristata* zu vereinen.“ Je přirozené, že GERVAIS, který na jedné straně znal recentní druh *Hystrix cristata* L., na druhé straně pliocénní *Hystrix refossa*, nebyl nijak nakloněn tomu, aby tyto dva druhy spojoval v druh jeden. Je také pochopitelné, že GERVAIS neuvedl *Hystrix cristata* v seznamu kvartérní fauny, jak to zdůrazňuje BRANDT a to proto, že z pliocénu znal jiné druhy dikobrazů (*Hystrix major* GERV.), které s druhem *Hystrix cristata* L. nespojoval.

VINOGRADOV poznamenává, že je rozšířen jeden druh dikobraza, a to, *Hystrix hirsutirostris* BRANDT, zasahující ze střední Asie do Iranu a do východního Zakavkazí (Talyš). Při tom se středoasijský dikobraz liší některými slabými znaky od typického talyšského a je proto pokládán za samostatný poddruh *Hystrix hirsutirostris satunini* MÜLLER. Systematické vztahy mezi *Hystrix hirsutirostris* a indickým *Hystrix leucura* nejsou podle VINOGRADOVA dostatečně vyjasněny. Na podkladě dosavadních údajů nutno mít za to, že jsou to formy navzájem velmi blízké.

Zůstává tedy otevřenou otázkou, kterému druhu dnes žijících dikobrazů jsou středoevropské pliocénní nálezy nejbližší. V souhlase se známými vztahy u jiných nálezů různých fosilních středoevropských druhů k recentním druhům středoasijským a východoasijským, byly by nejbližší druhu *Hystrix hirsutirostris* BRANDT (1834). Kdyby se však ukázalo, že středoasijský *Hystrix hirsutirostris* BRANDT (1834) je totožný, nebo velmi blízký s indickým druhem *Hystrix leucura* SYKES (1831), pak by ovšem bylo nutno na podkladě priority spojovati nálezy pliocénních středoevropských dikobrazů se druhem *Hystrix leucura* SYKES. Ukáže-li se, podle mínění VINOGRADOVA, že *Hystrix leucura* SYKES a *Hystrix hirsutirostris* BRANDT jsou si skutečně velmi blízké formy, pak budou jistě spadat do rámce jednoho a téhož druhu a je tedy snad oprávněno TROUESARTOVO i STROMER V. REICHENBACHOVO přiřčení NEHRINGEM uváděných pliocénních nálezů místo ke druhu *Hystrix hirsutirostris* BRANDT ke druhu *Hystrix leucura* SYKES, tím spíše, že bychom porovnávali středoevropské pliocénní nálezy se subspecií nebo s formou *Hystrix hirsutirostris satunini* MÜLLER a nikoliv s typickým *Hystrix hirsutirostris hirsuti-*

rostris BRANDT. K definitivnímu rozřešení této otázky bude nutno jednak získati všech potřebných literárních údajů, jednak i srovnávacího materiálu především oněch tří sporných asijských forem dikobrazů.

V zařazení nálezu dikobrazí spodní čelisti z Moravského krasu přidržuji se proto prozatím E. STROMER v. REICHENBACHA, poněvadž, jednak se zdá, jak výše uvedeno, toto přiřazení dosti oprávněno a jednak mám možnost porovnatí moravský nález se STROMER v. REICHENBACHOVÝM vyobrazením spodní čelisti z Dürrloch u Regensburgu. STROMER v. REICHENBACHOVO vyobrazení je provedeno podle originálu, uloženého v paleontologických sbírkách v Münchenu. Vyobrazena je levá větve mandibuly s J_1 , P_4 — M_3 , zmenšená na $\frac{3}{4}$ přirozené velikosti. Po přeměření STROMER v. REICHENBACHOVA vyobrazení č. 149 a po jeho přepočtení, je délka P_4 — M_2 asi 24,3 mm. Délka P_4 — M_2 ze „Žižkovy díry“ u Ostrova vykazuje 22,6 mm, tedy o 1,7 mm méně. Poněvadž měření z kresleného vyobrazení může býti jenom přibližné, podávám tyto rozměry jen na porovnání velikosti obou nálezů, které se v podstatě navzájem příliš neliší.



Obr. 2. Levá větve spodní čelisti dikobrazu *Hystrix leucura* SYKES. Plistocén. Z 75 cm mocné vrstvy šedohnědé hlíny v jeskyni „Žižkova díra“ u Ostrova v Moravském krasu. Log. FR. PROŠEK. Kreslil dr. VLAST. ZÁZVORKA.

Přesné rozměry nálezu části dikobrazí spodní čelisti ze „Žižkovy díry“ u Ostrova u Macochy na Moravě, zaznamenané pod přír. číslem 28,057 z roku 1943, kterou přiřazuji ke druhu *Hystrix leucura* SYKES a která podle údajů nálezce pana FR. PROŠKA pochází z plistocénní šedohnědé hlíny s kostmi, jsou tyto:

	$\overline{Pm_4}$	$\overline{M_1}$	$\overline{M_2}$
šířka	5,9 mm	5,9 mm	6,5 mm
délka	7,5 mm	7,0 mm	7,9 mm,

celková délka $\overline{Pm_4 - M_2} = 22,6$ mm.

Výška spodní čelisti i s M_1 je 23,5 mm.

Der Fund eines Unterkiefers des pleistozänen Stachelschweines *Hystrix leucura* SYKES im Mährischen Karst.

(Zusammenfassung des tschechischen Textes.)

Im Jahre 1943 fand der Herr FR. PROŠEK im vom Herrn JOS. ŠAMALKA in der s. g. „Žižkova díra“-Höhle bei Bretterschlag im Mährischen Karste herausgegrabenen Lehm einen Teil des linken Unterkieferastes eines fossilen Stachelschweines. Dieser Fund reihe ich nach der vorläufigen Bearbeitung zur Art *Hystrix leucura* SYKES. Der Fund ist höchstwahrscheinlich dem Jungpleistozän anzureihen. Er stammt aus einer Schicht, die ungefähr 75 cm mächtig ist. Diese Schicht ist durch die Funde der Unterkiefer von Höhlenbären *Ursus spelaeus* ROSM. charakterisiert, welche der Mitteilung des Herrn FR. PROŠEK nach von vorzeitlichen Menschen abgeschlagen und bearbeitet sind.

Insoweit es mir bisher möglich war den Fund des Unterkiefers vom Stachelschwein aus dem Mährischen Karst mit den Abbildungen in der Fachliteratur zu vergleichen, stimmt der angeführte Unterkiefer am besten mit der Zeichnung des linken Unterkieferastes der Art *Hystrix leucura* SYKES, die von E. STROMER v. REICHENBACH aus Dürreloch bei Regensburg abgebildet ist.

Auch die Funde von pleistozänen Stachelschweinen aus Mitteleuropa, welche als *Hystrix cristata* (*hirsutirostris*?) NEHRING oder *Hystrix hirsutirostris* BRANDT angeführt wurden, werden von TROUËSSART zu einer rezenten Art *Hystrix leucura* SYKES zugegliedert.

Systematische Beziehungen der rezenten Stachelschweine *Hystrix leucura* SYKES (1831) aus Indien, *Hystrix hirsutirostris* BRANDT (1834) aus dem Talysch-Gebiet und *Hystrix hirsutirostris satunini* MÜLLER aus dem Mittelasien sind nach der Meinung von VINOGRADOV bisher noch ungenügend aufgeklärt. Auf dem Grunde der bisherigen Angaben muß man dafürhalten, daß es sich um die untereinander nahen verwandten Formen handelt. Die von E. STROMER v. REICHENBACH und TROUËSSART durchgeführte Anreihung der mitteleuropäischen pleistozänen Funde der Art *Hystrix leucura* SYKES (1831) ist darum vorderhand berechtigt.

Der Fund des pleistozänen Unterkiefers von *Hystrix leucura* SYKES aus dem Mährischen Karste, der aus der s. g. „Žižkova díra“-Höhle bei Bretterschlag stammt, zeigt folgende Dimensionen:

	$\overline{Pm_4}$	$\overline{M_1}$	$\overline{M_2}$
Breite	5,9 mm	5,9 mm	6,5 mm
Länge	7,5 mm	7,0 mm	7,9 mm.

Gesamte Länge der $\overline{Pm_4 - M_2} = 22,6$ mm.

Die Höhe des Unterkiefers einschließlich M_1 beträgt 23,5 mm.

NĚKTERÉ UVEDENÉ SPISY.

- BRANDT J. F. — bearbeitet und mit Zusätzen versehen von J. N. WOLDŘICH: Diluviale europäisch-nordasiatische Säugethierfauna und ihre Beziehungen zum Menschen. Mémoires de l'Académie impériale des sciences de St.-Petersbourg, VII^e série. Tome XXXV. St.-Petersbourg 1887.
- FREUDENBERG W.: Die Säugetiere des älteren Quartärs von Mitteleuropa. (Geologische u. Palaentologische Abhandlungen. N. F. Band 12. (Der ganzen Reihe Band 16.) Heft 415. Jena 1914.
- GERVAIS P.: Sur une espèce de Porc-épic fossile dans les brèches osseuses de l'île de Ratoneau, près Marseille. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Tomé 49. Paris 1859.
- HARLÉ ÉD.: Porc-épic quaternaire de Montsaunés (Haute-Garonne). Bulletin de la Soc. géol. de France. 3^{ème} série. Tome 26. Paris 1898.
- KAFKA JOS.: Hlodavci země České. Žijící i fosilní. Archiv pro přírodovědecké prozkoumání Čech. VIII. svazek, čís. 5. Praha 1892.
- NEHRING A.: Übersicht über vierundzwanzig mitteleuropäische Quartär-Faunen. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. XXXII. Band. Berlin 1880.
- STROMER V. REICHENBACH F.: Lehrbuch der Paläozoologie. II. Teil: Wirbeltiere. Leipzig u. Berlin 1912.
- TROUËSSART E. L.: Catalogus mammalium tam viventium quam fossilium. Fasciculus III. Rodentia II. Berolini 1897.
- WOLDŘICH J. N. — viz BRANDT J. F.
- ZITTEL K. A.: Handbuch der Palaeontologie. I. Abt.: Palaozoologie. IV. Band. München u. Leipzig 1892.

XIV.

Nové plistocenní profily z Čakovic.

Podává

Quido Záruba-Pfeffermann.

(S 6 vyobrazeními v textu a 2 tabulkami.)

Předloženo dne 22. března 1944.

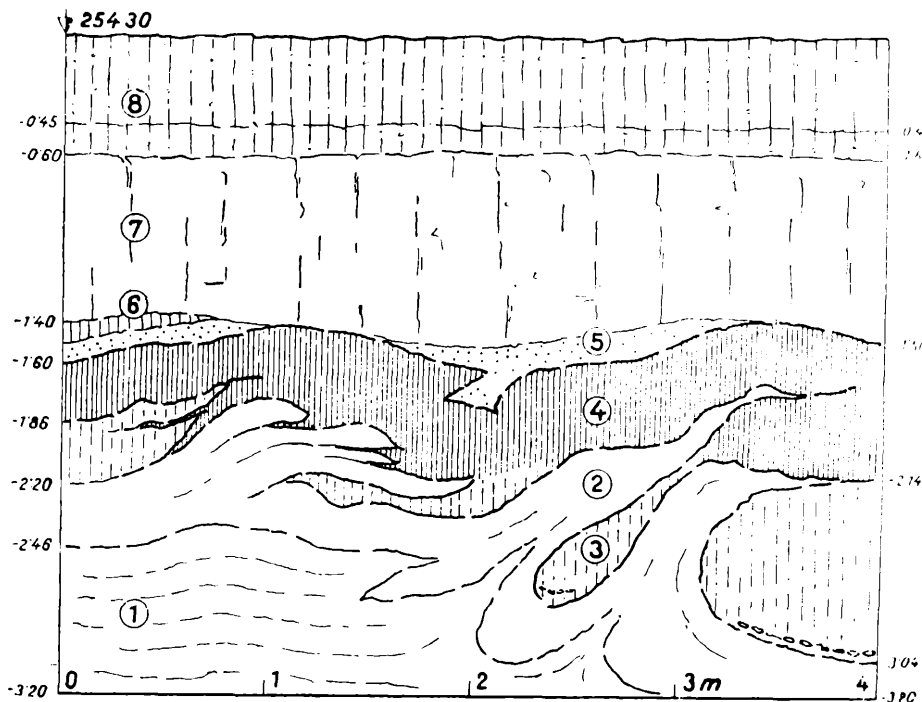
V nově otevřených hlinišťích jižně od silnice spojující Ďáblice s Čakovicemi byly v roce 1943 odkryty další*) zajímavé profily ve spraších a v jejich podloží, křídových slínech pásma IIIa. Při výkopech se přišlo na několik sprašových pokryvů oddělených zbytky fosilních pūd, z nichž spodní byly význačně deformovány vymrzáním křídových slínů a místy shrnuty nebo vyvlečeny periglaciální soliflukcí. Nové odkryvy poskytují důležité poznatky o klimatických poměrech v plistocénu a zaslouhují proto, aby byly podrobněji popsány, tím spíše, že byly přístupny jen krátkou dobu.

Studované profily leží na severním okraji rozsáhlé kbelské pláně, která je tvořena převážně křídovými horninami I. až III. pásma. Tyto uloženiny jsou zarovnaný do úrovně 280—285. To je výška skalního podkladu zdíbských štěrků u Kobylis (19). Směrem k Čakovicům se tato stará třetihorní pláň pozvolna snižuje na kótu 250—260, při čemž drobné nerovnosti skalního podkladu jsou vyrovnány sprašemi a sprašovými hlinami do mírně zvlněných tvarů. V místě nových odkryvů u Čakovic se povrch území povlovně sklání k severu a k SV. Mezi Čakovicemi a Ďáblicemi probíhá mělká erosivní brázda Červenomlýnského potoka, který vzniká z přepadových pramenů vyvěrajících z peruckých pískovců v místě zvaném „U tří stromů“. Tato brázda podmiňuje místní úklony povrchu území k SZ. Tolik jsem pokládal za nutné říci o morfolo- gické poloze nejbližšího okolí popisovaných odkryvů.

*) Sprašové klíny, polygonové pūdý a jiné periglaciální zjovy popsal jsem podle dřívějších odkryvů z okolí Čakovic v Rozpravách II. tř. České akademie v r. 1943 (18).

Popis profilu I.

Na obr. 1 je znázorněn profil západní stěnou nového výkopu, který jsem podrobně zaměřil, neboť poskytuje dobrou představu o hloubce a složitosti zjevů vznikajících při promrzání a rozhrdění půdy a vlivem soliflukce. Hloubky vrstev jsou udány podle jižního (levého) okraje profilu od dnešního povrchu, který má kótu 254,30. Povrch území jest v místě profilu téměř vodorovný při celkovém mírném spádu okolního území k SSV.

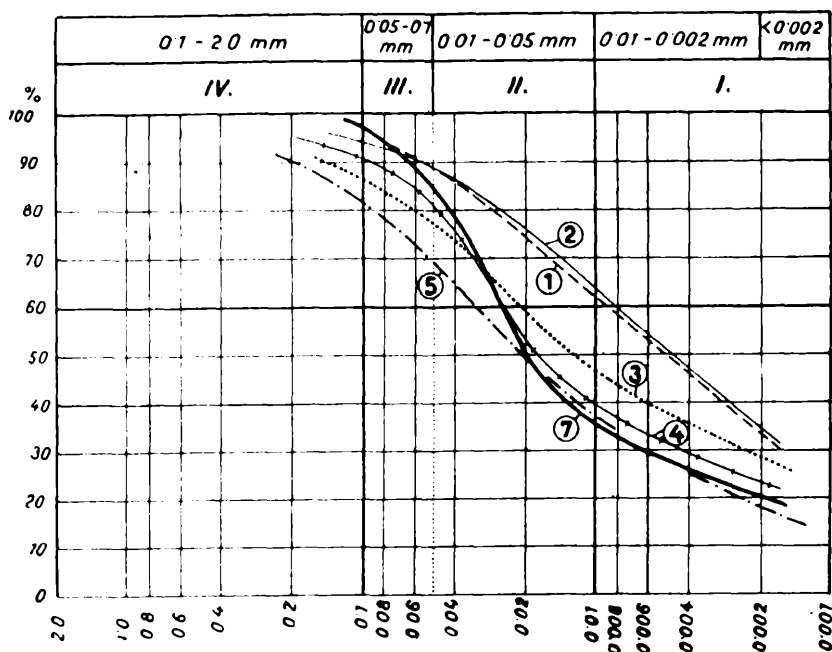


Obr. 1. Profil I. Periglaciální soliflukcí zaválcované křídové slíny do sprašových hlin. (1) = bělošedé slíny pásma IIIa; (2) = zvětralé, prohnětené slíny šedožluté barvy; (3) = rezavohnědá jilnatá hlína, B-horizont fosilní degradované černozemě; (4) = černohnědá humosní hlína A-horizont této fosilní černozemě; (5) = písčité sprašová hlína; (6) = hnědošedá slabě humosní hlína, převáté trosky fosilní půdy. (7) = nejmladší spraš; (8) = holocenní degradovaná černozem.

Na dně jámy se přišlo ve hloubce 2,46—3,20 na bělošedé křídové slíny, v profilu označené (1), které náležejí pásmu IIIa. Slíny jsou na spodu dosti pevné, mají vyvinutou jen málo zřetelnou vrstevnatost a jsou uloženy přibližně vodorovně. Z geologického profilu vychází nepatrný úklon vrstev k SV. Povrchové zvětralé polohy slínů (2) ve hloubce 2,20 až 2,46 m mají šedožlutou barvu a celistvou prohnětenou strukturu, bez jakýchkoliv stop po vrstevnatosti. Tyto porušené slíny jsou vyvlečeny do

dlouhých zvlněných laloků a zaválcovány do sprašových hlin. Křivky zrnitosti*) nezvětralých slínů (1) i slínů v lalocích (2) ukazují, že složení obou vzorků je stejné; neliší se podstatně ani obsahem uhlíčitanu vápenatého, který v prvním případě činí 49,5%, ve druhém 46,1%.

Nejspodnější polohu hlinitých pokryvů tvoří rezavě šedohnědá tuhá jílnatá hlína [viz křivku zrnitosti (3) na obr. 2]. Zachovala se místy jen ve zbytcích mezi vtlačenými slínovými laloky a největší mocnosti 90 cm dosahuje při severním okraji výkopu a to ve hloubce 2,14 do 3,04 m. Nad



Obr. 2. Křivky zrnitosti vzorků zemín z profilu I. Číslo křivek souhlasí s označením zemín na obr. 1. (1), (2) = slíny pásma IIIa; (3) = jílnatá hlína B-horizont fosilní degradované černozemě; (4) = černohnědá humosní hlína A-horizont této fosilní černozemě; (5) - písčité sprašové hlíny; (7) = nejmladší spraš.

ní je vyvinuta význačná vrstva tmavohnědé až černohnědé hlíny v mocnosti 30—60 cm. Podle mechanického rozboru je to sprašová hlína s obsahem humusu 1,69%. Obě tyto vrstvy představují fosilní půdní profil černozemního typu, jak naznačuje výrazný humusový A-horizont. Na silnou degradaci fosilní půdy ukazuje spodní vrstva jílnatých

*) Mechanické rozboru vzorků zemín z tohoto profilu byly provedeny v Ústavě pro půdoznalství, Praha-Dejvice a získané křivky zrnitosti jsou uvedeny na obr. 2.

hlin, kterou možno pokládati za B-horizont této fosilní černozemě. *) Zvýšený obsah jílnatých částic v této půdní vrstvě ukazuje na intenzivní a dlouhotrvající zvětrávání spraší. Význačné degradaci, t. j. zvýšeným vodním srážkám nasvědčuje také vyloučení uhličitánu vápenatého, neboť jak humosní hlíny A-horizontu, tak i jílnaté hlíny B-horizontu jsou odvápněny, mají obsah CaCO_3 jen 0,46 a 0,5% **). Uhličitán vápenatý se nahromadil ve vysloveném karbonátovém horizontu až na spodu půdního profilu na povrchu nepropustných slínů. Tento horizont je dobře patrný podle četných vápnitých kongrecí při severním (pravém) okraji obr. 1 ve hloubce 1,50 m pod povrchem fosilní půdy (asi 3 m pod dnešním povrchem území).

Ze středních spraší, které z okolí Čakovic jsou známy, zachovaly se v našem profilu jen nesouvislé zbytky jedné fosilní půdy, ve hloubce 1,40—1,60 m. Je to rezavě hnědá jemně písčitá hlína (křivka zrnitosti 5. na obr. 2), místy přikrytá hnědošedou, slabě humosní hlinou, která představuje patrně trosky A-horizontu pohřbené hnědozemě. Obě zeminy mají poměrně značný obsah uhličitánu vápenatého, a to 5,28% a 9,64%, což třeba vysvětliti tím, že byly druhotně obohaceny z nejmladší spraše, která tvoří jejich přímé nadloží.

Profil zakrývá světle žlutohnědá nejmladší spraš (7) v mocnosti 1,40 m. Je pórovitá, v původním neporušeném uložení, prostoupená vertikálními puklinami s povlaky a výkvěty uhličitánu vápenatého. Podle mechanického rozboru je to typická spraš, neboť obsahuje přes 50% zrn II. kategorie a 14,76% uhličitánu vápenatého. Při povrchu území se na ní vytvořila holocenní degradovaná černozem (8). Humusový A-horizont má tmavou, černohnědou barvu a je 45 cm mocný. V podloží humusového horizontu se místy vyskytuje rezavohnědá vrstva malé mocnosti 15 až 20 cm, která ukazuje na značnou degradaci černozemě, neboť je to slabě vyvinutý B-horizont.

Z popsáního profilu je patrné, že starý povrch pod nejmladší spraší je mírně ukloněn asi 2—4° k SSV. Tento nepatrný úklon již postačil v ledových dobách, aby byly vyvolány soliflukční pohyby v rozbředlé půdě za letního tání. Soliflukcí byla zasažena jak fosilní černozem, tak i mladší fosilní půda, která byla místy zřetelně zahrnuta do humosního horizontu spodní černozemě. To znamená, že k soliflukci muselo dojít až po vzniku

*) Obdobné fosilní půdní profily černozemního typu s význačnými B-horizonty uvádějí J. PELÍŠEK (13) a K. ŽEBERA (20) z moravských spraší.

***) Nutno předpokládat, že při degradaci byl A-horizont zcela odvápněn. Zjištěný malý obsah CaCO_3 je patrně druhotného původu. Buď byl zpět přinesen z podloží vzlinavostí spodní vody při změně klimatických podmínek, jak uvádí J. PELÍŠEK (13, str. 9, 12, str. 10), t. j. regradací půdního profilu. Nebo CaCO_3 mohl být do fosilní půdy mnohem později splaven z mladších spraší, které se uložily v pozdějších glaciálech a dodnes ji zakrývají nebo dočasně zakrývaly.

této mladší fosilní půdy. Soliflukcí porušená vrstva sahá až do hloubky 1,20 m, z čehož vyplývá, že za letního tání trvale zmrzlá půda rozbředala až do této hloubky. To souhlasí s dřívějším pozorováním na profilu se zabákovými mrazovými trhlinami (18, str. 15), z něhož jsem odvodil hloubku letního rozmrzání na 1,20 až 1,30 m. Soliflukční pohyby zasahují i v tomto profilu mladší fosilní půdu.

Podle tvaru slínových laloků se domnívám, že křídové slíny byly do hlin vtlačeny při promrzání půdy. Na jejím povrchu se vytvořily mrazové hrboly (*palsy**), které teprve druhotně byly soliflukcí vyvlečeny do protáhlých lalokovitých tvarů. Zdá se, že původní palsy vznikly již v dřívějším chladném období před uložením střední spraše, a k jejich deformaci došlo v následujícím glaciálu po uložení střední spraše.

O předběžné stratigrafické zařazení spraší u Čakovic pokusil jsem se již dříve (18) a tento nový profil připouští opět dva možné výklady. Můžeme předpokládati, že nejspodnější vrstva spraše byla naváta za posledního risského zalednění a v následujícím meziledovém období R-W byla přeměněna na degradovanou černoze. Při náporu I. Würmu vznikla na této černozi periglaciální tundra, která byla zakryta střední spraší v pozdější fázi tohoto glaciálu. Zbytky interstadiální hnědozemě, které se v některých profilech objevují, mohou náležeti buď období W I—W II nebo W II—W III. Nejmladší spraš náleží přirozeně W III.

Při tomto výkladu měly by býti v profilu nalezeny dvě střední spraše (W I a W II) a dvě interstadiální fosilní půdy. Je ovšem dobře možné, že střední spraše i fosilní půdy byly pozdější soliflukcí z větší části odneseny, po příp. byly odváty. Pravděpodobnost této domněnky naznačuje jednak význačná soliflukce při náporu W II, která především postihla spraš W I a fosilní půdu interstadiálu W I—W II, jednak převátí fosilní hnědozemě, které bylo zjištěno před uložením nejmladší spraše.

Pokusíme-li se o jiný výklad s ohledem na menší počet spraší, pak by bylo možno nejstarší spraš pokládati za W I a její přeměna na degradovanou černoze by spadala do interstadiálu W I—W II. Uložení střední spraše by nastalo v pokročilém glaciálu W II, její přeměna na interstadiální hnědozemě v období W II—W III. Poslední soliflukční pohyby bylo by třeba posunouti až do náporu III. Würmu, v jehož pozdější fázi došlo k uložení poslední spraše.

Pro první výklad svědčí intenzita půdotvorných pochodů na spodní spraši zejména význačná degradace a vyloučení půdního profilu, což podle dosavadních našich znalostí odpovídá spíše interglaciálu (20, str. 84). Také celkový ráz periglaciální tundry na povrchu černoze s hlubokými mrazovými trhlinami vyplněnými humosním A-horizontem

* Palsy — mrazové hrboly jsou běžným zjevem na povrchu subarktických i periglaciálních tunder: A. GRIGORIEV (4), A. HAMBERG (6), V. LOZINSKI (9) a j.

ukazuje na obdobné klimatické poměry jako se projevují na nejmladší černoze v profilu cihelny u Selce (18, str. 20), kde však nad touto černoze jsou zachovány všechny 3 mladší spraše. Z těchto důvodů se v dalším přidržuji prvního výkladu, který podle dosavadního stavu výzkumu se zdá býti pravděpodobnějším, ovšem nevylučuji, že po nálezů nových úplnějších profilů bude nutno otázku stratigrafického zařazení znovu revidovati.

Popis profilu II.

V sousední jámě, ležící na sever od popsaného profilu I, je úklon původního svahu poněkud větší 5—7°. Vrstva postižená soliflukcí je proto nižší, jen 80 cm mocná a jednotlivé složky této vrstvy jsou ještě více protažené než v předchozím profilu.

Tato jáma byla větších rozměrů, takže byl dostatečný odstup pro snímek (viz obr. 1, tab. I). Udané hloubky se vztahují na jižní (levý) okraj zobrazeného profilu od dnešního povrchu území, který má kótu 252,60.

- 0—0,55 m tmavá černohnědá humosní hlína, A-horizont holocenní degradované černoze, částečně porušený hlubokou orbou.
- 0,55—0,70 m rezavě hnědá hlína, slabě vyvinutý B-horizont této degradované černoze.
- 0,70—1,60 m světle žlutohnědá spraš v původním uložení, prostoupená vertikálními puklinami s bělavými povlaky a drobnými výkvěty uhličitane vápenatého (označ. d).
- 1,60—2,00 m tmavá šedohnědá humosní hlína (A-horizont fosilní pudy) místy soliflukcí shrnutá nebo přes sebe nahrnutá (označ. c).
- 2,00—2,40 m bělavě žlutá, silně vápnitá sprašová hlína (označ. b) s bělavými povlaky uhličitane vápenatého na puklinách, na spodu s četnými měkkými vápnitými konkrécemi. Celá vrstva je soliflukcí vyvlečena, původně vertikální pukliny leží téměř vodorovně.
- 2,40—3,20 m žlutohnědé zvětralé křídové slíny (označ. a); zasahují do nich mrazové trhliny vyplněné tmavou humosní hlinou a trhliny s bělavými povlaky a záteky uhličitane vápenatého. Na průběhu trhin je viděti zřetelné zahákování a vyvlečení povrchu slínů po svahu. Ve spodní části slínů, které nebyly soliflukcí porušeny, zůstávají trhliny přibližně svislé.
- 3,20—3,60 m světle žlutošedé slíny pásma IIIa, pevné, nezřetelně vrstvenaté.

V tomto profilu se nezachovaly ani zbytky středních spraší, ale vzhledem k většímu sklonu starého povrchu v tomto místě, je pravděpodobno, že střední spraše byly soliflukcí z větší části odneseny a zbytek pak odvátl nebo převát před uložením nejmladší spraše.

Popis profilu III.

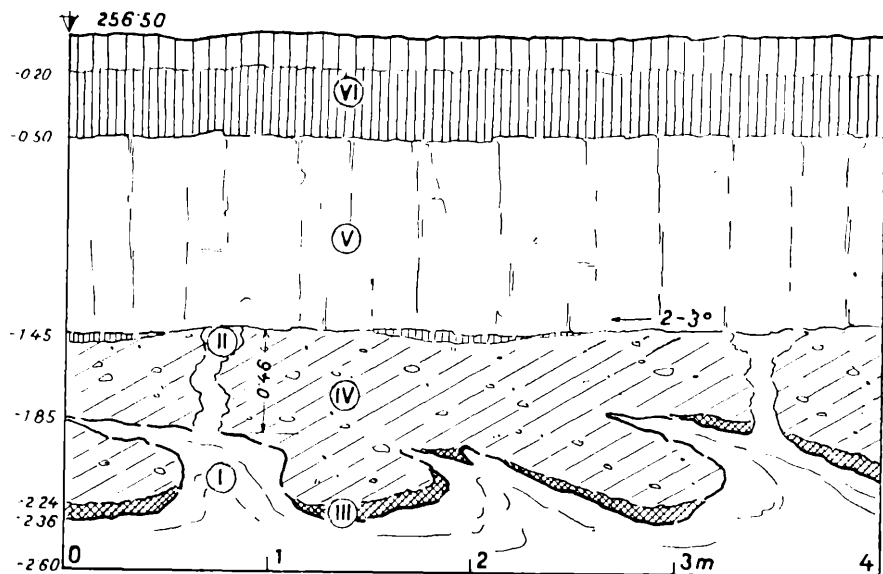
O vzniku nepravidelných kopečků a hrbolů (*pals*) v jílovitých zemínách vytlačovaných při promrzání povrchu periglaciálních tunder zmínal jsem se na jiném místě (18, str. 16). V dalších profilech, které byly roku 1943 u Čakovic odkryty, mohl jsem sledovati deformaci těchto hrbolů v regelačním pásmu, zejména vlivem soliflukce.

Na obr. 3 je znázorněn jeden ze zajímavých profilů toho druhu, jichž se mi podařilo několik zaměřit. Hloubky jsou udány pro severní (levý) okraj vykresleného profilu, od dnešního povrchu území, který má kótu 256,50.

- 0 — 0,20 m tmavá, šedohnědá humosní hlína, nakypřená orbou (horizont A').
- 0,20 — 0,50 m tmavá, černohnědá humosní hlína, horizont A" degradované černozemě (na obr. 3 označená VI).
- 0,50 — 1,45 m světle žlutohnědá spraš, v původním neporušeném uložení. Křivka zrnitosti této spraše (I') je uvedena na obr. 4. *) Zkoušený vzorek byl vzat z hloubky 1,10 m. Je to typická spraš, neboť má přes 50% zrn II. kategorie a značný obsah (CaCO₃ (19%).
- 1,45 — 1,50 m povrch střední spraše je naznačen smouhovitými zbytky tmavě hnědošedé hlíny. Jsou to patrně převáté zbytky fosilní půdy.
- 1,50 — 2,24 m světle hnědošedá písčitá sprašová hlína, ulehlá, soliflukcí porušená. Obsahuje malé střípky opuky a drobné úlomky algonkičských hornin. Křivka zrnitosti této písčité hlíny (IV) je uvedena na obr. 4. Do této hlíny zasahují slínové loky, které byly druhotně soliflukcí vyvlečeny ve směru pohybu.
- 2,24 — 2,36 m tmavohnědá, humosní jílnatá hlína (viz křivku zrnitosti III na obr. 4) s obsahem humusu 1,93%. Představuje trosky fosilní půdy a zároveň zbytek nejstarší spraše.
- 2,36 — 2,60 m křídové slíny pásma IIIa, navětralé, žlutošedé, prohnětené, původní vrstevnatost zcela porušena vymrzáním slínů a soliflukcí.

*) Mechanické rozbory vzorku zemin z tohoto profilu byly provedeny v Hydrologickém ústavě v Podbabě.

Všimneme-li si podrobněji vyvlečených slinových laloků, shledáme, že některé zvedají na sobě zbytek tmavé fosilní půdy, která se jinak udržela jen v depresích, mezi jednotlivými laloky. Zejména je to dobře patrné na prostředním menším laloku, ve kterém se zachovala tmavá humosní hlína v rozeklané špičce. Ve směru kolmém k našemu profilu mají laloky většinou malý rozměr, jak bylo pozorováno při odkopu stěny. Tvary laloků se v délce 1—2 m úplně změnily, jeden se vytratil a druhý opodál se nově objevil, takže většinou nejde o dlouhé vlny na povrchu



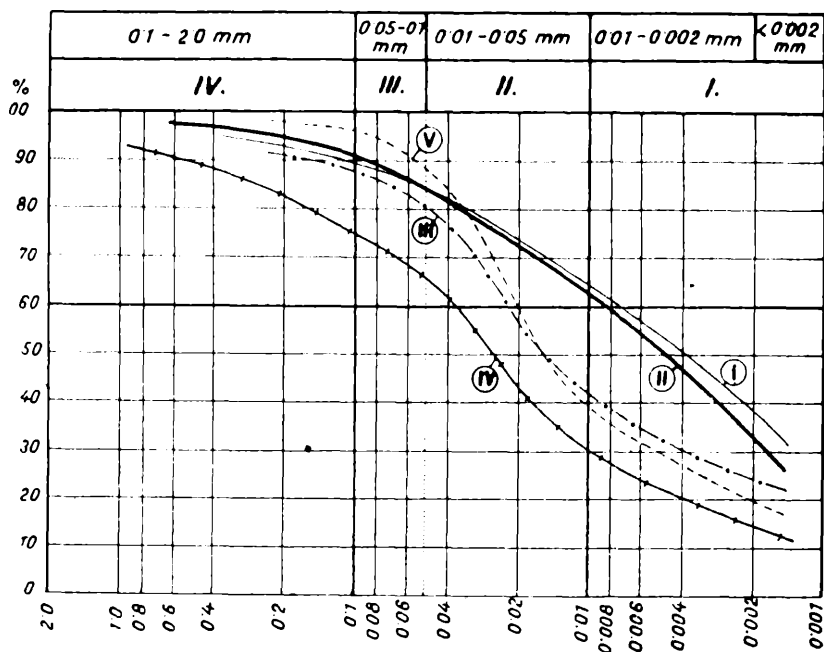
Obr. 3. Vyvlečení slinových hrbolů (pals) pozdější soliflukcí (Prof. III). Proražení středních spraší slinovými sloupečky. (I), (II) = slíny IIIa pásma; (III) = tmavohnědá humosní hlína, trosky fosilní půdy; (IV) = střední sprašová hlína prohlášená soliflukcí; (V) = nejmladší spraš, na spodu tmavohnědé smouly převátné humosní hlíny; (VI) = holocenní degradovaná černozem.

starého terénu, nýbrž o vyvlečené *palsy*. Výjimku činí některé v celku vzácné případy, kdy slíny vnikly do nadloží podél mrazových trhlin (viz obr. 1 na tab. II). V tom případě bylo možno vlny sledovat i v podélném směru na několik metrů.

Pozoruhodný zjev jsem zjistil na mnohých vyvlečených lalocích, že totiž z nich vyrůstal přímo vzhůru sloupec slínu, který prorážel střední spraše. Sloupce mají nepravidelný, někdy poněkud protáhlý tvar a spojují vždy vrchol slinitého laloku s povrchem střední spraše, kde se zpravidla rozšiřují. Některé sloupečky nedosahují až k povrchu této střední spraše a zůstávají v ní vězet, kde se opět nepravidelně houbovitě rozšiřují (viz obr. 2 na tab. II). Materiál sloupečku je shodný se slíny hlavních laloků. Na obr. 4 jsou uvedeny křivky zrnitosti slínu levého laloku (I) a rozšíře-

ného sloupečku 40 cm nad ním (II). Z křivek je patrné, že není téměř rozdílu v zrnitosti obou vzorků. Také obsah uhličitanu vápenatého byl v obou případech prakticky stejný (I — 49,20%, II — 48,80%).

Jak vznikly tyto sloupce, o tom nemáme zatím zcela jasnou představu. Domnívám se, že jsou to výplně trhlin nebo zbytky sopouchů, kterými pronikl rozbředlý slín z podloží k promrzajícímu povrchu periglaciální tundry. Tak vysvětlil již K. GLINKA (4, str. 238) vytlačování rozbředlých zemín na povrchu recentních tunder, ke kterému dochází



Obr. 4. Křivky zrnitosti vzorků zemín z profilu III (na obr. 3). (I) = křídové slíny; (II) povrch slínového sloupečku; (III) humosní hlína zbytek nejstarší spraše; (IV) písčitá sprašová hlína přemístěná soliflukcí; (V) nejmladší spraš.

zpravidla na podzim před úplným promrznutím půdy. Letním táním rozbředlá vrstva se totiž dostává pod značný tlak, neboť je sevřena mezi trvale zmrzlou půdou v podloží a nově mrznoucím povrchem. Zecela obdobné příklady uvádí A. GRIGORIEV (5, str. 352) podle V. N. SUKAČOVA z Obdorské tundry ze západní Sibíře.

Proč se sloupce vytvořily právě nad slínovými hrboly, lze vysvětlit větší namrzavostí těchto slínů. Je známo, že některé jíly a slíny při promrzání od povrchu území nabývají na objemu a to o mnohem více než by připadalo na zvětšení objemu zamrznutím vody obsažené v pórech zeminy. Mrznoucí půda je totiž napájena vodou, která se stále doplňuje

vzlínavostí z dosud nezmrzlého podloží. Tím bylo částečně vysvětleno, jak dochází k zvedání jílových hrbolů i větších kopečků při promrzání povrchu recentních i pliocenních tunder (18). Je přirozeno, že promrzající hlíny byly zvlášť namáhány na prolomení právě nad slínovými hrboly, které se při pronrzání zvedaly. Do takto vzniklých trhlin ve hlínách mohly vniknouti rozbředlé slíny z dosud nezmrzlé polohy ležící poněkud hlouběji.

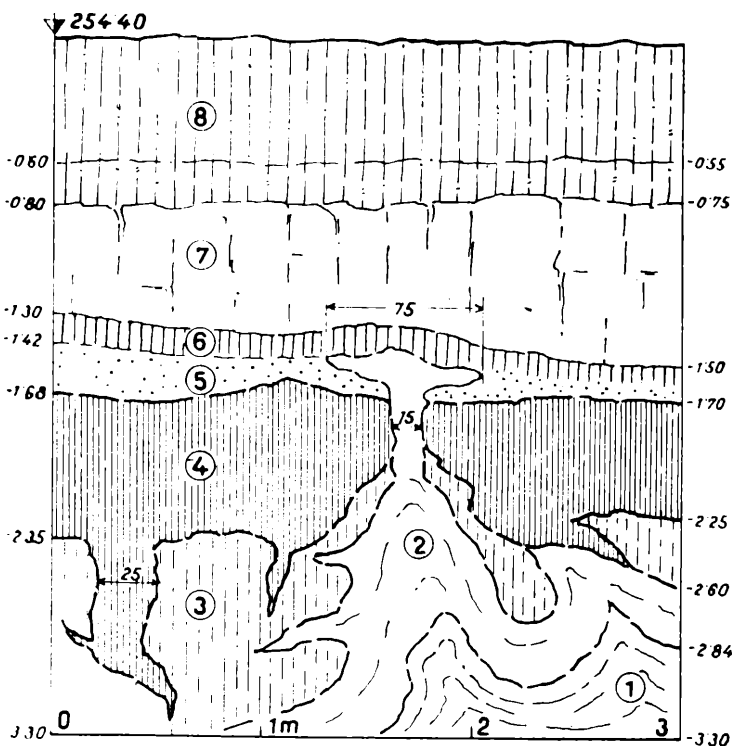
Proč se v našem případě vytvořil zpravidla jen slínový sloupec malého průměru, nedovedu dobře vysvětliti, poněvadž při výše uvedeném vzniku jsem spíše očekával, že slíny budou tvořiti výplň trhlin, t. j. že sloupce budou v jednom směru protáhlejší. Nemohl jsem v daném případě soustavně prokopávati stěny výkopových jam, abych zjistil průřezy těchto sloupců v několika úrovních. Rozhodně jsou tyto sloupce důležitým svědectvím o tom, že v chladném období přímo před uložením nejmladší spraše byl povrch území již v klidu, neboť v tekoucí půdě by se nemohly měkké slíny udržeti v tak labilní poloze.

Popis profilu IV.

Na obr. 5 je znázorněn řez *palsem*, který je veden přibližně kolmo na směr soliflukčních pohybů. Je to pohled na jižní stěnu jámy, která leží asi 12 m na východ od profilu I. Hloubky níže uvedené jsou měřeny na východním (levém) kraji profilu od dnešního povrchu území, který má zde kótu 254,40.

- 0—0.60 m tmavě černohnědá, kyprá, humosní hlína, A-horizont holocenní degradované černozemě, při povrchu porušený hlubokou orbou.
- 0,60—0.80 m rezavě hnědá, tuhá hlína, B-horizont této degradované černozemě.
- 0.80—1.30 m světle žlutohnědá spraš v původním neporušeném uložení. silně vápenitá, prostoupená svislými trhlinami s bělavými povlaky uhličitanu vápenatého.
- 1.30—1.42 m tmavá, hnědošedá humosní hlína, zbytek A-horizontu fosilní půdy hnědozemního typu.
- 1.42—1.68 m šedohnědá narezavělá písčítá hlína, slabě vápenitá, zbytek B-horizontu fosilní půdy.
- 1.68—2.35 m tmavá, černohnědá humosní hlína, A-horizont pohřbené degradované černozemě.
- 2,35—3.30 m hnědošedá, narezavělá tuhá jílnatá hlína, B-horizont této degradované černozemě. Mrazové trhliny zasahující do této vrstvy jsou vyplněny tmavou humosní hlínou A-horizontu.

V západní části odkryvu se přišlo ve hloubce 2,60—3,30 m na bělošedé křídové slíny pásma IIIa, jejichž povrchové zvětralé polohy žlutošedé barvy byly vyvlečeny soliflukcí do sprašových hlin. Soliflukční pohyby byly zde poněkud menší, takže *pals* je poměrně málo deformován, a lze na něm dobře sledovat jeho vznik i další vývoj. Pravděpodobný vývoj profilu je znázorněn na čtyřech přehledných obrázcích na str. 12.

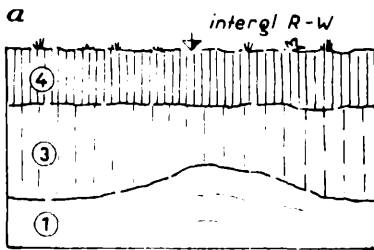


Obr. 5. Profil IV. znázorňuje řez mrazovým hrbem přibližně kolmo na směr soliflukčních pohybů. Pals původně vznikl vymrznáním slínů na povrchu periglaciální tundry patrně při náporu I. Würmu. Před uložením nejmladší spraše byl slín znovu vytlačen až do střední fosilní půdy při jejím promrznání. Označení zemín je shodné s prof. I. na obr. 1.

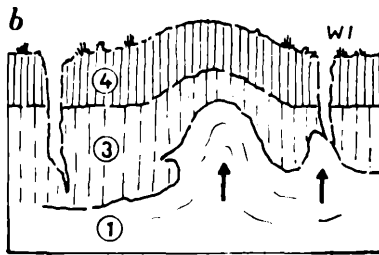
Předpokládám, že degradovaná černozem se vytvořila na nejstarší (risské) spraši v interglaciálu R-W, jak bylo uvedeno při popisu profilu I. Povrch slínů nebyl rovný; byl mírně zvlněn patrně vlivem starší soliflukce (obr. 6a).

Při náporu ledovce (W I) vznikla na našem území periglaciální tundra s trvale zmrzlou půdou v podloží. Stará černozem byla rozdělena hlubokými mrazovými trhlinami do nepravidelných polygonů, v nichž se místy tvořily *palsy* vymrznáním křídových slínů, zejména v těch mís-

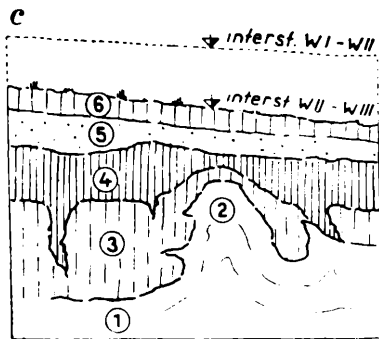
tech, kde povrch slínů zasahoval do regelačního pásma (obr. 6b). V pozdější fázi tohoto glaciálu za suchého a větrného podnebí byl povrch území zarovnan a zakryt vrstvou písčité spraše. Větrné deflaci především podlehl vysehlé, zpravidla vegetace prosté vrcholky palsů, obdobně jak



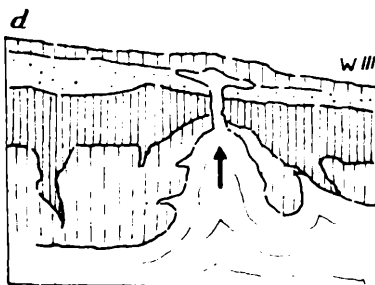
Stadium a: stará risská sprašová hlína byla v interglaciálu R-W přeměněna na degradovanou černozem. Povrch slínů byl nerovný, zvlhčený, patrně vlivem starší soliflukce.



Stadium b: v glaciálu W I vznikla na povrchu území periglaciální tundra s mrazovými trhlinami a namrzáním slínů se místy vytvořily palsy.



Stadium c: v pozdější fázi tohoto glaciálu byl pals větrem zarovnan a území bylo zakryto novou vrstvou spraše, na níž se později vytvořila interstadiální hnědozem. Na počátku glaciálu W II byla tato spraš i s fosilní půdou z větší části soliflukcí porušena, což vedlo k snížení povrchu území před uložením spraše W II.



Stadium d: při promrzání půdy v posledním glaciálu W III byl slín vytlačen až do střední fosilní půdy a později zakryt nejmladší spraší.

Obr. 6. Pravděpodobný vývoj složitého mrazového hrbole, jehož profil a koňné stadium je znázorněno na obr. 5.

popisuje A. GRIGORIEV (5, str. 354) z recentních sibiřských tunder. V následujícím interstadiálu W I—W II se na povrchu této spraše vytvořil půdní profil hnědozemního typu (viz obr. 6c).

Při novém náporu ledovce (W II) půda opět hluboko promrzla a v době letního tání při povrchu každoročně rozbřídala. Došlo k význačné soliflukci, která zasáhla nejen interstadiální hnědozem a spraš W I, ale postihla i pohřbenou černozem a vrcholky slínových *palsů* (viz profil I a VI). To vedlo k snížení povrchu území (obr. 6c). I v tomto období došlo později k sedimentaci spraši, v našem území malé mocnosti, která byla v interstadiálu W II—W III přeměněna na fosilní půdu, jejíž zbytky byly nalezeny v některých profilech.

Při náporu posledního glaciálu W III půda opět hluboko promrzla a do regelačního pásma se dostaly jak zbytky středních sprašových hlin, tak i spodní černozem a vrcholky slínových *palsů*. Rozbředlý slín pak byl vytlačen k povrchu území při podzimním promrzání půdy [viz výše uvedený výklad GLIXKŮV (4)].

Zda-li slín pronikl až na povrch území, nebo zůstal vězet pod zmrzlou kurou humosní půdy (jak se zdá podle profilu), nelze bezpečně posoudit. Vrstva humosní hlíny mohla být před uložením nejmladší spraše převátá, takže není vyloučeno, že slín pronikl až na tehdejší povrch území a byl dodatečně zakryt (viz obr. 6d). Jisto je, že i v tomto profilu soliflukční pohyby po vytlačení jílu ustaly, poněvadž ani přírodní sopouch, ani vytlačený koláč o průměru 75 cm není tekoucí půdou deformován.

Pokročilá fáze glaciálu W III se opět vyznačuje suchým a větrným podnebím, o čemž svědčí mohutná vrstva nejmladší spraše, která přikryla zajímavé starší formy a zachránila je před rušivými vlivy povětrnosti.

Popis profilu V.

Tento profil byl získán na stěně hlinišť, které leží asi o 25 m na SV od profilu II. Ve spodní části odkryvu se přišlo na zajímavý tvar slínového *palsu* druhotně soliflukci porušeného, jak patrně na fotografii (obr. 2, tab. I). Povrch území v místě měřeního profilu má kótu 252 a níže uvedené hloubky se vztahují na severovýchodní (levý) okraj odkryvu.

0,00 - 0,70 m tmavohnědá humosní hlína, v době měření profilu byla tato vrstva z větší části odklizena.

0,70 - 1,90 m světle žlutohnědá spraš (označ. *d*) v původním neporušeném uložení, prostoupená vertikálními puklinami s bělavými výkvěty uhličitanu vápenatého. Na spodu je spraš písčitéjší a tmavší, neboť se v ní objevují stopy převátých humosních hlin ze starší fosilní půdy.

- 1,90--2,70 m hnědošedá sprašová jilnatá hlína, slabě vápenitá, prohnětená soliflukcí, zbytek fosilní půdy vyvinuté na nejstarší spraši (b). Do této vrstvy zasahují laloky běložlutých slínů z podloží, jakož i mrazové trhliny, vyplněné tmavohnědou hlinou z humosního horizontu mladší pohřbené půdy.
- 2,70- 3,00 m světležlutošedé křídové slíny pásma IIIa, prohnětené, nevrstevnaté (a). Podle tvaru laloku je patrné, že soliflukce nezasáhla až k povrchu slínů, nýbrž rozbředlá vrstva postižená soliflukčními pohyby sahala asi 30--40 cm nad povrch slínů. Do této výšky má lalok v celku souměrný tvar mrazem vytlačeného hrbolu a teprve vyšší polohy jsou zasaženy soliflukcí a vyvlečeny po svahu na délku téměř 2 m.

V pravém horním rohu obrázku jest viděti část sousedního slínového laloku (podle světlejší barvy), který spočívá na spodní sprašové hlíně. Vyvlečené slíny jsou prorazeny mrazovou trhlinou, vyplněnou tmavohnědou humosní hlinou (c). Je to v našem profilu jediný zbytek humosního A-horizontu mladší pohřbené půdy, která byla vyvinuta na střední spraši. Spodní část trhliny strmě zabíhá do nejstarších sprašových hlin, kdežto horní část je opět soliflukcí vyvlečena po svahu. Tvar trhliny opět naznačuje hloubku, kam až sahalo letní roztávání a rozbřídání půdy, které umožňovalo soliflukční pohyby.

* *

Tvary vyvlečených křídových slínů popsaných z profilů u Čakovic nápadně připomínají obdobné zjevy, které popsal r. 1872 F. FUCHS (3) z třetihorních téglů z vídeňské pánve. F. FUCHS již tehdy správně předpokládal, že vyvlečení tercierních jíílů vzniklo posunem půdy a na názorných profilech ukázal jejich zaválcování do plistocenních štěrků. Ve své studii uvádí řadu prací, které se týkají obdobných zjevů, zejména z nezaledněné části jižní Anglie. Podrobně cituje R. MALLETA (11) a W. SALTERA (15), kteří již roku 1851 resp. 1866 správně usuzovali, že jde o sesuvné pohyby rozbředlých hmot, na rozdíl od mnohých pozdějších autorů, kteří hákování vrstev a shrnutí hornin pod plistocenními sedimenty všeobecně vykládali posouváním ledovce a za doklad zalednění.

Také M. BLANKENHORN (2) v obsažné práci z r. 1896 odmítá tehdy značně rozšířený názor, že zaválcování a shrnutí hornin pod plistocenními sedimenty mohl způsobiti jediné posouvající se ledovec. Vznik těchto zjevů v nezaledněných oblastech vysvětluje jako sesouvání roztávající povrchové vrstvy na dosud zmrzlém nepropustném podkladě. Dovolává

se řady starších autorů. Cituje zejména doslovně Lorie, který již r. 1887 tímto způsobem jasně vysvětlil vznik tekoucí půdy v Holandsku a vyvlečené laloky případně nazval „*queues*“ (ocasy) (9).

Řadu příkladů shrnutí a povrchového vrásnění zejména měkčích hornin keuperu, křídových slínů a pliocenních jílu z periglaciální oblasti střední Evropy uvádí P. KESSLER*) (8).

Význam plistocenní soliflukce byl u nás dosud přehlížen, ačkoliv ANDERSSON (1) již r. 1906 upozornil na všeobecný význam tekoucí půdy pro vznik svahových uloženin a pro vývoj reliefu periglaciálních oblastí, což pro střeoevropské poměry rozvedl W. SALOMON (15) v r. 1917.

Závěr.

Nové plistocenní profily z Čakovic poskytují řadu zajímavých poznatků, které možno takto shrnouti:

V nově otevřených hliništích u Čakovic bylo zjištěno, že povrch křídových jílu a slínů pásma IIIa je zakryt několika vrstvami spraší a sprašových hlin, na nichž se zachovaly zbytky fosilních půd. Starší sprašové hlíny a pohřbené půdní horizonty nejsou po většině zachovány v původní poloze, nýbrž byly značně porušeny jednak periglaciální regelací, jednak byly spolu s povrchovými polohami křídových slínů shrnuty a vyvlečeny soliflukcí.

Na otevřeném, mírně zvlněném území byly naváty vrstvy spraší jen menší mocnosti, které byly pak v následujícím vlhčím a teplejším období (v interglaciálu nebo interstadiálu) téměř na celou výšku zasaženy půdotvornými pochody, takže se přeměnily na určitý půdní typ, který odpovídal klimatickým podmínkám příslušného období. Tak nejspodnější spraš se přetvořila na půdu černozemního typu, na níž je patrna intenzivní degradace vlivem pozdějších zvýšených vodních srážek. Předpokládám, že nejstarší spraš zachovaná v profilech u Čakovic byla naváta za posledního náporu risského zalednění a její přeměna na degradovanou černozem nastala v interglaciálu RW.

V následujícím glaciálu (W I) došlo k trvalému promrznutí povrchu území do značné hloubky. Při tom celý půdní profil i povrchové polohy křídových slínů se dostaly do regelačního pásma, t. j. do pásma, které pravidelně promrzalo a opět rozbířdalo v době letního tání. Trvale zmrzlé a tedy nepropustné podloží zadržovalo vodu při povrchu území, které se v létě měnilo na bažinatou tundru. V profilech byla zjištěna řada zjevů, které tomu nasvědčují, na př. sprašové klíny a mrazové trhliny vytvářející polygonové půdy (18), mrazem vytlačené jílové

*) Lalokovité protažení písčitého slínu ze stavenišť u Saalfelden (8, na str. 92) má téměř totožný tvar s některými profily z Čakovic.

hrboly (*palsy*) a typické formy sesouvání, lépe řečeno odtékání rozbředlé vrstvy za letního tání po trvale zmrzlém podkladu i při velmi mírném sklonu svahu.

Toto období periglaciální tundry bylo ukončeno v pokročilém Würmu I návátem nové spraše, která zakryla starý povrch území a konservovala tak řadu periglaciálních zjevů spolu s pohřbeným půdním horizontem.

Tato v našich profilech druhá spraš (W I) byla v následujícím interstadiálu (W I - W II) opět zasažena větráním, které však bylo méně intenzivní a patrně trvalo kratší dobu, takže se vytvořil mělčí půdní profil a to hnědozemního typu.

V novém náporu würmského zalednění (W II) byla tato hnědozem porušena regelací a soliflukcí. Dokazují to mladší mrazové trhliny a klíny (18, str. 14), které pronikají do této druhé spraše (W I) a jsou vyplněny hnědošedou humosní půdou z A-horizontu fosilní hnědozemě (W I - W II). Pokud vrstva této druhé spraše byla slaběji vyvinuta nebo byla postupně soliflukcí odnesena, dostalo se do pásma letního rozmrzání znovu i její podloží, takže místy byla spodní černozeň i povrch slínů znovu postiženy soliflukcí. I v tomto chladném období (W II) došlo později k sedimentaci spraší, patrně však v menším měřítku, poněvadž byly zjištěny pouze stopy této třetí spraše ve výplni mladších klínů. Půdní profil, který by odpovídal interstadiálu W II - W III nebyl bezpečně u Čakovic zjištěn: nelze totiž dobře určit stáří různých zbytků fosilních půd zachovaných místy pod nejmladší spraší.*)

Nejmladší spraš byla naváta za posledního chladného období (W III) a nenese žádné stopy porušení, vyjma normální půdní profil, který se v holocénu vytvořil na jejím povrchu jako degradovaná černozeň.

Podle popsáných profilů lze soudit, že starý povrch degradované černozeň byl před uložením nejmladší spraše třikrát vystaven hlubokému periglaciálnímu promrznutí v období W I, W II, W III. Soliflukční pohyby byly bezpečně zjištěny v našich profilech před uložením druhé a třetí spraše, tedy ve Würmu I a II. Pro posouzení této otázky poskytují důležité svědectví slínové sloupečky, které jsem podrobně popsal v profilu III. Tyto sloupečky slínu spojující zpravidla vrchol slínového hrbolu s povrchem střední spraše mohly vzniknouti jedině po ukončení všech soliflukčních pohybů, neboť v tak labilním tvaru se nemohl slín v tekoucí půdě udržet. Poněvadž sloupečky

*) Stratigrafické zařazení čakovických spraší nepokládám ještě za definitivní, neboť jedna spraš v popisovaných profilech chybí. To naznačuje i jiné možné řešení, které je uvedeno při popisu profilu I i v dřívější mé práci (18).

musely vzniknouti před uložením nejmladší spraše, nasvědčují zároveň tomu, že v chladném období před uložením poslední spraše nedocházelo k soliflukčním pohybům ve větším měřítku. Z toho můžeme s velkou pravděpodobností souditi, že tekoucí půda i zahákované mrazové trhliny v popisovaných profilech nenáleží do období poslední náporu würmského zalednění (W III) nýbrž, že jsou starší a spadají tedy do W I a W II.

V některých profilech byly pozorovány nápadné laloky křídových slínů vyvlečené do sprašových hlin. Domnívám se, že většina slínových laloků v popsáných profilech vznikla druhotnou deformací starších *pals* v tekoucí půdě za letního tání.

Pro úplnost třeba se zmíniti ještě o jiném výkladu tohoto zjevu a sice na podkladě t. zv. konvekčních proudů. Teorii o konvekčních prouděch použil zejména K. GRUPP (6) pro vysvětlení vzniku strukturních půd a t. zv. *Brodelsböden*, jak jsem podrobněji uvedl na jiném místě (18). Nutno připustiti, že tvary některých slínových laloků (na př. na obr. 3) nápadně připomínají tyto *Brodelsböden*. I když námitky proti aplikaci konvekčních proudů při výkladu příčiny vzniku kamenitých strukturních půd jsou jistě oprávněné (H. POSER, 14), přece nelze vliv těchto proudů zcela vyloučit, když jde o jemně dispergované zeminy v rozbředlém, polotekutém stavu, jichž viskozita musela býti velmi malá. Nepodařilo se dosud bez námitek vysvětlit tak rozšířený zjev, jako jsou strukturní půdy, který byl studován mnohými autory ve stavu recentním i fosilním. Tím obtížnější bude bezpečně vyložit vznik obdobných zjevů v jílovitých zeminách, když recentní příklady, pokud vím, nebyly podrobněji studovány. To nutno ponechat dalším pozorováním a náhodnému nálezu dokonalých odkryvů.

Popsané plistocenní profily z Čakovic ukazují, že i v mladších ledových dobách, kdy vzdálenost našich krajín od kontinentálního ledovce byla již větší (170—300 km), měla soliflukce značný vliv na vývoj reliéfu území nejen na údolních svazích, ale uplatnila se významně i při plošné erozi a vyrovnání povrchu mírně zvlněných plání. Nutno předpokládat, že tím větší měrou působila soliflukce za risského a mindelského zalednění, kdy klimatické podmínky byly ještě drsnější vzhledem k většímu rozsahu a větší blízkosti zalednění (100 km).

Lze vyslovit oprávněnou domněnku, že plošná erose, která vedla k celkovému snížení staré třetihorní pláně v okolí Čakovic, byla právě způsobena ve starším a středním plistocénu hlavně vlivem periglaciálního podnebí. Třeba připomenouti, že měkké horniny křídového útvaru zejména III. a IV. pásma snadno podléhaly periglaciálnímu větrání a poskytovaly velmi vhodný materiál pro rozsáhlou plošnou soli-

flukei. To by také vysvětlovalo, proč se zde nezachovaly ani stopy starších sprašových pokryvů, jichž existence byla i u nás v chráněných polohách dokázána (18, 20).

LITERATURA.

1. ANDERSSON J. G.: Solifluction, a component of subaerial denudation. Journ. of Geology 1906.
2. BLANCKENHORN M.: Theorie der Bewegungen des Erdbodens. Zschr. Dt. Geol. Ges. 1896.
3. FUCHS T.: Über eigenthümliche Störungen in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens und über eine selbständige Bewegung loser Terrainmassen. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1872, p. 309.
4. GLINKA K.: Die Typen der Bodenbildung. Berlin 1914.
5. GRIGORIEV A.: Die Typen des Tundra-Mikroreliefs von Polar-Eurasien, ihre geographische Verbreitung und Genesis. Geogr. Zeit. 1925.
6. GRIPP K.: Beiträge zur Geologie von Spitzbergen. Abh. Naturwiss. Verein Hamburg. Band XXI, 1927.
7. HAMBERG A.: Zur Kenntnis der Vorgänge im Erdboden beim Gefrieren u. Auftauen. Geol. Fören, Förhandl. Bd. 37. Stockholm 1915.
8. KESSLER P.: Das eiszeitliche Klima und seine geolog. Wirkungen im nicht vereinsten Gebiet. Stuttgart 1925.
9. LORIÉ: Contribuiton a la Géologie des Pays-Bas. Les phénomènes pseudoglaciaires en Hollande. Archives du Musée Teyler, Paris 1887-92 (podle M. Blanckenhorna).
10. LOZINSKI V.: Palsenfelder und periglaziale Bodenbildung. Neues Jahrb. für Miner. Geol. u. Paläont. 71 Beil. Bd. 1934.
11. MALLET R.: Some remarks upon the movements of posttertiary and other discontinuous masses. Journ. of the Geol. Soc. of Dublin. 1851. p. 121 (podle Fuchse).
12. PELÍŠEK J.: Příspěvek ke studiu diluviálních půd ve středomoravských spraších. Práce Mor. přírodov. spol. Brno 1938.
13. PELÍŠEK J.: Studie diluviálních půd (ve spraších) a diluviálního podnebí v oblasti svrateckého úvalu na Moravě. Práce Morav. přírodov. spol. Brno 1940.
14. POSER H.: Beiträge zur Kenntnis der arktischen Bodenformen. Geol. Rundschau, Bd. 22, 1931.
15. SALOMON W.: Die Bedeutung der Solifluktion für die Erklärung deutscher Landschafts u. Bodenformen. Geol. Rundschau 1917, s. 30-41.
16. SALTER W.: On faults in the Drift - gravel at Hitschin. Quart. Journ. Geol. Soc. 1866, p. 565 (podle Fuchse).
17. SOERGEL W.: Die eiszeitliche Temperaturminderung in Mitteleuropa. Jahresber. u. Mitteil. d. Oberrhein. Geol. Ver. B XXXI, Stuttgart 1942.
18. ZÁRUBA-PFEFFERMANN Q.: Periglaciální zjevny v okolí Prahy. Rozpravy Čes. akad. 1943.
19. ZÁRUBA-PFEFFERMANN Q.: Podélný profil vltavskými terasami mezi Kamýkem a Veltrusy. Rozpr. II. tř. Čes. akad. 1942.
20. ŽEBERA K.: Devět sprašových pokryvů s fosilními půdními typy pod „Novou horou“ na Lišeňském katastru u Brna. Čas. „Příroda“, Brno 1943.
21. ŽEBERA K.: Pověchný přehled, rozřídění a zhodnocení čtvrtborních pokryvů v Čechách. Rozpravy II. třídy Čes. akad. 1942.

Neue plistoziäne Profile von Tschakowitz bei Prag.

Auszug aus dem tschechischen Texte.

Aus den neuen Profilen von Tschakowitz¹⁾ ergibt sich eine Reihe von interessanten Erkenntnissen, die man folgendermassen zusammenfassen kann:

In neu aufgedeckten Lehmgruben bei Tschakowitz wurde festgestellt, daß die Oberfläche der Kreidetone und der Mergel der Zone III mit einer Löß- und Lößlehmschicht, auf welcher sich Überreste von Fossilböden erhalten haben, bedeckt ist. Ältere Lößlehme und begrabene Bodenhorizonte blieben in ihrer ursprünglichen Lage größtenteils nicht erhalten, sondern sie wurden durch die periglaziale Regelation zerstört und gemeinsam mit den Oberflächenlagen der Kreidemergel zusammengedrängt und durch Solifluktion herabgeschleppt.

Auf freiem, sanft gewelltem Gebiete wurden Lößschichten nur von einer kleineren Mächtigkeit angeweht, die dann im nächstfolgenden feuchteren u. wärmeren Klima (im Interglazial und im Interstadial) fast in ihrer ganzen Höhe durch bodenbildende Prozesse betroffen wurden, so daß sie sich in einen bestimmten Bodentyp, der den klimatischen Bedingungen entsprach, umgewandelt haben.

Auf diese Weise verwandelte sich der unterste Löß in einen Bodenschernosjemer Typs, auf dem eine intensive Degradation anlässlich späterer erhöhter Wasserniederschläge, sichtbar ist. Der bedeutende B-Horizont, der aus Lehmen mit einem erhöhten Tonteilcheninhalte gebildet ist, weist auf eine langdauernde Verwitterung der alten Lössen hin. Das Auslaugen von CaCO_3 aus dem ganzen Bodenprofil sowie auch seine Anhäufung in einem ausgeprägten Karbonathorizont bis an die Mergeloberfläche weist auch auf ein langdauerndes feuchtes Klima hin. Eine derartige Verwitterung von Lössen konnte bloß im Interglazial stattfinden. Ich setze voraus, daß der älteste, in den Profilen bei Tschakowitz erhaltene Löß in dem letzten Rissvorstoß angeweht wurde und daß seine Verwitterung im Interglazial RW, zu welcher Zeit er in ein degradiertes Tschernosjem umgewandelt wurde, stattfand.

Im folgenden Glazial (W I) kam es zur Entstehung der Dauerfrostböden bis in eine bedeutende Tiefe. Dabei gelangten sowohl das ganze Bodenprofil als auch die Oberflächenlagen der Kreidemergel in eine Auftautiefe, d. h. in eine Zone, die regelmäßig froh und während des Sommers wieder auftaute. Die dauernd gefrorene und deshalb undurchlässige Un-

¹⁾ Frühere Entdeckungen v. Jahre 1943 mit Lößkeilen, Polygonböden und anderen periglazialen Erscheinungen habe ich in dem Mitteilungen der tschechischen Akademie der Wissen. Jahrg. LIII beschrieben.

terlage hielt Wasser an der Erdoberfläche auf, welche sich im Sommer in eine sumpfige Tundra umgewandelt hat. In den Profilen wurde eine Reihe von Erscheinungen festgestellt, die diese Tatsache beweisen, z. B. Lößkeile und Frostspalten, die Polygonböden bilden (18), weiter dann die durch Frost hervorgeführte Höcker (*Pals*) und typische Soliflukationsformen der aufgeweichten Schichten während des Sommertauwetters auf einer Dauerfrostunterlage, selbst bei einem mäßig geneigten Abhange.

Dieser Zeitabschnitt der periglazialen Tundra wurde im fortgeschrittenen Glazial (W I) durch Anwehung einer neuen Lößschicht beendet. Diese bedeckte die Erdoberfläche und konservierte auf diese Weise eine ganze Reihe von periglazialen Erscheinungen gemeinsam mit dem begrabenen Bodenhorizonte.

Dieser in unseren Profilen bereits zweite Löß (W I) litt im folgenden Interstadial (W I—W II) wieder durch Verwitterung; diese war aber weniger intensiv und anscheinend auch von einer kürzeren Dauer, so daß sich ein seichteres Bodenprofil gebildet hat und zwar ein Braunboden-Typ.

In einem neuen Vorstoß des Würmes (W II) wurde dieser Braunboden durch Regelation und durch Solifluktion zerstört. Dies beweisen jüngere Frostspalten und Lößkeile (18, S. 14) die in diesen zweiten Löß hineinreichen und mit einem braungrauen humosen Lehm, der dem fossilen Boden (W I—W II) gehört, ausgefüllt sind. Soweit diese Schicht des II. Lösses schwächer entwickelt war, geriet in die Auftautiefe auch seine Unterlage, sodaß stellenweise sowohl das untere Tschernosjem als auch die Mergeloberfläche von der Solifluktion wieder betroffen wurden. Auch in diesem Glaziale (W II) kam es zu einer Sedimentation von Lössen, anscheinend aber nur in kleinerem Maßstabe, da bloß Spuren dieses dritten Lösses in der Füllmasse jüngerer Frostkeile angetroffen wurden. Ein dem Interstadial W II—W III entsprechendes Bodenprofil wurde bei Tschakowitz nicht verlässlich ermittelt; es ist nämlich nicht gut möglich das Alter verschiedener Reste von fossilen Böden, welche stellenweise unter dem jüngsten Löß erhalten blieben, zu bestimmen.

Der jüngste Löß wurde zur Zeit des letzten Würmvorstosses angeweht und trägt keine Spuren von Solifluktion oder einer anderen Zerstörung, ausgenommen das normale Bodenprofil, welches sich auf seiner Oberfläche im Holozän als ein degradiertes Tschernosjem bildete.

Man kann nach den beschriebenen Profilen urteilen, daß die alte Erdoberfläche vor der Ablagerung des jüngsten Lösses, dreimal einer tiefen periglazialen Durchfrierung im Würm I, II und III ausgesetzt

war. Die Solifluktionsbewegungen wurden in unseren Profilen vor der Ablagerung des II und III Lösses, also im Würm I und II, verlässlich ermittelt.

Für die Beurteilung dieser Frage sind die kleinen Mergelsäulchen, welche ich im Profil III eingehend beschrieben habe, von ausschlaggebender Bedeutung. Diese Mergelsäulehen, welche in der Regel den Gipfel des Höckers mit der Oberfläche des mittleren Lösses verbinden, konnten bloß nach der Beendigung aller Solifluktionsbewegungen und vor der Ablagerung des jüngsten Lösses entstehen. In einem derartig labilen Zustande konnte sich nämlich der Mergel in einer Fließerde nicht erhalten. Daraus ist ersichtlich, daß die Fließerde bei Tschakowitz sowie die verhakten Frostspalten und Lößkeile nicht dem Zeitalter des letzten Würmvorstosses (W III) angehören, sondern daß sie älter sind. Dieser Umstand bestätigt, daß die Solifluktionsbewegungen in Würm I und II fallen.

In einigen Profilen wurden auffallende Lappen aus Kreidemergeln, welche in die Lößlehme herabgeschleppt waren, beobachtet. Ich vermute, daß der größte Teil der Mergellappen in dem beschriebenen Profil durch eine sekundäre Deformation der älteren Höcker (*Pals*)²⁾ in der Fließerde während des Sommerauftauens entstanden ist.

Vollständigkeitshalber wäre es notwendig, noch eine andere Erklärung dieser Erscheinung zu erwähnen, und zwar auf Grund der sog. *Konvektionsströme*. Die Theorie über die Konvektionsströme benützte vor allem K. GRUPP (6), und zwar zur Erklärung der Entstehung von *Strukturböden* und von sog. *Brodalböden*. Man muß zulassen, daß die Form einiger Mergellappen (z. B. auf dem Bild 3) auffallend an diese Brodelböden erinnern. Wenn auch die Einwendungen gegen die Applikation der Konvektionsströme bei der Erklärung der Ursache der Entstehung der steinigen Strukturböden sicherlich berechtigt sind (H. POSNER, 14), so kann der Einfluß dieser Ströme trotzdem nicht vollkommen ausgeschaltet werden, wenn es sich um fein dispergierte Erdarten handelt, die sich in einem halbflüssigen Zustande befinden, deren Viskosität sehr klein gewesen sein mußte. Es gelang bis jetzt nicht, eine so verbreitete Erscheinung, wie die Strukturböden sind, die von vielen Autoren im rezenten und fossilen Stadium studiert wurden, ohne Einwendungen zu erklären. Umso beschwerlicher wird es sein, die Entstehung analoger Erscheinungen im tonigen Boden verlässlich zu erklären, wenn nämlich rezente Beispiele, so viel ich weiß, bis jetzt eingehender nicht studiert wurden. Dies müßte weiteren Betrachtungen und fallweise vorgefundenen, vollkommenen Aufdeckungen überlassen bleiben.

²⁾ Im Sinne HAMBERG (7) und ŁOZINSKI (10).

Die beschriebenen Plistozänprofile von Tschakowitz zeigen, daß auch in den jüngeren Eiszeiten, wo die Entfernung unserer Gegenden von kontinentalem Gletscher bereits größer war (170—300 km), die Solifluktion nicht nur einen bedeutenden Einfluß auf die Entwicklung des Reliefs auf den Talhängen ausübte, sondern daß sie sich selbst bei der Flächenerosion und bei der Ausgleichung der Oberfläche der mäßig gewellten Ebenen ausschlaggebend bewährte. Es muß vorausgesetzt werden, daß die Solifluktion während der Rib- und Mindelvereisung, wo die klimatischen Verhältnisse mit Rücksicht auf die viel größere Nähe (100 km) der Vereisung noch rauher waren, in einem umso größeren Masse eingewirkt hatte.

Man kann die berechtigte Vermutung aussprechen, daß die Flächenerosion, welche zu einer allgemeinen Abtragung der alten Tertiärebene in der Umgebung von Tschakowitz geführt hat, gerade im älteren und mittleren Plistozän hauptsächlich durch die Einwirkung des periglazialen Klimas verursacht wurde. Es wäre noch zu erwähnen, daß die weichen Gesteinsarten der Kreideformation, besonders der III. und IV. Zone leicht einer periglazialen Verwitterung unterlagen, und deshalb für die ausgedehnte Flächensolifluktion ein sehr geeignetes Material darboten. Dadurch kann auch die Frage beantwortet werden, warum hier keine Spuren älterer Lössе, deren Existenz bei uns in geschützten Lagen bewiesen wurde (18, 20), erhalten geblieben sind.

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN ABBILDUNGEN.

- Abb. 1. Profil I, durch die periglaziale Solifluktion in die Lößlehme eingestauchte Kreidemergel. (I) = weißlichgraue Mergel der Zone IIIa; (2) = verwitterte, gestauchte graugelbe Mergel; (3), (4) = fossiles degradiertes Tschernosjem; (5), (6) = Überreste des umgewellten fossilen Bodens auf dem mittleren Löß; (7) = der jüngste Löß; (8) = das holozäne degradierte Tschernosjem.
- Abb. 2. Kornverteilungskurven der Bodenproben aus dem Profil I. Die Nummern der Kurven stimmen mit der Bezeichnung der Erdarten auf der Abb. 1 überein. (I), (2) = Mergel der Zone IIIa; (4), (3) = der A- u. B-Horizont des fossilen degradierten Tschernosjems; (5) = der umgewellte mittlere Löß; (7) = der jüngste Löß.
- Abb. 3. Herabschleppung der Mergelhöcker durch die spätere Solifluktion (Profil III). Die Mergelsäulchen durchdringen die mittleren Löße. (I), (II) = Kreidemergel; (III) = Überreste des fossilen Bodens; (IV) = der mittlere Löß durch Solifluktion gestauch; (V) = der jüngste Löß, an der Basis dunkelbraune Streifen der umgewellten humosen Lehme; (VI) = das holozäne degradierte Tschernosjem.
- Abb. 4. Kornverteilungskurven der Bodenproben aus dem Profil III. (I) = Kreidemergel; (II) = Probe aus dem Mergelsäulchen; (III) = der humose Lehm, Überreste des ältesten Lösses; (IV) = der sandige Lehm, der durch die Solifluktion umgelagerte mittlere Löß; (V) = der jüngste Löß.

Abb. 5. Profil durch den Mergelhöcker, der ursprünglich an der Oberfläche periglazialen Tundra im Würm I entstand. In dem letzten Eisvorstoß (W III) drang der Mergel in den mittleren fossilen Boden.

Abb. 6. Wahrscheinliche Entwicklung eines Frosthöckers, dessen Profil und Endstadium in Abb. 5 angedeutet ist.

Stadium *a*: Alter Riss-Lösslehm wurde in dem Interglazial R-W in ein degradiertes Tschernosjöm umgewandelt. Die Mergeloberfläche war uneben.

Stadium *b*: In der Eiszeit WI ist an der Erdoberfläche eine periglaziale Tundra mit Frostspalten und Frosthöcker entstanden.

Stadium *c*: In einer späteren Phase dieser Eiszeit wurde der Höcker von Wind abgeweht und das Gebiet wurde mit einer neuen Lösschicht bedeckt. An diesem Löß wurde später ein interstadialer Bodentyp gebildet; Dieser Vorgang wiederholte sich wahrscheinlich in Würm II und im folgenden Interstadial.

Stadium *d*: Beim Durchfrieren des Bodens im letzten Würmvorstoß wurde der Mergel bis in den mittleren fossilen Boden hinaufgedrückt und später mit jüngsten Löß bedeckt.

VYSVĚTLIVKY K TABULKÁM.

TABULKA I.

- Obr. 1. Shrnutá fosilní půda a soliflukci vyvlečená spodní sprašová hlína spolu s povrhem křídových slínů. (a) = žlutohnědé zvětralé křídové slíny s mrazovými trhlinami vyplněnými humosní hlinou a bělavými zátoky uhlíčitamu vápenatého. Na zřetelném ohybu trhlin patrna hloubka letního rozmrzání; (b) = žlutá, silně vápenitá sprašová hlína; (c) = shrnutá fosilní půda; (d) = nejmladší spraš.
- Obr. 2. Vyvlečení slínového pásu soliflukci, která nezasáhla až k povrchu slínů. Hloubku roztávající půdy postižené sesouváním určuje zabukovaná mrazová trhlina v pravém horním rohu obr. (a) = světle žlutošedé křídové slíny; (b) = starší sprašová hlína porušená soliflukci; (c) = mrazová trhlina vyplněná tmavou humosní hlinou, jediný doklad dřívější existence fosilní půdy v tomto profilu; (d) = nejmladší spraš.

TABULKA II.

- Obr. 1. Vtlačení křídových slínů do nadložních hlin podél mrazové trhliny vyplněné humosní fosilní půdou. (a) = křídové slíny; (b) = hnědošedá jílovitá hlína; (c) = mrazová trhlina vyplněná tmavou humosní hlinou; (d) = nejmladší spraš.
- Obr. 2. Vyvlečení povrchu křídových slínů do nadložních hlin periglaciální soliflukci. Mladší vymrzání slínového sloupečku s rozšířenou hlavou.

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TAFELN.

TAB. I.

- Abb. 1. Der herabgeschleppte fossile Boden, sowie der untere Lößlehm mit der Kreidemergeloberfläche. (a) = die gelbbraunen verwitterten Kreidemergel mit Frostspalten, die mit humosem Lehm ausgefüllt sind. An der deutlichen Umbiegung der Spalten ist die Tiefe des Sommerauftauens sichtlich; (b) = gelber, stark kalkiger Lößlehm; (c) = der herabgeschleppte fossile Boden; (d) = der jüngste Löß.
- Abb. 2. Das Herabschleppen des Mergelhöckers durch die Solifluktion, die bis zur Mergeloberfläche nicht gelangte. Die Tiefe des Auftaubodens bestimmt die verhakte Frostspalte in der rechten oberen Ecke der Abb. (a) = Die lichten gelbglichgrauen Kreidemergel; (b) = der ältere durch die Solifluktion gestörte Löß; (c) = die mit dunklem humosem Lehm ausgefüllte Frostspalte, der einzige Beleg der ehemaligen Existenz des fossilen Bodens in diesem Profil; (d) = der jüngste Löß.

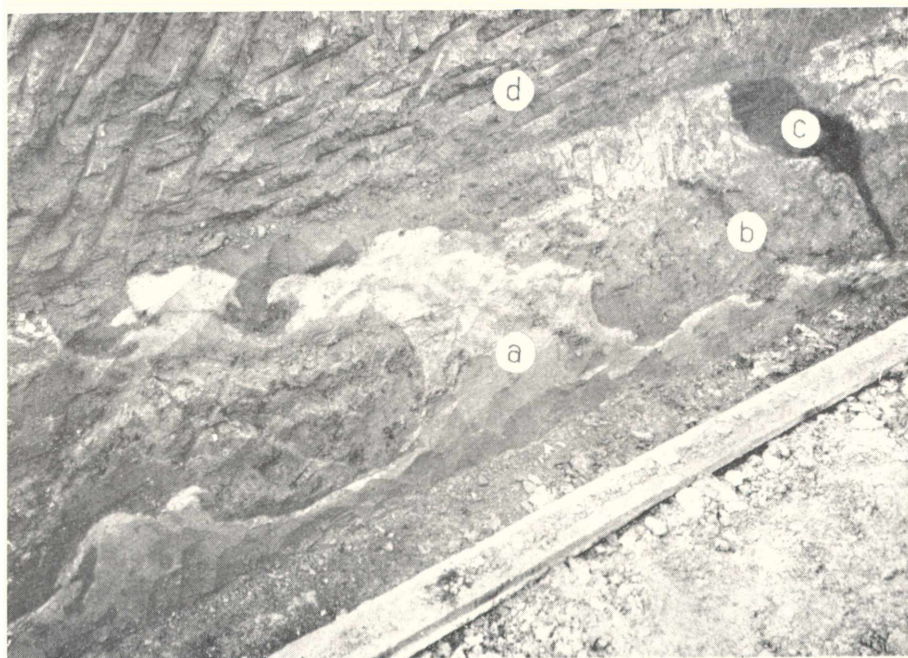
TAB. II.

- Abb. 1. Das Einpressen der Kreidemergel in die Lößlehme entlang der Frostspalte, die mit humosem fossilem Boden ausgefüllt ist. (a) = Kreidemergel; (b) = braungrauer toniger Lehm; (c) = die mit dunklem humosem Lehm ausgefüllte Frostspalte; (d) = der jüngste Löß.
- Abb. 2. Das Herausschleppen der Kreidemergeloberfläche in die Lößlehme durch die periglaziale Solifluktion. Das jüngere Ausfrieren des Mergelsäulchens mit erweitertem Kopf.

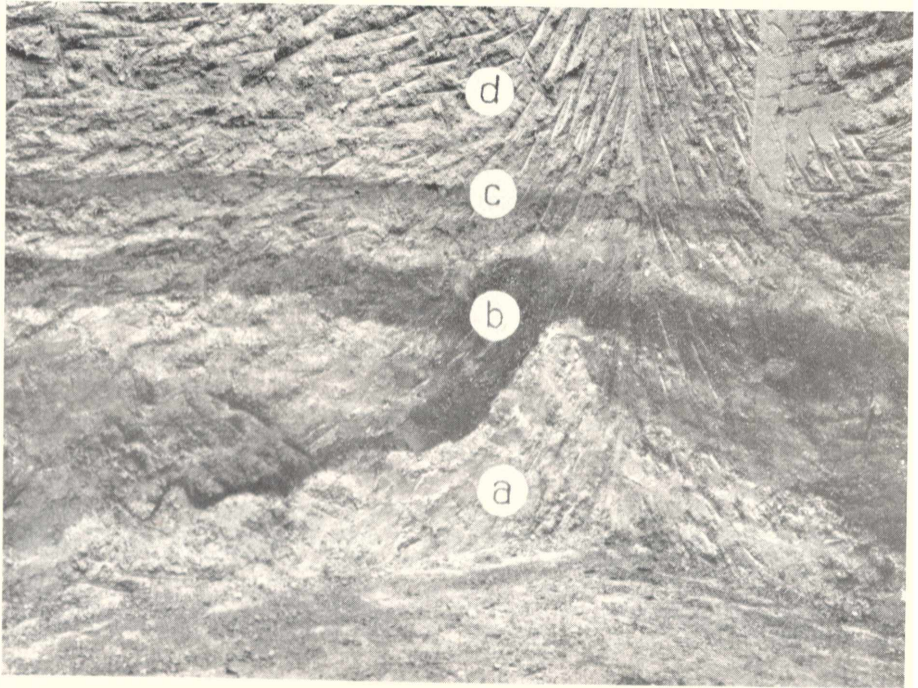
TAB. I. — TAF. I.



Obr. 1. — Fig. 1.



Obr. 2. — Fig. 2.



Obr. 1. — Fig. 1.



Obr. 2. — Fig. 2.

XV.

Příspěvek ke květeně Skutečska.

(Studie o původu a složení východočeské květeny. Část 10.)

MIROSLAV PULCHART.

(Předloženo na schůzi dne 22. března 1944.)

Skutečsko v mém pojetí tvoří ovál ve směru západovýchodním a je ohraničeno na severu lesem od Smrčku ke Skále a k Hroubovicům, opukovou strání nad Bělou k Luží, na sv. stráněmi na pravém břehu Novohradky až k Novým Hradům, k čemuž jsem přibral ještě jejich začátek u Mravína a Štěnce; od Nových Hradů jde hranice našeho území přes Jarošov k Proseči a pak podél lesa Posekance a Staré obory na Ranou, ke Včelákovu, Měřeticům a ke Smrčku. Jižní okraj leží ve výšce přes 600 m n. m., severní se snižuje až na 300 m n. m. a přilehlé okolí Chrastí jde ještě níže.

Horopisně není Skutečsko jednotné; přibližně potok Žejbrů dělí Českomoravskou vysočinu od Železných hor, ale floristicky není mezi nimi rozdíl. V obou je žula a břidlice hlavním podkladem a obě horniny (kromě jiných, řidčeji zastoupených, jako dioritu, bulžníku, droby, ruly) hostí jednotvárnou hercynskou květenou. Stále se opakují *Campanula rotundifolia*, *C. patula*, *Potentilla erecta*, *Hieracium pilosella*, *Genista tinctoria*, *Selinum carifolia*, *Galium verum* a mnohé jiné. Nesrovnatelně bohatší flora však je na opukových stráních třetihorních, ostře oddělených od prahorního masivu. Jejich hlavní horninou je opuka, místy rychle se střídající s pískovcem, který ovšem někde (Kostelecká stráň u Vrbatova Kostece, Pivnice u Zderazu, Toulovcovy maštale u Proseče) zabírá sám celé komplexy. Na pískovci najdeme obyčejně *Dianthus Carthusianorum*, *Polygala vulgaris*, *Pimpinella saxifraga*, *Vaccinium myrtillus*, řidčeji *V. vitis-idaea*. Sama opuka, tvořící místy skály (Podskala) a jinde aspoň příkré, k jihu exponované stráně, hostí řadu teplomilných prvků, které sem ovšem přišly z Chrudimska. Z nich vynikají *Medicago falcata*, *Salvia pratensis*, *S. verticillata*, *Brachypodium pinnatum*, *Geranium sanguineum*, *Clematis recta*, *Cerintho minor*, *Lilium martagon*, *Trifolium rubens*, *Cypripedium calceolus*, *Laserpitium latifolium*, *Vicia pisiformis*, *Seseli libanotis*, *Stachys recta*, *Gentiana ciliata* a j. Floristicky nejbohatší stráně jsou ovšem

ty, které přímo sousedí s rovinou Chrudimskou, tedy u Štěnce a Mravína, Bělé, Hroubovic a v Podskale, kde ještě roste *Aster amellus*. Stráně ostatní (Skutičko—Příbylov—Štěpánov—Zbožnov—Lhota, Rychmburk—Perálec) jsou poněkud chudší, ale vždy na nich roste *Bupleurum falcatum* a *Scabiosa* eucolumbaria*.

Vod je u nás velmi málo. Z tekoucích je to Žejbro, Krouna, v dolním toku zvaná Rychmburský potok, a Novohradka kromě nepatrného potoka Sv. Anny. Tyto potoky prorazily třetihorní stráně u Skály, Příbylova a Dolů a otevřely tak cestu teplomilné květeně Chrudimska do předhoří Českomoravské vysočiny. Jejich břehy jsou však většinou složeny z prahor a proto tato květena nemohla vystoupit příliš vysoko. Jinak je tomu u Novohradky, která svými opukovými stráněmi mohla sloužiti jako jedno z ramen pro šíření teplomilných druhů z Litomyšlska do nížiny Polabské. Stojatých vod je také velmi málo. Větší rybníky jsou jen v západním cípu území a kromě nich jsou zde jen rybníčky mezi Oldřeticemi a Pokřikovem: u Dolívky, Rychmburka a Včelákova. Místy jsou ovšem v polích větší nebo menší kaluže, někdy jen periodické, s květenou většinou bahenní, ne vodní. K této můžeme u nás počítati *Lemna minor*, zarůstající celé povrchy vod hlavně ve vesnicích, vzácnou *Spirodella polyrrhiza*, některé rdesty. Ze zástupců květeny bahenní roste u nás *Veronica beccabunga*, *Lycopus eurojaeus*, *Galium palustre*, *Alisma plantago* a j. Pobřežní křoviny jsou tvořeny obvykle porostem *Alnus incana* a *glutinosa*, *Rhamnus frangula*, někdy přistoupí k nim i jeřáb nebo jasan. Spodní jejich patro má skoro vždy *Caltha palustris*, *Crepis paludosa*, *Lysimachia vulgaris*, *Aegopodium podagraria*, *Ranunculus repens*. V údolí pod Zbožnovem nanesly vody potoka Sv. Anny rozsáhlé písčiny, t. zv. Malhošť, s jediným větším Callunetem v okolí Škutče.

Louky v našem kraji jsou většinou kulturní. Kde zásah lidské ruky nebyl tak silný, udržel se ještě rákos, *Symphytum officinale*, *Cirsium canum* a *oleraceum*, *Heracleum sphondylium* a *Sanguisorba officinalis*. Jakmile jsou trochu vysušeny, nastupuje *Carum carvi*, *Knautia arvensis*, *Plantago lanceolata*, *Lathyrus pratensis* a jiní zástupcové naší luční květeny.

Dnešní lesy na Skutečsku jsou většinou jehličnaté. Bučiny s vtroušenou jedlí a klenem se zachovaly jen místy, ale určitě byly původním krytem třetihorních strání. Běžný podrost bučin zastihneme často i ve smrčinách jako svědka bývalých poměrů, ale nevyznačuje se zvláštními typy. Smrčiny snad pokrývaly prahorní část území, ale při hustém osídlení byly všechny vykáceny. Nikde nezůstal ani kousek původního lesa na prahorách, podle něhož bychom si mohli učiniti úsudek. Jediným vodítkem by snad mohla býti absence bučinných typů v druhotných lesících smrkových, ale myslím, že je to důkaz velmi slabý a že tedy tato otázka

zůstane zatím nerozřešena. Borovice je dosud v původních porostech v okolí Touloucových maštálí, ale dnešní bory jsou vysázeny na místě vykáčených původních.

Květena Skutečska není tedy charakterisována výskytem zvláštních druhů. Jeho střední nadmořská výška nedovoluje sestup prvkům horským ani výstup nížinným, což je ještě zvětšováno okolností, že studené prahorní stráně mají expozici severní a teplé opukové jižní. Tím se vliv substrátu ještě zvětšuje a jen druhy s větší přizpůsobivostí mohou k nám proniknouti. Spíše je tedy význačná absence rostlin, které se vyskytují v okolí a u nás scházejí.

Některé z těchto druhů jsou rozšířeny ve vyšších polohách Českomoravské vysočiny, jdou až ke Hlinsku a Sv. Kateřině, ale dostávají se jen k jižní hranici Skutečska. Jsou to: *Aconitum lycoctonum*, *Agrimonia odorata*, *Arnoseris minima*, *Botrychium lunaria*, *Berteroa incana*, *Calamagrostis villosa*, *Cardamine trifolia*, *Chaerophyllum aureum*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Cicuta virosa*, *Cirsium heterophyllum*, *Coralorrhiza trifida*, *Dentaria enneaphylla*, *D. bulbifera*, *Eriophorum vaginatum*, *Lysimachia nemorum*, *Melica uniflora*, *Menyanthes trifoliata*, *Moneses uniflora*, *Myrrhis odorata*, *Petasites albus*, *Peucedanum ostruthium*, *Phyteuma orbiculare*, *Polystichum lobatum*, *Potamogeton alpinus*, *Potentilla palustris*, *Ranunculus breynianus*, *R. fluitans*, *Sedum villosum*, *Streptopus amplexifolius*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Trichophorum alpinum*, *Valeriana sambucifolia*, *Viola palustris*. Některé z nich budou jistě nalezeny i u nás. Cituji je podle ČELAKOVSKÉHO, KLIKY a ŠULCE, protože sám jsem ona území neprošel.

Mnohem větší je počet druhů teplomilných, omezených na Chrudimsko a stoupajících nanejvýš k Žumberku, Horce, Mezihoří a Podlažicům a některé ani tak vysoko ne. Uvádím je podle ZITKA, KALENSKÉHO, ŠULCE a částečně podle svých vlastních sběrů: *Adonis aestivalis*, *Asperula cynanchica*, *Allium angulosum* (Radhošť), *Artemisia absinthium*, *Arum maculatum*, *Asparagus officinalis*, *Astragalus cicer*, *Atriplex rosea*, *Botrychium matricariifolium*, *Butomus umbellatus*, *Bolboschoenus maritimus*, *Campanula glomerata*, *Carex curvata*, *Centaureum pulchellum*, *Chenopodium hybridum*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Clematis recta* (ještě u Štěnce), *Conium maculatum*, *Conringia orientalis*, *Corynephorus canescens*, *Cynoglossum officinale* (Štěnec), *Cytisus ratisbonensis*, *Datura stramonium*, *Echinochloa crus-galli*, *Galanthus nivalis*, *Galega officinalis*, *Gentiana cruciata*, *G. pneumonanthe* (Štěnec), *Geranium molle*, *Glyceria plicata*, *Lactuca serriola*, *Lappula echinata*, *Lycopodium annotinum*, *Marrubium vulgare* (Vinary), *Monotropa hypopitys*, *Muscari comosum*, *Myosurus minimus*, *Ornithogalum tenuifolium*, *Ophioglossum vulgatum*, *Orobancha lutea*, *Polystichum lonchitis*, *Potentilla alba*, *Ranunculus sceleratus*, *Reseda lutea*,

Schoenoplectus Tabernaemontani, *Serratula tinctoria* (Stradouň), *Sisymbrium Loeselii*, *Triglochin palustre*. Některé z těchto druhů rostou jen u Horeckého rybníka, takže jejich absence u nás je způsobena jen nedostatkem větších vod a ne poměry klimatickými a geologickými.

Jsou také druhy, zaznamenané nad Skutčí i na Chrudimsku, mně však z našeho okolí neznámé. Nevylučuji, že jsem je přehlédl a že zde také rostou. Jsou to *Blysmus compressus*, *Bidens cernuus*, *Calla palustris*.

K druhům všeobecně rozšířeným; o nichž se ve výčtu nezmiňuji, patří: *Ajuga reptans*, *Alchemilla vulgaris*, *Alliaria officinalis*, *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Arctium lappa*, *Asarum eurozaeum*, *Aegopodium podagraria*, *Aethusa cynapium*, *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum elatius*, *Artemisia vulgaris*, *Betula pendula*, *Briza media*, *Bromus mollis*, *Cardamine pratensis*, *Chelidonium majus*, *Holcus mollis*, *Mycelis muralis*, *Sherardia arvensis*, *Tussilago farfara* a četné jiné.

Skutečko patří k územím, jejichž květena nebyla dosud systematicky zpracována a sepsána. I sběratelů zde bylo velmi málo. První zmínky o okolí Skutče nacházíme v SOMMERŮVĚ Königreich Böhmen z r. 1837, kde VON LUSSEK uveřejnil několik sběrů z okolí Rychmburka. Bohužel dnes již nemůžeme žádný z nich potvrditi. Po něm teprve r. 1884 navštívil Skuteč LAD. ČELAKOVSKÝ, který publikoval několik rostlin v Resultátech 1885. V Prodrumu se ještě o Skutči nezmiňuje. Proto v citaci uvádím za jeho jménem jen rok vydání Resultátů i v případě, kdy se později jedná o sběry ZÍTKOVY a KALENSKÉHO. První botanisoval v okolí Chrudimě, druhý u Hlinska a oba zasílali svůj materiál ČELAKOVSKÉMU. JOS. ZÍTKO vydal kromě toho r. 1887 „Květenu okolí chrudimského“, v níž má několik údajů i ze Skutečka. Podle jeho lokalit mohu usuzovat, že prošel jen územím od Silnic přes Smrček a Prosetín na skutečské nádraží; vůbec vynechává na př. Horecký rybník, největší na Chrudimsku. Jeho sběry označuji „Zítko“. EM. KALENSKÝ zapisoval později lepší své nálezy z okolí Vrbatova Kostelce do svého exempláře Zítkovy Květeny. Kniha je nyní v museu v Pardubicích. Protože je to důležitý pramen právě pro hranici prahor a třetihor a pro rozšíření teplomilné květeny u Vrbatova Kostelce na rozhraní Železných hor, Českomoravské vysočiny a Polabí, je škoda, že není možno poznámky KALENSKÉHO uveřejniti ve zvláštní publikaci.

R. 1909 vydal ve sborníku „Chrudimsko a Nasavreko“ JOS. ŠULC „Květenu Chrudimska a Nasavreka“, v níž si všímá též části Skutečka. Má hlavně důležité údaje z teplé části území od Bělé a Luže a často jsem jich použil. Rukopisná květena Litomyšlska a Vysokomýtska B. FLEISCHERA, nyní v majetku prof. dr. K. DOMINA, má jen několik údajů — hlavně Klapáلكových — z okolí Luže, ale ve většině případů nemohu je potvrditi.

R. 1933 vydal ANT. TRKAL ve sborníku „Vysokomýtsko“ stručnou „Květenu okresu vysokomýtského“, z níž jsem také čerpal. Použil jsem též údajů prof. dr. JAR. KLIKY o květeně Štěnce (Bot. Centralbl. L. Abt. II, 1933) a Sv. Kateřiny a Proseče (ČMKČ. XCIV, odd. př. 1920) a JANA ŠMARDY (ČMKČ. CXI, odd. př. 1937).

Sám jsem uveřejnil o flóře Skutečska několik článků ve Vědě přírodní (XX, 1941, 1942) a v Kráse našeho domova (XXXIV, 1942).

Největší zásluhu o tuto práci má nedávno zesnulý kol. JOSEF ROHLERNA, který zrevidoval celý můj materiál, určil některé odrůdy a formy a přehlédl mé poznámky. Zvláštním díkem jsem dále zavázán prof. dr. K. DOMINOVÍ, dr. K. CEJPOVÍ, dr. J. DOSTÁLOVÍ a dr. V. JIRÁSKOVÍ za četné rady rázu formálního i věcného a dr. ZD. ČERNOHORSKÉMU a dr. E. HADAČOVÍ za informace o četných lokalitách a za půjčení materiálu. Vděčně vzpomínám i svého otce, který mi velmi často pomohl upozorněním hlavně na důležitější stromy.

Toto dílo nemůže být považováno za úplné. Šchází zde celé rody, jejichž revise není ještě skončena (*Rubus*, *Salix*, některé růže) a kromě toho jsem mohl zaznamenat a sebrat jen rostliny letní. Nedostatek místa mě také přinutil k omezení látky a k vynechání četných druhů. Zbývá tedy v území ještě mnoho práce, než bude moci být floristický výzkum prohlášen aspoň v hrubých rysech za ukončený.

Moje práce zapadá do rámce „Studii o původu a složení východočeské květeny“, které zahájil výzvou ve Vědě přírodní XXI, 128, 1942 prof. K. DOMIX a jejichž 10. samostatný oddíl tato práce představuje. Podrobným floristickým rozbořením areálu všech druhů tohoto území se podařilo zjistiti, že Skutečsko není sociologicky a ekologicky homogenní, nýbrž že jím probíhá zajímavá a pozoruhodná vegetační hraniční čára. Tato vegetační linie spadá zhruba za jedno s rozhraním geologických útvarů, jak jsem vyložil shora. Část na jih, resp. na východ od této čáry má vegetaci výrazně hercynskou, téměř bez všech teplomilných prvků, kdežto část na západ, resp. sever od uvedené linie se vyznačuje poměrně četnými teplomilnými druhy, dále prvky basifilními a listnatými porosty.

Pro nomenklaturu použil jsem DOMIXOVA „Enumeratio“.

Seznam zkratek.

bř.	břeh.	břidl.	břidlice.	buč.	bučina.	d.	doti.	ex.	exemplář.
exp.	exposice.	h.	hojný.	hl.	hlavně.	hlin.	hlinitý.	hybr.	hybridní.
jobl.	johličnatý.	již.	jižní.	juv.	jihovýchodní.	juv.	jihozápadní.	keřn.	
kořnatý.	křov.	=	křovinatý.	listn.	listnatý.	lod.	lodyha.	lok.	lokálně, lokalita.
ml.	mlýn.	nádr.	nádraží.	N.	Hrady	Nové Hrady.	ob.	obecný.	
obyč.	=	obyčejný.	ojed.	ojediněle.	okr.	okraj.	opuk.	opukový.	opušt.
opuštěný.	pišk.	piškovcový.	pobř.	pobřežní.	pot.	potok.	prah.	prahový.	
pravděp.	pravděpodobně.	přechl.	přechod.	přechodní.	příbl.	přibližný.			

přík. = příkop, pův. = původní, rozš. = rozšířený, roztr. = roztroušený, ryb. = rybník, sev. = severní, siln. = silnice, smiš. = smíšený, Spál. Sáзка = Spálená Sáзка, str. = stráň, sv. = severovýchodní, sz. = severozápadní, šk. = škola, Toulovcovy mašt. = Toulovcovy maštale, třetih. = třetihory, úd. = údolí, v. = velmi, větš. = většinou, vlhk. = vlhký, Vrb. Kostelec = Vrbatův Kostelec, všeob. = všeobecně, vypušt. = vypuštěný, vys. = vysoký, výsl. = výslunný, vz. = vzácný, záp. = západní, zav. = zavlečený, zpl. = zplañělý, zř. = zřídka, zříc. = zřícenina, žel. = železniční, žul. = žulový.

Abies alba MILL. Dnes skoro všude jen druhotně, ale nepochybuji, že měla dříve silnou účast na skladbě původních porostů. Vidíme to ještě dnes v úzkých údolích, kam je obtížný přístup s vozem a tím ztížena těžba dříví (Pivnice, někt. partie Šilingova dolu, úd. Žejbra mezi Podskalou a Vrb. Kostelcem). Tam máme zachovány aspoň zlomky původního porostu bukojedlového s vtroušeným klenem. Podobné poměry jsou i na příkrých stráních pod Lhotou a Zhoří. Jinak je jedle často vysazována, někdy i v čistých porostech, na př. v Borku při silnici do Dolů.

Acer campestre L. Ne příliš h.; dává přednost teplým opuk. stráním (Štěnec—Vinary, Hroubovice—Bělá, Zdislav, Střemošice, Košumberk).

Acer platanoides L. Jen zř. pův., na př. v Šilingově dolu.

Acer pseudoplatanus L. Tvoří součást pův. lesů (v Šilingově dolu pěkné stromy, Podskala, Pivnice).

Achillea millefolium L. subsp. **eumillefolium** HAYEK. Všude v. h. Var. *genuina* POSP. subvar. *silvatica* (BECKER) f. *rosea* DESF. plevel v obilí pod Toulovcovými mašt.

Achillea ptarmica L. subsp. **euptarmica** HEIMERL var. *genuina* HEIMERL. Planou jsem viděl pod Toulovcovými mašt. Často bývá pěst. v plnokvěté f. *multiplex* HEIMERL.

Acorus calamus L. U Mířetic zná ZITKO.

Actaea spicata L. Roztr. v buč., ale i ve smrčinách, kde je buk vtroušen jako zbytek pův. porostu. Pivnice, Podskala. F. *acuminata* WALLR. v Šilingově dolu.

Adoxa moschatellina L. V Podskale ji viděl KALENSKÝ. Je i v Šilingově dolu.

Agrimonia eupatoria L. Roztr. v křov. na opuce, ale nikde ve větším množství. Var. *villosa* PETERM. ve světlém lese mezi Štěpánovem a Sv. Annou, var. *fallax* FIEK na okraji habřiny v úd. Rychmburského pot. mezi Zhoří a Lhotou, pod Klapalkou u Střemošic.

Agropyrum caninum P. BEAUV. Úd. Žejbra v celém jeho toku. Var. *glaucum* ROUY v přech. tvaru v Podskale.

Agropyrum repens P. BEAUV. Všeob. rozš. na opuk. zdích (často s *Poa compressa*), jako plevel v obilí, v pobř. křov., na okrajích lesů. F. *sepium* ROUY na zdi zahrady proti dívčí šk. ve Skutči, f. *dumetorum* RCHB.

v obilí u lesa Horek, f. *Leersianum* REUB. na okraji lesa u Zbožnova a v příbl. tvaru v opušt. žul. lomu mezi Horkami a Skutíčkem, var. *arundinaceum* LANGE na bř. Žejbra nad Vrb. Kostelcem, var. *glaucum* VOLKART s přech. k var. *caesium* HEGI v buč. mezi Zbožnovem a Lhotou.

Agrostemma githago L. Hojný plevel. Nanismus s lod. 5 cm, petaly 2 cm, kalichem kratším než koruna nalezl jsem na Malhošti. Velmi se blíží f. *nanum* HARTM.

Agrostis alba L. var. *genuina* ASCH. Gr. f. *stricta* PODP. Plevel v obilí u Proseče.

Agrostis canina L. Žulový odkliz mezi Horkami a Skutíčkem, paseka nad Štěncem (opuka). Var. *varians* ASCH. Gr. na sv. okraji lesa Ochozu u Lešan.

Ajuga genevensis L. Všeob. rozš. hlavně na okrajích lesů nebo u lesních potůčků, ale zabíhá i na louky a suché stráně. Var. *clatior* BRIG. ad f. *alpestris* BECK verg. na opuk. vých. stráni u Sv. Anny, var. *arida* BRIG. s předeš. odr. v lese Na Světlíkách u Vrb. Kostelce 390 m, v lomu nad Malhošti.

Alechmilla arvensis SCOP. Viděl jsem var. *incisa* DEMORT. v obilí u Příbylova, KALENSKÝ ji sbíral u Skály.

Alisma plantago L. V mokřých přík., u rybn. i na vlhk. lukách h.: zasahuje i na vlhká místa písčitých CaHUNET na Malhošti. Všude jen var. *Michaletii* ASCH. Gr., na bř. Žejbra u lesa Hesin f. *majus* ZAPAL.

Allium oleraceum L. Hlavně na opuce, řidčeji i na žule a břidli. Var. *angustifolium* KOCH f. *virens* REGEL v křoví na hrázi rybn. Žďáru u Havlovic (f. *leve* ASCH. Gr. ad f. *pauciflorum* ASCH. Gr. verg.), f. *roseum* REGEL v žul. odklizu mezi lesem Horkami a Skutíčkem (f. *scabrum* ASCH. Gr.) a v obilí nad opuk. stráni u Bělé (f. *leve* ASCH. Gr.).

Alopecurus aequalis SOBOL. Od Smrčku a rybn. Žďáru jej zná ZITKO; sám jsem viděl u Rychmburka, u lesa Hesin a u Dolívky.

Alopecurus geniculatus L. Ve vlhk. příkopu u hřbitova ve Skutči. Var. *violascens* PODP. na mezi u rybn. Ptáčnicku ve Skutči.

Alopecurus pratensis L. subsp. *Dvořákii* PODP. V přík. silnice ze Skutče do Zbožnova na Malhošti, asi vysetý.

Alyssum alyssoides L. Jen na opuce a vz. přejde i na pískovce, je-li opuka v sousedství (Příbylov). Všude var. *incanescens* WALLR. F. *simplex* DEMORT. v přík. silnice Štěpánov-Zbožnov, na žel. náspu pod Vrb. Kostelcem.

Anagallis arvensis L. subsp. *phoenicea* VOLLMANN. Hojný plevel. F. *irramosa* PETERM. na vyházeném písku na bř. Žejbra pod Žďárcem.

Anemone nemorosa L. Na lukách a okrajích lesů v. h. F. *hirsuta* WIERZB. a f. *typica* BECK na bř. Žejbra v Podskale.

Antennaria dioica GAERTN. V suchých lesích a na výsl. stráních v. h. na všech podkladech. **F. corymbosa** HARTMANN subf. *albiflora* OPIZ v boru u Příbylova, f. *discolor* BEAUVERD na Malhošti.

Angelica silvestris L. Na vlhk. lukách a v pobř. křov. h. Var. *vulgaris* FRISCH. subvar. *incisa* (ASCH.) f. *appendiculata* (SCHUR) u Haberské pily v úd. Novohradky, subvar. *pratensis* (PRESL) f. *appendiculata* (SCHUR) na vlhké louce pod strání Štěpánov—Příbylov.

Anthemis arvensis L. Hojný plevel v obilí, ale zabíhá i na paseky a žel. náspe. U Podskaly zastihl jsem kvetoucí 12. XII. 1938. Všude var: *genuina* DUCOM. V jeteli u Dolívky sbíral jsem f. *arenosa* A. SCHWARZ, na rumišti u Štěpánova f. *erecta* PETERM., na pasece u Sv. Anny monstr. formu s prolifikaací úborů a fasciací lodyhy. Některé úbory jsou u ní zakrnělé, jiné mají vyvinut jen malý počet jazyk. květů.

Anthemis cotula L. Spíše jen v ojedinelých koloniích u Skutče, Štěpánova, Příbylova, Skutíčka, Vrb. Kostelee. Pozoroval jsem ve dvou formách: f. *simplex* m. (caule aut simpliciter aut solum superne parum ramoso) na pasece ve smrčíně u Sv. Anny a f. *multicaulis* m. (caule jam a basi ramosissimo, ramis infimis arcuatis caulem aequantibus) v bramb. poli u Rosic u Chrásti.

Anthemis tinctoria L. Již KALENSKÝ sbíral u Skály. Je tam dosti rozš. jednak v opuk. ssuti v Podskale, jednak níže na opuk. skalkách na pr. bř. Žejbra. V opuk. lomu v serp. silnice Štěnce—Pěšice roste f. *monantha* M. B.

Anthericum ramosum L. Na všech opuk. stráních v nižších polohách, někde ve vel. množství, na př. u Skutíčka. Neviděl jsem u Perálce a na jiných výše položených stráních.

Anthyllis vulneraria L. Rozš. hlavně na opuk. stráních, někdy zaběhne i na břidl., ale najdeme ji i na žel. náspech. Je také často vysévána. Subsp. **Kernerii** DOMIX roste na již. žul. strání u Litických lomů u Skutče, na pasece v lese Dusavci nad Skutíčkem, subsp. **vulgaris** ASCH. GR. f. *pallida* SER. na mezi u Nové Vsi u Příbylova. Přechody mezi oběma subspeciemi ve smíš. bučině na opuk. strání Hněvětice—Perálec a nad Střemošicemi (det. ROBLENA).

Aquilegia vulgaris L. subsp. **euvulgaris** DOMIX. Planá na opuk. strání nad Střemošicemi a mezi Hněvěticemi a Perálcem. Bývá často pěst. a na Malhošti jsem našel zplanělou.

Arabis arenosa SCOP. Jen v opuk. ssuti v Podskale var. *psilocaulon* BECK.

Arabis hirsuta SCOP. V Brachypodietu pinnati mezi Doubravicemi a Bílým Koněm sbíral ji ŠMARDA, ale neuvádí subspecii; jedná se asi o subsp. **sessilifolia** GAUD., která roste též na kraji smrčiny v úd. Žejbra nad Podskalou. Subsp. **planisiliqua** THELL. sbíral KALENSKÝ na stráních

u Skály, subsp. *sagittata* REICH. roste na hlín. pasece na již. svahu Žižkových šancí u Brda.

Arctium lappa × *minus*. U plotů v Brdu, v opuk. ssuti v Podskale, u Zbožnova.

Arctium minus BERNH. U plotů, ale i na pasekách (Sv. Anna). Vyskytuje se ve 2 formách: f. *viride* M. (mucrones involueri luteo-virides) u plotů v Brdu, Mířetíně, N. Hradech a f. *purpureum* M. (mucrones involueri purpurei, involuerum viride) u Haberské pily v úd. Novohradky.

Arctium tomentosum MILL. Na rumišťích a kompostech h., jde i do lomů.

Arenaria serpyllifolia L. subsp. *euserpyllifolia* DOMIN. Na opuce (Štěpánov, Bělá) a na břidl. (u hřbitova ve Skutči, podél Rychmburského pot. pod Zhoří).

Armoracia lapathifolia GILIB. Zpl. v louce u mlýna mezi Skutčí a Žďárcem ve var. *typica* BECK.

Asperula odorata L. Všude, kde je i jen několik buků, d. h., tak u Proseče a Štěnce (TRKAL), Sv. Anny, Zhoře, Brda, Bělč, Podskaly. F. *vulgaris* DOMIN v Šilingově dolu nad Rychmburkem, přechod k f. *latifolia* DOMIN ve vých. rameni Pivnic.

Asplenium germanicum WEIS. U Rychmburka je uvádí KALENSKÝ.

Asplenium ruta-muraria L. Košumberk (ŠULC), Podskala, Rychmburk.

Asplenium trichomanes L. Na skalách žul., opuk. i dioritových h. Var. *genuinum* GODR. u Litických lomů u Skutče na žule, v Pivnicích na písk., var. *microphyllum* MILDE (v příbl. tvarech) na břidl. v Rychmburku a též v Pivnicích.

Aster amellus L. Jen na opuk. skalních stěnách pod Skálou, ale tam v. h. Moje ex. patří k var. *latifolius* DC. a blíží se f. *lauciceps* BECK.

Astragalus glycyphyllus L. Rožš. hlavně na opuce. Var. *typicus* BECK na kraji lesa v úd. Sv. Anny pod Příbylovem, f. *longidentatus* BECK v žul. lomu nad tratí ve Vrb. Kostelci.

Astrantia major L. subsp. *eumajor* GRITZ. Ve stin. úd. d. h., ale zaběhne i na opuk. keřn. stráně. Var. *major* WIMM. GR. ad var. *minor* WIMM. GR. verg. u Sv. Anny a na stráni nad Střemošicemi.

Athyrium filix-femina ROTII. Na vlhk. lesních místech bez rozdílu podkladu v. h. Var. *fissidens* MILDE na žel. náspu pod Vrb. Kostelcem před lesem, var. *multidentatum* MILDE f. *sublatipes* LUERS. v záp. rameni Pivnic.

Atriplex patula L. Hlavně na opuce d. h., ale znám ji i z břidlic (Rychmburk, Hněvětice).

Atropa belladonna L. Na pasekách d. h., ale všude jen pomíjivě. Mezi Štěpánovem a Košumberkem, Na Světlíkách u Vrb. Kostelce, u Zdislavě, v Toulouvcových mašt., všude f. *purpureo-fusca* OPIZ.

Ballota nigra L. subsp. **ruderalis** BRIQ. U plotů a na rumišťích v. h. *F. setulosa* BECK u drobového lomu nad Malhoští.

Barbarea vulgaris R. Br. subsp. **arcuata** HAYEK. Jen ve vlhk. přík. u lomu nad Malhoští. Subsp. **euvulgaris** HAYEK je d. h. hlavně na prahorách. Na opuce jsem ji viděl ve Štěněi. Zabíhá i na žel. násypy.

Bellis perennis L. Na mezích, u cest, na trávnících ob. Var. *hirsuta* BECK na bříd. skalách v Rychmburku.

Betula pubescens EURH. subsp. **vulgaris** DOMIS. Jeden keř na okraji smrčiny pod Příbylovem proti Podlažicům.

Bidens tripartitus L. U vod a v přík. v celém kraji v. h. Var. *integer* HALÁCSY na rumišti ve Zderazu.

Brachypodium pinnatum P. BEAUV. na křídových svazích ob. aleckde (na př. u Zbožnova) tvoří souvislá květnatá Brachypodieta, ovšem druhotná. Z okolí Skutče zná válečku již ČELAKOVSKÝ (1885), ŠMARDA uvádí porosty na svazích nad Bělou, pak u N. Hradů, mezi Doubravicemi a Bílým Koněm, u Hněvčtic a až u Stříteže u Poličky (571 m). KLIKA ji sbíral u Štěněce. Podle ZITKA je h. v. v Silnicích. Var. *vulgare* KOCH na opuk. stráni Zbožnov - Štěpánov, ve smrčíně u Sv. Anny, f. *discrepans* PODP. na záp. okraji smíš. buč. u Zhoře, na vlhk. vých. okraji lesa Borku, f. *villosissimum* DOMIS (v přibl. tvaru) ve stráni u Mravína.

Brachypodium silvaticum R. SCH. Roztr. v lesích: u potůčka na záp. okraji lesa Ochozu u Lešan, smrčina na opuk. stráni u Boru u Skutče, habřina v úd. Rychmburského pot. pod Lhotou.

Bromus secalinus L. subsp. **vulgaris** DOMIS. Ob. plevel v obilí. Var. *elongatus* ASCH. GR. v přík. na Malhošti (det. ROULENA). var. *typicus* ASCH. GR. v obilí u lesa Horek.

Bromus sterilis L. Na vlhčích místech a na polích h.

Bromus tectorum L. Na sušších svazích, hl. v teplejší části d. h. (Košumberk, Bělá, Střemošice).

Bryonia alba L. Zpl. u nádr. Skuteč-město a v Jarošově u N. Hradů.

Bupleurum falcatum L. subsp. **eufalcatum** WOLFF. Obyč. průvodce opuk. keřn. strání, někde ve vel. množství. Var. *genuinum* BRIQ. f. *elongatum* BRIQ. subf. *normale* WOLFF nad Střemošicemi, subf. *latifolium* GAUD nad Podhorou u Chrasti, Střemošice.

Calamagrostis arundinacea ROTH. Stinný úval pod Košumberkem (KOŠTAL in FLEISCHER). F. *typica* PODP. v lese Dusavci u Vrb. Kostelce, v úd. Krouny mezi Kutřínem a Rychmburkem.

Calamagrostis epigeios L. Všude v. rozš. ve var. *typica* PODP. Roste zde řada forem, tak f. *violacea* BECK, f. *Reichenbachiana* GRECESCU, f. *elongata* DOELL, f. *angustata* PODP., f. *planifolia* BECK, f. *angustifolia* ČELAK. Všechny mé exempláře patří zároveň k f. *acantha* RICHTER a mají listové pohvy lysé.

Callitriche verna L. Z Prosetína ji uvádí ZITKO. Sám jsem sbíral terestní formu v bahně vypuštěného rybn. u Petráňova ml. u Havlovic. Kromě toho mám řadu sběrů a záznamů, které není možno určití pro nedostatek plodů.

Calluna vulgaris HELL. Jen lokálně na písčovecích, ale protože jsou obyčejně provázeny opukou a tedy vápnité, nevyskytuje se všude. Menší nesouvislá Calluneta jsou od Vrb. Kostelee ke Skutíčku a Zbožnovu. Z nich vybíhá vřes i na suchá místa luk a na meze, ale souvislý větší porost tvoří jen na Malhošti pod Zbožnovem. Roste však i na žule (u Litických lomů) a zaběhne i na opuku (Žižkovy šance u Brda), ale snad právě tam je v souvislé opuce pruh čistého písčovce, jinak po povrchu terénu nezatelný.

Caltha palustris L. subsp. *vulgaris* HAYEK. Na bř. potoků, rybn., kaluží zcela ob. Var. *typica* BECK v Šilingově dolu.

Calystegia sepium R. BR. Omezuje se jen na sev. teplou část (Nová Ves u Příbylova, Mravín).

Camelina alyssum THELL. V odr. α i β našel ji ČELAKOVSKÝ (1885) ve lnu u Skutče. Týž údaj cituje i ZITKO a dodává, že roste u Prosetína v. vz. Sám jsem nikde v okolí neviděl.

Camelina microcarpa ANDRZ. V drobovém lomu nad Malhoští.

Campanula patula L. Hlavně na zarostlých pasekách h. Var. *stricta* WALLR. f. *restocaulon* BECK f. *genuina* DUCOM. na pasece v Horkách. Tamtéž i f. bělokvětá.

Campanula persicifolia L. Ve světlých lesích, na keřn. stráních h. Obyčejně rostou spolu f. s lysými i chlupatými semeníky. Var. *minor* BECK f. *lanceifolia* KNAF subf. *subuniiflora* DUCOM. v listn. lesíku nad nádr. Skuteč, f. *oblongifolia* OPIZ subf. *subuniiflora* DUCOM. tamtéž, f. **Rohlenae** M. (foliis basilaribus spathulatis, caulinis usque 18 mm latis) subf. *subuniiflora* DUCOM. na Žižkových šancích u Brda, var. *grandiflora* DC. subvar. *lericaulis* BECK f. *leiocarpa* BECK subf. *subuniiflora* DUCOM. u Litických lomů s f. *dasycarpa* KIT. subf. *multiiflora* SABY; f. *leiocarpa* BECK subf. *multiiflora* SABY v opuk. stráni Mravín—Štěnec.

Campanula rapunculoides L. Hlavně na okr. lesů a v keřn. stráních h. F. *ucranica* BECK na suché mezi od Spál. Sázký k Otradovu.

Campanula rotundifolia L. subsp. *rotundifolia* WITASEK. Všude h. Var. *linearifolia* HAYEK na skalách u Zemanova ml. ve Skutči, na Žižkových šancích, var. *tenuifolia* BECK v břidl. lomu mezi Dolívkou a Žďárceem, var. *reniformis* PERS. na travn. pasece u Prosetína, var. *stricta* SCHUMACH. v rašelin. pod Lažany (dnes zoráno), var. *laxiflora* BECK v lese Ochozu u Lešan pod smrky.

Campanula trachelium L. V křov. na okr. lesů, stráních, v údolích h. Var. *dasycarpa* M. K. u rybn. Žďáru u Havlovic, Pivnice, úd. Rychm-

burského pot., ve stráni Štěněc—Mravín, les Ochoz u Lešan, var. *glabra* DUCOM. na skalách u Zemanova ml. ve Skutči.

Capsella bursa-pastoris MEDIK. V celém kraji v. h. Var. *integrifolia* DC. ne zcela typ. (listy jsou přece trochu zubaté) v Roudné u N. Hradů.

Cardamine amara L. subsp. *euamara* DOMIN. U potůčků, tůňek i na vlhk. lukách h. Var. *macrophylla* WEMDEROTH na záp. okr. lesa Ochozu u Lešan.

Cardamine flexuosa WITHER. Jen ve smíš. buč. u ml. pod Zhoří f. *umbrosa* GREX. GODR.

Cardamine impatiens L. Jen v. roztr. KALENSKÝ nalezl 3 ex. v úd. za Skálou. F. *humilis* PETERM. v úd. Rychmburského pot. pod Rychmburkem v hodně blízkém tvaru, var. *obtusifolia* KNAF (ne zcela typ.) u Žejbra nad Vrb. Kostelem.

Carduus acanthoides L. Na rumišťích a pustých místech v. h. F. *albiflorus* PETERM. u hřbitova ve Skutči.

Carex canescens L. V močálu pod lomem Mršníkem u Skutče a u rybníčka v polích mezi Skutíčkem a Leštinkou.

Carex configua HOPPE. V lomu Mršníku u Skutče. pod zříc. Košumberkem.

Carex cyperoides L. V lese Horkách. ŠULEC ji zná od Měretic.

Carex Davalliana SM. Již ČELAKOVSKÝ (1885) ji nalezl u Skutče. Roste pod lesem Horkami, u Skutíčka, na Malhošti a u Leštinky, ale nikde netvoří význačné porosty.

Carex digitata L. Šilinguv důl, Kostelecká stráž.

Carex diversicolor CRANTZ subsp. *eudiversicolor* DOMIN. Hlavně na okr. lesů, na mezích, u kaluží, na stráních h. F. *aristolepis* PODP. v bučině pod Zhoří, f. *melanostachya* ASCH. GR. v rybn. „Na Šenkýřce“ u Rychm. burka.

Carex echinata MURRAY. Pod Toulouvcovými mašt. u Proseče. ZITKO ji zná od Smrčku a Havlovič.

Carex elongata L. U rybníčka v polích mezi Skutíčkem a Leštinkou.

Carex flava L. U Skutče sbíral ČELAKOVSKÝ (1885). Roste na pasece mezi Zbožnovem a Zdislaví, nad Sv. Annou, v lese Hesinách u Krouny, na Malhošti; u N. Hradů sbíral ji ŠMARDA.

Carex fusea ALL. U vod a na vlhk. lukách h. Var. *typica* PODP. pod strání Zbožnov Štěpánov 360 m.

Carex gracilis CURTIS. Malhošť, Rychmburk. Var. *genuina* ASCH. ad f. *corynophora* KUEKENTH. verg. na vlhké louce u vodovodu pod Příbylovem, var. *tricostata* ASCH. u rybníčka nad Rychmburkem 450 m.

Carex hirta L. Na vlhk. lukách, v přík. a na lesních okrajích h. Var. *hirtaeformis* PERS. v lese Ochozu u Lešan, v močálu u lomu Mršníku

u Skutče: f. *composita* m. (paniculis compositis) v bahně rybníčků při silnici nad Dolívkou 480 m.

Carex inflata HUDS. Vlhká louka u lesa Hesin.

Carex leporina L. Dostí h. a obyč. hromadně. U Litických lomů u Skutče, les Na Světlíkách u Vrb. Kostece, Dolívka, Spál. Sázka, Toulovcovy mašt. Podle ZITKA u Smrčku a Havlovic.

Carex Oederi RETZ. Podle ZITKA h. od Smrčku k rybn. Žďáru. Rostu u Zhoře a na Malhošti u Skutče.

Carex pallescens L. V lesích h. F. *typica* ASCH. GR. na cestě v lese Horkách u Skutče, Malinné, Radčice.

Carex panicea L. U Smrčku (ZITKO): v baž. mezi lesem Horkami a Skutíčkem, u lesa Hesin.

Carex paradoxa WILLD. U rybníčka v polích mezi Horkami a Skutíčkem.

Carex pilulifera L. Znám jen na suché str. u Litických lomů, ale je asi hojnější.

Carex polygama SCHKUR. U Skutče udává ČELAKOVSKÝ (1885).

Carex remota L. V lesích u Skutče uvádí ČELAKOVSKÝ (1885), roste v lese Borku, u Brda. Na Světlíkách u Vrb. Kostece, v lese Horkách u Skutče, u Zhoře.

Carex silvatica HUDS. U lesních potůčků h. Borek, Horky, Pivnice. Na Světlíkách u Vrb. Kostece.

Carex tomentosa L. Od N. Hradů a Doubravic uvádí ji ŠMARDA.

Carex verna VILL. Mám jen údaje ŠMARDOVY od Bělé a N. Hradů, ale jistě roste i u Skutče.

Carex vesicaria L. U rybn. „Na Šenkýřce“ u Rychmburka, u Skutíčka, Radčic, mezi Perálcem a Kutřínem, v rybn. mezi Oldřeticemi a Pokřikovem, u Dolívky; ZITKO ji zná od Smrčku.

Carex vulpina L. Roste u Dolívky. Na Malhošti jsem sbíral f. *aristulata* ASCH.

Carlina acaulis L. subsp. *acaulis* HEGL. Na suchých mezích na opuce i žule h. Var. *caulescens* LAM. s lod. 12 cm vys. na opuk, str. s exp. jz. nad Střemošicemi 420 m.

Carlina vulgaris L. subsp. *euvulgaris* DOMIN. Roztr. na suchých stráních. Od Skutče ji zná již ZITKO; roste u Litických lomů, v Podskale, u Vrb. Kostece, Štěpánova. U N. Hradů sbíral ji ŠMARDA.

Carpinus betulus L. Habr je vysazován vz. v souvislých porostech (v úd. Rychmburského pot.). Obyč. je jen vtroušen ať již uměle nebo jako zbytek původního lesa na opuk, stráních (Pivnice, Doly—Bílý Kuň, Zbožnov—Lhota několik silnějších stromů, úd. Žejbra pod Vrb. Kostelcem, Šilingův důl, Sv. Anna, Žižkovy šance), vzácnější je na žule (u Litic-

kých lomů u Skutče, Mrákotín) nebo na břidlici (kraj lesa Ochozu u Lešan, jistě vysázený).

Carum carvi L. V celém kraji na lukách v. h. *F. genuinum* ROUY et CAM. v přík. silnice na Malhošti.

Ceratophyllum demersum L. V kotlince v polích mezi lesem Horkami a Skutičkem.

Cerithe minor L. Význ. teplomilný typ, rostoucí podle ZITKA na Chrudimsku na více lok. Hranice rozš. do vysočiny je stanovena těmito body: Horky (ZITKO), Podskala (KALENSKÝ), svah nad Bělou (ŠMARDA), je h. na stráni Mravín—Střemošice a zasahuje až k N. Hradům, kde ji sbíral ŠMARDA. Vyhýbá se již opuk. stráni Skutičko—Příbylov—Štěpánov—Zbožňov. Var. *acuta* OPIZ subvar. *immaculata* OPIZ f. *glabra* OPIZ subf. *minor* OPIZ na okr. boru v úd. Žejbra mezi Podskalou a Chacholicemi, ve stráni nad serpentinou silnice Štěnce—Pěšice.

Centaurea cyanus L. Rozš. plevel v obilí, ale zabíhá i na paseky (Sv. Anna).

Centaurea jacea L. V. h. na suchých lukách, mezích, okr. lesů, v přík., zabíhá i do Callunet (Malhošť) a na opuk. stráně (Příbylov, Doly, Bílý Káň). Subsp. **eujacea** GUGL. var. *Fleischeri* HAYEK na rumišti v Boru u Skutče, v lukách sv. od Proseče; pod Toulovcovými mašt. sbíral jsem formu, která by mohla býti míšencem s *C. austriaca* WILLD.; var. *cucullata* KOCH v břidl. lomu při silnici Dolívka—Žďárec, var. *lacerata* REHB. → var. *jungens* GUGL. v přík. silnice Žumberk—Smrček.

Centaurea jacea subsp. **eujacea** GUGL. × subsp. **angustifolia** GUGLER u plotů v Hlíně; subsp. **eujacea** var. *subjacea* HAYEK × subsp. **angustifolia** na suché mezi u Dolívky, subsp. **angustifolia** GUGLER × subsp. **oxyplepis** HEGL na suché mezi u Dolívky.

Centaurea scabiosa L. D. h., ale jen na opuk. str. v křov. a na okr. lesů. Subsp. **euscabiosa** DOMIN var. *vulgaris* DOSTÁL subvar. *campestris* DOSTÁL f. *obscura* DOSTÁL subf. *zvolensis* DOSTÁL na opuk. str. s exp. záp. mezi silnicemi do Jedlové a do Korouhve u Poličky 560 m.

Centaurea stoebe L. subsp. **rhenana** DOSTÁL. Je omezena na suché opuk. stráně od Podskaly lesem Dusavcem ke Skutičku a přes Příbylov a Štěpánov ke Zbožňovu. Roste též u Střemošic. Nad Bělou sbíral ji ZITKO (ex ČELAKOVSKÝ 1889) a ŠMARDA. Var. *genuina* DOSTÁL subvar. *virens* DOSTÁL f. *pinnata* DOSTÁL subf. *fuscata* DOSTÁL ve zříc. Žumberku.

Centaureium umbellatum GILIB. Na pasekách, ale nikde h. *F. fasciculata* SCHMIDT v Kostelecké str. 400 m. var. *albiflora* SCHMIDT f. *fasciculata* SCHMIDT tamtéž. var. *grandiflora* SCHMIDT f. *ambigua* SCHMIDT v lese Na Světlíkách u Vrb. Kostelee 390 m.

Cephalanthera latifolia JANCZEN. Jen na opuk. stráněch. Pod Kusou

horou u Štěnce (ČERNOHORSKÝ), nad Bělou (KALENSKÝ), Žižkovy šance u Brda.

Cephalanthera rubra RICH. Stráň u Štěnce (FLEISCHER). Sám jsem neviděl.

Cerastium arvense L. Na mezích a suchých lukách h. Var. *adenophorum* HAYEK v příbl. f. na opuk. stráni ve Štěpánově (det. ROULENA).

Cerastium caespitosum GLIB. Na mezích, lukách, stráních ob. Subsp. *eucaespitosum* HAYEK var. *hirsutum* DOMIX na písč. místech u pot. Žejbra na okr. lesa Hesin, v boru nad Vysokomyštskými lomy u Skutče, břidl. skály v Rychmburku, f. *supradecompositum* DOMIX na škváře žel. náspu u nádr. Skuteč-město 440 m.

Cerastium semidecandrum L. V přík. ve Žďárce a u lesa Horek.

Chaenorrhinum minus LANGE subsp. *viscidum* HAYEK. Na opuk. stráních d. h. a někdy zaběhne i na břidl. (žel. násep u Dolívky).

Chaerofolium silvestre SCHIZ. et THELL. V živých plotech, křovínách, na bř. vod v. rozš. Subsp. *silvestre* THELL. var. *geminum* SCHIZ. et THELL. f. *glabrescens* THELL. u Zemanova ml. ve Skutči.

Chaerophyllum aromaticum L. Ve vlhk. křov. h., ale i na stráních a jako plevel v zahr. Var. *longipilum* THELL. na bř. Žejbra ve Žďárce, u náhonu ml. v úd. Rychmburského pot. pod Zhoří.

Chaerophyllum hirsutum L. subsp. *cicutarium* BRIG. U pot. d. h. a zasahuje i do listn. lesů. Var. *glaberrimum* ČELAK. na okr. lesa Hesin, f. *roseiflorum* DC. v Šilingově dolu.

Chaerophyllum temulum L. Hlavně při pot., ale i v keřn. str. s exp. jz. pod hradem Košumberkem.

Chenopodium album L. V obcích h., ale i na mezích a na okr. lesů (úd. Rychmburského pot.).

Chenopodium bonus-henricus L. V obcích rozš. Var. *arifolium* GUERCKE na návsi ve Štěpánově 400 m. v Otradově, var. *denudatum* METSCH. na kompostu u Dolívky a v příbl. f. na bř. Žejbra pod Vrb. Kostelcem 340 m.

Chenopodium glaucum L. Znáám jen var. *typicum* BECK u plotů v Otradově a var. *uliginosum* BECK v příbl. f. (není krvavě naběhlé) na návsi v Lažanech 440 m.

Chenopodium polyspermum L. Na rumišťích a kompostech, ale i na bř. potoků d. h. Var. *cymosum* CHEVAL. f. *obtusifolium* GAUD. na bř. Rychmburského pot. pod Lhotou, var. *Rohlenae* MURR. v příbl. f. na rumišti pod Brzokoupilovou továrnou ve Skutči (det. ROULENA).

Chenopodium rubrum L. Viděl jsem jen v Prosetíně.

Chenopodium urticum L. Na rumišťích a podél zdí d. h. Var. *rhombifolium* MOQUIN u zdí ve Skutči.

Chenopodium vulvaria L. Často u zdí a na rumišťích, na př. ve Skutči ve var. *typicum* Beck.

Chimaphila umbellata Nut. U Hroubovic nalezla E. HADAČOVÁ. Doklad v herb. E. HADAČE v Pardubicích.

Chrysanthemum balsamita L. Podle TRKALA rostlo u Mrávína.

Chrysanthemum corymbosum L. Provází keřn. opuk. stráně. U Hroubovic pod kótou 345 m, nad Bělou, u Štěnce a odtud jde ke Střemošicům. F. *degenerum* m. (caulis minor, solum 50 cm altus, calathidia pauca, in nostro specimen 4). Opuk. stráň nad Bělou u Luže 330 m.

Chrysanthemum leucanthemum L. subsp. *triviale* Gaud. Na lukách ob. a často i na opuk. keřn. stráních, železn. náspech, mezích a v obilí jako plevel. Var. *amplifolium* Fiori v hlin. stráni na okr. boru nad tratí pod Vrb. Kostlecm, v opuk. ssuti na př. bř. Žejbra mezi Podskalou a Chacholicemi, var. *pratense* Limb. Lagr. f. *hispidum* Horv. v opuk. stráni Hněvětic - Perálec, okraj buč. nad Zhoří, plevel v obilí u Dolívky, f. *Smůhůi* Horv. u Dolívky, u Sv. Anny.

Chrysanthemum maritimum Pers. Obecný plevel v obilí a jeteli. F. *simplex* m. (caule simplici, monocephalo) v drobovém lomu nad Malhoští.

Chrysanthemum parthenium Bernh. Často pěst. v zahr. a zplaň. F. *simplex* Voss. subf. *macroGLOSSUM* Wallr. v křoví na bř. Rychmburského pot. 380 m.

Chrysanthemum vulgare Bernh. V přík., na pasekách i na rumišťích d. h. Var. *Cejpii* m. (statura minore, 50 cm et infra, capitulis minimis, 2 mm diam.) na ušlapaném okraji silnice z Krouny do Otradova.

Cichorium intybus L. Na suchých mezích, v opušt. lomech, na okr. lesů v. h. Var. *silvestre* Biscr. ad f. *divaricatum* Schousb. et Spr. verg. na žel. náspu u nádr. Skuteč-město, ad f. *subspicatum* Vechtr. verg. u Dolívky. Na mezích u Skutička a v lomu nad Malhoští roste f. s různými květy.

Circaea alpina Ehrh. Jen v Pivnicích u Zderazu var. *fertilis* Doell. v různých formách (f. *simplicissima* Lasch, f. *ramosa* Lasch, f. *composita* Lasch).

Circaea intermedia Ehrh. Ve vlhk. úd. Var. *aequalta* Lasch v opuk. ssuti v Podskale, var. *inaequalta* Lasch u Sv. Anny mezi Podskalou a Chacholicemi. Všude jen f. *alpino-lutetiana* Woerlein.

Circaea lutetiana L. Jen v záp. rameni Pivnic var. *ovalifolia* Lasch f. *mollis* Čelak.

Cirsium acaule Weber var. *europaeum* Ledeb. Jen na opuk. str. u Příbylova, Štěpánova, Hroubovic, Bělé, Hněvětic, Perálce. F. *caulescens* Reub. všude s typem.

Cirsium acaule / *oleraceum*. Na sušších lukách a příkopech pod

stráněmi, kde roste *C. acaule*. Pod Příbylovem se vyskytuje v různých stupních (*superacaulis* i *superoleraceum*).

***Cirsium arvense* Scop.** Velmi ob. plevel v obilí, ale roste i v přík., opušt. lomech, na keřn. opuk. i žul. stráněch, pasekách. Var. *commune* BECK f. *ruderale* BECK subf. *horridum* WIMM. Gr. na pasece u Sv. Anny, v živém plotu ve Vrb. Kostelci, var. *obtusifolium* BECK f. *subviride* BECK na pas. v lese Na Světlíkách u Vrb. Kostelce, f. *obtusilobum* BECK v dolní části Pivnic, plevel mezi Skutčí a Lažany 400 m.

***Cirsium canum* M. B.** Hojně na vlhk. peháčových lukách, ale mizí odvodňováním. Někde roste ve spouštách (nad Rychmburkem, nad Malhoští), jinde se udržuje jen podél odvodňovacích struh. Od Skutče je zná již ČELAKOVSKÝ (1885).

***Cirsium canum* × *oleraceum*.** Často mezi rodiči. Mohutné ex. rostou v opuk. stráni pod Příbylovem na zač. úd. Sv. Anny.

***Cirsium canum* × *palustre*.** U kaluže pod mostem u Štěpánova.

***Cirsium lanceolatum* HILL. subsp. *eulanceolatum* BEGER.** Všude na rumišťích, ale jde i k potokům nebo na keřn. stráně a paseky.

***Cirsium oleraceum* Scop.** Na vlhk. lukách v. h. a někdy zaběhne i na keřn. stráně (N. Hradý—Roudná). F. *dissectum* WALLR. na vlhk. lukách jz. od Skutče 430 m, f. *amarantaceum* L. KELLER na peháčové louce pod lesem Horkami v několika ex., f. *Dostáliei* M. (caule purpureo-violaceo) typické na vlhké louce pod stráni Štěpánov—Příbylov; přibl. tvary viděl jsem v příkopu na Bílém Kopečku ve Skutči. Zaslal mi je též kol. ALOIS SOUČEK, který je sbíral na louce Rybníku v Olešnici u Častolovic 268 m. Tato forma je rozšířena na lukách u Červenky na Moravě a tmavou lodyhou se nápadně liší od obvyčejné formy s lodyhami zelenými.

***Cirsium oleraceum* × *palustre*.** Velmi mnoho ex. na vlhké louce pod lesem Horkami u Skutče, ojed. u rybn. nad křižovatkou nad Rychmburkem 440 m.

***Cirsium palustre* Scop.** U kalužin, na mokřých lukách h., často též na lesních světlinách, ale někdy i na opuk. stráněch ve křoví (Střemošice, Hněvčice—Perálec). F. *pinnatifidum* PETERM. na Malhošti, u Vysokomyšských lomů, f. *genuinum* GREX. GODR. tamtéž, f. *torphaceum* GREX. GODR. u rybn. nad křižovatkou nad Rychmburkem, f. *perarmatum* WAISB. na louce pod lesem Horkami, f. *nemorale* MAASS. na světlině v Bukovině při cestě ze Štěpánova do Košumberka.

***Cirsium palustre* × *rivulare*.** ŠLEC je uvádí od Luže, ale sám jsem tam neviděl ani míšence ani druhého rodiče.

***Cirsium rivulare* LINK.** Při potoce Krouně sbíral je ČELAKOVSKÝ (1885). F. *genuinum* DUCOM. na vých. okr. lesa Hesin, f. *integrifolium* VOLLM. na vlhké louce mezi Hněvčicemi a Rychmburkem 430 m.

Colehicum autumnale L. Na lukách často v množství. Pod Klapalkou u Luže kvetlo již 16. VII. 1941.

Convallaria majalis L. Dostí rozš. v lesích listn. i jehl. Ad f. *latifolia* OTRUBA verg. na okr. boru proti Vrb. Kostelet.

Convolvulus arvensis L. Ob. plevel v obilí, roste i ve vyšší trávě, na odklizech u lomů, pustých místech v polích a na opuk. stráních. Var. *volubilis* OPIZ f. *biflorus* OPIZ subf. *latifolius* OPIZ v pšenici u Příbylova, var. *prostratus* OPIZ subvar. *acutilobus* OPIZ f. *macranthus* OPIZ subf. *latifolius* OPIZ lus. *uniiflorus* OPIZ na žul. odklizu v lomu mezi lesem Horkami a Skutíčkem.

Coronilla varia L. Na opuce, žule, břidli. i drobě v. h.

Coronopus procumbens GILIB. Na ulicích ve Skutči jej sbíral ČELAKOVSKÝ (1885), ale teď jsem jej marně hledal. Subsp. *euverrucarius* THELL. var. *typicus* MUSCHLER f. *pycnocarpus* MUSCHLER u zdi pošty v Hroubovicích 300 m.

Cornus sanguinea L. Důležitá součást křovin na opuk. stráních. KALENSKÝ uvádí z okolí též *C. alba* L. („Chrast, všude a hojně na stráních, stráň dioritová za Podskalou, též na stráni naproti Kostelet hojně“), ale jistě se jedná jen o přepsání.

Corylus avellana L. Velmi často na opuk. stráních, ale vždy jen ojedinelé keře s hlohem a svídou. Občas se vyskytne i na prahorách. Bývá ovšem také vysazována a mnohé lokality v okolí nejsou původní.

Crataegus monogyna JACQ. subsp. *eumonogyna* DOMIN. Na opuk. str. u Bělé a od Mravína k Střemošicům, ale sbíral jsem tam jen atypické formy, snad hybr. původu, bohužel sterilní.

Crataegus oxyacantha L. Všude h. hlavně na opuce, ale prahorám se též nevyhýbá.

Crepis biennis L. Na lukách a mezích h. Var. *runcinata* WIMM. Gr. na žel. náspu u nádr. Skuteč-město. Monstr. se stopkatými květy v úbořech na mezích u Lažan.

Crepis capillaris WALLR. Nežídka na mezích, v křov. u vod i jako plevel v obilí. Všude var. *agrestis* PETERM. F. *stricta* PETERM. v jeteli u lesa Horek, u pot. u Zemanova ml. ve Skutči, v náspu siln. Rychmburk—Zhoř 370 m, f. *diffusa* PETERM. na mezi u Malhoště s f. *humilis* HEGL.

Crepis paludosa MICH. Na lesních bažinách a u pot. d. h. F. *Dominii* m. (capitulis dimidio minoribus) v lese Borků proti Zhoří.

Crepis setosa HALL. U jetelového pole v Luži uvádí FLEISCHER, ale nikde jsem ji tam neviděl.

Crepis tectorum L. Na zděch, v lomech h., ale jde i do obilí. Var. *runcinata* PETERM. na haldách v břidli. lomu nad nádr. Skuteč-město.

Cuscuta epithymum MURRAY subsp. *eu-epithymum* BEGER. Skutíčko

a Rychmburk. *F. purpurea* A. SCHWARZ u rybn. nad křižovatkou nad Rychmburkem, Subsp. *trifolii* BEGER v jeteli u Skutíčka.

Cynosurus cristatus L. Na suchých lukách a mezíh h.

Cyperus fuscus L. V bahně vypušt. Havlovického rybn. f. *pygmaeus* PODP.

Cypripedium calceolus L. U Domoradic a Doubravic (TRKAL), u Střemošic (JIRÁSEK).

Cystopteris fragilis BERNH. subsp. *fragilis* MILDE. Všude h. a nevybírání si v podkladu. Mám jen var. *pinnatipartita* KOCH. *F. cynapifolia* KOCH v Pivnicích, na skalách pod Lázněmi ve Skutči, na zdi studánky ve Zhoří; přibl. tvar na opuk, skalkách u Sv. Anny; přechod k f. *angustata* KOCH na břidl. skalách pod Rychmburkem. Řapíky jsou obvykle až k čepeli červenohnědé, někdy v. intenzivně (Pivnice), vz. (Zhoř) skoro celé zelené, jen asi 2–3 cm od oddenku načervenalé.

Cytisus capitatus Scop. Na okr. lesů na třetih. h. a jen vz. jde na břidl. a žulu. Všude jen var. *vulgaris* ČELAK.

Cytisus nigricans L. Zasahuje častěji na prah. než *C. capitatus*. Od Podskalý jde jen ke Skutíčku a schází v opuk, stráních Příbylov—Zbožnov. Všude var. *typicus* BECK.

Daphne mezereum L. Pivnice, Šilingův důl, Podskala, ale je silně ničena. Bývá též pěst., na př. v Rychmburku, kde kvetla 14. VIII. 1940.

Daucus carota L. Všude v. h. Var. *vulgatissimus* THELL. subvar. *typicus* POSP. f. *normalis* THELL. subf. *genuinus* POSP. v Podskale, nad Štěncem, subvar. *glaber* LEJ. f. *versicolor* SCHWERIN subf. *genuinus* POSP. v opušt. žul. lomu u Skutíčka a na drobě nad Malhošti. Tamtéž našel jsem petaloidní exempláře.

Deschampsia caespitosa P. BEAUV. Na acidní půdě h. hlavně na pasekách a okr. lesů. Var. *vulgaris* KRYLOV f. *genuina* VOLKART u potůčka pod Vrb. Kostelcem, f. *longiaristata* KRYLOV v přibl. tvaru v N. Vsi u Jarošova (det. ROHLENA), f. *varia* VOLKART v opušt. žul. lomu u lesa Horek, var. *parviflora* ROHLENA v přibl. f. na vých. okr. lesa Borku (det. ROHLENA), f. *aristulata* PODP. v přibl. f. v dolním konci Pivnic a na sv. okr. lesa Borku (liší se jen tím, že oba klásky jsou zpravidla vyvinuty, det. ROHLENA).

Deschampsia flexuosa TRIN. V suchých lesích v. h. Var. *typica* BECK na Malhošti u Skutče.

Deseurainia sophia WEBB. Jen u nádr. Skuteč-město, pravděp. zavl.

Dianthus armeria L. Hlinitá stráň v serpentíně silnice v Rychmburku f. *glabrescens* SCHUR.

Dianthus carthusianorum L. subsp. *eucarthusianorum* HEGI. Roztr. Na Pánově k. u Proseče (TRKAL); u nás jen na písčoncích a žulách. Var.

pratensis NEELR. f. *fasciculatus* ROUY et FOUC. v písk. lomu proti Vrb. Kosteleci.

Dianthus deltoides L. Rozš., ale vždy jen ojed. na všech podkladech.

Digitalis grandiflora MILL. Jen na opuce zř. KALENSKÝ ji sbíral v Podskale. Var. *acutiflora* KOCH u Sv. Anny slabé ex. jen s 5–6 květy, var. *obtusiflora* KOCH v opuk. ssuti mezi Podskalou a Chacholicemi.

Dipsacus silvester HUDS. Pusté místo uprostřed Domanic (var. *integer* PETERM.) a u Štěnce.

Drosera rotundifolia L. V celém kraji roztr., ale nikde tak h., aby se mohla sbíratí ve velkém. U Proseče a na Františkách (TRKAT), Sv. Kateřina (KLIKA). Sbíral jsem u Skutče a Kutřína.

Dryopteris austriaca WOYNAR. Při Voletínce u Toulouvcových mašt. (ŠMARDA). Var. *delloidea* PODP. ad f. *pumila* PODP. verg. v úd. Krouny mezi Kutřínem a Rychmburkem 420 m.

Dryopteris filix-mas SCHOTT. Roste i na žule u Litických lomu u Skutče. Var. *crenata* HAYNE v úd. Krouny mezi Kutřínem a Rychmburkem a na opuk. ssuti v Podskale. První mají řapík a větveno mnohem světlejší než lístky, plevy jasně rezavé, u druhých je řapík a větveno tmavší, jen málo se liší od lístků, plevy bledší, špinavě světle hnědé.

Dryopteris phegopteris C. CHRIST. Toulouvcovy mašt. (ŠMARDA). F. *platyloba* WAISB. v Pivnicích a v Šilingově dolu.

Dryopteris pulchella HAYEK. Dostí rozš. na př. u Litických lomu a u Otradova. F. *tenera* DOMIN v Šilingově dolu, f. *rigidiuscula* DOMIN v suché smrčíně v dolním konci Pivnic. Přech. tvar mezi oběma formami na písk. skalách v Toulouvcových mašt.

Dryopteris Robertiana C. CHRIST. KALENSKÝ uvádí Skálu (!), Sv. Annu (též ŠULC) a Silnice.

Dryopteris spinulosa O. KTZE. V lesích d. h. Var. *exaltata* PODP. v lese Borku, u N. Vsi u Jarošova, v lese Horkách, Pivnice, var. *elevata* PODP. v lese Hesinách ad f. *remota* P. JUNGE verg. F. *fusca* m. (foliis cca 90 cm longis et 20 cm latis, petiolo bruneo, rhachide brunea, solum ad apicem viridi) sbíral jsem v ostružiníkových keřích na sev. okraji lesa Horek 400 m.

Dryopteris thelypteris A. GRAY. U Košumberka uvádí FLEISCHER a od Luže ŠULC. Marně jsem ji hledal.

Echium vulgare L. Na suchých místech v. h. Var. *hispidum* BLUFF-NEES-SCHAUER v břidl. lomu nad nádr. Skuteč-město.

Eleocharis acicularis R. BR. Smrček (ZITKO), rybn. Havlovický, kaluž mezi lesem Borkem a Lažany, u pot. na okr. lesa Hesin, Dolívka.

Eleocharis ovata R. BR. Měřetice (ŠULC), rybn. mezi Včelákovem a Vyhnánovem 490 m.

Eleocharis palustris R. BR. subsp. *eupalustris* BEAUVERD. Všude ob.

Var. *typica* PODP. s přechody k var. *major* SONDER. u Prosetína, na Malhošti, var. *major* SONDER. pod lesem Horkami (stébla 80 cm vys., ale tenká), ad f. *Casparyi* ABROMEIT verg. (stébla silná) u Horeckého rybn., var. *minor* SCHUR pod žel. náspem u Vrb. Kostelce.

Elodea canadensis MICHX. Rybn. „Na Šenkýřce“ u Rychmburka.

Epilobium angustifolium L. Na pasekách v. h. a zaběhne i na vlhké louky, žul. odklíz, k tůňkám v polích i k rybn. F. *petiolatum* HSKN. v pobř. kř. rybn. Žďáru u Havlovic 360 m, f. *albidum* BECK na pas. ve smřčině při siln. Rychmburk—Zhoř 380 m.

Epilobium hirsutum L. Sbíral jsem jen 1 ex. na žel. náspu u nádr. Skuteč-město 440 m (var. *vulgare* HSKN.).

Epilobium montanum L. Roztr. F. *latifolium* HSKN. u Vysokomýtských lomů, f. *umbrosum* HSKN. plevel v zahr. ve Skutči, f. *verticillatum* KOCH na kompostu u letišť ve Skutči, f. *apricum* HSKN. tamtéž, f. *ramosum* HSKN. na pasece v serp. silnice Štěnce—Pěšice.

Epilobium montanum × **roseum**. Mokrý příkop v Lažanech 445 m.

Epilobium obscurum SCHREB. Roztr. Var. *ramosissimum* HSKN. v pot. pod Toulovcovými mašt., var. *strictifolium* HSKN. tamtéž, var. *annuum* HSKN. u kaluže pod Lažany, var. *bienne* HSKN. v pobř. křov. u rybn. Žďáru u Havlovic 360 m.

Epilobium palustre L. Často v trávě na mokřých lukách, ale nikdy není h. Var. *minus* HSKN. f. *simplex* HSKN. u rybn. u Pokřikova 467 m, na žel. náspu u nádr. Skuteč-město, subf. *remotifolium* HSKN. na Malhošti, subf. *confertifolium* HSKN. u lesa Ochozu, pod stíání Příbylov—Štěpánov, f. *ramosum* HSKN. subf. *confertifolium* HSKN. na Malhošti, var. *majus* HSKN. f. *simplex* HSKN. subf. *umbrosum* HSKN. v Dolívce, f. *ramosum* HSKN. subf. *umbrosum* HSKN. u rybn. Žďáru, u Rychmburka.

Epilobium parviflorum SCHREB. Poměrně vz. Viděl jsem ve zříc. Košumberku. F. *minor* HSKN. ad f. *umbrosum* HSKN. verg. v přík. ve Zhoři, f. *tomentosum* HSKN. v dosti blízkém tvaru u Chacholic. U Horeckého rybn. sbíral jsem f. *apricum* HSKN., f. *umbrosum* HSKN. a f. *putatum* HSKN.

Epilobium roseum SCHREB. V přík., u rybn. a pot. d. h.

Epipactis atropurpurea RAFIN. Jen v řídké smřčině nad pr. bř. Žejbra pod Podskalou, odkud ji uvádějí již KALENSKÝ a ŠULC.

Epipactis latifolia ALL. Rozš. ve smřčinách. Var. *platyphylla* IRM. f. *interrupta* BECK u Chacholic a v lese Horkách u Skutče, f. *typica* BECK nad Štencem a také v lese Horkách.

Equisetum arvense L. Všude ob. Var. *nemorosum* A. BR. ve vlhkém listn. lesíku v polích u Zhoře má všechny větve vzpřím., v dolním konci Pivnic je 10žebrá: var. *ramulosum* RUPR. f. *erectum* KLINGE v přibl. formě jen s některými větvemi opět větvenými na suchém již. kraji Dusavce

u Vrb. Kostelee; var. *agreste* KLINGE na téže lok. má větve poměrně dl. (až 17 cm), jiný mnohem kratší (6 cm), ale vzpřímené; rostou tam též jedinci se spodními větvemi převislými, některé kusy mají větve na jedné straně přitisklé k lodyze, na druhé straně šikmo (45°) nebo u jiných rovnovážně odstálé.

Equisetum limosum L. Tvoří porosty na bř. rybn. Var. *Linnaeanum* DOELL f. *vulgare* LUERS. mezi Pokřikovem a Oldřeticemi 467 m ve spouštěch, v mokré louce u Malhoště (ster.), var. *verticillatum* DOELL f. *attenuatum* MILDE v žul. lomu v lese u Prosetína. U Horeckého rybn. sbíral jsem f. *leptocladon* DOELL a monstr. *furcatum* MILDE.

Equisetum palustre L. Na vlhk. lukách h. Var. *verticillatum* MILDE u Dolívky, f. *longiramosum* KLINGE pod strání Štěpánov—Příbylov, f. *breviramosum* KLINGE s před. a pod lesem Horkami směrem ke Skutíčku. Tamtéž sebral jsem ex., u něhož horní větve dosahují špičky klasu, který je normálně vyvinut.

Erica tetralix L. Údaj LUSEKŮV (ex SOMMER Königr. Böhm. V, p. XXXIX, 1837) „hory u Rychmburka“ je pochybný.

Erigeron acer L. subsp. *eu-acer* DOMIN. Roztr. na hlin. místech u silnic a lomů. Var. *microcephalus* ČELAK. na siln. náspu u kostela v Perálcí, var. *leucopappus* SCHUR u polní cesty Smrček—Hlína, v opuště. žul. lomu mezi Skutčí a Prosetínem, u Příbylova.

Erigeron canadensis L. Všude v. h. F. *dentatus* m. (caulis metralis et ultra, folia irregulariter dentata, dentibus interdum magnis, acutis) v drobovém lomu nad Malhoští u Skutče.

Eriophorum angustifolium ROTH. Smrček, Havlovice (ZITKO); rašelinná vřesoviště na Malhošti.

Erucastrum gallicum O. E. SCHULZ. Podle KALENSKÉHO rostlo r. 1906 h. podél dráhy naproti Skále.

Eryngium campestre L. Stráň nad Bělou (ŠMARDA).

Erysimum cheiranthoides L. Plevel v obilí na třetihorách. Var. *elatum* PETERM. na kompostu u Skutíčka.

Eupatorium cannabinum L. Na pasekách d. h. a jde i na opuk. stráně (Štěnec—Vináry). Var. *typicum* BECK f. *puberulum* BECK v lese Na Světličkách u Vrb. Kostelee.

Euphorbia angulata JACQ. Jen v Pivnicích var. *glabra* ČELAK.

Euphorbia cyparissias L. Všude ob. F. *pinifolia* SCHUR non OPIZ v opuk. str. u Sv. Anny.

Euphorbia dulcis L. Ve vlhk. listn. lesích roztr. Vrb. Kostelec, Brdo, Rychmburk, Podskala, Sv. Anna. Var. *typica* JACQ. f. *genuina* POSP. na Malhošti.

Euphorbia esula L. Roztr. F. *subracemosa* SCHUR na žel. náspu u nádr.

Skuteč-město, f. *salicetorum* ASCH. na opušt. poli u Horeckého rybn., f. *genuina* BOISS. na Malhošti.

Euphorbia exigua L. Podle KALENSKÉHO jde až ke Skutči a také jsem ji výše nepozoroval. **F. retusa** DC. u Příbylova a u „Poklony“ nad Štěmbošicemi na opuce.

Euphorbia helioscopia L. Spíše v teplejších polohách větš. jako plevel v obilí, bramborách a ve lnu.

Euphorbia peplus L. Obyč. plevel hlavně v zahradách.

Euphorbia platyphyllos L. Plevel v obilí pod Kusou h. u Štěnce 310 m var. *genuina* DUCOM.

Euphrasia nemorosa GREMLI. Na žulové str. u Leštinky 400 m var. *macilentia* GREMLI.

Euphrasia Rostkoviana HAYNE. Na vlhčích lukách, ale i na mezích a stráních v. h.

Euphrasia stricta HOST. Na suchých stráních d. h. Subsp. **stricta** WETST. f. *reducta* SAG. na žel. náspu u nádr. Skuteč-město, f. *genuina* SAG. opuk. stráň nad Štěncem, f. *pseudosuecica* ERDN. pusté místo v polích u lesa Horek.

Evonymus europaeus L. V křov. u pot., na okr. lesů, v polích a na stráních d. h. Var. *genuinus* ROUY f. *atrorubens* ROUY na lev. bř. Žejbra pod Vrb. Kostelcem.

Fagopyrum convolvulus H. GROSS. Často v obilí. Var. *pusillum* BECK na suchém okr. boru na pr. bř. Žejbra nad Vrb. Kostelcem.

Fagus sylvatica L. O původnosti bukových, resp. buko-jedlových porostů psal jsem u *Abies alba*. Dnes bývá buk často vysazován mezi jehličnany a ojedinele se vyskytuje jako zbytek starého lesa na opuk. stráních.

Falcaria sioides ASCHERS. Ojed. v teplých polohách. Viděl jsem ve Smetanově ul. ve Skutči u zdi a v jeteli pod Štěpánovem, vždy po 1 ex.

Festuca duriusecula L. (em. KRAJINA). V opuk. ssuti v Podskale.

Festuca euovina (HACK.) DOMIN. Všude h.

Festuca gigantea VILL. Ve vlhk. lesích h. Var. *typica* ASCH. GR. u Zemanova ml. ve Skutči, pod Rychmburkem, v Podskale, var. *triflora* KOCH na bř. Žejbra nad Vrb. Kostelcem.

Festuca pratensis HUDS. Na vlhk. lukách h.

Festuca rubra L. subsp. *vulgaris* HAYEK. V celém území rozšířená.

Festuca sulcata RICHTER. Na okr. lesů h. Var. *rupicola* ASCH. GR. na již. okr. smrčiny mezi Doly a Bílým Koněm 340 m (det. ROHLENA).

Ficaria verna HUDS. Všude ob. **F. divergens** SCHLTZ subf. *bulbifera* SCHUR v Šilingově dolu kvetoucí 2. VI. 1941.

Filago arvensis L. Na prah. i třetih. d. h. **F. ramosissima** PETERM. Žížkovy šance nad Brdem, nad nádr. Skuteč-město, přibl. f. v břidl. lomu

mezi Dolívkou a Žďárceim a u Leštinky, f. *subsimplex* ROUY u tůně v boru u Prosetína, v lomu nad Malhoští, f. *simplex* PETERM. pod Kosteleckou strání.

Filago germanica L. V lomu nad nádr. Skuteč-město.

Filipendula hexapetala GILIB. U Smrčku (ŽITKO), u Hroubovic. F. *glabra* GAMS v louce pod strání Klapalkou u Střemošic.

Fragaria moschata DUCH. Roztr. na okr. lesů, pasekách a světlinách.

Fragaria vesca L. Všude ob.

Fragaria viridis DUCH. Pořídku. N. Hrady (ŠMARDA), Rychmburk, strán Štěnec—Vinary, Příbylov. Var. *typica* ASCH. Gr. v boru na Kostelecké strání.

Fraxinus excelsior L. Hlavně u pot. d. h., ale i na opuk. stráních (Bělá, Střemošice). Často se sází.

Fumaria officinalis L. Hojný plevel v obilí, ale též na okr. lesů a na rumištích. Var. *floribunda* KOCH na haldách v břidl. lomu nad nádr. Skuteč-město, var. *scandens* REHB. na pustém místě v polích u lesa Horek.

Galeopsis angustifolia EHRL. Na opuk. stráních d. h., ale prahorám se vyhýbá. FLEISCHER ji zná od Luže, KALENSKÝ od Košumberka. Var. *Kernerii* BRIQ. subvar. *glandulifera* HENRARD v úd. Sv. Anny, v Podskale, subvar. *vulgaris* HENRARD na opuk. zdi v Bělé, f. *nana* m. (caulis 7 cm longus) v opuk. strání Štěpánov—Příbylov, var. *arenaria* GREEN. GODR. subvar. *subglandulosa* HENRARD nad Bělou a na Žižkových šancích, subvar. *platyphylla* HENRARD plevel v obilí vých. od Proseče 510 m.

Galeopsis ladanum L. Typ. je vz., častější jsou přechody ke *G. angustifolia*. U Skály (ŽITKO), mezi Rychmburkem a Hněvčicemi. Var. *longiflora* ROUY plevel v žitě u Chacholic.

Galeopsis pubescens BESS. Na pasekách a jako plevel v obilí d. h. Var. *umbratica* PORSCH. v úd. Rychmburského pot. pod Zhoří, na bř. Žejbra nad Vrb. Kostelcem, var. *aprica* PORSCH. na pasekách v Šilingově dolu a v lese Hesinách.

Galeopsis speciosa MILL. Ve spodní části Pivnic var. *sulphurea* JORD.

Galeopsis tetrahit L. subsp. *bifida* FRIES. V obilí u Proseče 510 m a var. *patens* PORSCH. ve lnu u mostu pod Štěpánovem. Subsp. *genuina* BRIQ. je ob. v křov., na okr. lesů, jako plevel v obilí i na rumištích. Var. *silvestris* SCHLECHT. na bř. potůčka mezi Mřákotínem a Prosetínem, plevel pod Příbylovem, var. *arvensis* SCHLECHT. na kraji lesa Bukoviny proti Bělé.

Galinsoga parviflora CAV. Plevel v bramb. na zahrádce v nádr. Skuteč-město var. *genuina* THELL. f. *subglandulosa* THELL.

Galium aparine L. Hojný plevel na polích, ale i v křov. u vod, ve stráních a na okr. lesů. Pozoroval jsem 2 formy: f. *simplex* m. (rami solum cum uno aut apicales cum nullo verticillo foliorum) v obilí u Zhoře, f.

compositum m. (rami pluribus verticillis foliorum provisi) na hromadě opuky svezené s polí pod str. Klapalkou u Luže, na okr. lesa u Zbožnova, u plotů ve Skutči.

Galium boreale L. U Prosetína a Smrčku (ZITKO), podél Žejbra (KALENSKÝ); u Hněvčtic a Kutřina, nad Rychmburkem a u Chacholic.

Galium cruciata Scop. Rozš. v křov., u pot., na lukách i na keřn. stráních. Var. *ciliatum* OPIZ na bř. Žejbra ve Žďárci.

Galium mollugo L. Všude h. Subsp. *erectum* HUDS. var. *angustifolium* LEERS v lukách u Proseče, subsp. *elatum* SYME var. *angustifolium* LEERS v křov. u vodovodu pod Příbylovem.

Galium mollugo × *verum*. V žul. odklizu mezi lesem Horkami a Skutíčkem a na žel. náspu u Dolívky.

Galium palustre L. subsp. *eupalustre* HAYEK. Na vlhkých místech h. Var. *gracile* KNAF v úd. nad Mrákotínem, pod Lažany, var. *typicum* BECK f. *glabrum* NEELR. na bř. Žejbra nad Vrb. Kostelem, nad Mrákotínem, nad Hroubovicemi u rybn., u Sv. Anny, f. *scabens* BECK u rybníčka pod Lažany, f. *turfaceum* SCHLEICH. v příbl. tvaru v Dolívce. Subsp. *elongatum* BECK u potůčka v lese Horkách na žule (lokalita zničena 1940 povodní), f. *maximum* HEGI pod strání Štěpánov—Příbylov.

Galium pumilum MURRAY subsp. *vulgatum* SCHINZ et THELL. Na suchých místech d. h. Var. *glabrum* SCHUSTER subvar. *commutatum* HAYEK v přík. u trati mezi Skutčí a Rychmburkem, var. *pubescens* HAYEK subvar. *nitidulum* HAYEK v opuk. strání pod Příbylovem, na pasece v lese Na Světlíkách u Vrb. Kostece.

Galium rotundifolium L. Roztr. ve smrčinách u Sv. Anny, Na Světlíkách u Vrb. Kostece, mezi Zbožnovem a Lhotou, „V koutech“ u N. Vsi u Příbylova, Žižkovy šance, Toulovcovy mašt., stráž Hněvčtic—Perálec.

Galium Schultesii VEST. Žižkovy šance u Brda, pod Kosteleckou strání a v lese Bukovině.

Galium silvaticum L. Roztr. na keřn. opuk. stráních a ve světlých lesích. Na prahory nevstupuje. Var. *laevigatum* WALLR. f. *intermedium* HEUFFEL subf. *strictum* m. (foliis strictis, pallidis) na pasece nad serpentinou silnice Štěnec—Pěšice, f. *genuinum* HEUFFEL subf. *molle* m. (foliis mollibus viridibus) v keřn. opuk. strání na pr. bř. Žejbra před Vrb. Kostelem.

Galium spurium L. Sbíral jsem jen ve lhu u Skutíčka var. *Vaillantii* KOCH a na úhoru u Horeckého rybn. var. *leiospermum* HAYEK.

Galium uliginosum L. Na mokřích místech h. Var. *genuinum* DUCOM. na průsecích v lese Ochozu u Lešan.

Galium verum L. subsp. *euverum* DOMIN. Na suchých místech h. Var. *asparagifolium* SCHUR na pustém místě v polích mezi Lažany a

Rychmburkem, ve stráni Klapalce u Luže, var. *leiocarpum* LEDEB. v bříd. lomu mezi Dolívkou a Žďárce, var. *planifolium* KNAF a var. *pallidum* ČELAK. v křoví u trati u Dolívky.

Genista germanica L. Roztr. hlavně na opuce.

Genista tinctoria L. subsp. *eutinctoria* DOMIN. Na výsl. stráních a na pasekách h. Var. *vulgaris* SPACH f. *latifolia* ASCH. Gr. u Prosetína a Litických lomů u Skutče, f. *genuina* ASCH. Gr. na Malhošti.

Gentiana amarella L. subsp. *euamarella* MURB. var. *axillaris* HEGI. U Štěnce (TRKAL).

Gentiana ciliata L. Sv. Anna, Bělá (ŠULC); Radim (ZÍTKO in ČELAKOVSKÝ 1890); sám jsem viděl ve stráni Štěpánov—Příbylov.

Geranium columbinum L. Jen místy. Voletice, Zdislav, Střemošice, Cejřov, Prosetín, Vrb. Kostelec, Skála.

Geranium dissectum L. Roztr. v teplejších polohách: Voletice, Zdislav, Lažany. Var. *typicum* KNUTH f. *erectum* PATZE u Zhoře, f. *furcatum* HEGI na mezích pod Vrb. Kostelem.

Geranium palustre L. V Cejřově a u rybn. a při pot. v úd. Sv. Anny.

Geranium phaeum L. Jen na bř. Rychmburského pot. pod Zhoří 360 m. Můj ex. má listy tmavozelené, řídce chlupaté (f. *subglabrum* m., foliis opace viridibus, parce pilosis), čímž se liší od mého sběru z okolí Rachova ve vých. Karpatech. Ten má listy našedivělé, hlavně na líci s dlouhými chlupy (f. *hirsutum* m., foliis parte superiore pilis longis obsitis, glaucescentibus). Obě formy patří k var. *genuinum* DUROM.

Geranium pratense L. Na lukách a v přík. h. F. *vineale* KLETT et RICHT. u Lažan, f. *lilacina* ČELAK. často s typem.

Geranium pusillum BURM. f. Na rumištích, trávnících, u zdí a plotů h. Var. *typicum* ASCH. Gr. f. *normale* TERRAC. subf. *humifusum* TERRAC. v Otradově.

Geranium Robertianum L. Hlavně v bučinách, ale i u pot., v křov. a na rumištích d. h. Subsp. *eu-Robertianum* BRIQ. var. *typicum* BECK f. *inodorum* PURSH. ve smíš. bučině u ml. pod Zhoří.

Geranium sanguineum L. Sbíral jsem v opuk. str. Vinary—Štěnce—Pěšice ve var. *vulgare* ČELAK.

Geum rivale L. U Podskaly.

Geum urbanum L. V. h. ve vesnicích u plotů, ale i u vod, na pasekách a ve světlých lesích. F. *platylobum* ROUY et CAM. u Sv. Anny.

Glechoma hederacea L. Všude v. h. Var. *majus* GAUD. f. *erecta-obtusata-longiflora* OTRUBA na pustém místě v polích u Hněvětic, var. *typicum* ROUY f. *erecta-glabra-intermedia-parriflora* OTRUBA v Šilingově dolu.

Glyceria fluitans R. BR. U vod v. h. Var. *latifolia* BECK v lukách nad Malhošti.

Gnaphalium silvaticum L. V suchých lesích h. Var. *stramentitium*

BECK na Žižkových šancích, příbl. f. u Chacholic, var. *virgatum* KITT. u Boru u Skutče, příbl. f. u Včelákova, Vrb. Kostece, Štěpánova a Luže.

Gnaphalium uliginosum L. U rybn. a ve vlhk. přík. h., občas i na pasekách. Var. *pilulare* KOCH ve vypušt. Petráňově rybn. u Havlovic 360 m, var. *leiocarpum* ČELÁK. v přík. silnice Skuteč—Lažany.

Gymnadenia conopsea R. BR. V keřn. str. nad Střemošicemi 420 m.

Hedera helix L. Roztr. na třetihorách, ale nekvete. N. Hrady (ŠMARDA), Vrb. Kostelec (KALENSKÝ), úd. Rychmburského pot., Žižkovy šance, Pivnice.

Helianthemum chamaecistus MILL. subsp. *ovatum* DOMIX. V teplejších polohách na opuce d. h. Var. *hirsutum* DOMIX f. *lanceolatum* DOMIX nad Podskalou, f. *thymifolium* DOMIX v příbl. f. mezi Bitovany a Žumberkem, f. *heterophyllum* DOMIX u rybn. Žďáru u Havlovic, stráň Štěněc—Mravín.

Hepatica nobilis MILL. Na okr. lesů d. rozš. hlavně na opuce. Sv. Anna, Štěpánov, Vrb. Kostelec, Pivnice.

Heraclium sphondylium L. subsp. *australe* NEUMAN. Na lukách, v přík. i na opuk. stráních h. Var. *latifolium* M. K. u pot. u Zemanova ml. ve Skutči, var. *angustifolium* M. K. stráň nad Štěněcem.

Herniaria glabra L. V úd. Krouny mezi Otradovem a Č. Rybnou a v Otradově var. *typica* BECK.

Hesperis matronalis L. subsp. *eumatronalis* HAYEK. Často pěst. v zahr. a zhusta zplaň. Na pasece v Bukovině u Štěpánova sbíral jsem f. na lodyze, listech, kalichu a okvětních lístcích silně chlupatou.

Holeus lanatus L. Na lukách h. F. *coloratus* REHB. na louce u rybn. u Pokřikova 467 m, f. *alborirens* REHB. v příbl. tvaru na Malhošti. Všechny mé ex. odpovídají též f. *ciliatus* BECK.

Holosteum umbellatum L. Bývá často seto pro píci a zplaňuje. Var. *typicum* BECK f. *oligandrum* FENZL plevel v bramb. u Lažan.

Humulus lupulus L. Často v pobř. křovinách.

Hyoseyamus niger L. Jen v přík. na Malhošti var. *biennis* NELLR. f. *latifolius* OPIZ, asi zavleč. z Chrudimska.

Hypericum acutum MICH. Lešany, Dolívka, úd. Krouny mezi Otradovem a Č. Rybnou.

Hypericum hirsutum L. Skála (KALENSKÝ), Sv. Anna. Ad var. *pseudomontanum* MURR verg. na pasece v serp. silnice Štěněc—Pěšice.

Hypericum humifusum L. var. *genuinum* DUCOM. na pasece nad Sv. Annou.

Hypericum maculatum CRANTZ. V celém území ob.

Hypericum montanum L. Na každé opuk. stráni, ale všude jen roztr. Na břidl. jde jen vz. (pod Rychmburkem). Pozoroval jsem jen var. *typicum* BECK.

Hypericum perforatum L. V území v. rozš. ŠULE sice praví: „Na podkladu opukovém v nížině až po Štěpánov u Skuteče“, ale viděl jsem i na žulách a břidl. ještě u Krouny, Miřetína, Lažan a Rychmburka. Subsp. **vulgare** FROEHL. na pasece nad Sv. Annou. Subsp. **angustifolium** DOMIN v břidl. lomu nad nádr. Skuteč-město a na pustém místě v polích mezi Lažany a Rychmburkem. Tuto lokalitu uvedl jsem chybně ve Vědě přírodní XX, 26 (1940) jako „ad var. *veronense* BECK verg.“, ale to je jižní typ, který ve střední Evropě neroste.

Hypochaeris radicata L. Na suchých mezích a opuk str. h. F. *typica* HEGI v Callunetu na Malhošti, f. *hispida* PETERM. pod Kosteleckou strání. Tamtéž i f. *humilis* PETERM.

Impatiens glanduligera LINDL. Dostí často v zahr., z nichž zplaňuje (Skuteč, Rychmburk, Vrb. Kostelec, Dolany).

Impatiens noli-tangere L. V každém vlhk. a stinn. úd., hl. u pot. a v pův. buko-jedlových porostech místy hromadně.

Inula britannica L. Jen v teplejších polohách. Voletice, Štěnec. Var. *glabriuscula* LEDEB. u Hroubovic.

Inula salicina L. Jen na opuce v sev. části území, ale stoupá až k Poličce (ŠMARDÁ). Var. *genuina* BECK f. *glabra* BECK ve stráni Mravín-Štěnec, subf. *monocephala* SCHUR ve stráni nad Sřtřemošicemi, subf. *polyccephala* SCHUR s předešlou a pod Příbylovem.

Inula vulgaris TREVIS. Jen na opuce. Žumberk, Podskála, Mravín, Štěnec, Skála.

Iris pseudacorus L. Podle ZITKA (in ČELAKOVSKÝ 1887) u rybn. Žďáru.

Jasione montana L. Jen na prahorách a i tam ojed. Prosetín, Cejřov. F. *hispida* BECK v lomu nad nádr. Skuteč-město, pod Kosteleckou strání.

Juncus articulatus L. subsp. **eulamprocarpus** ASCH. GR. Všude h., hlavně na žule a břidl. Var. *typicus* ASCH. GR. v lese Borku a Ochozu, Dolívka, subvar. *viridiflorus* ASCH. GR. u Lažan, při siln. Perálec—Kutřín, pod Pivnicemi, var. *setiformis* BUCHENAU u kaluže mezi lesem Borkem a Rychmburkem.

Juncus bufonius L. Velmi rozš. hlavně na neváp. podkladu. Var. *typicus* ASCH. GR. v přík. mezi Rychmburkem a Miřetínem, ad var. *scoparius* ASCH. GR. verg. na Malhošti.

Juncus bulbosus L. subsp. **eusupinus** ASCH. GR. na okr. rybníku d. h. ZITKO uvádí od Smřčku. Var. *nodosus* ASCH. GR. mezi Včelákovem a Vyhnánovem, při siln. Perálec—Kutřín, ad var. *pygmaeus* MARSS. verg. u kaluže mezi lesem Borkem a Rychmburkem.

Juncus compressus L. Na vlhk. místech h.

Juncus conglomeratus L. V přík., u kaluží a na pasekách ob. Var. *subuliflorus* ASCH. GR. v přík. u Lažan, ad var. *laxus* ASCH. GR. verg. u rybn. mezi Pokřikovem a Oldřeticemi 467 m.

Juncus effusus L. Všeobecně rozš. Var. *prolifer* SONDER. v bahně rybn. nad Mrákotínem.

Juncus filiformis L. Jen na Malhošti.

Juncus inflexus L. U kaluži h. Var. *typicus* ASCH. Gr. f. *strictus* ASCH. Gr. u Horeckého rybn., f. *curvatus* ASCH. Gr. na Malhošti.

Juniperus communis L. Na stráních a v světlých lesích d. h., ale vždy ojedinele.

Knautia arvensis DEBY. Na suchých místech h. Var. *integrifolia* G. MEY. u Silnic (ŽITKO), var. *polymorpha* SZABÓ f. *pratensis* SZABÓ u Podskaly a u Vysokomýtských lomů u Skutče.

Knautia silvatica DEBY. Jen v opuk. str. Vinary-- Střemošice a sbíhá do křovin pod stráň. Var. *cuspidata* BRIQ. u silnice Vinary-- Mravín, var. *dipsacifolia* SZABÓ u cukrovarecké váhy ve Štěnci, f. *semicalva* BOBB. nad Střemošicemi.

Koeleria gracilis PERS. Na třetihorách d. h.

Koeleria pyramidata DOMIN var. *typica* DOMIN. Sv. Anna, stráň nad Mravínem.

Lamium album L. Všude ob.

Lamium amplexicaule L. Hojný plevel na polích.

Lamium galeobdolon CRANTZ. Dostí rozš. ve vlhk. křov. Var. *montanum* PERS. f. *puberulum* BECK v porostu *Populus tremula* na Malhošti.

Lamium maculatum L. Jen v úd. Rychmburského pot. Var. *nemorale* RCHB. subvar. *lerigatum* RCHB. f. *genuinum* DUCOM. subf. *viride* PETERM. nad Rychmburkem, subvar. *vulgare* DUFTSCHM. f. *genuinum* DUCOM. subf. *viride* PETERM. pod Lhotou.

Lamium purpureum L. Rozš. plevel v obilí, též na rumišťích, kompostech, žel. náspech skoro všude, ale dává přednost teplejším polohám.

Lapsana communis L. Na pasékách, okr. lesů v. h., často i plevel v obilí. Ve Skutči často v zahr. (var. *pubescens* KLETT et RICHT. ad f. *purpurascens* BECKH. verg.).

Larix decidua MILL. Roztr. v lesích a někde i na opuk. str. (Zhoř. Střemošice, Žižkovy šance, Hněvěnice--Perálec), ale sotva je původní.

Laserpitium latifolium L. Nad Bělou (KALENSKÝ), u Střemošic (JIRÁSEK).

Lathyrus niger BERNH. Jen na opuk. a písk. stráni od Vrb. Kostelee ke Skutíčku (var. *typicus* ASCH. Gr. f. *genuinus* POSP.), u Štěnce a Vinar.

Lathyrus pratensis L. Na lukách a v křov. h. Var. *genuinus* DUCOM. f. *glabrescens* BECK pod Kosteleckou strání, v lese Hesinách, f. *pubescens* RCHB. subf. *dasyarpus* BECK v přík. u nádr. Skuteč-město.

Lathyrus silvester L. Lok. h. od Podskaly k Mezihorí na okr. lesa a hlavně na žel. náspu, kde jej sbíral 1903 KALENSKÝ. Také v křov. při siln. od Zemanova ml. k nádr. Skuteč. Všude var. *oblongus* SER.

Lathyrus tuberosus L. Jen u Střemošic a pod Kusou h. u Štěnce.

Lathyrus vernus BERNH. Stráň Hněvčice—Perálec, Pivnice, Sv. Anna, Malhošť, Podskala.

Lemna minor L. Ve stoj. vodách ob., ale roste i v tišinách tekoucích vod (potůček pod Zbožnovem).

Lens culinaris MEDIK. Pěst. se zřídka (Podskala).

Leontodon autumnalis L. Na lukách, trávn., les. okrajích h. Var. *vulgaris* NEILR. na vlhké louce pod Štěpánovem a Příbylovem, f. *pinnatifidus* DOMIN pod Kosteleckou strání, příbl. f. v přík. lesní cesty mezi Žumberkem a Smrčkem.

Leontodon hispidus L. V přík., na pasekách, stráních, okr. lesů h. ve var. *glabratus* BISCHOFF. Var. *vulgaris* KOCH také h., f. *genuinus* POSP. v přík. silnice na Malhošti, var. *intermedius* DUCOM. na mezích u Lažan.

Leonurus cardiaca L. U plotů, v přík., u vod h. Var. *glabra* ABROM. et SCHOLZ u Horeckého rybn., na návsi v Malinném 460 m.

Lepidium campestre R. BR. Na suchých mezích, v přík. a na výslun. stráních d. h. Var. *typicum* POSP. plevel v žitě u Skutíčka, u Dolivky, var. *gracile* POSP. na úhoru u Horeckého rybn. 260 m.

Lepidium draba L. Jen na žel. náspu mezi Skutčí a Rychmburkem.

Lepidium sativum L. subsp. *eusativum* THELL. var. *vulgare* ALEF. subvar. *typicum* ALEF. ve lnu u Skutíčka a pod Štěpánovem.

Lepidium ruderales L. Na mnoha místech ve Skutčí, ale na venkově zř. (Ždárec, Hněvčice, Zdislav). Všude var. *typicum* BECK.

Leucoujum vernum L. Dnes již u nás neroste, ale ještě r. 1903 sbíral je KALENSKÝ u Hlíny.

Lilium martagon L. var. *hirsutum* BECK u serpentín silnice Štěnce—Pěšice a u Střemošic.

Limosella aquatica L. V bahně vypušt. Petrážova rybn. u Havlovic 360 m var. *tetrandra* DUCOM. f. *latifolia* PETERM.

Linaria vulgaris L. Hlavně na prahorách h., ale opuce se také nevychýbá. Var. *glandulosa* LEJ. f. *typica* JACOBASCH subf. *ramosa* m. (caulis robustus, usque 85 cm altus, ramosus, ramis floriferis, foliis usque 5 mm latis) a subf. *simplex* m. (caulis simplex, folia 1—2 mm lata) na pustém místě v polích mezi Lažany a Rychmburkem.

Linum catharticum L. Na stráních, lukách, mezích, všude ob. F. *leve* ROHLENA v keřn. opuk. strání u Mravína s typem a přech. tvary, podobně na okr. smíš. lesa u Zhoře (det. ROHLENA).

Linum usitatissimum L. Často se pěst. a někdy též zplaňuje (pod Příbylovem).

Lithospermum arvense L. Často v obilí a odtud jde i na rumišť. Var. *ramosum* OPIZ f. *normale* OPIZ pod Klapalkou u Luže, f. *latifolium* OPIZ v porostu juv. *Populus tremula* na Malhošti, var. *simplex* OPIZ v pobř.

křoví u rybn. v úd. Sv. Anny nad Hroubovicemi (velmi vytáhlá, poléhavá forma).

Lithospermum officinale L. Na okr. smrčiny pod Kusou h. u Štěnce f. *lanccolatum* Opiz.

Lolium multiflorum × **perenne**. Vyseté s jetelem u vodovodu pod Příbylovem.

Lolium perenne L. Na suchých trávnících d. h.

Lonicera nigra L. U Vrb. Kostelce (KALENSKÝ), v úd. Krouny od Kutřína k Rychmburku. Tam jsem sbíral i f. *trichota* BECK.

Lonicera xylosteum L. Ve zříc. Košumberku, asi vysazená; u N. Hradů (ŠMARDÁ). Var. *vulgaris* REGEL f. *glabrescens* ZABEL u Podskalý, var. *typica* REGEL f. *glabrescens* ZABEL v Pivnicích, var. *syringifolia* BECK u Sv. Anny.

Lotus corniculatus L. subsp. **eucorniculatus** BRIQ. na lukách, mezích, pasekách ob., vstupuje rád i na opuk, stráně. Všeobecně var. *arvensis* SER. f. *geminus* POSP.

Luzula campestris LAM. et DC. subsp. **vulgaris** ASCH. GR. var. *genuina* ASCH. GR. Všude h. Subsp. **multiflora** ASCH. GR. var. *typica* ASCH. GR. na okr. borového lesa u Příbylova, na Malhošti. ZITKO ji uvádí od Studené Vody a Silnic.

Luzula nemorosa E. MEY. var. *leucantha* ASCH. GR. Hlavně na ochuzelé opuce rozš.

Luzula pilosa WILLD. V suchých smrčinách. Na Světlíkách u Vrb. Kostelce, Podskala. Šilingův důl.

Lycchnis flos-cuculi L. Na vlhk. lukách ob.

Lycopodium clavatum L. Jen v řídkém smrk. lese u Štěpánova.

Lycopodium complanatum L. subsp. **anceps** ASCH. f. *tristachyum* ROSENDAHL v lese Bukovině u Štěpánova.

Lycopodium selago L. Plodné v Pivnicích v několika ex.

Lycopsis arvensis L. Plevel v obilí, odkud se dostane i do příkopů (Štěpánov) a do lomů (nad nádr. Skuteč-město). F. *stricta* BOENNINGH. u Vysokomýtských lomů ve Skutči.

Lycopus europaeus L. U vod ob., ale i na pasekách a plevel v obilí (Nová Ves u Příbylova). Var. *pubescens* BENTH. na pasece Na Světlíkách u Vrb. Kostelce. var. *glabrescens* SCHMIDELY na návsi v Malinném 460 m.

Lysimachia nummularia L. Všude v. h. na vlhkých místech. Var. *longepedunculata* DOMIN f. *rotundifolia* DOMIN na okr. lesa u Zbožnova, f. *ovata* DOMIN v lesíku u Zhoře, var. *brevepedunculata* DOMIN f. *ovata* DOMIN v louce pod Litickými lomy u Skutče, f. *cordifolia* DOMIN v N. Vsi u Jarošova, v Dolívce, f. *ovalifolia* DOMIN na bř. Rychmburského pot. pod Zhoří, úd. Žejbra u Vrb. Kostelce, Malhošť, Sv. Anna, les Horky u Skutče, subf. *radicans* OPIZ na bř. Žejbra v Podskale.

Lysimachia vulgaris L. Obyčejný průvodce pobř. křovin u pot., rybn. a bažin. Všude jen var. *typica* KUNTH. F. *oppositifolia* OPIZ subf. *glabrescens* OPIZ u pot. ve Žďárci, subf. *late-lanceolata* OPIZ na okr. lesa Hesin, f. *ternifolia* PETERM. subf. *inaequale-posita* OPIZ tamtéž, subf. *ovato-lanceolata* OPIZ u rybn. Žďáru u Havlovic, f. *quaternifolia* PETERM. subf. *lanceolata* OPIZ u lesa Hesin.

Lythrum salicaria L. U vod h. a často i na mokřých lukách a na světlinách ve vlhkých lesích. Var. *vulgare* DC. subvar. *genuinum* KOEHNÉ na Malhošti.

Majanthemum bifolium SCHMIDT. V celém kraji v lesích rozš.

Malva alcea L. Pořídku v teplejší části, na př. v Pěšicích. V Hlíně jsem sbíral f. s plody velmi málo svraskalými. Var. *latisecta* NEULR. v přík. mezi obcí Loukou a rybn. Žďárem.

Malva moschata L. Jen zplanělá. Var. *latisecta* ČELAK. v Otradově v množství, var. *angustisecta* ČELAK. v Borové u Poličky 620 m.

Malva neglecta WALLR. Všude h. Var. *corollata* SCHUR v přík. u letiště ve Skutči.

Malva silvestris L. subsp. *eusilvestris* DOMIN. V N. Vsi u Příbylova, Hněvčicích, Libecíně, Voleticích. Var. *dasycarpa* BECK f. *latiloba* ČELAK. ve Zbožnově, Zderazu.

Matricaria chamomilla L. Jen roztr. ale nikde v takovém množství, aby se mohla sbírat pro obchod. V poslední době rychle jí ubývá.

Matricaria matricarioides PORTER. Všude h.

Medicago falcata L. Na opukách ob., někdy i na písk. nebo plevel u obilí. U Skutče ji sbíral již ČELAKOVSKÝ (1885) a r. 1890 publikoval nález SEKERŮV od Štěpánova. ŠULE klade hranici jejího rozš. ke Štěpánovu.

Medicago lupulina L. Všude ob. Var. *vulgaris* KOCH f. *integristipulata* ROUY v písk. lomu u Příbylova.

Medicago varia MARTYN. Často s *M. falcata* a ŠULE považuje i u ní Štěpánov za hranici rozšíření.

Melampyrum arvense L. subsp. *eu-arvense* BEAUVERD. Na opuce někdy hromadně (pod Kusou h. u Štěnce, Zhoř); na žule jsem našel jen 1 ex. u lesa Horek.

Melampyrum nemorosum L. subsp. *eunemorosum* DOMIN. Ve světlých lesích d. h., hlavně na okrajích. Var. *typicum* BECK v lesíku mezi Radčicemi a tratí, Žižkovy šance, Dusavec u Vrb. Kostelce, Ochoz u Lešan, úd. Krouny mezi Otradovem a Č. Rybnou atd., var. *pallidum* DOMIN v lesíku mezi Hlubokou a Hněvčicemi, nad Střemošicemi, var. *virens* KLETT et RICHTER v habr. křoví pod Kosteleckou stráňí.

Melampyrum pratense L. subsp. *vulgatum* RONNIGER. Na okr. lesí u někdy hrom. Var. *lanceolatum* SPENN. v opuk. str. nad Bělou, v lese Borku

u Rychmburka, v Dusavci nad Vrb. Kostelcem, v Bukovině proti Bělé; přechod k var. *linifolium* RONNIGER ve smrčíně pod Toulovcovými mašt.

Melandrium album GÄRCKE. Hlavně v teplejších polohách, ale vystupuje až k Proseči jako plevel v jeteli.

Melandrium noctiflorum FRIES subsp. **typicum** ASCH. Gr. Plevel v pšenici u Příbylova. Var. *latifolium* ASCH. Gr. na kompostu u Horeckého rybn., f. *minus* DVOŘÁK na úhoru tamtéž.

Melica nutans L. V listn. lesích a na stráních h.

Melilotus albus MEDIK. Roztr. ve var. *typicus* ASCH. Gr. F. *argutus* O. E. SCHULZ ve stráni pod tratí proti Podskale.

Melilotus officinalis MEDIK. Roztr. hlavně v teplejších polohách, tak na žel. náspu mezi Horkou a Vrb. Kostelcem (kvetl 20. XII. 1939). Ztrko jej zná z Prosetína.

Melittis mellisophyllum L. Pivnice, Žižkovy šance u Brda.

Mentha aquatica L. Malhošť u Skutče, rybn. Žďár u Havlovic, Lažany, Dolívka.

Mentha arvensis L. subsp. **agrestis** BRIQ. Plevel mezi Skutčí a Skutčickým, u Vrb. Kostelce, Skály, v úd. Krouny mezi Otradovem a Č. Rybnou. Subsp. **austriaca** BRIQ. u rybn. v úd. nad Mrákotínem.

Mentha dentata MENCH. Zplan. v přík. u Spál. Sázky, na pasece v lese Bukovině u Štěpánova, v Kutříně.

Mentha dentata × **grata**. U Haberské pily v úd. Novohradky.

Mentha grata HOST. U Haberské pily v úd. Novohradky.

Mentha longifolia HUDS. subsp. **eulongifolia** DOMIN. Skuteč, Žďárec, Doubravice, Dolany, N. Hradý, Roudná, Bílý Kůň.

Mentha rubra L. U plotů v Chlumu na opuce 390 m.

Mentha spicata HUDS. Na vlhkém místě na dolním konci Perálce.

Mentha verticillata L. Plevel u plotů ve Zdislavi, pod lesem Horkami u Skutče, ve Žďárci, Rychmburku.

Mercurialis annua L. Od Košumberka ji uvádí FLEISCHER a v Bílém Koni TH. NOVÁK (in FLEISCHER Ms.), ale sám jsem ji neviděl.

Mecturialis perennis L. Roztr., ale pak h. Podskala, pod Kusou h. u Štěnce, nad Střemošicemi, Pivnice. F. *genuina* MUELLER-AARG. v Šilínově dolu.

Moehringia trinervia CLAIRV. V lesích h. Var. *erecta* ROUY et FOURC. v Horkách u Skutče, var. *luxurians* ZAPAL. tamtéž v příbl. f. a typ. v Pivnicích.

Molinia coerulea MENCH. Na vlhk. lukách hlavně ve vyšších polohách (Krouna, Hněvčice) a na pasekách. Subsp. **eucoerulea** DOMIN var. *arundinacea* ASCH. v Bukovině u Štěpánova, v Borku u Rychmburka, f. *parriflora* BECK v příbl. f. u lesa Ochozu u Lešan, var. *genuina* ASCH. Gr. f. *subspicata* FIGERT tamtéž.

Montia rivularis Gmel. Odtoková stružka rybn. mezi Pokřikovem a Oldřeticemi 467 m.

Myosotis arvensis Hill. Zcela ob. plevel. *F. orthocarpa* Domin v polích u Hněvčtic, f. *gymnosperma* Beck na kompostu u Štěnce a Zbožnova, f. *segetalis* Domin na pasece u Sv. Anny, f. *brevipes* Beck ve lnu u Skutíčka, Lažan a u Litických lomů u Skutče.

Nardus stricta L. Jen na Malhošti f. *laevis* Opiz.

Neottia nidus-avis Rich. V bučině na opuk. str. u Perálce 480 m var. *typica* Beck.

Nepeta cataria L. Roztr. v obcích a v jejich blízkosti, jistě ne původní. Štěpánov, Hněvčice, Lubná, Cejřov, Poříčí u Proseče, pod Příbylovem. Všude var. *citriodora* Balbis.

Nonnea pulla L. Podle Kalenského na hrázi dráhy u nádraží. Hledal jsem ji ve Vrb. Kostelci, býv. působišti jmenovaného, ale marně.

Nuphar luteum Sm. Jen v rybníčku u Rychmburka.

Odontites rubra Pers. subsp. *serotina* Wettst. Ob. plevel v obilí.

Oenanthe aquatica Poir. Jen roztr. *F. typica* Thell. u rybn. při silnici z Rychmburka k nádraží, f. *microcarpa* Wohlfarth u Dolívky.

Oenothera biennis L. subsp. *cubiennis* Domin. Roztr. V úd. Rychmburského pot. pod Zhoří, v lese Borku, u Sv. Anny a plevel v jeteli u Perálce.

Ononis spinosa L. Jen v tepl. území, ale tam h. Var. *typica* Posp. subvar. *genuina* Asch. Gr. f. *albiflora* Neill. v opuk. str. pod Příbylovem, f. *rubricaulis* m. (caulis ruber) ve stráni pod Zbožnovem, f. *viridicaulis* m. (caulis viridis) u písk. lomu u Příbylova.

Orehis latifolia L. Střemošice (Šourek), Havlovice, Smrček (Zitko), Malhošť u Skutče.

Orehis morio L. Znáám jen na suchých loučkách nad nádr. Skuteč a na Malhošti.

Orehis ustulata L. Prý roste na lukách pod Zbožnovem (ústní sdělení odb. uč. Vaška; doklad jsem neviděl).

Origanum vulgare L. Jen v tepl. území na opuce. Podskala, Dvořiště, Bělá, Střemošice, Štěnec, Mravín. Zitko je našel v silnicích. Vz. i na dioritech (Vrb. Kostelec). Var. *glabrescens* Beck u Zbožnova.

Oxalis acetosella L. V lesích, v křov. podél potůčků všude h.

Oxalis stricta L. Jen na rumišti v Boru u Skutče.

Oxycoceus quadripetalus Gilib. Na horách u Rychmburka uvádí jej von Lusek (in Sommer Königr. Böhmen V, p. XXXIX, 1837). Údaj pochýbný.

Papaver argemone L. R. 1939 h. plevel v obilí u lesa Horek, ale pak se ztratil. Jinak vz.

Papaver rhoeas L. Obyč. plevel, ale drží se jen třetihor, na nichž vystupuje dosti vysoko; na prahorách je mnohem řídkší, až za Spál. Sázkou ke Krouně skoro úplně chybí. Var. *genuinum* DUCOM. f. *immaculatum* O. KUNTZE u vodovodu pod Příbylovem.

Papaver somniferum L. Pěst. ve velkém a někdy zplaňuje (Čertovina u Skutče).

Paris quadrifolia L. Poměrně vz. Pod Pěšicemi a v Toulovcových mašt. (TRKAL), v Bukovině proti „Třem lipám“ (VANĚK), v Šilingově dole a v Pivnicích.

Parnassia palustris L. Na lukách sz. od Proseče, u Lešan a u rybn. nad Rychmburkem 440 m f. *typica* BR.-BL.

Pastinaca sativa L. subsp. *eusativa* BRIQ. Na lukách d. h., vystupuje i na opuk. stráně (mezi N. Hradu a Roudnou).

Pedicularis silvatica L. Malhošť, močál v lese Horkách u Skutče.

Peplis portula L. V bahně rybn. h. F. *terrestris* KOEHNÉ subf. *subrecta* UECHTR. mezi Včelákovem a Vyhnánovem, kaluž v polích mezi lesem Borkem a Rychmburkem, subf. *arenosa* SCHUR u Včelákova, subf. *limosa* SCHUR v Petráňově rybn. u Havlovic, f. *nutans* BOB. u Dolívky.

Petasites hybridus GAERTN. U pot., ale i na hromadách hlíny nad lomy v lese Horkách.

Peucedanum cervaria L. U Silnic (ZITKO), Skutíčka a Bělé (KALENSKÝ). Var. *microphyllum* POSP. f. *maximum* DUCOM. nad Střemošicemi, f. *cuspdatum* COSSON et GERMAIN nad Bělou a Skutíčkem.

Peucedanum oreoselinum MEXH. Opuk. stráně nad Střemošicemi.

Phacelia tanacetifolia BENTH. Pěst. na polích, občas zplaňuje (Sv. Anna, pod Zhoří). Všude var. *genuina* BRAND.

Phalaris arundinacea L. U rybn., kaluží, pot., někdy i na vlhk. lukách v. rozš. Monstr. *picta* ASCH. GR. pěst., někdy zplaňuje (Dolany).

Phleum pratense L. Na lukách, mezích i v obilí h. Var. *nodosum* SCHREB. podle ČELAKOVSKÉHO (1885) u nás v množství a výlučně, ale nalezl jsem i var. *typicum* PODP. K 1. odr. patří f. *laxiusculum* ASCH. GR. u Zhoře a Zbožnova, f. *stoloniferum* ASCH. GR. ve lnu u lesa Hesin, k 2. varietě f. *Fleischeri* PODP. (verg.) ve lnu u Skutíčka, f. *stenostachyum* PODP. u Litičkových lomů ve Skutči.

Phragmites communis TRIN. U vod ob., ale zabíhá i na vlhké louky ve f. *typica* ASCH. GR. Souvislé rákosiny scházejí.

Phyteuma spicatum L. Ve vlhk. úd., ale i na lukách (Skutíčko). Var. *ochroleucum* DOELL. f. *cordifolium* WALLR. ve smřčině pod Kusou h. u Štěnce.

Picea abies KARST. subsp. *vulgaris* DOMIN. Dnešní smřčiny jsou vesměs druhotné a smrk se neúčastnil složení pův. lesů aspoň na opuce a pískovcích. Nevylučuji ovšem existenci pův. smrk. porostů na žule, kde

i dnes malé lesíky (obyčejně nad lomy) mají smrk a jedle s bukem tam scházejí, nikde jsem však neviděl starý smrk, který by můj náhled podporoval. Dnes je ovšem smrková kultura rozšířena i na opukách a skládá i lesy, jejichž názvy (Borek, Bukovina) ukazují na nepůvodnost tohoto stromu.

Pieris hieracioides L. subsp. **euhieracioides** HAYEK var. *laevigata* ČELAK. f. *integerrima* PETERM. na pasece u Sv. Anny.

Pimpinella major HUDS. Na opuce ne h. a vstupuje i na břidli. Var. *vulgaris* THELL. f. *subcrenata* THELL. na okr. lesa Borku u Rychmburka, f. *teretiusecula* THELL. u plotů ve Lhotě, var. *dissecta* FLORI et PAOL. v přík. mezi Luží a Zbožnovem.

Pimpinella saxifraga L. subsp. **eusaxifraga** THELL. Na suchých místech ob. Var. *intercedens* THELL. u silnice u letiště ve Skutči, var. *dissecta* SPR. (verg.) na pustých místech v polích u Skutče (det. ROHLENA), var. *minor* SPR. tamtéž (det. ROHLENA).

Pinus divaricata DU MONT DE COURSET. Zř. sázená.

Pinus nigra ARNOLD. U Skály zná ji KALENSKÝ.

Pinus silvestris L. Pův. je jistě na písku v Toulovcových mašt. u Proseče a snad tvořila čisté porosty i jinde. Nikde jsem sice neviděl staré stromy, ale můžeme připustiti, že při hustém osídlení byly celé porosty vykáceny. Často je vysazována hlavně na písč. stránkách.

Pinus strobus L. V Podskale (KALENSKÝ) a u Příbylova vysaz.

Pirola chlorantha Sw. Pánův kopec u Proseče, Pěšice, Štěnec (TRKAL).

Pirola media Sw. U Štěpánova a na Žižkových šancích.

Pirola minor L. Les Horky u Skutče f. *rotunda* SCHUR.

Pirus communis L. Obecně pěst. a často zplaňující.

Plantago lanceolata L. Všude h. Var. *communis* SCHLECHT. na žul. drti u lesa Horek u Skutče, f. *polystachya* DOMIN v Podskale, Dolívce, Krouně, var. *silvatica* PERS. na poli u Zemanova ml. ve Skutči, na lukách pod Štěpánovem a Příbylovem, u Lažan. Na Malhošti se vyskytovala *monstrosita*, u níž listeny klasu jsou silně prodlouženy (5 cm) a květy jsou jednotlivé na dlouhých stopkách. Lokalita je dnes zničena.

Plantago major L. Všude h. Var. *cruenta* HOLUBY u Sv. Anny, ve Skutči, Bělé, var. *vulgaris* DOMIN f. *megastachya* DOMIN pod Příbylovem, f. *maxima* DOMIN u Sv. Anny, f. *rotundata* PILGER ve Skutči, var. *compressa* DOMIN f. *dilatata* DOMIN tamtéž.

Plantago media L. V celém území h., ale dává přednost opukám. Var. *Urvilleana* RAPIN. okr. lesa Borku u Rychmburka, Malhošť, žel. násep pod Vrb. Kostelem. Na této lok. i var. *normalis* DOMIN f. *vulgaris* DOMIN.

Plantago pauciflora GILIB. var. *uliginosa* DOMIN f. *limosa* DOMIN. U potůčka před lesem Hesinami při polní cestě z Dolívky do Krouny.

Platanthera bifolia RICH. Ve světlých lesích d. rozš. U Skutíčka (ČELÁKOVSKÝ 1885), Pánův kopec u Proseče (TRKAL), Včelákov, Silnice, Havlovce, Malinné a nádr. Skuteč (ŽITKO), Zbožnov, Lhota, Leštinka. Var. *laeviflora* DREJER u Vysokomýtských lomů, Bukovina proti Bělé, železn. násep pod Vrb. Kostelem.

Platanthera chlorantha RCHB. Žižkovy šance nad Brdem 380 m.

Polygala comosa SCHKUR. Okraj smíš. lesa na opuk. str. u Sv. Anny.

Polygala vulgaris L. subsp. *euvulgaris* SYME. Všude h. obyčejně f. *cyanea* RCHB. Var. *glabrescens* FREUBERG subvar. *rosulata* FRIES v Kostelecké stráni, ad var. *pubescens* ASCH. Gr. f. *carnea* RCHB. verg. u Mravína; subsp. *oxyptera* MALÝ je vzácnější, var. *pratensis* ROUY et FOUC. f. *albiflora* CHODAT pod Zbožnovem, var. *collina* ROUY et FOUC. ad var. *multicaulis* TAUSCH verg. u lesa Horek u Skutče.

Polygonatum multiflorum ALL. Nad Bělou s listy vejčitými a vejčité kopinatými.

Polygonatum odoratum DRUCE. Pod Příbylovem.

Polygonum amphibium L. var. *terrestre* LEYSS. v obilí a na pustých místech h., ovšem i v pobř. křov. a na vlhk. lukách, f. *glandulosum* SCHOENH. u Spálené Sádky s lodyhou rozvětvenou, pod Malhoští s lodyhou jednoduchou, var. *natans* MICH. v Ptácníku a Čertovině u Skutče, kaluž u lesa Borku pod Lažany.

Polygonum bistorta L. Někde na lukách v množství, ale odvodňováním mizí.

Polygonum hydropiper L. U cest d. h. a zabíhá podél nich až do lesů (Bukovina). Var. *vulgare* MEISN. f. *ramosissimum* ZAPAL. pod Zbožnovem, f. *radicans* SCHUR na rumišti v Boru u Proseče.

Polygonum lapathifolium L. subsp. *nodosum* DOMIN. Všude ob. Var. *ovatum* A. BR. subvar. *maculatum* ASCH. Gr. f. *rubrum* ASCH. Gr. subf. *incrassatum* ROUY na kompostu pod strání Štěpánov—Příbylov.

Polygonum minus HUDS. Rybníček v polích sev. od Lažan var. *commune* A. BR.

Polygonum persicaria L. Hlavně ve vsích h., ale i v močálech. Var. *biforme* FRIES ve Zbožnově, var. *agreste* MEISN. f. *brachystachys* LAUGE u letiště ve Skutči.

Polygonum tomentosum SCHRANK. Ve vyschlých přík. d. h., ale i v obilí a ve lnu. Var. *incanum* ASCH. Gr. u letiště ve Skutči, f. *latifolium* WILLD. při silnici Skuteč—Příbylov.

Polypodium vulgare L. V lesích d. rozš. Var. *attenuatum* MILDE v Šilingově dolu, pod Zhoří, u Radčic, f. *auritum* WILLD. v Pivnicích.

Populus nigra L. Často u pot., ale i na opuk. stráních (Štěnec—Vinary). Někdy bývá vysaz. var. *italica* DUROI.

Populus tremula L. Ojed. v lesích, ale juven. i na žel. náspech (Skutče) nebo v Callunetech (Malhošť).

Potamogeton crispus L. V kaluži u silnice pod Štěpánovem, v Ptáčníku u Skutče.

Potamogeton lucens L. Smrček (ZÍTKO in ČELAKOVSKÝ 1887) a v rybn. Žďáru (ZÍTKO), rybn. Hoříčka u Havlovic. Var. *nitens* CHAM. u Oldřetic 467 m.

Potamogeton natans L. Skoro v každém rybn. a větší stálé kaluži. Var. *ovalifolius* FIEBER u Oldřetic u trati 467 m, u Leštinky. V bahně polovypušt. rybn. mezi Vyhnánovem a Včelákovem 490 m sebral jsem formu, která sice odpovídá f. *terrester* A. BR. podle stručného popisu v „Klíči“, ale neshoduje se s popisem v ASCH. GR. Synopsi. Není to ani var. *terrester* S. F. GRAY (ASCH. GR. in Engler Pflanzenreich IV, 11, p. 44), protože má listy až 3,5 cm šir. a 6 cm dl., ale zmíněná var. má je mít 1,5 cm šir. a 4 cm dl.

Potentilla anserina L. Na trávnících i na lesních cestách a u vod v. h. Var. *concolor* WALLR. na pasece mezi Štěpánovem a Luží, u polní cesty z Dolívky do Krouny; var. *discolor* LEHMAN je hojnější.

Potentilla argentea L. Všude h. Var. *dissecta* TH. WOLF f. *angustisecta* TH. WOLF u lesa Horek u Skutče, ad f. *latisecta* TH. WOLF verg. na břích. balvanech v lesíku u Radčic, var. *decumbens* TH. WOLF u lesa Horek, var. *typica* TH. WOLF f. *angustisecta* TH. WOLF pod Kosteleckou stráňí, f. *latisecta* TH. WOLF v Rychmburku a u Vrb. Kostelee.

Potentilla canescens BESS. Smrček (ZÍTKO). Var. *typica* BECK f. *incrassata* BECK v Domanicích.

Potentilla erecta HAMPE. Na pasekách h.; jde i do Callunet (Malhošť) a na opuk. stráně (Zhoř, Hněvčtice—Perálec). Var. *strictissima* TH. WOLF v lese Bukovině, Malhošť, var. *dacica* BORB. v lesíku u nádr. Skuteč, u polní cesty jižně od lesa Horek, var. *fissistipulata* ASCH. GR. na žul. drti u Vysokomyštských lomů u Skutče.

Potentilla heptaphylla L. U Lažan a Rychmburka.

Potentilla heptaphylla × *verna*. Na žule u lesa Horek, v úd. Žejbra nad Podskalou, na návsi ve Štěpánově.

Potentilla recta L. Keřn. stráňka před úd. Sv. Anny var. *obscura* KOCH.

Potentilla reptans L. Všude zcela ob. Vzpřímená f. ve svahu nad silnicí pod hradem Košumberkem. F. *microphylla* TRATT. u silnice v Roudné u N. Hradů, f. *ramosa* UECHTR. na bř. kaluže mezi lesem Borkem a Rychmburkem.

Potentilla supina L. Ve vypušt. Petrářově rybn. u Havlovic 360 m var. *decumbens* FREYN.

Potentilla verna L. Na suchých stráních h. Var. *hirsuta* DC. v přík. mezi Štěpánovem a Zbožnovem, na opuk. zdi v Hroubovicích, var. *amansiana* F. SCHLTZ f. *platypetala* TH. WOLF na návsí ve Štěpánově, var. *typica* TH. WOLF f. *grandiflora-stenopetala* TH. WOLF na pr. bř. Žejbna nad Podskalou, f. *stenopetala* TH. WOLF v Rychmburku, f. *platypetala* TH. WOLF v opuk. stráni ve Štěpánově, na Malhošti.

Prunella vulgaris L. Na suchých místech ob. Var. *genuina* GODR. plevel v obilí u Lažan, f. *rubriflora* BECKH. na pasece u Zdislavě, var. *dentata* BECKH. u lesa Ochozu u Lešan.

Prunus mahaleb L. Vysaz. v porostu na stráni nad silnicí Zdislav--Doly pod hradem Košumberkem. ČERNOHORSKÝ ji sbíral ve stráni nad Hvězdou u Luže.

Prunus padus L. subsp. *racemosa* DOMIN. Převážně na žule a břidl. h., ale někdy i na opuce (Štřemošice).

Prunus spinosa L. Tvoří zároveň s hlohem a svídou podstatnou část křovin na výsl. opuk. stráních, ale je v. h. i mimo ně. Všeobecně var. *typica* C. K. SCHNEIDER f. *praecox* WIMM. GR.

Primula elatior MILL. U Sv. Anny, v lese Hesinách, v Šilingově dolu. Var. *communis* RECHB. v Podskale.

Primula veris L. U N. Hradů udává ŠMARDA subsp. *inflata* DOMIN, u Sv. Anny roste subsp. *minoriflora* DOMIN.

Pteridium aquilinum KUHN. Na písku často hromadně. Var. *lanuginosum* LUERS. ve stráni pod Zbožnovem 400 m.

Pulmonaria officinalis L. subsp. *obscura* MURB. Ve vlhk. úd. a na keřn. stráních d. h. Var. *versicolor* OPIZ subvar. *immaculata* OPIZ f. *microstylos* OPIZ v Podskale.

Ramischia secunda GARCKE. Jen roztr. ve var. *vulgaris* HERDER. Náběh k var. *obtusata* TURCZ. v lese Horkách u Skutče.

Ranunculus acer L. Na lukách ob. Var. *angustisectus* POSP. typ. na vlhk. louce pod Zbožnovem a Štěpánovem s příbl. tvary, var. *latisectus* BECK v přech. f. v listn. lese u nádr. Skuteč a na louce u lesa Ochozu u Lešan.

Ranunculus aquatilis L. V rybn., kalužích a přík. v lukách h. Subsp. *heterophyllus* NEILR. var. *cordatus* DOELL v rybn. u trati u Oldřetic 467 m, u Rychmburka, před lesem Hesinami. Subsp. *heleophilus* ARVET-TOURET v potůčku pod strání Zbožnov--Příbylov.

Ranunculus arvensis L. Jen v teplejších polohách (Zhoř, Bělá, Luže, Brdo) var. *spinosus* NEILR. F. *ramosissimus* PETERM. u Skutíčka.

Ranunculus auricomus L. Rychmburk, Skutíčko, Leštinka.

Ranunculus bulbosus L. Na sušších lukách a mezích d. h. Var. *typicus* ERDNER u lesa Horek u Skutče, var. *valdepubens* JORD. v Rychmburku, příbl. f. u Sv. Anny a na Malhošti.

Ranunculus divaricatus SCHRANK. V Martinském pot. u Perálce a v úd. Novohradky nad Dolany.

Ranunculus flammula L. subsp. **flammula** SCHINZ et KELLER. Všude v. h. Var. *typicus* BECK pod strání Zbožnov—Štěpánov, f. *serratus* DC. u Prosetína, var. *multicaulis* SCHUR f. *serratus* DC. v přík. od lesa Horek ke Skutíčku, var. *latifolius* WALLR. nad Malhoští.

Ranunculus lanuginosus L. Šilingův důl, Pivnice. Var. *pubescens* PETERM. ad f. *minor* OTRUBA verg. v Podskale.

Ranunculus lingua L. Od Luže uvádí FLEISCHER, ale viděl jsem jen u Horeckého rybn.

Ranunculus paucistamineus TAUSCH. V mlýn. náhonu u N. Hradů.

Ranunculus repens L. Všude v. h. Var. *typicus* BECK f. *prostratus* GAUD. > f. *subhirsutus* OTRUBA subf. *fallax* M. (sepalis partim retroflexis) na žel. náspu u nádr. Skuteč-město 440 m.

Raphanus raphanistrum L. Ob. plevel v obilí, ale i v jeteli a ojedinele i ve lnu.

Raphanus sativus L. Na žel. náspu u Dolívky var. *silvestris* KOCH.

Rhamnus cathartica L. Na mezi pod Kusou h. u Štěnce.

Rhamnus frangula L. Na okrajích lesů, pasekách, u pot. h. f. *genivina* ROUY.

Rhinanthus alectorolophus POLL. U Zhoře, Spál. Sázky, pod Štěpánovem. Subsp. *medius* SCHINZ et THELL. f. *angustatus* SEMLER v obilí nad nádr. Skuteč-město.

Rhinanthus crista-galli L. Na suchých mezích pod Zbožnovem var. *minor* DOMIN.

Rhinanthus major EHRH. subsp. *eumajor* SCHINZ et THELL. Znám jen f. *turfosus* NEUM. na spodním okr. Žižkových šancí a příbl. f. *agrarius* HEGI v obilí u lesa Horek u Skutče.

Roripa amphibia BESS. U rybn. nad Šilingovým dolem u Rychm. burka a v rybn. při trati u Oldřetic 467 m, všude var. *auriculata* RECH. f. *longisiliqua* GODR.

Roripa islandica BOHB. U vod d. h. ve var. *typica* BECK. F. *fallax* RIKLI na bř. Žejbra pod Vrb. Kostelcem, f. *ramosa* WIMM. GR. typ. v rybn. mezi Vyhnánovem a Včelákovem, příbl. f. ve Skutči a v Dolívce.

Roripa silvestris BESS. Na mokrých písčínách a lukách, u pot. a rybn. h. Var. *typica* BECK f. *siliculosa* NEILL. v kaluži u rozcestí ve Střemošicích, f. *siliquosa* NEILL. u Zemanova ml. ve Skutči.

Rosa agrestis SAVI. var. *pubescens* RAP. U lesa Horek, při silnici Skuteč—Příbylov, příbl. f. v Košumberku.

Rosa canina L. var. *transitoria* R. KELLER. Všude d. h., var. *tutetiana* BAKER a var. *dumalis* BAKER u lesa Horek.

Rosa cinnamomea L. ČELAKOVSKÝ má údaj ZITKŮV od Luže. Neviděl jsem.

Rosa coriifolia FRIES var. *cinerea* CHRIST. u Vysokomyštských lomů u Skutče.

Rosa eglanteria L. Nad Bělou (ŠMARD).

Rosa gallica L. Nad Bělou (ŠMARD), ve stráni Štěnec—Vinary.

Rosa glauca POURR. Snad u močálu mezi Vysokomyštskými lomy a hlavní tratí. KLÁŠTERSKÝ připsal k mému ex. otazník.

Rosa Jundziliü BESS. U lesa Horek var. *trachyphylla* RAU.

Rosa pendulina L. Na opuk. stráních u Zdislavě, Pěšic, Sv. Anny, Bělé.

Rudbeckia laciniata L. Někdy zplaňuje (Podskala 1942).

Ruta graveolens L. V Lažanech r. 1941 zplnělá, ale 1942 již zmizela.

Rumex acetosa L. Na lukách a mezích ob. Var. *pratensis* WALLR. f. *angulatus* BECK na okr. lesa Borku u Rychmburka 390 m.

Rumex acetosella L. Všude h. F. *integrifolius* WALLR. v příbl. f. u Litických lomů, f. *elatiior* ZAPAL. na kompostu u lesa Bukoviny, f. *tenuifolia* WALLR. atyp. na poli u Zemanova ml. ve Skutči, var. *gymnocladus* ČELAK. f. *rubropunctatus* BECK v obilí u Lažan.

Rumex conglomeratus MURR. V přík. a u domů h. hlavně v nižších polohách. Var. *vulgaris* WALLR. u pot. pod nádr. Skuteč, přík. ve Štěnci.

Rumex conglomeratus × **maritimus**. Rybn. Žďár (ZITKO), Dolívka při zdi statku.

Rumex crispus L. V obilí, na lukách, v křov. ob. Var. *trigranulatus* BOSW. f. *subcordatus* WARREN na pasece u Sv. Anny.

Rumex hydrolapathum HUDS. Na okr. lesa Bukoviny proti Bělé.

Rumex maritimus L. V přík. a na bř. rybn. roztr. F. *humilis* PETERM. ve vypušt. Havlovickém rybn., f. *ramosus* ZAPAL. u Dolívky.

Rumex obtusifolius L. V křov. a na lukách v. h. var. *agrestis* FRIES.

Rumex obtusifolius × **sanguineus**. Na bř. Žejbra u Zemanova ml. ve Skutči.

Rumex sanguineus L. Hlavně v přík. h. Lus *viridis* KOCH u hřbitova ve Skutči, u Spálené Sádky.

Sagina nodosa FENZL var. *erecta* ČELAK. Z Dolů uvádí FLEISCHER nález KLAPÁLKŮV. Sám jsem neshíral.

Sagina procumbens L. U potůčků, kaluží, v přík. d. h. Var. *glaberrima* NEILR. f. *tenuifolia* FENZL při pot. Žejbru u lesa HESIN, var. *fontana* FRIES v lese Hesinách, v kaluži mezi lesem Borkem a Rychmburkem, ve vlhk. přík. v Lažanech.

Salvia officinalis L. Zplán. při silnici do Hlíny nalezl KALENSKÝ. Dnes už se skoro ani nepěstuje.

Salvia pratensis L. Jen na opuce. U Silnic (ZÍTKO), Bělé (ŠMARDAR), Dolů, Bílého Koně, na Klapalce u Střemošic, mezi Štěncem a Vinary, v přík. u Voletic.

Salvia verticillata L. Na opuk. a písk. stráních d. h. Pozoroval ji u nás již ČELAKOVSKÝ (1885). Všude jen var. *lyrata* KUNTZE. Podle barvy kalicha a květů dělím ji takto: f. *violascens* m. (calycibus violascentibus, floribus violaceis) všude h., f. *virescens* m. (calycibus viridibus, floribus violaceis) v opuk. stráni pod Příbylovem, f. *albiflora* m. (calycibus violascentibus, floribus albis) na suché opuk. stráni mezi Štěpánovem a Zbožnovem.

Sambucus nigra L. Na pustých místech v polích, u vod, ve zříceninách, na stráních i ve vlhk. lesích d. h. Často se také pěst. Všude var. *genuina* DUROM.

Sambucus racemosa L. Na podobných místech jako *S. nigra* místy h., někde i v porostech. Var. *glabra* MIQ. f. *rubra* DURO. v Šilingově dolu.

Sanguisorba muricata FOCKE. Na pustém kamen. místě v polích pod Skutčí a písk. lomu u Příbylova.

Sanguisorba officinalis L. Na lukách h., ale jde i na opuk. stráně (Zbožnov—Štěpánov). Var. *auriculata* FOCKE na lukách vých. od Skutče. Zajímavou monstrositu sbíral ČERNOHORSKÝ na levém břehu Olšinky mezi Lhotou a Pošivalkou. Jednotlivé květy jsou stopkaté, listeny zvětšené a oddálené; hluboko pod rozloženým klasem vyrůstají z paždí listenní květy na dlouhých stopkách, na nichž jsou opět listeny s květy přisedlými.

Sanicula europaea L. Jen v bučinách. U Domoradic (TRKAL). Na Světlíkách u Vrb. Kostelce, ve stráni Zbožnov—Lhota, všude var. *genuina* WOLFF.

Saponaria officinalis L. D. h. vždy blízko obydlí a tedy asi zplavná, občas též monstr. *pleniflora* SCHUR. Var. *typica* BECK na návsi v Louce a u nádr. Skuteč.

Sarothamnus scoparius WIMM. Na krajích lesů a stráních ob.

Satureja acinos SCHEEL. D. h., ač všude jen ojedíněle, na suchých okr. lesů, výsl. stráních, v lomech, přík.

Satureja vulgaris FRITSCH. Rozš. v křov. hlavně na opuce, vzácněji na žule a břidli. ve var. *oblonga* BRIQ.

Saxifraga granulata L. subsp. *eugranulata* ENGL. et IRM. Hlavně na prahorách h. Var. *borealis* ENGL. et IRM. f. *genuina* BRIQ. na břidli. skalách u Zemanova ml. ve Skutči.

Scabiosa columbaria L. subsp. *eucolumbaria* DOMIN. Jen na výsl. opuk. stráních, ale tam lok. h. Štěnec (KLIKA) Luže a Střemošice (FLEISCHER), Doly (KLAPEK in FLEISCHER), Mravín, Hroubovice, Bělá. F. *minor* GMEL. mezi Zbožnovem a Štěpánovem, f. *major* GMEL. na okr. lesa mezi Štěpánovem a Příbylovem.

Scabiosa ochroleuca L. Stráň nad Bělou (ŠMARDA). *F. hispidula* PETERM. mezi Zaječicemi a Bitovany.

Schoenoplectus lacustris PALLA. Rybn. nad Rychmburkem a u trati u Oldřetic 467 m.

Schoenoplectus setaceus PALLA. Jen 2 ex. v bahně kaluže mezi lesem Borkem a Lažany ad var. *pseudoclatyratus* SCHRAMM verg.

Scirpus silvaticus L. U rybn., ale vniká i na mokré louky pod lesem Horkami, na Malhošti, u Hesin. Zítka jej uvádí z Prosetína.

Scleranthus annuus L. subsp. *euannuus* ASCH. GR. Všude v. h. Var. *caespitosus* NEILR. na pustém místě v polích mezi Lažany a Rychmburkem, na okr. smrčiny u Mrákotína, var. *laxus* NEILR. v drobovém lomu nad Malhošti, v břidl. lomu mezi Dolívkou a Žďárcem.

Scorzonera humilis L. Na okrajích lesů (Horky, Hesiny, Bukovina), ale i na lukách (Malhošť). *F. latifrons* BECK na Malhošti, subf. *ramosa* HEGI v žul. ssuti v Horkách.

Serophularia nodosa L. U pot., v křov., na stráních všude ob. Var. *cordata* SCHUSTLER f. *glandulosa* SCHUSTLER v lese Horkách a u Litických lomů u Skutče.

Scutellaria galericulata L. Na bř. vod a vlhk. lukách d. h. var. *vulgaris* BENTH.

Sedum acre L. Roztr. jen v teplejších polohách. Havlovice (Zítka), Skutíčko.

Sedum maximum SUTER. Na kamen. místech v lomech a na stráních.

Sedum mite GILIB. Hojnější než *S. acre*, což jsou opačné poměry než na sousedním Chrudimsku, kde je podle ZITKA mnohem vzácnější. Lažany, Rychmburk, Skuteč, Prosetín, Vrb. Kostelec.

Sedum spurium M. B. Velmi často zplaňuje, na př. na rumišti na Malhošti, na opuk. zdech ve Skutči, v Roudné, ve Zbožnově, v siln. příkopu u Leštinky.

Selinum carvifolia L. V suchých lesích na prahorách d. h., ale zabíhá i na louky (u vodovodu pod Příbylovem). *F. silvaticum* SPRENGEL v lese Horkách u Skutče.

Sempervivum soboliferum SIMS. Rostlo na břidl. skalách nad nádr. Skuteč-město, ale lok. byla zničena lámáním kamene. Kvetoucí je na opuce v Podskale.

Senecio barbareaifolius KROCKER. Jeden ex. pod viaduktem u Vysokomýtských lomů u Skutče, pravděpod. zavleč.

Senecio jacobaea L. Na pasekách, stráních, v přík. h. Var. *typicus* BECK u Radčie, ve Skutíčku, var. *lyratus* LUERSCHER ve smrčíně pod Vrb. Kostelcem, f. *tricuspis* MURK u plotů ve Smrčku, f. *pratensis* O. KUNTZE u Horeckého rybn.

Senecio nemorensis L. subsp. **Fuehsii** DURAND. Ve vlhk. lesích a na opuk. stráních d. h. Var. *typicus* HEGI f. *ovatus* DC. v Pivnicích, nad Štěmošicemi a Štěncem, f. *commutatus* HELLER v lesíku nad nádr. Skuteč, u Boru.

Senecio silvaticus L. Na pasekách někdy hrom. F. *minor* GAUD. v lese Bukovině.

Senecio viscosus L. Suchý příkop silnice od Vysokomyštských lomů do Prosetína.

Senecio vulgaris L. Všude h.

Seseli annuum L. V opuk. stráni v úd. Sv. Anny pod Příbylovem.

Seseli libanotis KOCH subsp. **eulibanotis** THELL. Výsl. opuk. stráž pod Příbylovem.

Setaria viridis P. BEAUV. Suchý spodní okraj Kostelecké stráně v zakrn. ex., které však kromě malého vzrůstu (5--16 cm) nemají nic společného s f. *pygmaea* PODP. F. *reclinata* PODP. na hromadě opuky pod strání Klapalkou u Luže.

Sieglingia decumbens BERNH. Opuk. stráž Hněvčice—Perálec, Bukovina proti Bělé, Kostelecká stráž, nad Prosetínem.

Silaum silaus SCHINZ et THELL. Při silnici k Lažanům.

Silene cucubalus WIBEL subsp. **vulgaris** BECHERER. Z Chrudimska se šíří až ke Štěpánovu, jak píše ŠULC, ale vystupuje ještě výše ke Krouně a Lažanům na žel. náspech. Var. *latifolia* ROUY et FOUC. subvar. *resicaria* RECHB. f. *brachiata* GUERKE subf. *glabra* RECHB. v obilí u Lažan 420 m. **Lusus violacea** M. (caules et folia inferiora mediocraque violacea, siccando nigrescentia, calyces partim violascentes, petala rosea; mě judice lusus noster characteres *S. rubrae* ASCH. GR. possidet, sed color violascens in speciminibus meis quam maxime penetrat) v písk. lomu u Příbylova.

Silene dichotoma EHRH. Plevel v jeteli u lesa Horek u Skutče, u Perálce a mezi Radčicemi a Oldřeticemi.

Silene nutans L. Na suchých lukách spíše v teplejších polohách d. h. var. *vulgaris* HAMPE. Sem patří též *S. nemoralis*, kterou jsem omylem publikoval ve Vědě přírodní XX, 211 (1941).

Sinapis alba L. Pěst. poměrně zř. a někdy se vyskytne jako plevel v obilí (Skutíčko).

Sisymbrium officinale SCOP. Na rumišťích a pustých místech ob. Var. *typicum* ABROMEIT f. *angustifolium* WIRTGEN u nádraží Skuteč-město.

Solanum dulcamara L. U pot. v lukách pod Příbylovem a Štěpánovem a v Dolívce. Všude var. *hastaeifolium* OPIZ f. *violaceum* OPIZ.

Solanum nigrum L. Skuteč, Proseč f. *integrifolium* PETERM. a f. *muricatum* PETERM.

Solidago virgaurea L. subsp. **euvirgaurea** BRIG. et CAVILL. V suchých lesích d. h. Var. *serrata* PETERM. v břez. lesíku při silnici ze Žumberka do Smrčku.

Sonchus arvensis L. Ob. v obilí, ale i na žel. náspech. Var. *typicus* HEGLI f. *integrifolius* BISCHOFF na vlhké louce pod Štěpánovem a Příbylovem, žel. násep u Dolívky, f. *genuinus* BECKH. v obilí u Lažan, v jeteli u lesa Horek u Skutče, var. *uliginosus* M. B. v opuk. stráni nad Bělou.

Sonchus asper HILL. Hlavně na rumištích, opuk. stráních, okrajích cest a žel. náspech. Var. *inermis* BISCHOFF f. *inermis* BECKH. u silnice Skuteč - Žďárec, nad Střemošicemi, subf. *gracilis* A. SCHWARZ u Horeckého rybn., var. *pungens* BISCHOFF f. *levipes* BECKH. u Dolívky, f. *glandulosus* BECKH. v pšenici u Příbylova.

Sonchus oleraceus L. Plevel v ob., ale roste i v lomech, na rumištích a na keřn. stráních (Střemošice). Var. *lacerus* WALLR. v lomu nad Malhoští, var. *triangularis* WALLR. na žel. náspu u Dolívky, f. *lyratifolius* BECKH. v přík. u letiště ve Skutči.

Sorbus aucuparia L. Ve světlých lesích (Ochoz, Zhoř, Pivnice), na stráních (Hněvětice—Perálec, Zbožnov—Lhota, Sv. Anna, Štěnce) a u potůčků (Perálec, Mrákotín), často také sáz.

Sorbus torminalis CRANTZ. Ve str. nad Bělou 2 ex. (KALENSKÝ, ŠULE). Sám jsem neviděl.

Sparganium erectum L. subsp. **polyedrum** ASCH. GR. U stoj. vod h.

Sparganium minimum FRIES. U rybn. Hoříček u Havlovie 360 m.

Sparganium simplex HUDS. U rybníčka mezi Včelákovem a Výchánovem 490 m ad var. *gracile* ASCH. GR. verg.

Spergularia campestris ASCH. V přík. a na zvětralé žul. drti ojed. F. *glabrata* KABATH v hodně blízkém tvaru u kaluže mezi lesem Borkem a Rychmburkem.

Spergularia echinosperma ČELAK. Vypušt. Petránův r. u Havlovie 360 m.

Spiraea salicifolia L. Pěstována a na bř. Rychmburského pot. 380 m zplan.

Spiranthes spiralis CHEVALL. Na svahu vých. od Skutíčka (QUIDO POLAK in ČELAKOVSKÝ 1885), tedy asi u lesa Horek.

Spirodella polyrrhiza SCHLEID. Leštinka (KALENSKÝ). Vrb. Kostelec.

Stachys alpina L. Udává se u Silnic (ZITKO).

Stachys annua L. Na hromadě opuky v polích pod str. Klapalkou u Luže 350 m.

Stachys germanica L. subsp. **eugermanica** DOMIN. Pod Košumberkem (KLAPÁLEK in FLEISCHER MS.) a var. *tomentosa* ROUY v opuk. str. od Mravína ke Střemošicům a na rumišti ve Střemošicích.

Stachys officinalis TREVIS. Na suchých mezích, ve světlých lesích, u kaluží, na okr. lesů h. Var. *typica* BÉGUINOT subvar. *hirta* BÉG. f. *vulgaris* KIRSCHLEGER subf. *densa* KIRSCHL. u lesa Bukoviny proti Štěpánovu, u lesa Horek, subf. *interrupta* KIRSCHL. u Sv. Anny (fl. roseo), f. *stricta* ROUY na polní cestě od Rychmburka k lesu Ochozu, var. *macrophylla* DOMIN, popsaná podle mých sběrů z Východních Karpat (Rachov), je u nás d. h. (křov. na mezi pod Lhotou, v osik. lesíku mezi Radčicemi a tratí, na Malhošti, u rybn. Žďáru, u Vrb. Kostece, u Dolívky a j.).

Stachys palustris L. U pot. a rybn., ale i jako plevel v obilí h. Var. *segetum* SCHWEIGG. u bř. Žejbra ve Žďárce, var. *vulgaris* DUTSCHM. subvar. *oblongifolia* BRIQ. f. *sessilis* ČELAK. v obilí u Lažan, f. *petiolata* ČELAK. u lesa Hesín, v Podskale.

Stachys recta L. Opuk. stráň nad Střemošicemi 420 m var. *typica* POSP. f. *latifolia* BECK.

Stachys silvatica L. Ve vlhk. lesích u potůčků d. h. F. *sparsiflora* LANGE u Sv. Anny v přibl. tvaru.

Stellaria alsine GRIMM. Roztr. Var. *typica* BECK v lese Hesínách, var. *apetala* HAUSMANN u Rychmburského pot. pod Lhotou, var. *latifolia* PETERM. u hřbitova ve Skutči.

Stellaria graminea L. V obilí h. Var. *parviflora* LANGE na poli u Zemanova ml. ve Skutči, na pasece mezi Zdislaví a Zbožnovem.

Stellaria holostea L. Na vlhk. okr. lesů, v houštinách. Sv. Anna, Podskala, Šilingův důl. Var. *genuina* ROUY et FOUC. f. *puberula* ZAPAL. na vlhké louce nad Zemanovým ml. ve Skutči 430 m.

Stellaria media VILL. subsp. *eumedia* BRIQ. Všude ob. Var. *oligandra* FENZL f. *genuina* ČELAK. na bř. Žejbra u Zemanova ml. ve Skutči.

Stellaria nemorum L. V Šilingově dolu var. *typica* BECK f. *latifolia* HAGENB.

Stellaria palustris RETZ. Porůznu u bažin, močálů, kaluží, zabíhá i do obilí. Var. *parviflora* NOLTE u kaluže v polích pod Lažany.

Struthiopteris spicant WEIS. Při Voletínce pod Toulovcovými mašt. (ŠMARDA).

Succisa pratensis MNCH. Proseč (TRKAL), les Ochoz u Lešan.

Symphoricarpus racemosus MICHX. Často pěst. var. *laevigatus* FERNALD. Z Chrudimska uvádí ZITKO jen *S. orbiculatus* jako často sázený, ale to je asi omyl, protože *S. racemosus* vůbec nezná.

Symphytum officinale L. subsp. *eu-officinale* DOMIN. Na vlhk. místech h. Var. *bohemicum* PERS. f. *genuinum* POSP. na suché louce pod str. Klapalkou u Luže.

Taraxacum laevigatum DC. Na pasekách a u cest v Kostelecké stráni f. *runcinatum* PETERM.

Taraxacum officinale WEBER subsp. **vulgare** SCHINZ et KELLER. Všude ob. Mezi Malinným a Radčicemi sbíral jsem f. *runcinatum* PETERM. a f. *laciniatum* KOCH.

Thlaspi arvense L. Všude h. F. *nanum* PETERM. v opuk. ssuti v Podskale.

Thlaspi perfoliatum L. U nás jen v Podskale často f. *simplicissimum* DC. Na Chrudimsku je hojnější.

Tilia cordata MILL. subsp. **eucordata** DOMIN. Žř. v lesích (Borek, Šilingův důl), často se sází.

Torilis rubella MENCH. subsp. **eu-anthriscus** THELL. U plotů a v křov. ob. var. *vulgaris* K. MALY.

Tragopogon orientalis L. Hlavně na opuce d. h. F. **Jirásekii** m. (in limite caulis et capituli corona pilorum brevium alborum invenitur) plevel v obilí nad Střemošicemi.

Tragopogon pratensis L. Roztr. na lukách a v přík. Skuteč, Zhoř. Ždárce, Malinné.

Trifolium europaea L. Podle ústního sdělení řed. JETMARA rostla pod Zbožnovem, podle ZITKA ji sbíral G. POLÁK u pot. Krouny. Sám jsem neviděl.

Trifolium alpestre L. Roztr. Silnice h. (ZITKO). Sv. Anna. Var. *caulpestre* ASCH. GR. u Litických lomů ve Skutči, v serp. silnice Štěnec—Pěšice. Na obou lok. f. *monostachyum* SER. i f. *distachyum* SER.

Trifolium arvense L. Na suchých místech, písčínách, v lomech h. var. *typicum* BECK subvar. *agrestinum* ASCH. GR. F. *sabuletorum* ROUY v břidl. lomu při silnici z Dolívky do Ždárce.

Trifolium campestre SCHREB. Na suchých místech h. Var. *minus* GREMLI v přík. mezi Skutčí a Prosetínem, u lesa Horek, f. *nanum* DVOŘÁK v lomu nad nádr. Skuteč—město, var. *majus* GREMLI v lomu mezi Dolívkou a Ždárce, na skalách před Vysokomýtskými lomy, u Zhoře.

Trifolium hybridum L. Často pěst. a zplaň. var. *fistulosum* GAMS.

Trifolium medium subsp. **flexuosum** ASCH. GR. V křov., na stráních a na okr. lesů h. var. *typicum* ASCH. GR. f. *genuinum* ROUY.

Trifolium montanum L. Na výsl. stráních h. Var. *genuinum* GREX. GODR. subvar. *robustum* SCHUR u Litických lomů ve Skutči.

Trifolium pratense L. subsp. **eupratense** ASCH. GR. Všeob. pěst. a zplaň., snad také pův. Var. *sativum* SCHREBER subvar. *typicum* ASCH. GR. f. *purpureum* SANIO u Litických lomů ve Skutči, var. *spontaneum* WILK. subvar. *genuinum* ROUY na pasece u Sv. Anny.

Trifolium repens L. Všude h. Na pasekách u Štěpánova rostou monstrosity s petaly zlistnatělými.

Trifolium rubens L. Na opuk. str. v. roztr. Bělá (KALENSKÝ). Střemošice (ŠOUREK), var. *genuinum* POSP. v serp. silnice Štěnec—Pěšice.

Trifolium spadiceum L. Hojnější ve vyšších polohách a u nás dosahuje hranice rozšíření do nížiny. Na vlhké louce u rybn. nad Rychm. burkem 440 m. Zítka má sice údaj od Chrudimě, ale o správnosti sám pochybuje.

Trifolium strepens CRANTZ. Na druhotných místech (přík., lomy) d. pořídku.

Trollius europaeus L. subsp. **globosus** DOMIN. Dostí rozš. Podle KALENSKÉHO jsou louky pod Včelákovem celé žluté, TRKAL jej má od Proseče. Roste mezi Skutíčkem a Leštinkou. Var. *vulgaris* ROEPERT f. *humilior* BLUFF lus. *opacus* ROEPERT pod Příbylovem u vodovodu.

Turritis glabra L. Roztr. na kořn. stráních a vz. u cest (Dolívka). Var. *gracilis* PETERM. na opuk. str. nad silnicí z N. Hradů do Zderazu 400 m.

Typha latifolia L. Spál. Sázka, u lesa Horek. Var. *ambigua* SOND. v Dolívce.

Ulmus campestris L. Podskala, Leštinka, Sv. Anna.

Ulmus scabra MILL. Pěst. ve Voleticích a Štěpánově.

Urtica dioica L. Obyč. plevel.

Urtica urens L. Všude u plotů a zdí, na rumišťích.

Vaccinium myrtillus L. Ob. v lesích.

Vaccinium uliginosum L. Na horách u Rychm. burka uvádí vox LUSSEK (in SOMMER Königr. Böhmen V, p. XXXIX, 1837).

Vaccinium vitis-idaea L. Roztr. v lesích a jen ojed. v takovém množství, aby se mohlo sbíratí pro obchod.

Valeriana dioica L. Smrček (Zítka), Šilingův důl, Skutíčko, Malhošť, vždy ojedinele.

Valeriana officinalis L. Na opuk. stráni mezi Hroubovicemi a Podhorou.

Valerianella dentata POLL. V obilí d. h., zabíhá i do pobř. křov. Všude f. *liocarpa* DC.

Valerianella olitoria POLL. V ssuti v Podskale f. *liocarpa* KROK.

Verbascum nigrum L. Všude na břidl. a opuce, dokonce jako plevel v bramborách. Var. *normale* DOMIN v úd. Žejbra pod Podskalou, v přík. mezi Loukou a rybn. Žďárem, mezi Dolívkou a Žďárcem, var. *tomentosum* G. MEYER nad Bělou, var. *bracteatum* G. MEYER plevel v bramb. u památníku poz. reformy nad Žďárcem.

Verbascum nigrum × **thapsus**. S rodiči v opuk. ssuti v úd. Žejbra pod Podskalou.

Verbascum phlomoides L. Na stráních u Luže (KLAPÁLEK in FLEISCHER Ms.).

Verbascum thapsus L. Na kamenitých místech ne h. var. *genuinum* ČELÁK.

Verbena officinalis L. Všude rozš. dává přednost opuce. Někdy i na pasekách (Bukovina).

Veronica anagallis L. V lukách pod Štěpánovem a Příbylovem.

Veronica arvensis L. Na polích ob. Var. *vulgaris* PETERM. f. *polyantha* KL. et RICHT. u Skutíčka.

Veronica beccabunga L. U vod všude h.

Veronica chamaedrys L. Všude ob.

Veronica hederifolia L. subsp. *euhederifolia* DOMIN. Obecný plevel.

Veronica montana JUSLEN. Uprostřed Pivnic.

Veronica officinalis L. V suchých lesích h. a jde i na okraje cest (Dolívka). F. *silvestris* WALLR. v Pivnicích.

Veronica scutellata L. Na vlhk. místech d. h. v typické nežlázn. f.

Veronica teucium L. subsp. *pseudochamaedrys* NYM. Jen na teplých opuk. str. Silnice (Žitko), na Klapalce u Luže, nad Štěncem.

Veronica Tournefortii GMEL. V teplejších polohách na polích a rumišťích. Var. *Aschersonia* LEHM. v Podskale, f. *brachypoda* WIESB. na hromadách opuky pod Klapalkou u Luže, f. *ramosissima* M. (caulis jam a basi ramosus, ramí iterum ramosi) na hromadě štěrku u silnice z Mravína do Vinar.

Veronica triphyllos L. Skála (KALENSKÝ), též u Skutče na některých polích v. h.

Viburnum opulus L. Na bř. pot., ale i na opuk. stráních (Zbožnov—Lhota, Sřemošice, Žižkovy šance). Často pěst. f. *roseum* L.

Vicia angustifolia REICHARD subsp. *segetalis* DOMIN. Často v obilí, též na žul. odklizu u lesa Horek.

Vicia cracca L. V křov., na pasekách, stráních h. F. *longiflora* KOCH na žel. náspu u Vrb. Kostelce, var. *linearis* GAMS u lesa nad Zhoří a u Zbožnova, v obilí nad nádr. Skuteč-město, var. *vulgaris* KOCH na žel. náspu u Vrb. Kostelce, u Prosetína.

Vicia faba L. U nás se neseje a viděl jsem teprve u Horky a Sřítěže.

Vicia hirsuta S. T. GRAY. Ob. plevel v obilí.

Vicia pisiformis L. Na opuk. stráni pod silnicí u Pěšic.

Vicia sativa L. Často pěst. Plevel v lnu pod Štěpánovem.

Vicia sepium L. Na lukách, v křov., na pasekách h. F. *vulgaris* GAUD. u Sv. Anny, f. *angustifolia* KOCH u cesty k lomu Mršníkú ve Skutči.

Vicia silvatica L. Podskála (KALENSKÝ!), stráň Zbožnov—Lhota.

Vicia tetrasperma MICH. Na polích d. rozš. Subsp. *eutetrasperma* BRIQ. var. *leiocarpa* ASCH. GR. pod Zbožnovem.

Vicia villosa ROHM. V obilí a vz. i mimo ně, na př. v drobovém lomu nad Malhoští, všude var. *culta* ASCH. GR. F. *unicolor* FR. ZIMMERM. u Zbožnova a Proseče, f. *albiflora* SCHUR u Příbylova, v přech. tvaru u Prosetína.

Vinea minor L. V boru nad Prosetínem.

Vincetoxicum officinale MNCH. Na všech keřn. opuk. stráních va *typicum* POSP.

Viola canina L. Na suchých místech d. h. Var. *lucorum* REHB. na žu stráni u lesa Horek, var. *ericetorum* SCHRAD. na Malhošti.

Viola hirta L. Na výsl. stráních v teplejších polohách h., ale jde i o břídlíce (žel. násep u Dolívky).

Viola odorata L. V křov. h.

Viola Riviniana REHB. Podskala v opuk. ssuti.

Viola Riviana × *silvestris*. Podskala, snad i v Šilingově dolu.

Viola silvestris LAM. V listn. a smíš. lesích h., v borech vz., někde i na mezích. Všude var. *typica* BECK, často i s kleistogam. květy.

Viola tricolor L. subsp. *arvensis* GAUD. Všude h. Var. *agrestis* DUCO na okr. smrčiny u Zbožnova, var. *segetalis* DUCOM. na mezi u Skutíčk Subsp. *cutricolor* SYME hlavně na strništích.

Viscaria viscosa ASCH. Jen na prah. U nádr. Skuteč (ZITKO), me Podskalou a Vrb. Kostelcem (KALENSKÝ), Prosetín, Litické lomy u Skutě

Viscum album L. Na jedlích u Sv. Anny (KALENSKÝ), též ve Skutíčk ale je silně hubeno a snad už vymizelo.

Vogelia paniculata HORNEM. Na opuce (Zbožnov, Příbylov, N. V u Příbylova) a žule (u lesa Horek).

Zanichellia palustris L. V tůnce u Žejbra našel KALENSKÝ, ale marně jsem hledal.

XVI.

Détermination du radiant d'un courant météorique par le calcul et par construction.

ZDENĚK HORÁK, PRAHA.

(Présenté le 10. V. 1944.)

Pour établir le radiant d'un courant météorique, la question du poids des grandeurs qui déterminent la position des trajets reportés sur la carte a une importance primordiale. Suivant les poids attribués à ces grandeurs, la méthode des moindres carrés donne des conditions différentes pour le radiant. SVOBODA a étudié expérimentalement la question à l'aide de ce qu'on a appelé le météore artificiel.¹⁾ Cette expérience a donné les résultats suivants:²⁾ Des trois conditions exigeant que la somme des carrés

(I) des distances du radiant à partir des trajets,

(II) des angles formés par les trajets et les droites joignant leurs milieux avec le radiant,

(III) des distances ci-dessus et des angles

soit la moindre, la méthode (II) donne les valeurs les plus exactes pour les coordonnées du radiant. De même en appliquant les trois méthodes à la détermination du radiant d'un réel courant météorique, SVOBODA a trouvé que c'est la méthode (II) qui conduit aux erreurs moyennes les plus faibles.³⁾

Dans le présent exposé, je donne la solution théorique du problème, en supposant que les coordonnées des points extrêmes de tous les trajets

1) J. SVOBODA: Versuche mit dem künstlichen Meteor, Vierteljahrsschr. d. Astron. Ges., 70, Leipzig 1935, p. 305—306.

2) J. SVOBODA: Les essais expérimentaux du calcul d'un radiant du courant météorique d. traj. obs., C. R. du Congr. d. Math. Oslo 1936, II, p. 237—238.

3) J. SVOBODA: Détermination du radiant des trajets dessinés des météores, Publikace astronomické observatoře čes. vys. uč. techn. Vol. I, No. 3, p. 11—21. Praha 1939.

sont établies avec la même exactitude. J'arrive ainsi à une condition qui, au cas de trajets de même longueur, répond approximativement à la méthode (II), trouvée la plus avantageuse par SVOBODA. En faisant la supposition ci-dessus, on peut déterminer le radiant par la simple application du calcul des compensations, la position approximative du radiant ayant été établie d'une façon ou d'une autre.

Les deux méthodes graphiques, que je donne dans le présent mémoire, non seulement conviennent à la détermination approximative du radiant, servant de point de départ au calcul, elles peuvent aussi être utilisées comme méthodes autonomes. La première d'elles est très simple: On construit les points d'intersection des paires des trajets, choisies d'une manière bien définie, dont le centre de gravité peut être regardé comme le radiant approximatif. Suivant le degré de dispersion des points d'intersection on peut juger la précision de la position obtenue.

La seconde méthode consiste à attribuer, d'après la loi de la polarité, à chaque trajet un point déterminé; on trouve ainsi une rangée de points, approximativement placés sur une droite; le point correspondant à cette droite est le radiant cherché. Cette méthode est particulièrement simple si, pour effectuer la compensation de la rangée de points, on se sert de la méthode approchée⁴⁾ que j'ai déjà théoriquement déduite et pratiquement appliquée pour les mesures de la dépendance de la conductibilité thermique des matières pulvérulentes de la température. Cette méthode graphique, grâce à sa rapidité et à son application facile, peut aussi servir à déterminer le radiant approximatif d'un courant météorique. Au cas numériquement résolu au n^o 6 du présent exposé, cette méthode donne à elle seule des résultats suffisamment précis. Dans le n^o 5, je montre que cette méthode permet de construire sur la carte où sont portés les trajets des météores une ellipse (assez petite) à l'intérieur de laquelle se trouve probablement le radiant. Le centre de cette ellipse peut être considéré comme étant la position approximative du radiant, les dimensions de l'ellipse nous permettant en même temps de juger la grandeur des erreurs qui affectent les coordonnées du radiant ainsi déterminé.

1^o Hypothèse fondamentale.

En désignant par ξ_r, η_r les coordonnées rectangulaires du premier point A_r et par ξ'_r, η'_r celles du dernier point A'_r du r -ième trajet (fig. 1), pour les coordonnées m, n d'un point quelconque du trajet on aura

⁴⁾ Z. HORÁK: Technický Obzor, XLV, Praha 1937, p. 68—71, 86—89; cf. aussi: Technický Obzor, XLIV, Praha 1936, p. 200—204, et l'article du même auteur Sur une méthode approximative de compensation des fonctions empiriques, Časopis mat. a fys., 68, p. 177—197, Praha 1939.

$$n - \eta_r = \frac{\eta'_r - \eta_v}{\xi'_v - \xi_v} (m - \xi_r)$$

ou

$$(\eta'_v - \eta_v) m - (\xi'_v - \xi_v) n + \eta_v \xi'_v - \xi_v \eta'_v = 0. \quad (1)$$

Dans le cas général, les coordonnées les plus probables X, Y du radiant ne satisfont qu'approximativement à cette équation, c'est-à-dire qu'on aura

$$(\eta'_v - \eta_v) X - (\xi'_v - \xi_v) Y + \eta_v \xi'_v - \xi_v \eta'_v = v_r \quad (2)$$

où les résidus v_r ont des valeurs petites. Pour pouvoir appliquer la méthode des moindres carrés, il faut déterminer les poids P_v des résidus v_r pour lesquels on a la relation bien connue [(f.⁵) p. 55]

$$\frac{1}{P_v} = \left(\frac{\partial v_r}{\partial \xi_v}\right)^2 \frac{1}{p_v} + \left(\frac{\partial v_r}{\partial \eta_v}\right)^2 \frac{1}{q_v} + \left(\frac{\partial v_r}{\partial \xi'_v}\right)^2 \frac{1}{p'_v} + \left(\frac{\partial v_r}{\partial \eta'_v}\right)^2 \frac{1}{q'_v} \quad (3)$$

où $p_v, q_v; p'_v, q'_v$ sont les poids des coordonnées $\xi_v, \eta_v; \xi'_v, \eta'_v$. Je suppose d'abord que les quatre coordonnées des points extrêmes du même trajet ont le même poids, ce qui, en vertu des équations (2) et (3), donne

$$\frac{1}{P_v} = \frac{1}{p_v} \left[(Y - \eta'_v)^2 + (\xi'_v - X)^2 + (\eta_v - Y)^2 + (X - \xi_v)^2 \right] = \frac{\delta_r^2 + \delta'_r^2}{p_v} \quad (4)$$

où δ_r et δ'_r sont les distances du premier et du dernier point du trajet à partir du radiant. Si l'on connaissait les poids p_v , on pourrait tirer P_v de l'équation (4) et former tout de suite la relation fondamentale à la méthode de Gauss

$$\sum_v P_v r_v^2 = [Prr] = \text{minimum} \quad (5)$$

qui donne les équations

$$\frac{\partial [Pvv]}{\partial X} = 0, \quad \frac{\partial [Pvv]}{\partial Y} = 0, \quad (6)$$

déterminant les coordonnées les plus probables X, Y du radiant. La supposition la plus simple et qui semble être en même temps la plus sûre et dans la plupart des cas du moins approximativement réalisée, est que les coordonnées des points extrêmes de tous les trajets sont données avec la même

⁵) F. R. HELMERT-H. HOHENNER: Die Ausgleichsrechnung nach d. Methode d. kl. Quadrate. B. G. Teubner, 3^e éd., 1924, p. 173.

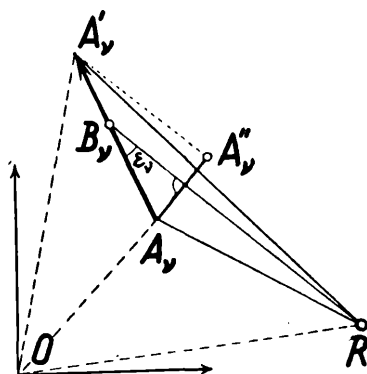


Fig. 1.

précision. Il serait cependant possible d'estimer les points extrêmes des météores plus lents ou plus brillants comme donnés avec une précision plus grande, mais je doute qu'il soit facile d'exprimer avec exactitude, du point de vue quantitatif, par une règle générale tous les cas possibles. On peut naturellement, d'un cas à l'autre, attribuer des poids différents p_v aux observations particulièrement précises ainsi qu'à celles qui sont

moins sûres, comme il arrive pour toutes les observations. On a alors, tirée de (4), l'équation générale

$$P_v = \frac{p_v}{\delta_v^2 + \delta'_v{}^2} \quad (4')$$

mais, conformément à la supposition ci-dessus, je poserai dans ce qui suit tous les poids $p_v = 1$, c'est à dire

$$P_v = \frac{1}{\delta_v^2 + \delta'_v{}^2} \quad (7)$$

ce qui transforme l'équation (5) en

$$\sum_v \frac{v_v^2}{\delta_v^2 + \delta'_v{}^2} = \text{minimum}. \quad (8)$$

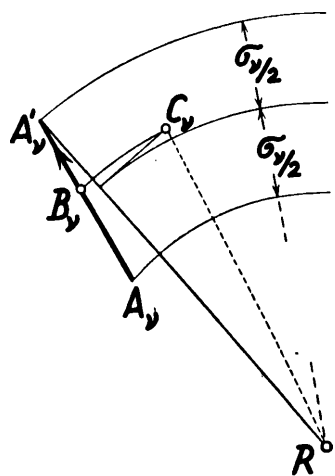


Fig. 2.

2° Interprétation géométrique.

Pour pouvoir comparer ce résultat avec ceux des expériences de SVOBODA, il faut donner à l'équation (8) une forme géométrique. Conformément à l'équation (2), les expressions v_v peuvent s'écrire:

$$v_v = \left| \frac{XY}{\xi'_v \eta'_v} \right| - \left| \frac{XY}{\xi_v \eta_v} \right| - \left| \frac{\xi_v \eta_v}{\xi'_v \eta'_v} \right|$$

d'où, en se rapportant à la fig. 1, il appert que

$$v_v = 2AORA'_v - 2AORA_v - 2AOA_vA'_v = 2ARA_vA'_v. \quad (9)$$

Le résidu v_v est donc égal au double de la surface du triangle formé par le radiant et les points extrêmes du v -ième trajet. Cette surface doit être considérée comme positive si le radiant se trouve à droite du trajet, en regardant dans le sens du mouvement du météore. Si B_v est donc un point quelconque de ce trajet et ε_v l'angle formé par ce trajet et la droite joignant ce point au radiant, on a

$$v_v = \overline{A_vA'_v} \cdot \overline{RB_v} \cdot \sin \varepsilon_v. \quad (10)$$

Maintenant, prenons les points B_v de façon que les carrés de leurs distances de R soient inversement proportionnels aux poids P_v , donc, d'après l'équation (7)

$$\overline{RB_v}^2 = k (\delta_v^2 + \delta'_v{}^2) \tag{11}$$

où k est une constante quelconque, mais la même pour tous les trajets. s_v étant la longueur de trajet, on peut, eu égard aux équations (10) et (11), écrire l'équation (8) sous la forme

$$k \sum_v s_v^2 \sin^2 \varepsilon_v = \text{minimum.}$$

Comme on peut naturellement diviser par la constante k , on obtient la condition

$$\sum_v (s_v \sin \varepsilon_v)^2 = \text{minimum}$$

où k n'intervient pas, et nous pouvons donc, sans restreindre la généralité de cette expression, prendre $k = \frac{1}{2}$. Le point B_v est alors déterminé par le fait que sa distance à partir du radiant est la moyenne quadratique des distances des deux points extrêmes et je l'appellerai brièvement le *centre quadratique du trajet* (quoique la position en dépende de celle du radiant). Le produit $s_v \sin \varepsilon_v$ est égal à la projection $\overline{A_v A'_v}$ du trajet, perpendiculaire à la droite RB_v , ce qui permet de conclure que *la position la plus probable du radiant est donnée par la condition que la somme des carrés des projections des trajets, perpendiculaires aux droites joignant leurs centres quadratiques au radiant, est la moindre.*

Pour donner une idée plus exacte de la position du centre quadratique du trajet, j'en établirai la construction. Soit $\delta'_v = \delta_v + \sigma_v$; on aura

$$\overline{RB_v}^2 = \frac{\delta_v^2 + \delta'_v{}^2}{2} = \delta_v^2 + \delta_v \sigma_v + \frac{\sigma_v^2}{2} = \left(\delta_v + \frac{\sigma_v}{2} \right)^2 + \left(\frac{\sigma_v}{2} \right)^2$$

d'où la construction suivante (fig. 2). Portons sur la perpendiculaire à la droite RA'_v , élevée à une distance $\frac{1}{2}\sigma_v$ à partir de A'_v , la longueur $\frac{1}{2}\sigma_v$, et faisons passer par le point extrême C'_v une circonférence de centre R . Son point d'intersection avec le trajet en est le centre quadratique B_v . Il est évident que le point ainsi construit est toujours plus éloigné de R que le centre géométrique du trajet et qu'il partage la distance entre les points extrêmes dans un rapport différent pour des trajets différents. On pourrait donc, par le choix approprié de la constante k , arriver à ce que, dans un cas général, le point B_v soit confondu avec le centre du trajet pour un seul météore. Dans la plupart des cas les angles ε_v sont cependant assez petits, de sorte que $\sigma_v \doteq s_v$. Si donc le trajet n'est pas trop près du radiant, le centre quadratique est peu éloigné du centre géométrique du trajet et les rapports sous lesquels les centres quadratiques partagent les différents trajets en sont d'autant moins différents. Pour les petits angles, le sinus pouvant être remplacé par l'arc, on obtient la condition

$$\sum_v s_v^2 \varepsilon_v^2 = \text{minimum}$$

où, d'après ce qui précède, nous pouvons avec de faibles erreurs, mesurer les angles ε_v à partir du centre géométrique. Au cas particulier où tous les trajets sont d'égale longueur, nous avons donc

$$\sum_v \varepsilon_v^2 = \text{minimum.}$$

Cette condition correspond justement à la méthode II qui, d'après les expériences de SVOBODA, est la plus avantageuse des trois méthodes considérées par lui. Les expériences ayant été faites avec des trajets d'égale longueur, on voit que la méthode de SVOBODA correspond approximativement à la condition que nous venons de trouver. On peut en conclure que ma supposition que les points extrêmes de tous les trajets ont été déterminés avec la même précision a été réalisée, au moins approximativement, au cours des expériences avec le météore artificiel, car les écarts entre les coordonnées du radiant calculées d'après la méthode II et les coordonnées du radiant réel sont plus petits que leurs erreurs probables (SVOBODA²).

3^o Méthode de calcul des compensations.

Les coordonnées les plus probables X , Y du radiant du courant sont données par les équations (6) où l'on doit remplacer v_r et P_r par les valeurs données par les expressions (2) et (7), éventuellement (4'). Le calcul numérique est cependant plus facile à effectuer en appliquant le calcul des compensations. Il s'agit, dans ce cas, d'observations intermédiaires, les équations étant non développées et non linéaires. La solution du problème général de ce genre est brièvement indiquée dans le livre cité de HELMERT sur le calcul des compensations⁵) et, d'une manière détaillée, dans le manuel de calcul des compensations par ČVĚK⁶.

Conformément à la relation (1), l'équation fondamentale est de la forme

$$(\eta'_v - \eta_v) X - (\xi'_v - \xi_v) Y + \eta_v \xi'_v - \xi_v \eta'_v = 0.$$

Soient X_0 , Y_0 les valeurs approchées qui diffèrent des valeurs les plus avantageuses

$$X = X_0 + x, \quad Y = Y_0 + y \quad (12)$$

de x , y , corrections petites dont les carrés sont négligeables. Si l'on pose

$$(\eta'_v - \eta_v) X_0 - (\xi'_v - \xi_v) Y_0 + \eta_v \xi'_v - \xi_v \eta'_v = l_v, \quad (13)$$

$$\eta'_v - \eta'_v = a_v, \quad \xi'_v - \xi_v = -b_v, \quad (14)$$

on obtient

$$v_r = a_v x + b_v y + l_v. \quad (15)$$

⁶) Praha 1936, n^o. 46.

Les résidus v_r ont les poids des membres absolus l_r , c'est à dire

$$\frac{1}{P_{or}} = \left(\frac{\partial l_r}{\partial \xi_r}\right)^2 \frac{1}{p_r} + \left(\frac{\partial l_r}{\partial \eta_r}\right)^2 \frac{1}{q_r} + \left(\frac{\partial l_r}{\partial \xi'_r}\right)^2 \frac{1}{p'_r} + \left(\frac{\partial l_r}{\partial \eta'_r}\right)^2 \frac{1}{q'_r}$$

et, en supposant comme ci-dessus $p_r = q_r = p'_r = q'_r$, on a

$$P_{or} = \frac{p_r}{\delta_{or}^2 + \delta'_{or}{}^2} \quad \text{event.} \quad P_{or} = \frac{l_r}{\delta_{or}^2 + \delta'_{or}{}^2} \quad (16)$$

où δ_{or} , δ'_{or} sont les distances du premier et du dernier point du trajet à partir du radiant approximatif $R_0 (X_0, Y_0)$. La seconde équation (16) est valable pour les poids p_r égaux entre eux et égaux à l'unité [Cf. (7)]. On forme les équations normales d'après le principe connu

$$\left. \begin{aligned} [P_0aa] x + [P_0ab] y + [P_0al] &= 0 \\ [P_0ab] x + [P_0bb] y + [P_0bl] &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (17)$$

et, en les résolvant de la manière habituelle, on obtient les corrections x , y . Les coefficients sont donnés par le calcul à partir des coordonnées observées des points extrêmes des trajets. Mais on les trouve plus commodément en se basant sur leur signification géométrique: les coefficients a_r , b_r sont simplement les différences des coordonnées des points extrêmes. Après avoir reporté le point R_0 sur la carte, on construit $\sqrt{\delta_{or}^2 + \delta'_{or}{}^2}$ comme l'hypothénuse d'un triangle rectangle de côtés δ_{or} , δ'_{or} , ce qui donne les P_{or} en tenant compte de (16). Enfin, l_r est le produit de la longueur s_r du trajet et de la distance de R_0 au trajet. Ce produit est positif si R_0 est à droite du trajet, considéré comme vecteur de même sens que la vitesse du météore.

Cette méthode est juste si X_0 , Y_0 sont suffisamment exacts et, plus la précision en est grande, plus il est aisé de calculer les corrections x , y . C'est pourquoi, pour déterminer les coordonnées X_0 , Y_0 , il est avantageux de se servir de quelque méthode approchée, par exemple des méthodes graphiques que j'expose aux deux numéros suivants.

4^e Première méthode graphique.

La méthode d'observation des météores est une méthode graphique. Même si nous déterminons la position du radiant par le calcul, nous sommes en présence de grandeurs que nous n'observons pas directement, mais que nous déduisons graphiquement à partir des trajets reportés sur la carte. En ce faisant, nous commettons de nouvelles erreurs, car les trajets dessinés n'excluent pas une certaine latitude dans l'estimation des coordonnées des points extrêmes. C'est pourquoi j'ai cherché une méthode graphique, répondant au caractère graphique de la méthode d'observation,

qui permit de construire le radiant d'un courant directement sur la carte où l'on avait marqué les trajets.

Méthode graphique la plus simple s'impose en raisonnant comme suit: Chacun des points d'intersection de l'ensemble de trajets tracés peut être regardé comme une position approchée du radiant, fournie par l'observation. Cependant, il serait inutile de tenir compte de tous ces points, leur nombre étant considérable et leurs erreurs étant très inégales. Car, même si les points extrêmes de tous les trajets sont tracés avec la même précision, les erreurs de leurs points d'intersection croissent avec la distance de ces points aux centres de trajets, décroissent avec les longueurs de ces trajets et deviennent plus faibles, plus l'angle formé par les deux trajets est voisin de l'angle droit. Or, on sait par expérience que la longueur apparente du trajet augmente avec sa distance au radiant -- fait bien intelligible théoriquement. Alors les deux premières influences s'affaiblissent mutuellement de sorte que l'erreur d'un point d'intersection est sous la dépendance dominante de l'angle fait par les trajets respectifs. Je me propose donc de chercher des couples de trajets se coupant sous des angles possiblement voisins à l'angle droit. Sous les suppositions faites ci-dessus, leurs points d'intersections seront déterminés avec des erreurs les plus faibles et sensiblement de la même grandeur. Le nombre de trajets tracés sur la carte supposé pair et égal à $2n$, nous trouvons les couples convenables de trajets par le procédé suivant: Nous commençons par désigner n'importe quel trajet par le numéro 1 et désignons par 2 le trajet qui fait avec celui-ci le moindre angle (sans tenant compte du sens de vol du météore), par 3 le trajet à la plus voisine direction et ainsi de suite, en conservant bien entendu le même sens de rotation. Cela fait, nous marquons sur la carte les n points d'intersection R_1 à R_n , R_k étant déterminé par les deux trajets k et $n + k$ ($k = 1, \dots, n$). Si les trajets étaient disloqués uniformément dans toutes les directions du plan, les deux trajets consécutifs quelconques faisaient l'angle de $180^\circ : 2n = 90^\circ : n$ et par suite les trajets k et $n + k$ étaient perpendiculaires l'un à l'autre. Pour une observation réelle on peut admettre, surtout si les trajets sont assez nombreux, qu'il n'y a pas de directions privilégiées et que donc les trajets de toutes les couples choisies ci-dessus feront entre eux des angles voisins de l'angle droit, de sorte que leurs points d'intersection serront à-peu-près d'égale précision. Cela étant, la position la plus probable du radiant sera donnée par le centre de gravité de ces n points, regardés comme ayant la même masse.

Le cas, où le nombre de trajets est impaire (égal à $2n + 1$) se réduit simplement au cas précédent, lorsqu'on substitue deux trajets, que l'on estime comme les moins précis, par la bissectrice de l'angle *aigu* formé par ces trajets.

Quant à la précision de la position ainsi obtenue du radiant, on peut non seulement juger cette précision d'après la dislocation des points R_1, \dots, R_n mais encore déterminer les erreurs moyennes ou probables de ses coordonnées. A savoir, les coordonnées de ces points peuvent être regardées comme valeurs approchées des coordonnées du radiant, fournies par n observations d'égale précision. En désignant par A_k la différence $x_k - x$ (ou $y_k - y$) des coordonnées des points R_k et de leur centre de gravité R , les erreurs moyennes des coordonnées du radiant R sont déterminées par l'expression bien connue

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{A_1^2 + A_2^2 + \dots + A_n^2}{n(n-1)}}$$

pouvant être obtenue par une simple construction. Les A_k sont évidemment donnés géométriquement par les distances des projections ortho-

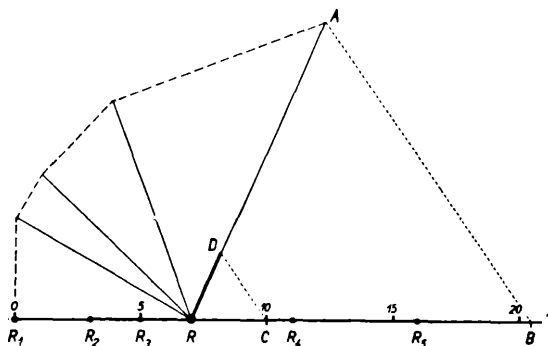


Fig. 3.

gonales des points R_k à celle du radiant R sur les axes de coordonnées et l'on peut donc construire successivement les longueurs $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$, $\sqrt{A_1^2 + A_2^2 + A_3^2}, \dots$ comme diagonales des triangles rectangles, ayant la projection de R pour un sommet commun. La longueur de la diagonale du dernier de ces triangles, réduite dans le rapport $\sqrt{n(n-1)} \doteq n - \frac{1}{2}$ est donc égale à l'erreur moyenne de la coordonnée correspondante du radiant R . Pour les détails de cette simple construction, je renvoie à la fig. 3. Pour les 5 points R_k aux coordonnées $x = 0, 3, 5, 11, 16$ et leur centre de gravité R ($x = 7$) a on construit la diagonale RA qui a été réduite dans le rapport $n - \frac{1}{2} = 4,5$, en menant les deux parallèles CD et BA . Donc la longueur RD donne l'erreur moyenne de la coordonnée x du centre de gravité R . On obtient de la fig. 3 la valeur $\delta = 2,86$ conformément à celle 2,88 fournie par le calcul.

Pour illustrer la méthode expliquée ci-dessus, je vais maintenant l'appliquer à l'exemple pratique emprunté aux Mémoire déjà cité de

SVOBODA. Il s'agit de déterminer la position du radiant en partant de 20 trajets tracés sur une carte gnomonique. La méthode II de SVOBODA conduit aux coordonnées suivantes du radiant

$$X = 9,24^\circ \pm 0,13^\circ, \quad Y = 6,47^\circ \pm 0,08^\circ.$$

Appliquée aux trajets 1 à 10 seulement, elle donne

$$X' = 8,97^\circ \pm 0,11^\circ, \quad Y' = 6,65^\circ \pm 0,07^\circ,$$

tandis que les trajets 11 à 20 fournissent les coordonnées

$$X'' = 9,44^\circ \pm 0,21^\circ, \quad Y'' = 6,32^\circ \pm 0,11^\circ.$$

C'est dans ces trois cas que j'ai utilisé notre méthode graphique. J'en ai déduit les valeurs suivantes de coordonnées du radiant:

$$X_0 = 9,14^\circ \pm 0,15^\circ, \quad Y_0 = 6,36^\circ \pm 0,13^\circ, \quad (18)$$

$$X'_0 = 8,94^\circ \pm 0,24^\circ, \quad Y'_0 = 6,52^\circ \pm 0,15^\circ, \quad (18')$$

$$X''_0 = 9,33^\circ \pm 0,22^\circ, \quad Y''_0 = 6,20^\circ \pm 0,21^\circ. \quad (18'')$$

Pour l'intelligence de la méthode, il suffit bien, je crois, la reproduction de la carte avec les trajets 11 à 20 (troisième cas) donnée sur la fig. 4. J'y ai numéroté cependant les trajets de 1 à 10 suivant leurs directions, en progressant toujours au sens positif de rotation. Cela fait, j'ai marqué le point d'intersection R'_1 des trajets 1 et 6, puis R'_2 déterminé par les deux trajets 2 et 7, en finissant par le point d'intersection R'_5 du couple des trajets 5 et 10. Pour obtenir le centre de gravité R'' de ces 5 points, j'ai construit d'abord des centres C'_{12} , C'_{34} des abscisses $R'_1R'_2$ et $R'_3R'_4$, puis le centre C'_{1234} de l'abscisse $C'_{12}C'_{34}$. En effet, le point R'' divise l'abscisse $C'_{1234}R'_5$ dans le rapport 1 : 4. Les projections orthogonales des points $R'_1, R'_2, \dots, R'_5, R''$ sur les deux axes donnent premièrement les coordonnées X'', Y'' du radiant et deuxièmement, en appliquant la construction évidente de la fig. 3, leurs erreurs moyennes indiquées, à savoir les valeurs (18'').

Sur la carte (fig. 4), on peut aussi mesurer les angles des couples de trajets. On en tire les valeurs:

$$\alpha_1 = 65,0^\circ, \quad \alpha_2 = 65,0^\circ, \quad \alpha_3 = 84,5^\circ, \quad \alpha_4 = 60,5^\circ, \quad \alpha_5 = 88,5^\circ,$$

leur moyenne arithmétique étant $\alpha = 72,7^\circ$. Toutes ces valeurs dépassent deux tiers de l'angle droit et diffèrent de la moyenne α au plus de 16° , de sorte que les points R'_k sont à peu près de la même précision. Des valeurs fournies par cette méthode graphique, j'ai utilisé comme valeurs approchées pour la méthode de compensation indiquée au n° 3. Par le calcul, sur lequel je n'insiste pas, j'ai obtenu les valeurs les plus probables des coordonnées du radiant:

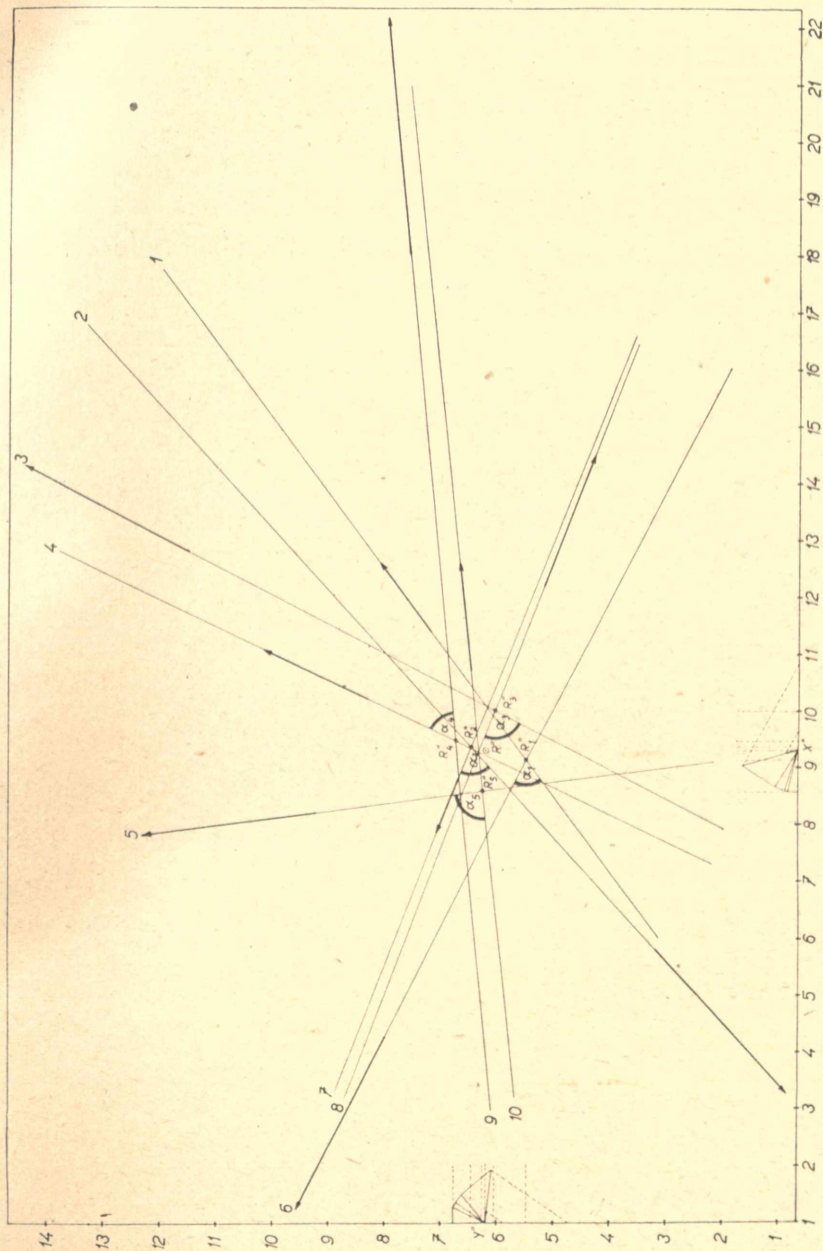


Fig. 4.

$$\begin{aligned}
 x &= 9,21^\circ \pm 0,12^\circ, & y &= 6,43^\circ \pm 0,12^\circ, \\
 x' &= 9,03^\circ \pm 0,20^\circ, & y' &= 6,52^\circ \pm 0,14^\circ, \\
 x'' &= 9,23^\circ \pm 0,17^\circ, & y'' &= 6,21^\circ \pm 0,22^\circ.
 \end{aligned}$$

On voit que les différences entre les valeurs déterminées graphiquement (18), (18'), (18'') et ces dernières ne dépassent pas en grandeur les erreurs moyennes. Donc notre méthode graphique offre des résultats suffisamment précis quoiqu'elle est plus rapide et plus simple que les méthodes de calcul, en étant au surplus indépendante du système de coordonnées.

5° Deuxième méthode graphique; détermination d'une aire contenant le radiant.

C'est sur la loi géométrique de la dualité qu'on peut baser une autre méthode graphique pour déterminer le radiant. D'après cette loi, tous les théorèmes de géométrie plane restent valables, comme on sait, si l'on échange les points pour les droites. Dans notre cas, il s'agit de déterminer le point d'intersection le plus probable des droites qui doivent théoriquement passer par un point. En vertu de la loi de la dualité, le problème qui correspond à celui-ci est de trouver la position la plus probable de la droite sur laquelle doivent se trouver théoriquement les points répondant aux droites ci-dessus. Si par quelque transformation en vertu de cette loi, nous attribuons à chaque trajet un point déterminé, nous pouvons trouver la droite, sur laquelle tous ces points doivent être placés, par la compensation de la dépendance linéaire entre les coordonnées des points. Le point qui répond à cette droite est le radiant cherché.

Il est avantageux de choisir comme transformation la polarité dont la conique fondamentale est un cercle. Traçons donc sur la carte, où sont reportés les trajets des météores, une circonférence dont le centre ne se trouve trop près d'aucun trajet et, de la manière habituelle, construisons pour chaque trajet son pôle par rapport à la circonférence. Nous aurons ainsi un ensemble de points qui se trouvent approximativement situés sur une ligne droite dont le pôle par rapport à la circonférence donnée est le radiant cherché. Pour trouver le plus facilement la position la plus probable de cette droite, nous nous servirons de l'une des méthodes graphiques de compensation.

La résolution graphique du problème serait ainsi terminée si nous connaissions les poids des différents pôles correspondant aux trajets. Dans le cas général, il n'est pas facile de répondre à la question, car les poids des pôles des trajets dépendent également du choix de la circonférence. L'introduction des poids ferait perdre à la méthode graphique son caractère de simplicité qui la rend si avantageuse. Si nous la voulons simple, nous devons nous contenter d'une moindre précision. C'est pourquoi je supposerai que les pôles de tous les trajets ont le même poids, ce qui donne une méthode graphique commode dont on peut se servir comme d'une méthode d'approximation. Car, si nous ne cherchons pas les poids

des points, il est inutile de les compenser exactement et il suffit de quelque méthode approchée pour déterminer la polaire du radiant, ce qui simplifie beaucoup la construction.

On peut fort bien se servir, dans ce cas, par exemple de la méthode approchée de compensation par une fonction linéaire, méthode que j'ai déduite aux Mémoires déjà cités⁴), en montrant qu'on pouvait en faire une méthode graphique. Pour la construction, on procède comme suit: On partage tous les points en deux groupes également nombreux par une perpendiculaire à la direction présumée de la droite compensée et l'on construit le centre de gravité du premier et du deuxième groupe de points. La droite qui passe par les deux centres de gravité donne approximativement la position de la droite compensée. Pour construire les centres de gravité des deux groupes, on procède le plus facilement en déterminant d'abord les centres de gravité de couples de points, puis les centres de gravité de ces premiers, affectés d'un poids double, et ainsi de suite. La construction est presque tout aussi simple s'il s'agit de points de poids différents.

Quoique le calcul des probabilités permette de déterminer la position la plus probable du radiant, les coordonnées en sont cependant établies avec certaines erreurs dont nous ne pouvons que chercher la grandeur probable. Cela signifie géométriquement que nous pouvons déterminer seulement une certaine (petite) aire sur la carte, à l'intérieur de laquelle l'image du radiant se trouve probablement. La méthode, que j'exposerai brièvement dans ce qui suit, a pour but la détermination graphique de cette surface.

Traçons sur la carte, où sont reportés les trajets, une circonférence quelconque K dont le centre ne se trouve pas trop près d'aucun trajet et, de la manière habituelle, construisons pour chaque trajet son pôle par rapport à la circonférence K . Comme les trajets (leurs prolongements) passent à peu près par le même point, leurs pôles se trouvent placés approximativement sur la même droite, à savoir sur la polaire de ce point. Le pôle R de la position la plus probable de cette droite r détermine la position la plus probable du radiant. Voyons maintenant comment varie la position de la droite r si celle de son pôle R varie. Si le pôle se déplace suivant une courbe continue, la position de sa polaire varie de telle sorte que celle-ci reste toujours la tangente d'une courbe continue déterminée, autrement dit: les polaires des points d'une courbe continue enveloppent également une courbe continue. Pour la solution de notre problème, nous nous intéresserons au cas où le pôle R se déplace sur une ellipse E à l'intérieur de laquelle ne se trouve pas le centre S de la circonférence K . Dans ce cas, on a le théorème (Cf. fig. 5):

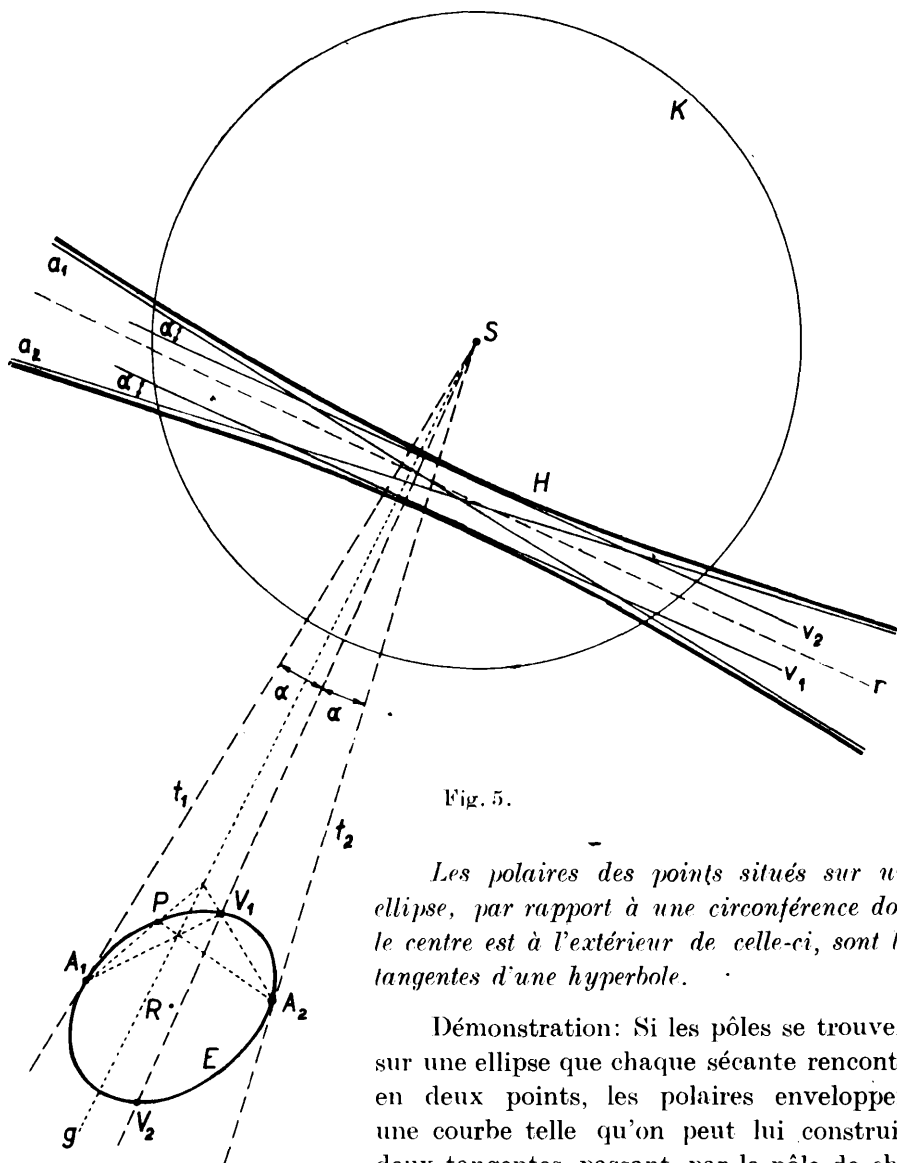


Fig. 5.

Les polaires des points situés sur une ellipse, par rapport à une circonférence dont le centre est à l'extérieur de celle-ci, sont les tangentes d'une hyperbole.

Démonstration: Si les pôles se trouvent sur une ellipse que chaque sécante rencontre en deux points, les polaires enveloppent une courbe telle qu'on peut lui construire deux tangentes passant par le pôle de chaque sécante de l'ellipse. Cette courbe est donc nécessairement une cône et nous verrons que c'est une hyperbole, si le centre du cercle ne se trouve pas à l'intérieur de l'ellipse. En effet, la polaire est perpendiculaire à la droite qui passe par le pôle et par S . Toutes ces droites sont (si S n'est pas à l'intérieur de E) contenues entre les tangentes t_1, t_2 menées du centre S à l'ellipse E et par conséquent les directions de toutes les tangentes (réelles) enveloppant la courbe polaire à E sont limitées par les deux directions extrêmes, perpendiculaires aux tangentes t_1, t_2 . Il s'en

suit que la cône enveloppée par les polaires est une hyperbole⁷⁾ H dont les asymptotes sont perpendiculaires aux tangentes t_1, t_2 , ce qui démontre le théorème:

Je montrerai encore la manière de construire l'ellipse E , les asymptotes et les tangentes aux sommets étant données. Si l'on a l'ellipse E , on peut, en construisant les polaires, avoir autant de tangentes à H que l'on veut et inversement, à partir des tangentes à H , en construisant les pôles, on obtient les points de E . On voit que *les points de tangence, des tangentes t_1, t_2 sur l'ellipse E sont les pôles des asymptotes a_1, a_2 de l'hyperbole H* . Si, en plus des asymptotes, nous connaissons également les tangentes r_1, r_2 aux sommets de l'hyperbole, leurs pôles V_1, V_2 donnent deux autres points de l'ellipse, placés évidemment sur la bissectrice de l'angle A_1SA_2 . Nous avons donc en tout deux tangentes avec les points de tangence et deux autres points de l'ellipse E tandis que pour construire l'ellipse il suffit de deux tangentes avec les points de tangence et d'un point, par exemple. En appliquant le théorème de Pascal, on peut en effet construire autant de points qu'on en veut: Faisons passer une droite quelconque par le centre S et coupons-la par les deux droites qui passent par V_1 et par les points de tangence A_1, A_2 . Les droites qui passent par ces points d'intersection et par les points de tangence A_2, A_1 se coupent au point cherché de l'ellipse.

On s'assure facilement qu'à chaque point à l'intérieur de l'ellipse appartient une polaire qui n'a pas de points réels communs avec l'hyperbole et se trouve par conséquent entre ses deux branches. Ceci est valable par exemple pour la polaire r du centre R de l'ellipse construite à la fig. 5. Plus l'ellipse est petite, plus l'excentricité de l'hyperbole est grande, plus ses deux branches sont rapprochées et moins incurvées: enfin si l'ellipse devient un point, l'hyperbole devient une double droite. Nous basant sur ces résultats, nous déterminerons l'ellipse à l'intérieur de laquelle se trouve probablement le radiant du courant:

Construisons sur la carte une circonférence K et construisons les pôles de tous les trajets qui y sont portés. Les pôles des trajets se trouvent approximativement en ligne droite, de sorte qu'il est possible de dessiner à la main des parties des deux branches de l'hyperbole entre lesquelles se trouvent presque tous les pôles. Il n'est pas nécessaire qu'absolument tous les points se trouvent entre les branches de l'hyperbole, car cette courbe ne doit que limiter les positions possibles de la droite compensée quant à la position (tangentes aux sommets), et à la direction (asymptotes). Nous devons naturellement nous efforcer de trouver une hyperbole qui ait un

7) L'ellipse et la parabole possèdent des tangentes réelles de toutes les directions.

axe principal aussi petit que possible et des branches le moins courbes. Il n'est pas nécessaire de dessiner l'hyperbole avec plus de détail, il suffit d'esquisser son allure générale pour pouvoir aussi exactement que possible estimer la position des deux asymptotes et des tangentes aux sommets. Grâce à elles, nous pourrions facilement construire l'ellipse qui renferme le radiant du courant: En construisant les pôles A_1, A_2 des deux asymptotes, a_1, a_2 , on obtient, en effet, les points de tangence des tangentes menées du centre S à l'ellipse E et les pôles V_1, V_2 des tangentes v_1, v_2 aux sommets de l'hyperbole sont deux autres points de l'ellipse. La construction déjà citée permet de construire autant de points de l'ellipse qu'on le désire, mais, comme ses dimensions sont généralement relativement petites, nous pouvons facilement la dessiner en nous basant sur deux points et deux tangentes avec les points de tangence. Nous voyons donc qu'il n'est même pas nécessaire de construire l'hyperbole, considérant comme plus avantageux de trouver seulement ses tangentes aux sommets et ses asymptotes. On peut le faire en se basant sur les considérations suivantes:

La raison qui nous empêche de trouver la polaire du radiant par une simple compensation de la rangée de pôles par quelque méthode connue, est que nous devons admettre pour ces pôles des poids différents dont nous ne connaissons pas le rapport. C'est pourquoi nous devons considérer comme possibles mêmes les positions extrêmes de la polaire qui répondent au cas où des points même sensiblement en dehors de la rangée ont des poids plus grands que les autres. Nous obtiendrons ainsi d'une part deux droites les plus éloignées de part et d'autre de la rangée de points et approximativement parallèles avec la droite qu'elle définit, d'autre part deux droites passant approximativement par le centre de gravité de la rangée de pôles et s'en écartant le plus de part et d'autre. On voit que les deux premières droites doivent être considérées comme les tangentes aux sommets de l'hyperbole (ou tout au moins en des points voisins de ceux-ci), les deux autres comme ses asymptotes.

Le centre de l'ellipse E , construite d'après les indications cidessus, nous donne la position approximative du radiant du courant, mais il ne faut pas oublier que le vrai radiant peut se trouver n'importe où à l'intérieur de l'ellipse. Les valeurs des coordonnées du radiant sont par conséquent limitées par les tangentes à l'ellipse E parallèles aux axes de coordonnées. Les moyennes arithmétiques des coordonnées déterminées par ces tangentes appartiennent au centre de l'ellipse que nous considérons comme étant la position approximative du radiant. Pour exprimer que les coordonnées du radiant peuvent prendre les valeurs limitées par les tangentes à l'ellipse, parallèles aux axes de coordonnées, nous pourrions augmenter ou diminuer les coordonnées du centre des demi-différences

des distances de ces tangentes parallèles. Ces écarts ne correspondraient naturellement ni aux erreurs moyennes ni aux erreurs probables par lesquelles nous exprimons d'habitude la précision de l'observation. De la manière dont nous avons construit l'ellipse contenant le radiant, il résulte plutôt que l'on peut regarder ces écarts comme les erreurs maxima admissibles, qu'en réalité on n'aura probablement pas atteintes. Nous pouvons cependant de ces erreurs maxima déduire les *erreurs probables* qui correspondent approximativement aux erreurs probables habituelles, définies par le fait que leur valeur est dépassée, en grandeur absolue, avec la probabilité égale à un demi.

D'après ce qui précède, on peut supposer que la probabilité que le radiant se trouve à l'intérieur de l'ellipse E est très voisine de l'unité. Quoique nous ne connaissons pas la répartition de la probabilité sur la surface de l'ellipse nous pouvons cependant admettre que la densité p de probabilité diminue avec la distance croissante du point au centre de E suivant une loi analogue à celle de Gauss. Lorsqu'on suppose que les tangentes aux sommets de l'hyperbole H et ses asymptotes représentent quatre positions extrêmes de la polaire du radiant, pouvant être atteintes avec des très faibles et sensiblement égales probabilités, on peut admettre que la densité de probabilité p au centre de l'ellipse soit maxima, tandis que le long de sa périphérie elle soit très petite et constante. Nous poserons donc

$$p = ke^{-h^2e^2},$$

k désignant une constante, et de plus

$$\varrho^2 = \frac{x^2}{\alpha^2} + \frac{y^2}{\beta^2}, \quad (19)$$

où les α , β sont les demi-axes de l'ellipse E , sur laquelle $\varrho = 1$. On a évidemment

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} p \, dx \, dy = 1$$

et en introduisant les variables ϱ , φ

$$x = \varrho\alpha \cos \varphi, \quad y = \varrho\beta \sin \varphi,$$

on obtient, d'après la formule connue pour la transformation des intégrales doubles,

$$k\alpha\beta \int_{\varrho=0}^{\infty} \int_{\varphi=0}^{2\pi} e^{-h^2e^2} \varrho \, d\varrho \, d\varphi = 1$$

ou bien

$$\pi\alpha\beta k \int_0^{\infty} e^{-h^2e^2} 2\varrho \, d\varrho = \frac{\pi\alpha\beta k}{h^2} \int_0^{\infty} e^{-u} \, du = \frac{\pi\alpha\beta k}{h^2} = 1,$$

de sorte que

$$p = \frac{h^2}{\pi\alpha\beta} e^{-h^2 e^2}$$

La probabilité P que le radiant se trouve à l'intérieur de l'ellipse ne diffère guère de l'unité et la valeur de h dépend de son écart admis ε de la valeur maxima 1.

En effet

$$P = \frac{h^2}{\pi\alpha\beta} \int_{\varrho=0}^1 \int_{\varphi=0}^{2\pi} e^{-h^2 e^2} \varrho \alpha \beta d\varrho d\varphi = 1 - \varepsilon$$

ou aussi

$$\int_0^1 e^{-h^2 e^2} 2h^2 \varrho d\varrho = \int_0^{h^2} e^{-u} du = 1 - e^{-h^2} = 1 - \varepsilon$$

et par suite

$$h^2 = -\ln \varepsilon.$$

Le tableau I, calculé de cette équation, va nous servir pour déterminer les erreurs probables des coordonnées du radiant

Tableau I.

P	ε	h	$\frac{1}{2}\xi = \frac{1}{2}\eta$
0,9999	0,0001	3,00	0,080
0,999	0,001	2,65	0,089
0,995	0,005	2,30	0,104
0,990	0,010	2,17	0,110
0,980	0,020	1,98	0,120
0,950	0,050	1,73	0,137
0,900	0,100	1,52	0,157
0,800	0,200	1,27	0,188

Dans notre cas, l'erreur probable ϑ_x de la coordonnée x du radiant est définie par la mi-distance de deux droites, perpendiculaires à l'axe X et situées symétriquement par rapport au radiant, pour lesquelles la probabilité que le radiant se trouve entre elles est égale à un demi. L'erreur probable ϑ_y de la coordonnée y du radiant est définie pareillement. Dans la suite, je vais supposer que les axes de l'ellipse sont parallèles aux axes des coordonnées et je poserai

$$\frac{\vartheta_x}{\alpha} = \xi, \quad \frac{\vartheta_y}{\beta} = \eta.$$

Alors on aura

$$\frac{h^2}{\pi\alpha\beta} \int_{x=-\vartheta_x}^{+\vartheta_x} \int_{y=-\infty}^{+\infty} e^{-h^2v^2} dx dy = \frac{1}{2}$$

ou en raison de (19)

$$\begin{aligned} \frac{4h^2}{\pi\alpha\beta} \int_{x=0}^{\vartheta_x} \int_{y=0}^{\infty} e^{-h^2\left(\frac{x^2}{\alpha^2} + \frac{y^2}{\beta^2}\right)} dx dy &= \frac{4h^2}{\pi\alpha\beta} \int_0^{\xi\alpha} e^{-h^2\frac{x^2}{\alpha^2}} dx \int_0^{\infty} e^{-h^2\frac{y^2}{\beta^2}} dy = \\ &= \frac{4}{\pi} \int_0^{\xi h} e^{-u^2} du \int_0^{\infty} e^{-v^2} dv = \frac{1}{2}. \end{aligned}$$

Or, on sait que

$$\frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty} e^{-v^2} dv = 1$$

ce qui donne pour ξ la condition

$$\frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\xi h} e^{-u^2} du = \frac{1}{2}.$$

On emprunte aux tables des valeurs de cette intégrale la valeur approchée de la limite supérieure

$$\xi h = 0,477\dots$$

ce qui donne

$$\xi = \eta = \frac{\vartheta_x}{\alpha} = \frac{\vartheta_y}{\beta} = 0,477 h, \tag{20}$$

les quotients ξ et η ayant évidemment les mêmes valeurs.

Le résultat obtenu n'est exact que sous la supposition faite que les axes de l'ellipse sont parallèles à celles de coordonnées. Dans le cas contraire, on peut s'attendre néanmoins que l'on peut remplacer les α, β par les mi-distances des tangentes à l'ellipse E , parallèles aux axes X, Y . Cela n'est pas d'une rigueur absolue mais si l'excentricité de l'ellipse n'est pas trop grande, on peut s'en contenter d'autant plus qu'il ne s'agit pas de la détermination elle-même du radiant mais seulement d'une approximation des erreurs probables de ces coordonnées.

Au tableau I, on trouve la moitié de la grandeur (20) pour diverses valeurs de h . On voit que les valeurs de $\frac{1}{2}\xi$ (et $\frac{1}{2}\eta$) changent relativement très peu, lorsque ε varie entre 0,0001 et 0,2. Si même la probabilité, que le radiant se trouve en dehors de l'ellipse, reste entre les limites 0,001 et 0,01, la grandeur $\frac{1}{2}\xi$ (= $\frac{1}{2}\eta$) est limitée par les valeurs 0,089 et 0,110. Si

On donc choisit les quatre positions limites des tangentes de la manière que la probabilité en question est *moindre qu'un pour-cent*, les erreurs probables des coordonnées du radiant ne dépassent pas sensiblement le *dixième* des distances des tangentes à l'ellipse E parallèles aux axes de coordonnées.

A l'égard à une certaine incertitude de la position et des dimensions de l'ellipse E , il serait inutile de calculer les erreurs probables avec une précision superflue, se qui rend possible de se contenter du résultat approché suivant:

Soient:

$$y = y_1, y = y_2$$

les équations des tangentes à l'ellipse E parallèles à l'axe X et

$$x = x_1, x = x_2$$

celles des tangentes parallèles à l'axe Y . Alors les erreurs probables des coordonnées du radiant, défini par le centre de l'ellipse E , sont données par les valeurs approchées:

$$\vartheta_x = \frac{1}{r_0} (x_2 - x_1), \quad \vartheta_y = \frac{1}{r_0} (y_2 - y_1). \quad (21)$$

La méthode ci-dessus permet, même sans connaître le poids des pôles, d'obtenir une ellipse assez petite à l'intérieur de laquelle se trouve le radiant. Le radiant obtenu par la méthode des deux centres de gravité, exposée antérieurement, se trouve certainement à l'intérieur de l'ellipse E , quoiqu'il ne soit pas obligatoirement confondu avec son centre. Il est recommandé de faire d'abord la compensation par cette méthode, ce qui rendra plus facile de trouver les quatre positions extrêmes de la polaire du radiant, éventuellement de dessiner l'hyperbole correspondante.

6° Exemple numérique.

Pour fixer les idées, je déterminerai le radiant à partir de dix trajets, reportés sur la carte, d'un météore artificiel observé par M. SVOBODA à l'Observatoire astronomique de l'École des Hautes études techniques de Praha. La figure 6 représente une carte avec un système rectangulaire de droites. Les trajets du météore sont affectés de nos de 1 à 10 placés à la fin des trajets. La construction de la position approximative du radiant a été faite par la méthode exposée au n° 5. Les points 1 à 10 sont les pôles des trajets 1 à 10 par rapport à la circonférence K de centre S . Le point I est le centre de gravité de la moitié gauche des points, c'est à dire des pôles 2, 7, 9, 1 et 10, le point II est celui de la moitié droite, c'est à dire des pôles 5, 3, 4, 6 et 8. Le pôle R_0 de la droite r_0 passant par les points I et II est le radiant approximatif du courant.

Pour déterminer la position la plus probable R du radiant, j'ai appliqué la méthode de compensation exposée au n° 3. J'ai pris comme valeurs approchées X_0, Y_0 les coordonnées du point R_0 données par la lecture de la carte:

$$X_0 = 11,31^\circ, Y_0 = 4,73^\circ. \quad (22)$$

Pour former les équations normales (17) donnant les corrections x, y , il faut déterminer les grandeurs a_v, b_v, l_v, P_{ov} définies par les relations (13), (14) et (16) qui permettent de les calculer à partir des coordonnées des

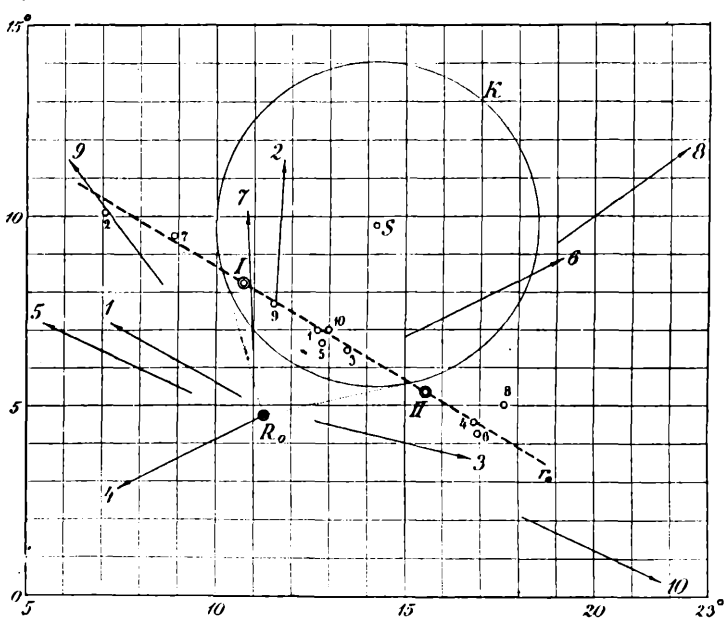


Fig. 6.

points extrêmes des trajets données par la lecture de la carte. Il est plus commode de déduire leurs valeurs directement de la carte. Pour a_v, b_v la chose est très facile. La surface l_v est égale au produit de la longueur du trajet par sa distance de R_0 et elle est positive, si R_0 se trouve à droite du trajet, si l'on se place dans la direction de la flèche. Pour déterminer P_{ov} , nous mesurerons l'hypothénuse du triangle rectangle de côtés $R_0A_v, R_0A'_v$, nous l'élèverons au carré et nous prendrons la réciproque. Le schéma qui suit donne les valeurs obtenues de cette manière. Toutes les grandeurs y sont exprimées en degrés et, pour P_{ov} , on a adopté, pour simplifier, les centuples des valeurs données par la deuxième équation (16). Les résidus v_v , indispensables pour le calcul de l'erreur moyenne, ont été obtenues de la relation (15), les équations normales résolues. En por-

tant les sommes, qui se trouvent à la dernière ligne du tableau, dans les équations (17), on obtient les équations normales

$$\begin{aligned} 139,9x + 23,6y - 2,4 &= 0, \\ 23,6x + 274,9y - 13,4 &= 0 \end{aligned}$$

dont la résolution donne les corrections

$$x = 0,009^\circ, \quad y = 0,048^\circ. \quad (23)$$

Tableau II.

v	a	b	l	P_0	P_0aa	P_0ab	P_0ab	P_0bb	P_0bl	v	P_0vv
1	+2,0	+3,5	-0,40	4,30	17,2	+30,1	-3,4	52,7	-6,0	-0,22	0,20
2	+3,8	-0,2	-0,57	1,84	26,6	-1,4	-4,0	0,1	+0,2	-0,55	0,57
3	-1,0	-4,2	+0,60	3,02	3,0	+12,7	-1,8	53,3	-7,6	+0,39	0,47
4	-2,0	+4,0	0,00	5,26	21,0	-42,1	0,0	84,2	0,0	+0,08	0,03
5	+1,9	+4,0	+0,15	2,94	10,6	+22,3	+0,8	47,0	+1,7	+0,26	0,20
6	+2,1	-4,2	+0,80	1,03	4,5	-9,1	+1,7	18,2	-3,5	+0,61	0,39
7	+3,7	+0,2	+0,74	3,02	41,3	+2,2	+8,3	0,1	+0,4	+0,78	1,85
8	+2,5	-3,5	-3,11	0,41	2,6	-3,6	-3,2	5,0	+4,5	-3,26	4,35
9	+3,3	+2,5	+0,26	1,09	11,9	+9,0	+1,0	6,8	+0,7	+0,41	0,19
10	-1,7	-3,7	+1,87	0,55	1,6	+3,5	-1,8	7,5	-3,8	+1,68	1,55
[]					139,9	+23,6	-2,4	274,9	-13,4		9,80

L'erreur moyenne de l'unité de poids est

$$\mu = \sqrt{\frac{[P_0vv]}{10-2}} = \pm 1,1^\circ$$

et les poids des corrections

$$p_x = [P_0aa] - \frac{[P_0ab]^2}{[P_0bb]} = 138, \quad p_y = [P_0bb] - \frac{[P_0ab]^2}{[P_0aa]} = 271$$

de sorte que leurs erreurs moyennes

$$m_x = \frac{\mu}{\sqrt{p_x}} = \pm 0,09^\circ, \quad m_y = \frac{\mu}{\sqrt{p_y}} = \pm 0,07^\circ.$$

Les coordonnées les plus probables du radiant sont donc, en vertu des relations (12), (22) et (23):

$$X = 11,32^\circ \pm 0,06^\circ, \quad Y = 4,78^\circ \pm 0,05^\circ. \quad (24)$$

Les erreurs probables qui affectent les coordonnées sont plus grandes que les corrections (23); on voit donc que dans ce cas la méthode graphique

approchée donne elle-même des résultats suffisamment précis. La méthode (II) de SVOBODA conduit au résultat [2] groupe 7]

$$X' = 11,37^\circ, Y' = 4,78^\circ$$

c'est-à-dire dans les limites de précision complètement en accord avec les valeurs (24), ce qui répond bien à la relation déjà établie qui existe entre les deux méthodes.

Cet exemple montre l'utilité de cette méthode graphique. Même si nous ne nous contentons pas des résultats qu'elle donne à elle seule, elle facilite considérablement la formation et la résolution des équations normales et le calcul des erreurs, car, en partant des valeurs X_0, Y_0 plus exactes, on peut se restreindre à un petit nombre de chiffres.

Enfin, nous pouvons résoudre le problème par le procédé graphique exposé au n^o 5. Pour trouver l'ellipse qui renferme le radiant, j'ai procédé comme suit: J'ai tracé d'abord deux droites parallèles à la direction présumée de la droite qui compense l'ensemble des pôles 1 à 10. Elles limitent sûrement la position la plus probable de la droite r . J'ai tracé ensuite deux autres droites qui se coupent à peu près au milieu entre les deux premières et dont les directions correspondent aux directions extrêmes possibles de la droite compensée r . J'ai fait passer des droites par les pôles de ces deux dernières et par le centre S , ce qui m'a donné les tangentes à l'ellipse E cherchée. J'ai donc pu, à l'aide des pôles des deux premières droites, construire facilement l'ellipse sans avoir eu recours à d'autres points auxiliaires. Les tangentes à l'ellipse, parallèles aux axes de coordonnées, limitent sur ceux-ci les valeurs extrêmes des coordonnées du radiant. Elles sont

$$X_1 = 11,00^\circ, X_2 = 11,60^\circ; Y_1 = 4,40^\circ, Y_2 = 5,10^\circ$$

et les coordonnées du radiant avec les erreurs probables calculées d'après (21)

$$X'' = 11,30^\circ \pm 0,06^\circ, Y'' = 4,75^\circ \pm 0,07^\circ.$$

Ces valeurs sont très bien en accord avec les résultats (24) de la méthode numérique de compensation. La grandeur des erreurs probables montre que, dans le cas donné, notre procédé graphique n'est que légèrement moins précis que la méthode numérique.

Nous pouvons dire qu'en somme les deux méthodes graphiques exposées au nos 4 et 5 du présent mémoire donnent, malgré leur simplicité et leur application facile, des résultats très satisfaisants.

Přehled vývoje graptolitů z čeledě *Monograptidae*,
LAPWORTH 1873 a poznámky k druhu *Demirastrites*
denticulatus (TÖRNQUIST).

Napsal ALOIS PŘIBYL (Praha).

(Předloženo dne 10. května 1944.)

S 1 tabulkou a 3 obrázky v textu.

Úvod.

Starší badatelé většinou vůbec opomíjeli zabývatí se studiem kmenového vývoje graptolitů; někteří z nich, na př. JAEKEL, HOLM, PERNER, WIMAN, a j., studovali stavbu a mikroskopickou strukturu prutů a podobně, avšak vývojem zabývali se z nich pouze C. WIMAN (1895), R. EISEL (1912) a E. MANCK (1911).

V poslední době věnovali bližší pozornost vývoji graptolitů hlavně G. ELLESOVÁ (1922; 1923), E. HABERFELNER (1932) a O. M. B. BULMAN (1933 a 1938). Ze svrchnosilurských graptolitů zpracoval BULMAN (1933) zatím *Rastrity* a *Demirastrity*. Tito tvoří dle něho čtyři souběžné vývojové řady, z nichž první náleží druhu *Rastrites maximus* (The *Rastrites maximus* series), a počíná druhem *Monograptus* (správně *Demirastrites*) *raitzhainiensis* a končí druhem *Rastrites maximus*. Druhá řada patří druhu *Cyrtograptus purchisoni* (The *Cyrtograptus purchisoni* series), a jejím předchůdcem byl *Demirastrites convolutus*, atd.

Podobně jako BULMAN (1933), řadí tyto druhy G. ELLESOVÁ (1922), což podle mého názoru není úplně správné, neboť na příklad jejich druh *Monograptus* (recte *Demirastrites*) *raitzhainiensis* jest stavěn jako předchůdce všech *Rastritů* a *Demirastritů*, což není vůbec možné, neboť druh *Rastrites longispinus* jest stejného stáří s poddruhem *Demirastrites triangulatus raitzhainiensis* (ELLES & WOOD)¹⁾, se kterým se vyskytuje ve stejné zóně. [*Demirastrites pectinatus* = (*fimbriatus*)].

¹⁾ Autorství poddruhu *D. triangulatus raitzhainiensis* je zatím sporné, avšak zdá se, že autorem tohoto poddruhu jsou ELLESOVÁ a WODOVÁ, kdežto EISEL ův

Zastávám proto názor, že většina rastritových forem pochází nejpravděpodobněji od druhu *Rastrites longispinus*. *R. setiger* vznikl spolu s *R. longispinus* patrně z jednoho společného (dosud neznámého) předka. Naproti tomu druhy patřící rodu *Demirastrites* EISEL, tvoří několik odchylných, úplně samostatných vývojových řad, které pravděpodobně mají spolu s rodem *Rastrites* BARR. jednoho společného předka. Zdá se, že rod *Demirastrites* EISEL tvoří přechod mezi rodem *Rastrites* BARRANDE a rodem *Spirograptus* GÜRICH, ze kterého se pravděpodobně vyvinul rod *Cyrtograptus* CARRUTHERS²).

Že by snad mohla býti předchůdcem rodu *Rastrites* a *Demirastrites* některá forma z rodu *Dimorphograptus* (snad *D. decussatus*?), jak to uvádí ELLESOVÁ (1922), nepopírám, neboť není to vyloučeno.

Vývoj různých skupin určitých monograptidových rodů lze tvořiti výhradně na základě tvaru komůrek a prutu, s ohledem na jejich stratigrafické stáří (zony), kteréžto velmi důležité stanovisko v některých případech jak G. ELLESOVÁ (1922), tak O. M. B. BULMAN (1933), úplně přehlíželi, neboť kladli druh *Demirastrites triangulatus* jako předchůdce druhu *Rastrites longispinus* a podobně, což není se stratigrafického stanoviska možné, neboť druh *R. longispinus* svým výskytem jest starší nežli druh *D. triangulatus triangulatus*.

Nejprve uvedu vývoj rodu *Rastrites* BARR. a částečně i rodu *Demirastrites* EISEL, pak vývoj rodu *Monoclimacis* FRECH a při tom chei upozorniti na dosud přehlížené periodické kolísání velikosti a šířky prutu.

Ku konci uvádím ještě několik nejnovějších zjištění a poznámek týkajících se synonymiky druhu *Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQUIST) s podrobným a doplněným popisem tohoto druhu.

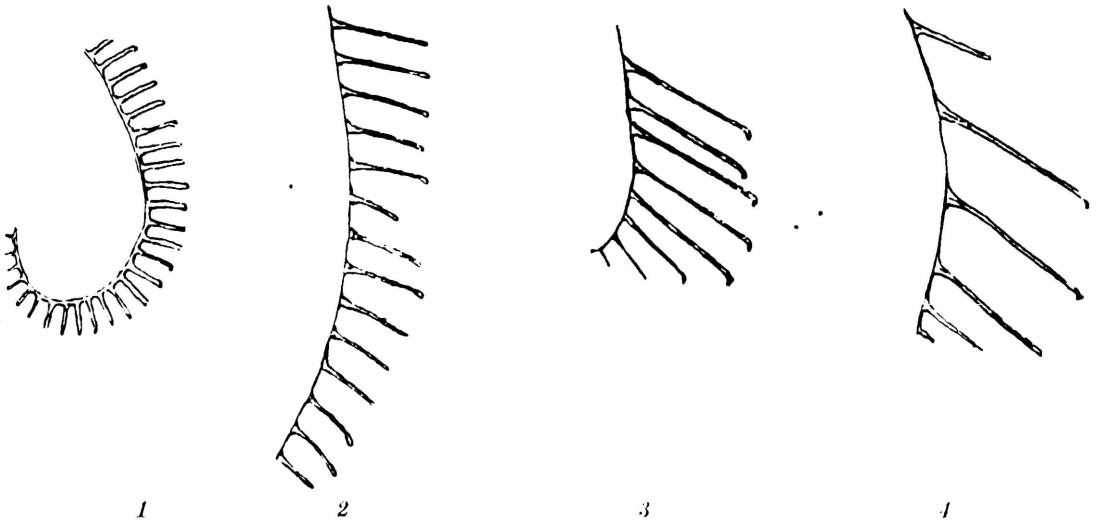
I. Vývoj rodu *Rastrites* BARRANDE a rodu *Demirastrites* EISEL.

Byl to nejprve EISEL (1912), který podal ve své práci „Über zonenweise Entwicklung der Rastriten und Demirastriten etc.“, vývoj rodu *Rastrites* a *Demirastrites*. Bohužel však jeho vývojové řady jsou skoro vesměs nesprávné a to chybným určením různých druhů, jak rodu *Rastrites*, tak i rodu *Demirastrites*. Později utvořila G. ELLESOVÁ (1922).

t. zv. „*raitzhainiensis*“ jest pouze značklý jedinec druhu *Demirastrites triangulatus* (HARKN.). Exempláře vyobrazené a označené ELLESOVOU a WOODOVOU (1912) pod jménem *raitzhainiensis*, patří skutečně k odehlnému druhu, jenž se dosti liší od typického *triangulatus*. Zatím odkazují na poznámky uvedené v práci o *Demirastritech* (A. PŘIBYL & A. MÜNCH 1941).

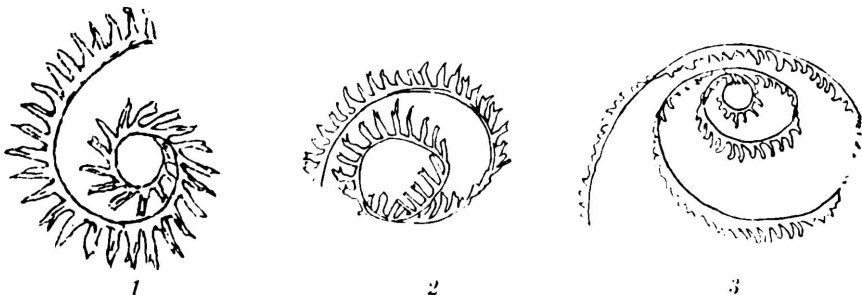
²) Několik důležitých poznámek týkajících se vývoje *Cyrtograptů* uvedl B. BOUČEK (1933). Rovněž A. PŘIBYL a A. MÜNCH (1941), dotýkají se ve své revizi rodu *Demirastrites* také vývoje a vzniku tohoto rodu.

vývojovou řadu *Monograptů* (správně *Rastritů* a *Demirastritů*) a to podle tvaru izolovaných komůrek. Její vývojová řada počíná druhem *Dimorphograptus decussatus* a končí druhem *Rastrites maximus*, kterýžto druh správně považuje za vrchol (aeme) vývoje komůrek u rodu *Rastrites* BARR.



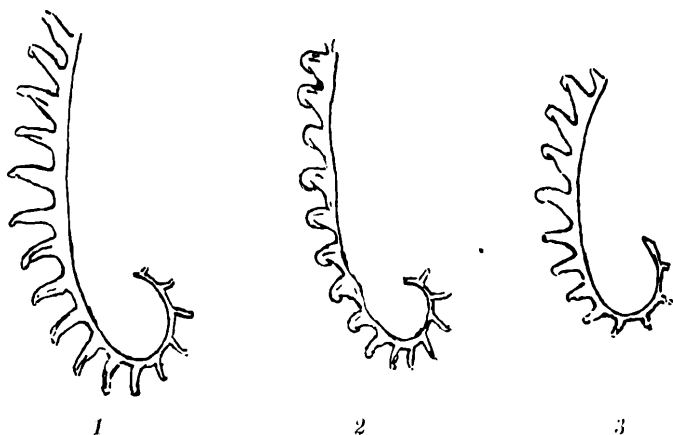
Obr. A. Vývojová řada rodu *Rastrites* BARR. 1 — *Rastrites longispinus* PER. Od tohoto druhu počíná tato vývojová řada, která vede k druhu *R. linnæi* BARR. (2) a vrcholí druhem *R. maximus* CARR. (4). Druh *R. carnicus* SEELM. (3) jest přechodovou formou stojící mezi *R. linnæi* a *R. maximus*.

Podobně jako G. ELLESOVÁ přidržel se této řady i O. M. B. BULMAN (1933), který tvoří čtyři samostatné vývojové řady, které vždy počínají druhem *Demirastrites triangulatus raitzhainiensis*. V hlavních rysech jsou některé tyto řady správné, na př. řada *R. longispinus* až *R. maximus* (vyjímaje ovšem druhy *D. triangulatus* a *D. triangulatus raitzhainiensis*); dále řada: *Demirastrites convolutus* až *Cyrtograptus muchisoni*. Nesprávná



Obr. B. Vývojová řada II. Vedoucí od druhu (1) *Demirastrites convolutus* (HIS.) přes *D. phleoides* (TÖRNQ.) (2) k druhu *D. urceolus* (RICHT.) (3).

jest však řada počínající od *Rastrites peregrinus*, jdoucí od tohoto druhu přes *D. phleoides* (synonym *D. törnquisti*) k druhu *D. urceolus*. Rovněž druh *R. distans* (= *aequidistans*) není konečným článkem řady *R. hybridus*—*R. fugax*, nýbrž tato řada vznikla patrně z druhu *R. peregrinus*, a druh *R. distans* patří spíše (jako vedlejší vývojová forma od skupiny *R. linnaei*) k řadě *R. longispinus*—*R. maximus*.



Obr. C. 1 = *Demirastrites triangulatus triangulatus* (HARKN). 2 = *Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQ.). 3 = *Demirastrites pragensis pragensis* PŘIB. Vývojová řada vedoucí od *D. triangulatus* přes *D. denticulatus* k *D. pragensis*.

Podle mého mínění se zdá, že vývoj rodu *Rastrites* BARRANDE dál se asi takto:

I. řada.

První typický zástupce této řady I. jest druh *Rastrites longispinus*, z něhož patrně tato celá vývojová řada vznikla. Starší forma, z níž musil vzniknouti tento druh, není dosud známá. Spolu s tímto druhem byly nalezeny ještě další dvě rastritové formy (v zoně *Demirastrites pectinatus*), a to druh *Rastrites peregrinus pecten* (patří do II. řady) a druh *R. setiger*. Tento posledně jmenovaný druh byl dosud nalezen pouze na britských ostrovech, a jest velmi podobný druhu *R. longispinus*, se kterým jest blíže příbuzný. V následujících polohách zastihneme v zoně *Demirastrites convolutus* druh *Rastrites approximatus* PERNER, který je patrně přímým potomkem druhu *R. longispinus* PER. Přímým descendentem druhu *R. approximatus approximatus* jest pravděpodobně (?) význačný druh *R. linnaei* BARR. Tento druh jak se zdá, dosahuje největšího a konečného stadia ve vývoji komůrek v následující formě a to u druhu *R. maximus* CARR., který jest pravděpodobně jeho přímým potomkem. Přechodovou formou mezi druhem *R. linnaei* a *R. maximus* jest *R. carni-*

cus SEELM., který patrně vznikl rovněž z druhu *R. linnaei*. *Rastrites distans* LAPW. = (*R. aequidistans*)³⁾ odštěpil se snad též od druhu *R. linnaei*, který pravděpodobně počíná se vyskytovat již v zóně *Monograptus sedgwickii*. Jaký však je původ druhu *Rastrites richteri* PER.? Je to bifurkace od *R. longispinus* či snad od druhu *R. peregrinus*? Spíše bych se klouil k názoru, že vznikl od druhu *R. longispinus*?, jemuž se z části podobá.

II. řada.

Tato druhá vývojová řada, jak se zdá, počíná druhem *Rastrites peregrinus pecten* TÖRNQ. = (synonym *R. peregrinus socialis* TQ.). Od tohoto druhu lze pak velmi dobře sledovati přechod k druhu *Rastrites peregrinus peregrinus* BARR., který jest pravděpodobně jeho potomkem a vyskytuje se hojně v zóně *Demirastrites convolutus* a snad i ve starší zóně s *Rastrites approximatus geinitzi* (v Anglii jest tato zóna zastoupena druhem *Pernerograptus argenteus*). Příjímým potomkem druhu *R. peregrinus peregrinus* jest *R. hybridus* LAPW., který se nachází v zónách *Cephalograptus cometa* a *Monograptus sedgwickii*. (V českém siluru byl tento druh zjištěn též v zóně *R. linnaei* a to v nejnižších polohách.) Zdá se, že druh *R. fugax* BARR. jest posledním členem této druhé vývojové řady, která jím úplně končí. (Výskyt v zóně *Rastrites linnaei*.) Poddruh *R. hybridus gracilis* PRIB. jest postranní (bifurkační) větev vzniklá od druhu *R. hybridus hybridus* LAPW. (výskyt tohoto poddruhu jest v zóně *Rastrites linnaei*).

Pokud se týče původu druhu *Rastrites spina* (RICHTER), tápeme v naprosté nejistotě. Rovněž jest velmi těžké zkonstruovati původ druhu *Rastrites perfectus* PRIB. Zdá se, že vznikl z druhu *Rastrites longispinus*? nebo *R. setiger*? Rovněž původ druhů *Rastrites rastrum* (RICHTER) a *R. mathildae* HABERFELNER není jistý; zdá se, že i tyto druhy pocházejí buď od druhu *R. longispinus* nebo od některého jemu blíže příbuzného druhu.

Jasnou představu máme však o vývojové řadě *R. longispinus*—*approximatus*—*linnaei*—*maximus*.

III. Periodické kolísání velikosti prutu a komůrek u rodu *Rastrites* BARR.

Nejstarším dosud známým zástupcem rodu *Rastrites* jest druh *R. longispinus*, který má prut dosti dlouhý, rovněž i komůrky, které jsou maximálně 4—6 mm dlouhé (Výskyt zóna *Demirastrites pectinatus*.) Jeho příjímým potomkem jest jak se zdá *R. approximatus approximatus*, který má

³⁾ Druh *R. distans* LAPW. byl uveden a popsán G. ELLESOVOU a WOODOVOU (1913), schválně pod jménem *Monograptus (Rastrites) aequidistans*, a to z důvodu, aby prý se tento druh nezaměňoval se stejnojmenným druhem *Monograptus distans*. Toto přejmenování nemá však žádné platnosti, jelikož druh *R. distans* patří k rodu *Rastrites* a ne k rodu *Monograptus* (subg. *Rastrites*), jak se domnívaly obě autorky.

prut kratší, menší, a rovněž komůrky jsou asi 2 mm dlouhé (zona *Demirastrites convolutus*). Další potomek této řady jest pravděpodobně *R. linnaei* (spodní polohy Gala-Tarannonu — zona *R. linnaei*), jenž má prut opět o něco delší, avšak komůrky tohoto druhu dosahují daleko větší délky nežli u druhů předešlých. Jejich maximální délka jest 7—8 mm. Vrcholem této vývojové řady a vůbec rodu *Rastrites* jest druh *R. maximus*, který má prut velmi dlouhý a komůrky dosahují délky až 18 mm a jsou od sebe vzdáleny až 10 mm. Rychlý sestup této řady byl zjištěn u druhu *R. distans*. Tato forma má prut již o mnoho menší a rovněž komůrky dosahují délky nejvýše 3—5 mm.

Uvedené druhy tvoří pravděpodobně jednu plynulou vývojovou řadu, při čemž *R. distans* odštěpil se od druhů *R. linnaei* a nikoliv od *R. maximus*.

IV. Rod *Demirastrites* EISEL 1912.

V zoně *Demirastrites pectinatus* (spodní Llandovery) zastihneme první zástupce rodu *Demirastrites* EISEL. Jsou to *Demirastrites triangulatus raitzhainiensis* (E.-W., non EISEL) a *D. pectinatus* (RICHTER). Po stránce fylogenetické jest pravděpodobně přímým descendentem poddruhu *D. triangulatus raitzhainiensis* (E.-W.) druh *D. triangulatus triangulatus* (HARKN.), který svým typickým tvarem prutu a hojným výskytem v určité zoně jest vedoucím druhem. Dalším přímým potomkem tohoto druhu zdá se býti *Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQ.), který jest hojný v zoně *D. convolutus* a *M. sedgwickii*, a svým charakteristickým tvarem prutu a komůrek představuje pokračování této vývojové řady. O dalším vývoji nelze se zatím rozhodnouti, ale zdá se býti velmi pravděpodobné, že druh *D. pragensis* PRIB. jest posledním článkem této řady, a s ním vymírá rod *Demirastrites* vůbec.

Jiná vývojová řada vznikla snad odštěpením od druhu *Demirastrites triangulatus* (HARKN.)? nebo *D. delicatulus* (E.-W.)?, a vyvíjí se přes *Demirastrites convolutus* (HIS.) dále k druhům *D. phleoides* (TÖRNQ.) a *D. urceolus* (RICHTER). Spíše je pravděpodobnější, že tato II. vývojová řada vznikla z poddruhu *D. triangulatus raitzhainiensis* (E.-W.), přes druh *D. delicatulus* (E.-W.)? směrem k *D. convolutus*.

Jaký jest však původ druhů *Demirastrites pectinatus* (RICHT.) a *D. nobilis* (TQ.)? Tyto oba druhy jak se zdá, vznikly spolu s poddruhem *D. triangulatus raitzhainiensis* (E.-W., non EISEL), z jednoho společného, dosud neznámého předka. Jaký jest dále původ druhů *Demirastrites decipiens* (TÖRNQ.) a *D. admirabilis* PRIB. & MÜNCH.? Jsou to bifurkace od *D. delicatulus* (E.-W.)? či *D. triangulatus* (HARKN.)? Jak vznikl *Demirastrites münchi* PRIB.? O přímém předchůdci tohoto druhu nelze se dosud

vyjádřiti. Naproti tomu druh *Demirastrites pulcherrimus* MANCK vznikl patrně bifurkací od druhu *D. convolutus* (HIS.).

Ze všech těchto vývojových řad a bifurkací jsou mně až dosud jasné tyto dvě vývojové řady: 1. Řada počínající poddruhem *D. triangulatus raitzhainiënsis* probíhá přes *D. delicatulus* a *D. convolutus* dále k *Spirograptus spiralis contortus*, z něhož se pak vyvíjí *Spirograptus spiralis spiralis*. Z tohoto druhu jak se zdá vznikli někteří cyrtograpti, na př. *Cyrtograptus murchisoni* a *C. centrifugus*! Tato vývojová řada byla naznačena již dříve ELLESOVOU (1922) a BULMANEM (1933), a nyní byla mnou doplněna. Rovněž BOUČEK (1933) zmiňuje se o vývoji cyrtograptů, a podotýká, že druhy *C. murchisoni* a *C. centrifugus* vznikly spíše z druhu *Monograptus* (recte *Spirograptus*) *spiralis*, nežli z druhu *S. planus*, jak se domnívali E. MANCK a HABERFELNER (1932).

Druhá řada počíná takto: *D. triangulatus raitzhainiënsis* – *D. triangulatus triangulatus* – *D. denticulatus denticulatus* a končí druhem *D. pragensis*.

V. Vývoj rodu *Monoclimacis* FRECH 1897.

Jest velmi zajímavé, že prvního typického představitele rodu *Monoclimacis* FRECH můžeme zastihnouti teprve ve svrchním Llandovery, v zoně *Demirastrites convolutus*. Jest to druh *Monoclimacis crenularis* (LAPWORTH) a právě od tohoto druhu lze pozvolna, ale jasně, sledovati vývoj rodu *Monoclimacis*, který jest velmi hojný ve spodním Wenlocku, kde dosahuje svého největšího rozšíření. G. ELLESOVÁ (1922) uvádí jako předchůdce tohoto rodu druh *Pristiograptus? incommodus* a *P. argutus*, což však nelze pokládati za úplně jisté.

V následující zoně (*Monograptus sedgwickii*) vyskytuje se druh *Monoclimacis wachtelbergensis* PRIB., který jest buď přímým potomkem druhu *Monoclimacis crenularis?*, nebo bifurkace vzniklá z tohoto druhu? Ve vyšších polohách nalézá se další forma, která zřejmě upomíná svým tvarem prutu na typické zástupce skupiny *M. vomerina*. Jest to druh *Monoclimacis inchoata* PRIB., který se nachází v zoně druhu *Rastrites linnaei*. dále v zoně *Spirograptus turriculatus* a v subzoně *M. (Streptograptus) runcinatus*. Tento druh jest značně dlouhý a silný, takže dle tvaru prutu lze jej s jistotou pokládati za přímého předchůdce druhu *Monoclimacis crenulata* (TÖRNQ.). Právě od tohoto nového a nyní (PRIBYL 1943) již popsánoho druhu lze zjistiti ve vyšších zonách (zona *Monocl. griestoniensis* a *M. crenulata*), rozdělení rodu *Monoclimacis* ve dvě rozdílné skupiny, z nichž první jest zastoupena význačným druhem *M. vomerina vomerina* (NIC.) a proto ji nazývám skup. I.: *M. vomerina* (viz A. PRIBYL 1940); a druhá, kterou nazývám podle význačného představitele druhu *M. griestoniensis griestoniensis* (NIC.): skup. II.: *M.*

griestoniensis. V této druhé skupině jsou zastoupeny pouze formy s úzkými, nejvýše 1,2 mm širokými pruty.

Skupina I. — typ: *Monoclimacis vomerina vomerina* (NICH.), zastupuje vesměs formy, které mají pruty vždy značně široké; stratigrafické rozpětí této skupiny jest Gala-Tarannon až svrchní Wenlock. Tato skupina dosahuje velkého rozšíření ve spodním a na basi svrchního Wenlocku. Poslední známý potomek této skupiny a rodu *Monoclimacis* jest druh *Monoclimacis flumendosae* (GORTANI)⁴, který se vyskytuje v celém svrchním Wenlocku, kde v zóně *Monograptus testis* úplně zaniká a s ním patrně i rod *Monoclimacis*, takže ve vyšších zónách spodního Ludlowu nezastihneme již žádného zástupce tohoto význačného a hojného rodu. Poznámávám ještě, že druh *Pristiograptus (Saetograptus) leintwardinensis* (LAPW.-HOPKINSON MS), patří k úplně jiné vývojové řadě, nežli jak jej G. ELLESOVÁ (1922) zařadila, jako posledního člena vývojové řady r. *Monoclimacis*. (Viz její vývojovou řadu počínající druhem *M. ? incommodus*, vedoucí dále přes *M. vomerina* a končící druhem *M. leintwardinensis*.)

Skupina II. — typ: *Monoclimacis griestoniensis griestoniensis* (NIC.), obsahuje vesměs formy s úzkými a velmi dlouhými pruty, širokými nejvýše 1,2 mm. První zástupce této skupiny jest *M. griestoniensis griestoniensis*, který se vyskytuje výhradně ve stejnojmenné zóně, a od tohoto druhu lze sledovati ostatní sem patřící formy až do nejspodnějších poloh spodního Wenlocku, kde v zóně *Cyrtograptus muchisoni*, vyskytuje se poslední zástupce této skupiny, kterým jest druh *M. griestoniensis kettneri* (BOUČ.).

Druhy z této II. skupiny mají však malé stratigrafické rozšíření (svrchní Gala-Tarannon — base spodního Wenlocku), kdežto formy ze skupiny I. mají naproti tomu velké časové rozpětí (celý Gala-Tarannon až svrchní Wenlock).

Přiložená tabulka jasně znázorňuje vývoj rodu *Monoclimacis*, spolu se stratigrafickým rozšířením všech sem patřících druhů.

O vývoji skup. *M. vomerina* zmínil se již dříve E. HABERFELNER (1932), který ve své stručné zprávě o vývoji *Monograptidů* píše doslova toto: str. 2: „*Gruppe des M. vomerina* (NICH.). *Auch in dieser Gruppe läßt sich die schrittweise Entwicklung von schmalen Arten mit eng aneinandерliegenden Theken zu Graptolithen mit wenig Theken je Zentimeter beobachten. M. vomerina var. robustus* (BOUČ.) *führt ziemlich gleichmäßig von M. vomerina zum sardinischen M. hemipristis* (GORT.), *der sich nicht mehr viel von var. robustus (Zone 26—27 nach E.-W.) unterscheidet. Es ist sehr*

⁴) Druh *Monoclimacis flumendosae* (GORT.) byl u nás do dnešní doby znám pod jménem *Monograptus leiskoviensis* BOUČ., a jest velmi hojně v BOUČKOVÝCH spisech pod tímto jménem uváděn (viz PŘIBYL 1940).

wahrscheinlich, daß die Wenlockarten der *M. vomerinus*-Gruppe zu der Gruppe mit *M. dubius*, *M. varians*, *M. vulgaris* und *M. colonus* hinüberleiten.“ Dále píše na str. 3, řádka 5 toto: „Die Gruppe des *M. vomerina* leitet ebenfalls direkt zu einer sardinischen Form, zu *M. hemipristis* und parallel dazu zur Gruppe mit *M. dubius*, und sehr wahrscheinlich auch hier zu den sardinischen Formen, wie *M. meneghini* (GORT.) und *M. tyrrhenus* (GORT.), denn im Material aus den Karnischen Alpen stammen breite Übergangsformen mit Theken des *M. vomerinus* und des *M. dubius*, es sind sogenannte „Biformen“. *M. hemipristis* einerseits und *M. dubius*, *M. tyrrhenus* und *M. meneghini* anderseits sind parallele Entwicklungsreihen.“

K výše uvedeným vývojovým řadám, utvořeným HABERFELNEREM, poznamenávám pouze to, že druhy *Pristiograptus dubius*, *P. vulgaris*, dále *P. (Colonograptus) colonus* a *C. varians* mají úplně odchylný vývoj (viz též rozdílný tvar komůrek a tím i jinou rodovou a podrodovou příslušnost), který není v žádném vztahu se samostatným vývojem skup. *M. vomerina* a rodu *Monoclimacis* vůbec.

VI. Několik poznámek k synonymice druhu *Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQUIST).

V revisi středoevropských zástupců rodu *Demirastrites* EISEL (PRIBYL-MÜNCH 1941), byl uveden druh *Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQ.) pouze pro úplnost, neboť z českého a německého siluru nebyl až dosud tento druh vůbec znám. Před nedávnem (při revisi zást. rodu *Spirograptus* GÜR.) studoval jsem řadu PERNEROVÝCH originálů, popsaných a vyobrazených jím v r. 1897, mezi nimi nalezl jsem několik exemplářů označených jménem *Monograptus communis* LAPW. (textfig. 14; tab. XI, obr. 18 a—b; tab. XII, obr. 20), které ve skutečnosti patří druhu *Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQ.). Povzbuzen tímto zjištěním, pátral jsem ve svých, musejních a universitních sběrech (leg. B. BOUČEK), při čemž podařilo se mi nalézt v hojném materiálu řadu exemplářů, označených provisorně jménem *Monograptus communis* LAPW., které rovněž náleží k druhu *Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQ.). Tento druh, jak se zdá, jest v českém siluru dosti hojný. Většina českých exemplářů pochází ze známého naleziště „Kolonie Haidinger“ u Velké Chuchle, dále z Černošic (stráň nad potokem Švarcavou), z Litolhavl (Kosova) u Králova Dvora, ze Želkovic a j. (Vše černé, slítnité břidlice zony *Demirastrites convolutus* — ϵx_1 .)

Dále podrobil jsem studiu řadu forem pocházejících z německého siluru (Wachtelberg u Obermühlbachu v Sasku a j.), které byly před nedávnem popsány (PRIBYL-MÜNCH 1941) pod jménem *Demirastrites pseudodenticulatus* (HABERF.). Bližším studiem a srovnáním českých a ně-

meckých exemplářů spolu s exempláři pocházejícími ze Švédska a ze Skotska, došel jsem k přesvědčení, že všechny dosud známé německé exempláře označené jako *D. pseudodenticulatus*, patří k typickému druhu *D. denticulatus denticulatus* (TÖRNQ.). Jak se zdá, patří sem i oba exempláře popsané HABERFELNEREM (1936) z Kraňských Alp (Gundersheimer Alm), pod novým jménem *Monograptus pseudodenticulatus* HABERFELNER. Tento druh liší se prý od typického druhu *D. denticulatus denticulatus* (TÖRNQ.) — dle HABERFELNERA — krátkým prutem, větším počtem komůrek na 10 mm a menší šířkou prutu. Podobné znaky nalézáme též u typického druhu *D. denticulatus denticulatus*, který jest většinou rovněž krátký (průměrně 10—15 mm), široký 0,6—1,2 mm (u švédských exemplářů vyskytuje se maximální šířka 1,3 mm) a počet komůrek na 10 mm šíře u českých a německých exemplářů jest vůči skotským a švédským exemplářům o něco vyšší, neboť kolísá mezi 12—9 komůrkami na 10 mm. (Švédské a skotské exempláře mají pouze 9—8 komůrek na 10 mm.) Výše uvedenými znaky blíží se značně kraňské exempláře, popsané HABERFELNEREM (1936), k českým a německým formám pocházejícím ze zony *Demirastrites convolutus* a *Monograptus sedgwicki*. a proto uvádím všechny výše zmíněné formy do synonymiky druhu *Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQUIST).

Z toho lze usuzovati, že geografické rozšíření druhu *D. denticulatus denticulatus* (TÖRNQ.) jest velmi značné, neboť byl až dosud zjištěn ve Švédsku (odtud byl popsán), dále ve Skotsku, v Čechách, v Německu, v Kraňsku (viz GORTANI a HABERFELNER), v Bulharsku a j. Též z čínského siluru jest tento druh často uváděn:

***Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQUIST) 1899.**

(Tab. I, obr. 1—4.)

1899. *Monograptus denticulatus*, TÖRNQUIST, Monograptidae of the Scanian Rastrites Beds, p. 18, pl. III, figs 19—23.
1897. *Monograptus communis*, PERNER (non LAPWORTH), Studie o českých grapt., IIIA, str. 29, tab. XI, obr. 18a—b; tab. XII, obr. 20 a textfig. 14.
1912. *Monograptus denticulatus*, ELLES & WOOD, Monograph of British Grapt., pt. IX, str. 474, tab. XLVIII, obr. 2a—f; textfig. 330.
1920. *Monograptus denticulatus*, GORTANI, Contributo allo studio palaeozoico. Fauna a Grapt. VI, str. 45, tab. III, obr. 28—30.
1936. *Monograptus pseudodenticulatus*, HABERFELNER, Neue Graptolithen aus dem Gotlandium Böhmens, Bulgariens und der Karn. Alpen, str. 91—92, textfig. 4a—b.
1941. *Demirastrites denticulatus denticulatus*, PŘIBYL & MÜNCH, Revise středoevropských zást. r. *Demirastrites*, str. 10.
1941. *Demirastrites pseudodenticulatus*, PŘIBYL & MÜNCH, ibid, str. 11, tab. III, obr. 1 až 4; textobr. 2, fig. 1—4.
- Lectotyp: Exemplář vyobrazený TÖRNQUISTEM (1899) na tab. III, fig. 19, dle označení PŘIBYLA a MÜNCHA (1941).

Diagnosa: Prut krátký (dlouhý 10—20 mm), polokruhovitě zatočený, široký 0,6—1,2 mm. Komůrky z počátku rastr tového typu, výše na basi silnější, typu à la *communis*. Na 10 mm připadá 12—9 komůrek. Sikula malá a úzká.

Popis: Rhabdosom tohoto druhu jest v proximální části polokruhovitě zatočený, výše v části distální jest slabě obloukovitý. Délka prutu kolísá u českých exemplářů mezi 10 až 20 mm. TÖRNQUIST (1899) uvádí délku prutu u švédských exemplářů až 40 mm. Šířka rhabdosomu jest u sikuly 0,6 mm, odkud se rhabdosom rozšiřuje až na 1,1—1,2 mm šířky. (TÖRNQUIST 1899 a ELLESOVÁ & WODOVÁ 1912 uvádějí maximální šířku 1,3 mm.)

Komůrky jsou z počátku rastritového typu, t. j. čárkovité, vždy od sebe vzdálené, výše, v části distální, jsou širší a na své basi se stýkají. Na 10 mm jich připadá 12—9. K ose prutu jsou šikmo postavené, asi 2—2½krát delší nežli jest jejich šířka. Sikula malá a úzká, při čemž dosahuje k první komůrce.

Vztahy: Tvarem prutu a komůrek podobá se *D. denticulatus denticulatus* TQ. některým zástupcům rodu *Demirastrites* EISEL, od nichž se liší výše uvedenými znaky. Od poddruhu *D. denticulatus magnificus* PRIB. & MÜNCH., pozná se typická forma kratším, obloukovitě zatočeným prutem, kdežto poddruh *magnificus* PRIB.-MÜNCH. jest velmi dlouhý (přes 100 mm) a má dovnitř spirálovitě stočený prut. Naše typická forma *D. denticulatus denticulatus* (TÖRNQ.) podobá se druhu *Spirograptus communis communis* (LAPW.) svým tvarem prutu a distálních komůrek, avšak liší se od něho odchylným tvarem počátečních komůrek, dále užším a kratším prutem. Rovněž komůrky v distální části jsou odchylné. Přes výše uvedené rozdílné znaky byl druh *D. denticulatus denticulatus* (TQ.) velmi často zaměňován s tvarově podobným druhem *Spirograptus communis communis* (LAPW.).

Poznámky: Druh *D. denticulatus* nebyl až dosud z českého siluru uváděn, přesto že byl již před 47 lety vyobrazen PERNEREM (1897) pod jménem *Monograptus communis* LAPW. (Viz PERNER 1897, textfig. 14, tab. XI, obr. 18a—b, tab. XII, obr. 20.) Též BOUČEK (1932) označil a vyobrazil exempláře tohoto druhu pod jménem *Monograptus communis* LAPW. Rovněž HABERFELNEREM (1936) popsané exempláře pod novým jménem *Monograptus pseudodenticulatus* HBF. patří k druhu *Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQ.). V revisi středoevropských zástupců rodu *Demirastrites* EISEL (PRIBYL & MÜNCH 1941) byly německé exempláře druhu *D. denticulatus denticulatus* (TQ.) vyobrazeny a popsány pod jménem *Demirastrites pseudodenticulatus* (HBF.). Vzhledem k tomu, že se mi podařilo nalézt řadu krásně zachovalých forem druhu *D. denticulatus*,

zjistil jsem srovnáním českých a německých exemplářů spolu s ostatními identitu všech výše zmíněných forem, které stahuji pod jednotné označení *Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQUIST).

Výskyt: Zona *Demirastrites convolutus*, vždy s následujícím společenstvem druhů: s *Demirastrites convolutus* (HIS.), *Monograptus lobiferus* (Mc COY), *Rastrites peregrinus* BARR., *Climacograptus bohemicus* PER., *Pernerograptus limatulus* (TQ.) a j. V německém siluru byl tento druh zjištěn též v zoně druhu *Monograptus sedgwickii*, spolu s typickou asociací druhů.

Summary of the Evolution of Graptolites of the Family *Monograptidae* and Observations to the Species *Demirastrites denticulatus* (TÖRNQUIST).

BY ALOIS PŘIBYL.

Presented on 10th May 1944.

(With 1 plate and 3 figures in the text.)

Introduction.

Older authors omitted for the most part to occupy themselves with the study of the evolution of the phylum of graptolites. Some of them, e. g. JAEKEL, HOLM, PERNER, WIMAN and others, have studied construction and microscopical structure of stipes and similarly, but that were only C. WIMAN (1895), R. EISEL (1912) and E. MANCK (1911) who occupied themselves with the evolution.

In the recent time paid more attention to the evolution of graptolites mainly G. ELLES (1922, 1923), E. HABERFELNER (1932) and O. M. B. BULMAN (1933, 1938). What for the graptolites of Upper Silurian, BULMAN has treated for the time being *Rastrites* and *Demirastrites*. According to him, these form four parallel evolutionary series, first of which belongs to the species *Rastrites maximus*, begins with the species *Monograptus* (recte *Demirastrites*) *raitzhainiensis* and ends with the species *Rastrites maximus*. The second series belongs to the species *Cyrtograptus murchisoni* and the ancestor of it was *Demirastrites convolutus*.

Likewise as BULMAN (1933), ranges these species G. ELLES (1922), what is not, in my opinion, entirely correct, because, for example their species *Monograptus* (recte *Demirastrites*) *raitzhainiensis* is built like the ancestor of all *Rastrites* and *Demirastrites*, what is not possible at all, for the species *Rastrites longispinus* has the same age as the subspecies *Demirastrites triangulatus raitzhainiensis* (ELLES & WOOD)¹⁾, with which it occurs together in the same zone (*Demirastrites pectinatus* = *fimbriatus*).

¹⁾ Authorship of the subspecies *Demirastrites triangulatus raitzhainiensis* is for the time being disputable, but it seems that the authors of this subspecies are

I therefore defend the opinion that the most part of *Rastrites* forms is most probably coming from the species *Rastrites longispinus*. *Rastrites setiger* originated obviously together with *Rastrites longispinus* in one common (still unknown) ancestor. On the other hand, species belonging to the genus *Demirastrites* EISEL form some different, fully independent evolutionary series that have probably together with the genus *Rastrites* BARRANDE a common ancestor. It seems that the genus *Demirastrites* EISEL forms passage between the genus *Rastrites* BARR. and genus *Spirograptus* GURICH of which evolved probably the genus *Cyrtograptus* CARR.²⁾

It is not impossible, and I cannot deny it that the ancestor of the genera *Rastrites* and *Demirastrites* could be some form of the genus *Dimorphograptus* (perhaps *Dimorphogr. decussatus?*) as alleges ELLES (1922).

The evolution of different groups of certain genera of Monograptids is to be deduced exclusively on the ground of the form of thecae and rhabdosome with regard to their stratigraphical age (of the zone) which very important point of view in some examples both G. ELLES (1922) and O. M. B. BULMAN (1933) omitted entirely, because they alleged the species *Demirastrites triangulatus* as ancestral form of the species *Rastrites longispinus* and similarly, what from the stratigraphical point of view is impossible, for the species *Rastrites longispinus* is according to its finds older than the species *Demirastrites triangulatus triangulatus*.

First of all I shall allege the evolution of the genus *Rastrites* BARR. and partially also of the genus *Demirastrites* EISEL, then the evolution of the genus *Monoclimacis* FRECH em. PRIBYL and simultaneously I wish to call attention to till now passed over periodical change of length and width of the rhabdosome.

Finally I allege some most recent ascertainments and observations concerning the synonymity of the species *Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQUIST) with detailed and completed description of the species.

I. Evolution of the genus *Rastrites* BARR. and *Demirastrites* EISEL.

That was EISEL (1912) who treated first in his work „Über zonenweise Entwicklung der Rastriten und Demirastriten etc.“ the evolution of the

ELLES & WOOD, while EISEL'S so called „*raitzhainiensis*“ is only squeezed specimen of the species *Demirastrites triangulatus triangulatus* (HARKN.). Specimens figured and determined by ELLES & WOOD (1912) under the name *raitzhainiensis*, belong really to the different species (recte subspecies) that differs rather from the typical *Demirastrites triangulatus triangulatus*. Meanwhile, I refer to the observations published in the work about *Demirastrites* (A. PRIBYL & A. MÜNCH 1941).

²⁾ Some important observations concerning the evolution of *Cyrtograptus* alleged B. BOUČEK (1933). Also A. PRIBYL & A. MÜNCH (1941) allude in their revision of the genus *Demirastrites* to the evolution and origin of this genus.

genus *Rastrites* and *Demirastrites*. Unfortunately, however, are his evolutionary series almost altogether incorrect, on account of wrong determination of different species, be of the genus *Rastrites*, be of the genus *Demirastrites*. Later formed G. ELLES (1922) the evolutionary series of

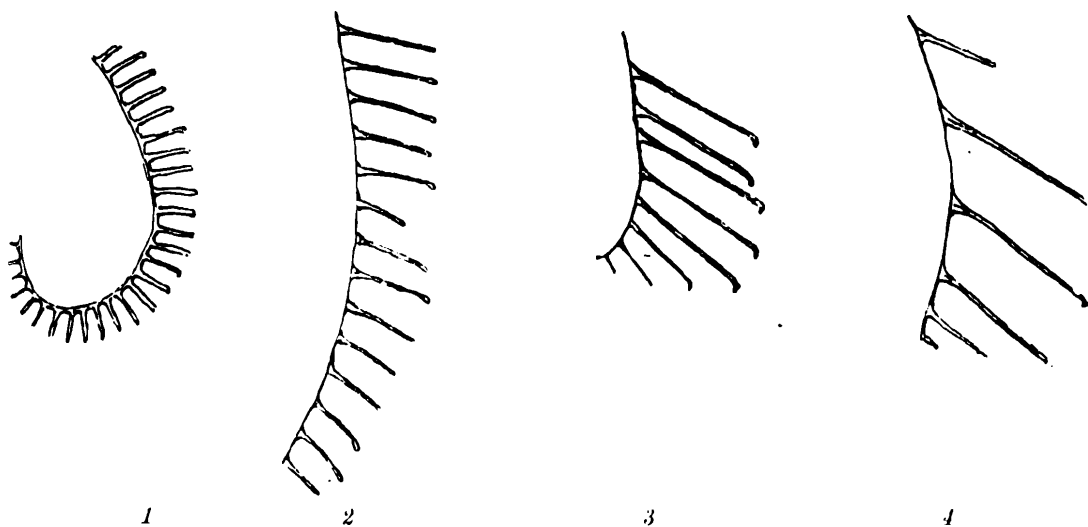


Fig. A. Evolutionary series of the genus *Rastrites* BARR. 1 — *Rastrites longispinus* PERNER. The evolutionary series begins by this species continuing further to the species *R. linnaei* BARR. (2) and has its acme in the species *R. maximus* CARR. (4). The species *R. carnicus* SEELM. (3) is transitory form between *R. linnaei* and *R. maximus*.

Monograptus (correctly *Rastrites* and *Demirastrites*), according to the shape of isolated thecae. Her evolutionary series begins by the species *Dimorphograptus decussatus* and ends with the species *Rastrites maximus*, which species is considered as acme of evolution of thecae by the genus *Rastrites* BARRANDE. Similarly as G. ELLES, followed this series also

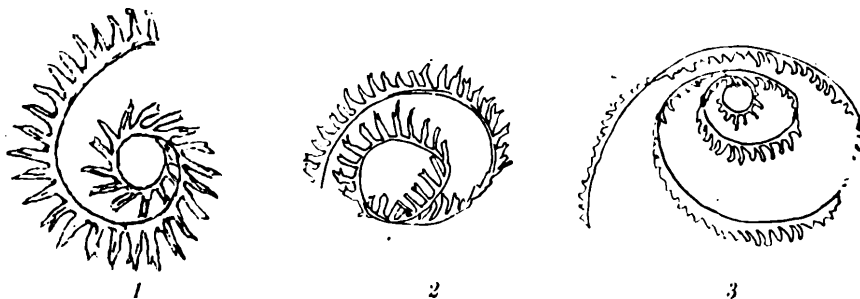


Fig. B. Evolutionary series II beginning by the species *Demirastrites convolutus* (HIS.) (1) over *D. phleoides* (TÖRNQ.) (2) to the species *D. urceolus* (RICHTER) (3).

O. M. B. BULMAN (1933) who forms four independent evolutionary series that begin always by the species *Demirastrites triangulatus raitzhainiensis*. In principal treats are some of these series correct, e. g. the series *Rastrites longispinus* to *R. maximus* (of course, excepting species *Demirastrites triangulatus* and *D. triangulatus raitzhainiensis*), further the series *Demirastrites convolutus* to *Cyrtograptus murchisoni*. On the contrary is

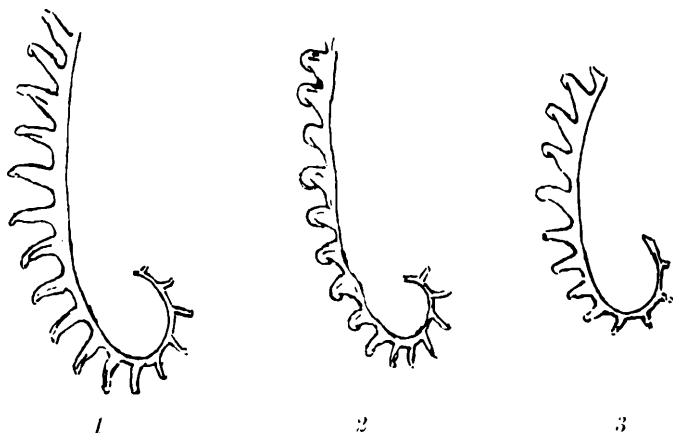


Fig. C. 1 = *Demirastrites triangulatus triangulatus* (HARKN.). 2 = *Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQ.). 3 = *Demirastrites pragensis pragensis* PRIB. Evolutionary series, beginning by *D. triangulatus* over *D. denticulatus* to *D. pragensis*.

incorrect the series beginning by *Rastrites peregrinus*, continuing from this species over *Demirastrites phleoides* (synonym *D. törnquisti*) to the species *D. urceolus*. Likewise the species *Rastrites distans* (= *aequidistans*) is not the last member of the series *Rastrites hybridus* — *R. fugax*, but this series originates evidently in the species *Rastrites peregrinus* and the species *R. distans* belongs sooner (as secondary evolutionary form of the group *R. linnaei*) to the series *R. longispinus* — *R. maximus*.

According to my opinion, the evolution of the genus *Rastrites* BARR. seems to have occurred as follows:

I. series.

First typical representative of this series I is in my opinion the species *Rastrites longispinus*, in which originated evidently this whole evolutionary series. Older form, in that this species is sure to originate, is not known till today. Together with this species were found two farther *Rastrites* forms more (in the zone of *Demirastrites pectinatus*), namely the species *Rastrites peregrinus pecten* (belonging to II series) and the species *Rastrites setiger*. This last named species has been found till now only in the British Silurian, and it is very similar to the species *Rastrites longi-*

spinus, with which it is closely related. In the following layers we find in the zone of *Demirastrites convolutus* the species *Rastrites approximatus* PER. that is evidently direct descendant of the species *Rastrites longispinus*. Direct descendant of the species *R. approximatus approximatus* is probably (?) the remarkable species *R. linnaei*. This series as it seems attains the greatest and final stadium in the evolution of thecae in the following form, namely in the species *Rastrites maximus* that is probably its direct descendant. The intermedial form between the species *R. linnaei* and *R. maximus* seems to be *R. carnicus* that evidently originated likewise from *R. linnaei*. *Rastrites distans* LAPW. (= *R. aequidistans*)³⁾ split perhaps also from the species *R. linnaei* that probably begins to be found already in the zone of *Monograptus sedgwickii*. But what is the origin of the species *Rastrites richteri* PER.? Is it the furcation of *R. longispinus*?, or perhaps of the species *R. peregrinus*? I should incline sooner to the opinion that it originated of the species *R. longispinus*? to that it partially resembles.

II. series.

This second evolutionary series begins, as it seems, by the species *Rastrites peregrinus pecten* TÖRNQ. (synonym *R. peregrinus socialis* TÖRNQ.). From this species is then very well to be followed the transition to the species *Rastrites peregrinus* BARR. that is probably its descendant and frequently occurs in the zone of *Demirastrites convolutus* and perhaps also in the older zone together with *Rastrites approximatus geinitzi* (in England this zone is characterised by the occurrence of the species *Pernerograptus argenteus*). Direct descendant of the species *Rastrites peregrinus peregrinus* is *R. hybridus* LAPW. that is to be found in the zones of *Cephalograptus cometa* and of *Monograptus sedgwickii*. (In the Silurian of Bohemia this species has been found also in the zone *R. linnaei*, namely in the lowest layers.) The species *Rastrites fugax* seems to be the last member of this second evolutionary series that fully ends with it. (Founds in the zone of *Rastrites linnaei*.) The subspecies *R. hybridus gracilis* PRIB. is side (furcation) branch originating in the species *R. hybridus hybridus* LAPW. (Founds of this subspecies are in the zone of *Rastrites linnaei*.)

What for the origin of the species *Rastrites spina* (RICHTER), we are still fully uncertain about it. Likewise it is very difficult to construct the

³⁾ The species *R. distans* LAPW. has been published and described by G. ELLES & WOOD (1913), purposely under the name *Monograptus (Rastrites) aequidistans*, in order not to mistake this species for the homonymous species *Monograptus distans*. But this alternation of names is of no validity, because the species *Rastrites distans* belongs to the genus *Rastrites* BARR. and not to the genus *Monograptus* (subg. *Rastrites*), as believed both authoresses.

origin of the species *Rastrites perfectus* PRIB. It seems to originate in the species *Rastrites longispinus*? or *R. setiger*?. Likewise the origin of the species *R. rastrum* (RICHTER) and *R. mathildae* HABERFELNER is not sure; all these species seem to originate either in the species *R. longispinus*, or in any other, to this closely related species.

Nevertheless, we have very distinct conception about the evolutionary series *Rastrites longispinus* --- *R. approximatus* --- *R. linnaei* --- *R. maximus*.

III. Periodical change of the dimension of the rhabdosome and of thecae of the genus *Rastrites* BARR.

The oldest till now known representative of the genus *Rastrites* is the species *R. longispinus* the rhabdosome of which is rather long, also thecae that are at most 4--6 mm long. (Found in the zone of *Demirastrites pectinatus*.) Its direct descendant is as it seems *R. approximatus approximatus* whose stipe is shorter, smaller and also thecae are only 2 mm long. (Zone of *Demirastrites convolutus*.) Farther descendant of this series is probably *R. linnaei* (lower layers of Gala-Tarannon --- zone of *Rastrites linnaei*) the rhabdosome of which is a little longer again, but thecae of this species attain far more remarkable length than those ones of preceding species. Their maximal length amounts to 7--8 mm. Acme of this evolutionary series and of the genus *Rastrites* generally, is the species *R. maximus* the rhabdosome of which is very long and the length of thecae amounts to 18 mm by the mutual distance up to 10 mm. The rapid descent of this series has been ascertained by the species *R. distans*. This form has already the rhabdosome much smaller and also the length of thecae amounts at most to 3--5 mm. The named species form probably one continuous evolutionary series, whereby *R. distans* parted from *R. linnaei* and not from *R. maximus*.

IV. Genus *Demirastrites* EISEL 1912.

In the zone of *Demirastrites pectinatus* (Lower Llandovery) we can find first representatives of the genus *Demirastrites* EISEL. That are *Demirastrites triangulatus raitzhainiensis* (E. & W., non EISEL) and *D. pectinatus* (RICHTER). From the phylogenetic point of view it is probably direct descendant of the subspecies *D. triangulatus raitzhainiensis* species *D. triangulatus triangulatus* which is on account of its typical form of the rhabdosome and frequency in certain zone the leading species. Farther direct descendant of this species seems to be *D. denticulatus denticulatus* which is frequent in the zone of *D. convolutus* and of *M. sedgwickii* and which represents with its characteristic form of the rhabdosome and thecae the continuation of this evolutionary series. The farther evolution is for the time being not to be determined but it will be probable that the species *Demirastrites pra-*

gensis PRIB. is the last member of this series and with it the genus *Demirastrites* entirely dies away.

Other evolutionary series began perhaps by parting from the species *D. triangulatus* (HARKN.)? or *D. delicatulus* (E. & W.)? and evolves over *D. convolutus* farther to species *D. phleoides* (TÖRNQ.) and *D. urceolus* (RICHT.). It will be more probable that this II. evolutionary series began from the subspecies *D. triangulatus raitzhainiensis* (E. & W.) over the species *D. delicatulus* (E. & W.) towards *D. convolutus* (HIS.).

But what is the origin of species *D. pectinatus* (RICHT.) and *D. nobilis* (TQT.)? It seems that these both species originate together with the subspecies *D. triangulatus raitzhainiensis* in one common, until now unknown ancestor. What is further the origin of species *D. decipiens* (TÖRNQ.) and *D. admirabilis* PRIB. & MÜNCH.? Are they bifurcations of *D. delicatulus* (E. & W.) or *D. triangulatus* (HARKN.)? What is the origin of *D. münchi* PRIB.? About the direct ancestor of this species are not till now reliable statements to be made. On the contrary, the species *D. pulcherrimus* MANCK originated evidently by means of bifurcation of the species *D. convolutus* (HIS.).

Of all these evolutionary series and bifurcations are till now obvious to me these two evolutionary series: I. series beginning by the subspecies *D. triangulatus raitzhainiensis*, proceeding over *D. delicatulus*, *D. convolutus* farther to *Spirograptus spiralis contortus* of which evolves then *Spirograptus spiralis spiralis*. In this species seem to have originated some *Cyrtograptids*, e. g. *Cyrtograptus murchisoni* and *C. centrifugus*. This evolutionary series has been indicated already sooner by ELLES (1922) and BULMAN (1933) and now completed by me. Likewise BOUČEK (1933) notices the evolution of *Cyrtograptids* and alluds that species *C. murchisoni* and *C. centrifugus* originate rather in the species *Spirograptus spiralis* than in the species *S. planus*, as believed E. MANCK a E. HABERFELNER (1932).

The second series begins as follows: *Demirastrites triangulatus raitzhainiensis* — *D. triangulatus triangulatus* — *D. denticulatus denticulatus* and ends with the species *D. pragensis*.

V. Evolution of the genus *Monoclimacis* FRECH, emend. PRIBYL.

It is very interesting that the first typical representative of the genus *Monoclimacis* FRECH is to be found at first in Upper Llandovery, in the zone of *Demirastrites convolutus*. It is the species *Monoclimacis crenularis* (LAPW.) and just from this species is slowly, but distinctly to be followed the evolution of the genus *Monoclimacis*, that is very frequent in Lower Wenlockian where it attains its utmost distribution. G. ELLES (1922)

alleges as ancestor of this genus the species *Pristiograptus? incommodus* and *P. argutus* what is not to be regarded for entirely sure.

In the following zone (*Monograptus sedgwickii*) occurs the species *Monoclimacis wachtelbergensis* PRIB. which is either direct descendant of the species *M. crenularis?* or bifurcation originating in this species? In higher layers is to be found further specimen that remembers evidently by the shape of the rhabdosome the typical representatives of the group *M. vomerina*. It is the species *Monoclimacis inchoata* PRIB. that occurs in the zone of *Rastrites linnæi*, further in the zone of *Spirograptus turriculatus* and subzone of *M. (Streptograptus) runcinatus*. This species is considerably long and strong so that conformably to the shape of the rhabdosome it is with safety to be regarded as the direct ancestor of the species *Monoclimacis crenulata* (FÖRST.). Just from this new and now (PRIBYL 1943) already described species is to be determined in higher zones (zone of *Monoclimacis griestoniensis* and of *M. crenulata*) the division of the genus *Monoclimacis* in two different groups, the first of which is represented by the remarkable species *Monoclimacis vomerina* (NIC.) and we therefore call the group I.: *M. vomerina* (see A. PRIBYL 1940); and the other that we call after the remarkable representative of the species *M. griestoniensis* (NIC.); group II.: *M. griestoniensis*. In this second group are represented only forms with thin, at most 1.2 mm wide rhabdosomes.

Group I. — type: *Monoclimacis vomerina vomerina* (NIC.) represents altogether forms with rhabdosomes always considerably wide. Stratigraphical distribution of this group is Gala-Tarannon up to Upper Wenlockian. This group attains great distribution in Lower and on the basis of Upper Wenlockian. Last known descendant of this group and of the genus *Monoclimacis* is the species *Monoclimacis flumendosae* (GORTANI)⁴, that occurs in all Upper Wenlockian where, in the zone of *Monograptus testis*, it fully disappears; in the higher zones of Lower Ludlowian we find no representative more of this remarkable and frequent genus. I remark further that the species *Pristiograptus (Saetograptus) leintwardinensis* (LAPW.) belongs to a completely different evolutionary series and is not the last member of the evolutionary series of the genus *Monoclimacis*, as G. ELLES enlisted it (1922). (See her evolutionary series beginning with the species *M.? incommodus*, continuing farther over *M. vomerina* and ending with the species *M. leintwardinensis*.)

Group II. — type: *Monoclimacis griestoniensis griestoniensis* (NIC.) includes altogether forms with narrow and very long rhabdosomes of at most 1,2 mm of width. First representative of this group is *M. griestoniensis*

⁴ The species *M. flumendosae* (GORT.) was known here until today under the name *Monograptus leiskoviensis* BOŤĚ, and in papers of BOŤĚK is alleged very frequently under this name (see PRIBYL 1940).

griestoniensis that occurs exclusively in the homonymous zone and of this species are other hither belonging forms to be followed to lowest layers of Lower Wenlockian where in the zone of *Cyrtograptus murchisoni* occurs the last representative of this group, that is *M. griestoniensis kettneri* (BOUČ.).

Species of this II. group have, however, little stratigraphical distribution (Upper Gala-Tarannon — basis of Lower Wenlockian), while the forms of the group I. have on the contrary great chronological spread (whole Gala-Tarannon to Upper Wenlockian). The adjoined table shows distinctly the evolution of the genus *Monoclimacis*, together with stratigraphical distribution of all hither belonging species.

To the evolution of the group *Monoclimacis vomerina* alluded already sooner E. HABERFELNER (1932) who alleges in his short notice literally as follows page 2; „Gruppe des *M. vomerina* (NICH.). Auch in dieser Gruppe läßt sich die schrittweise Entwicklung von schmalen Arten mit eng aneinanderliegenden Theken zu Graptolithen mit wenig Theken je Zentimeter beobachten. *M. vomerina* var. *robustus* (BOUČ.) führt ziemlich gleichmäßig von *M. vomerina* zum sardinischen *M. hemipristis* (GORT.), der sich nicht mehr viel von var. *robustus* (Zone 26-27 nach E.-W.) unterscheidet. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Wenlockarten der *M. vomerinus*-Gruppe zu der Gruppe mit *M. dubius*, *M. varians*, *M. vulgaris* und *M. colonus* hinüberleiten.“ Further he writes on the page 3, line 5: „Die Gruppe des *M. vomerina* leitet ebenfalls direkt zu einer sardinischen Form, zu *M. hemipristis* und parallel dazu zur Gruppe mit *M. dubius*, und sehr wahrscheinlich auch hier zu den sardinischen Formen, wie *M. meneghini* (GORT.) und *M. tyrrhenus* GORT., denn im Material aus den Karnischen Alpen stammen breite Übergangsformen mit Theken des *M. vomerinus* und des *M. dubius*, es sind sogenannte „Biformen“. *M. hemipristis* einerseits und *M. dubius*, *M. tyrrhenus* und *M. meneghini* andererseits sind parallele Entwicklungsreihen.“

To the above-mentioned evolutionary series, formed by HABERFELNER, I notice only that the *Pristiograptus dubius*, *P. vulgaris*, further *P. (Colonograptus) colonus* and *P. (Col.) varians* have quite different evolution (see also different shape of thecae and therefore also different genus and subgenus appartenance) that is in no correlation with the independent evolution of the group *M. vomerina* and of the genus *Monoclimacis* in general.

VI. Several observations to the synonymity of *Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQUIST).

In the monograph of Middle European representatives of the genus *Demirastrites* EISEL (see PRIBYL-MÜNCH 1941) has been alleged the species *Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQ.) only for completeness, for

in the Bohemian and German Silurian this species was till then unknown. Newly (by revisal of representatives of the genus *Spirograptus* GURICH) I studied some PERNER's originals described and figured by him in the year 1897 and among them I found several specimens marked with the name *Monograptus communis* LAPW. (textfig. 14; plate XI, fig. 18a—b; pl. XII, fig. 20) that belong in reality to the species *Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQ.). Encouraged by this discovery, I searched in my own collections and in those of Museum and University whereby I succeeded to find a quantity of specimens indicated provisionally with the name *Monograptus communis* that belong likewise to the species *Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQ.). This species seems to be very abundant in the Silurian of Bohemia. The most part of Bohemian specimens comes from the well-known locality „Kolonie Haidinger“ near Velká Chuchle, further from Černošice (hillside over the creek Švarcava), from Litohlav by Králův Dvůr, from Želkovice and so on. (Everywhere black shales of the zone of *Demirastrites convolutus* — *cn1.*)

Further, I studied quantity of specimens coming from German Silurian (Wachtelberg at Obermühlbach in Saxony a. others) that were newly described (PŘIBYL & MÜNCH 1941) under the name *Demirastrites pseudodenticulatus* HABERF. By more profound study and comparison of Bohemian and German specimens with the specimens coming from Sweden and from Scotland I made myself sure that all till now known German specimens indicated as *Demirastrites pseudodenticulatus* (HABERFELNER) belong to the typical species *D. denticulatus denticulatus* (TÖRNQ.). Likewise both specimens described by HABERFELNER of Carniolish Alps under the new name *Monograptus pseudodenticulatus* HABERFELNER seem to belong hither. This species is said to differ from the typical species *D. denticulatus denticulatus* (TÖRNQ.) — according to HABERFELNER — by shorter rhabdosome, greater number of thecae on 10 mm and smaller width of the rhabdosome. Similar features are found also on the typical species *D. denticulatus denticulatus* that is for the most part also short (on average 10—15 mm), of 0,6—1,2 mm of width (on the Swedish specimens is observed the maximum width 1.3 mm) and the number of thecae on 10 mm of width by the Bohemian and German specimens is in comparison with Scottish and Swedish specimens a little higher for it balances between 12—9 thecae on 10 mm (Swedish and Scottish specimens have only 9—8 thecae on 10 mm). By above mentioned features the specimens of Carniola described by HABERFELNER (1936) remarkably approach to the Bohemian and German forms coming from the zones of *Demirastrites convolutus* and of *Monograptus sedgwickii* and therefore I allege all above mentioned forms into the synonymity of the species *Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQUIST).

We can conclude from it that the geographical distribution of the species *D. denticulatus denticulatus* (TQT.) is very considerable, for it was found till now in Sweden (where it was described), further in Scotland, in Bohemia, in Germany, in Carniolish Alps (see GORTANI and HABERFELNER), in Bulgaria. Likewise from the Chinese Silurian is this species alleged etc.

***Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQUIST 1899)**

(Pl. I, figs 1—4.)

[Synonymies see in the Czech text, p. 10.]

Leototype: Specimen figured by TÖRNQUIST (1899) on the plate III, fig. 19 according to the indication of PŘIBYL & MČNCH (1941).

Diagnosis: rhabdosome short (length 10—20 mm), coiled semicircular, of 0,6—1,2 mm of width. Thecae on beginning of *Rastrites*-type, higher on the basis stronger, of the type *à la communis*. Thecae on the convex margin, 12—9 in 10 mm. The sicula is small and narrow.

Description: rhabdosome of this species is in the proximal end coiled semicircular, higher in the distal end it is slightly arched. Its length changes on the Bohemian specimens between 10 to 20 mm. TÖRNQUIST (1899) alleges the length of rhabdosome of Swedish specimens up to 40 mm. The width of rhabdosome amounts at the sicula to 0,6 mm, then the rhabdosome enlarges up to 1,1—1,2 mm of width. (TÖRNQUIST 1899 and ELLES & WOOD 1912 allege the maximum width 1,3 mm.) Thecae are on the beginning of *Rastrites*-type, that means lined, always distant, higher, in distal end are wider and contiguous on their basis. Thecae on the convex margin, 12—9 in 10 mm. They are obliquely set to the axis of the rhabdosome, approximatively $2-2\frac{1}{2}$ times as long then amounts their width. The sicula is small and narrow, reaching to the first thecae.

Correlations: By the shape of the rhabdosome and of thecae is *D. denticulatus denticulatus* similar to some representatives of the genus *Demirastrites* EISEL from which it differs by above mentioned features. From the subspecies *D. denticulatus magnificus* PŘIBYL & MČNCH is the typical form to be distinguished by shorter, arcuate coiled rhabdosome, while the subspecies *magnificus* PŘIB. & MČH. is very long (more than 100 mm) and its rhabdosome is coiled inward spirally. Our typical form *D. denticulatus denticulatus* (TÖRNQ.) resembles to the species *Spirograptus communis communis* (LAPW.) by the shape of the rhabdosome and distal thecae, but it differs from it by different shape of the initial (proximal) thecae, further by thinner and shorter rhabdosome. Likewise, thecae in the distal end are different. In spite of above mentioned distinctive features was the species *D. denticulatus denticulatus* (TQT)

mistaken very frequently for formally similar species *Spirograptus communis* (LAPW.).

Remarks: The species *D. denticulatus denticulatus* was not alleged till now in the Silurian of the Bohemia although it has been figured already 47 years ago by PERNER (1897) under the name of *Monograptus communis* (See PERNER 1897, textfig. 14, pl. XI, figs 18a· b, pl. XII, fig. 20). Likewise B. BOUČEK (1932) characterised and figured specimens of this species under the name *Monograptus communis* LAPW. Also by HABERFELNER (1936) under the new name *Monograptus pseudodenticulatus* HBF. described specimens belong to the species *Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQ.). In the revisal of Middle-European representatives of the genus *Demirastrites* EISEL (PŘIBYL & MÜNCH 1941) were the German specimens of the species *D. denticulatus denticulatus* (TQT.) figured and described under the name *D. pseudodenticulatus* (HBF.). With regard to my having found a quantity of remarkably well preserved forms of the species *D. denticulatus denticulatus*, I have made myself sure, by comparison of Bohemian and German specimens on the one side and all others on the other, of the identity of all above mentioned forms that I contract under the standard denomination *Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQUIST).

Occurrence: Zone of *Demirastrites convolutus*, always with following association of species: with *Demirastrites convolutus* (HIS.), *Monograptus lobiferus* (MC COY), *Rastrites peregrinus* BARR., *Climacograptus bohemicus* PER., *Pernerograptus limatulus* (TÖRNQ.) and s. o. In the German Silurian was ascertained this species (*D. denticulatus denticulatus*) also in the zone of the species *Monograptus sedgwickii* together with typical association of species.

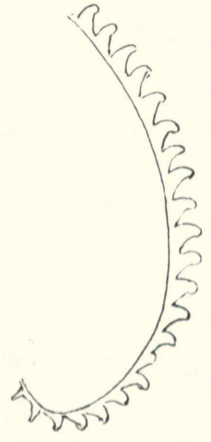
TABULKA I.



1



2



3



4

VYSVĚTLIVKY K TABULCE I.

Obr. 1—4. *Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQ.). Obr. 1, 3 a 4 pocházejí z „Kolonie Haidinger“ u Velké Chuchle; obr. 2 Wachtelberg u Obermühlbachu v Sasku. Obr. 1 jest PERNERŮV (1897) originál, vyobrazený na tab. XII, obr. 20 a textfig. 14. (Zvětš.: obr. 1 a 3 = 3,5krát; obr. 2 = 5krát; obr. 4 = 2krát.)

EXPLANATIONS TO THE PLATE I.

Figs 1—4. *Demirastrites denticulatus denticulatus* (TÖRNQ.). Figs 1, 3 and 4 comes from „Kolonie Haidinger“ at Velká Chuchle. Fig. 2 Wachtelberg at Obermühlbach in Saxony. Fig. 1 is the original of PERNER (1897) figured on the pl. XII, fig. 20 and textfig. 14. (Magnified: Figs 1 and 3 = 3,5 times, Fig. 2 = 5 times, Fig. 4 = twice.)

Přehledná tabulka vývoje rodu *Monoclimacis*, FRENK 1897.
 Synoptical table of the Evolution of the Genus *Monoclimacis* FRENK 1897.

ZON Y (jen důležitější) ZONES the most important only.	Předchůdce rodu <i>Monoclimacis</i> . . . ? Ancestor of the genus <i>Monoclimacis</i> . . . ?!
Demirastrites convolutus Monographtus sedgwickii, Rastrites linnaei	
Monographtus turriculatus Monographtus crispus Monoclimacis griestoniensis Monographtus spiralis Monographtus probosciformis	<p style="text-align: center;"><i>Monoclimacis crenularis</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Monoclimacis</i> — <i>uachtelbergensis</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Monoclimacis inchoans</i> ↓</p>
Stomatographtus grandis Cytographtus murchisoni Cytographtus centrifugus Cytographtus insectus Monographtus riccartonensis	<p><i>Monocl. crenulata</i></p> <p><i>Monocl. vomerina</i></p> <p><i>Monocl. vomerina</i></p> <p><i>Monocl. vomerina</i></p> <p><i>Monocl. hemipristis</i></p> <p><i>Monocl. hemipristis</i></p> <p><i>M. hemipristis</i> a <i>M. flumendosae</i></p>
Cytographtus rigidus Monographtus flexilis Cytographtus ramosus Cytographtus perneri Cytographtus radicans	<p><i>M. flumendosae</i></p> <p><i>M. flumendosae</i></p> <p><i>M. flumendosae</i></p> <p><i>M. flumendosae</i></p>
Cytographtus lindgreni Monographtus testis	<p><i>Monocl. flumendosae</i></p> <p><i>Monocl. griestoniensis kethneri</i></p>

XVIII.

K lichenologickému rázu středoevropských vřesovin, především xerothermních obvodů.

*Zum lichenologischen Charakter der mitteleuropäischen
Calluna-Bestände, vor allem der xerothermen Gebiete.*

JINDŘICH SUZA, Praha.

(Předloženo ve schůzi dne 10. května 1944.)

Úvodem o vřesu a vřesovinách. Vřes, *Calluna vulgaris* (L.) Hull., je světlomilný kříček význačně erikoidního biotypu, xeromorfní stavby, málo náročný pokud se jedná o obsah živin v půdě a nijak zvláště citlivý se zřetelem na poměry teplotné a vlhkostní. Vyhovují mu podklady chudé živnými roztoky, křemenité horniny snadno zvětrávající (eugeogenní) až psammické, půdám s větším obsahem CaO se vyhýbá. Vystupuje hromadně a jako prvek útvárný skládá známé vřesové porosty či vřesoviny, vřesová lada, *Calluna* ta rozmanitého typu. Je evropského rozšíření (v Sev. Americe není původní), s areálem vysunutým na SV až do západní Sibíře (vlastní tundře ale chybí), na JV ještě v Maroku. Největšího rozšíření a významu doznal v území atlantském, pod vlivem oceánského až suboceánského klimatu. Rozlehlá jednotvárná vřesová lada, příp. s ojedinelou roztroušenou borovicí, břízou neb jalovcem, uplatňují se namnoze v celkové krajinné fyziogonii a kryjí se s rozšířením podzolových půd v západní Evropě.

Na Českém masivu náleží vřesové porosty ke značně rozšířeným zjevům a také ještě dosti na území Západních Karpat, méně již ale na vnitřní straně karpatského oblouku. Vnikají na jedné straně ještě do xerothermních obvodů a na druhé až do alpských poloh, jako na př. v Tatrách. Podle regionálních poměrů a v rámci těchto také podle stanovištních poměrů bývají různého floristického složení, různého sociologického rázu, od vřesovin suchých půd, pohyblivými písčinami počínaje, až do vřesoviny mokrých půd sphagnových rašelin. K prvním patří jako extrémní případy vřesoviny našich xerothermních obvodů. Přitom vystupují buď jako podrost (bylinné patro) vysokokmenných dřevin, ovšem pokud

zápoj jejich korun propouští dostatek světla a zvláště na lesních světlínách a okrajích, nebo jako vřesová lada, bez stromového nadrostu neb jen se zcela ojedinělými stromy, a to pak velmi často břízou. Na odlesněných místech se nezřídka druhotně intenzivně šíří.

Vřesoviny s hlediska lichenofloristického. Vřesové porosty náleží k rostlinným útvarům zpravidla lišejníky bohatými, nejen po stránce kvalitativní, počtem druhů, ale také a ještě více kvantitativní. Zvláště některé křovité druhy se uplatňují velmi nápadně. Hlavní úloha připadá rodu *Cladonia*, jenž je v nich zastoupen současně velkým počtem druhů. To platí především o vřesových porostech na suchých půdách, včetně vřesovin a světlých vřesových borů na písčínách, a pod. Zvláště význačné jsou pak tu druhy minerálních půd. Než také vřesové porosty na rašelinné půdě v rašeliništích chovají zpravidla dosti značný počet lišejníků, mezi nimi také pak druhy humikolní a příp. turfikolní. Předpokladem jejich zdárného rozmachu je ve všech případech dostatek místa, volný a neuzavřený porost vřesový. V travnatých vřesovinách, hustý souvislý pokryt tvořících, naše organismy ustupují do pozadí až mizí: tak zpravidla na horských lukách. — V alpinských polohách uplatňují se v roztrhaných porostech *Callun* zpravidla též velmi silně obvyklé vysokohorské druhy rodu *Cetraria*.

Úkol. V následujících řádcích omezím se jen na poměry určitého typu vřesovin, nebudou tedy jejich předmětem naše vřesoviny v celém rozsahu. Chei především poukázat na povahu výskytu a význam některých význačných průvodců středoevropských vřesovin z flory lišejníkové.

1. Vřesoviny na Českém masivu. (Příklady.)

Centrobohemikum. především okolí Prahy. V širším okolí pražském doznaly vřesové porosty značného rozšíření a rozvoje, zvláště v obvodech příbramských břidlic a buližníků algonkia a jílovitých břidlic královských (vrstev zdických), břidlic vrstev zahořanských a drabovských křemenců spodního siluru, a jiných křemenitých hornin. Vyhýbají se však diabasům a ani spility jim nesvědčí. Zachovány jsou především na údolních skalnatých svazích a jiných hospodářsky nevyužitých místech. S jejich lišejníkovou florou obeznámíme se v připojených ukázkách.

Ukázka 1. Břežanský důl u Zbraslavě, skalnaté úbočí s půdou šterkovitou a namnoze labilní (algonk. břidlice příbramská), k J a V obrácené, výslunné a suché, při ca 250 - 300 m, s řídkým porostem dubu (*Quercus sessilis*), s roztroušenými skupinami břízy (*Betula pendula*), na světlých místech s porosty *Callun* s trsy *Deschampsia flexuosa*, *Jasione montana* a j., do nichž nezřídka se vkrádá *Carex humilis* s *Anthericum ramosum* a j. Na sterilních místech ve volném Callunetu, na šterkovité půdě, nezřídka s hroudkami splavené hlíny, význačně se uplatňují z lišejníků *Baeomyces roseus* a dosti hojně *Cladonia papillaria* f. *papillosa* i f. *molariformis* s *Cl. strepsilis*, a dále *Cl. uncialis* f. *dieraea*, *Cl. verticillata* f. *cervicornis*,

Cl. degenerans f. *euphorea*, *Cl. coccifera* f. *stematina*, *Cl. floerkeana* f. *intermedia*, *Cl. macilenta* f. *styracella*, *Cl. mitis*, *Cl. squamosa* f. *denticollis* a vtroušeny bývají *Cladonia alpicornis* a *Cornicularia aculeata* v. *campestris* a tu a tam se uchytila *Parmelia physodes*. Z mechů zvláště pozoruhodný je výskyt *Polytrichum piliferum*, z hub se někdy objevuje *Astraeus stellatus*. Na povalujících se kamenech a zvl. na drobných tabulkovitých úlomcích břidlice zastihl jsem v jednom místě též *Parmelia Mougeotii*. — Zvláště výrazné je vyjádření tento typ xerického volného vřesového porostu na terúskách vrcholového skaliska, s roztroušenou břízou a zakrslým dubem, kde základního tónu dodává *Polytrichum piliferum* a ve spoustách se vyskytuje *Cladonia strepsilis*, pokrýváje téměř souvisle půdu v rozloze více čtver. metrů.

Poznámka. Na rozdíl vzpomínám na rozlehlý komplex sousedního Calluneta nahoře, na ploše mírně skloněné s vysokou pokrývkou hlíny, v řídkém porostu dubu a břízy. Vřesový podrost je tu hustý a zcela zapojený, s mechy *Entodon Schreberi*, *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium* a j. a lišejníky *Cladonia rangiferina* (dosti), *Cl. rangiformis* f. *pungens*, *Cl. uncialis* f. *dicraea*, *Cl. cornutoradiata* a pouze při pěšince, tedy na volném místě, vystupují opět *Baeomyces roseus* s *Cladonia papillaria*, *Cl. coccifera* a j. V přílehlé padlině, na místě stinnějším a vlhčím, zaujímá v nadrostu dubu a břízy značný prostor borůvčí (*Vaccinium myrtillus*) s *Luzula nemorosa* a j., s výplní některých mechů jako *Entodon Schreberi* a j., ale bez našich lišejníků.

Snímky obdobného floristického a zvl. lichenofloristického složení skýtají dále na př. vřesoviny v souběžném Károvském žlebu a v Jarovské a Modřanské rokli. Vesměs se jedná o podklady algonk. břidlic příbramských a vůbec o stanoviště výše uvedeného typu, o světlé doubravy s břízou a o zcela řídké xerické porosty *Calluny* (a také vesměs s přimíšenou *Carex humilis*), v nichž vystupují kromě *Baeomyces roseus* význačně *Cladonia papillaria* a *Cl. strepsilis*, brzy tato brzy ona hojněji, a jiné lišejníky a též *Cladonia alpicornis* a příp. *Cl. subcariosa*. Všude se v nich uplatňuje ve velké míře také *Polytrichum piliferum*.

Ukázka 2. Tiché údolí u Roztok u Prahy, svah k S obrácený při ca 230 až 250 m, se štěrkovitou půdou algonk. příbramských břidlic, rozlehlé *Callunetum* s *Deschampsia flexuosa*, *Jasione montana*, *Antennaria dioica* a j. a bez stromového nadrostu, na humusnějších místech dosti zapojené mechy, hl. *Entodon Schreberi*, a lišejníky jako *Cladonia rangiferina*, *Cl. sylvatica*, *Cl. tenuis*, *Cl. squamosa*, na místech s mělkou minerální prstí značně rozestouplé a zpravidla s lišejníky jako *Baeomyces roseus* s *Cladonia papillaria* a *Cl. strepsilis*, pak *Cl. coccifera*, *Cl. pleurota*, *Cl. verticillata*, *Cl. uncialis*, *Cl. floerkeana*, *Cl. alpicornis*, *Cl. macilenta*, *Cl. major*, *Cl. chlorophaea*, *Cl. glauca*, *Cl. cornutoradiata*, *Cornicularia aculeata*, *Cetraria islandica* a j. a tu a tam uchytenou *Parmelia physodes*. Z mechů opět zvláště *Polytrichum piliferum*.

Je to příklad vřesoviny aspoň zčásti mechatější než ukázka 1, při S exposici, bez značnějšího příměsku lišejníků sousedních kostřavových lad a bez dřevinného nadrostu, resp. odlesněné. Podobná *Calluneta* opakují se v údolí Vltavy na S od Prahy v obvodech algonk. příbramských břidlic častěji, zřejmě se zde vyhýbajíce ale polohám spilitovým, které zase charakterisují při vhodné a hl. severní exposici nezřídka *Seslerioné* porosty.

Ukázka 3. Divoká Šárka, buližníkový skalnatý vrchol a svah kóty 361 „Diví skok“: Roztrhaný vřesový porost v rozestouplé doubravě s přimíšenou břízou a tu a tam křivolakou borovicí, s *Deschampsia flexuosa* a j. a z lišejníků na volných ploškách půdy *Cladonia papillaria* f. *papillosa* i f. *molariformis*, *Cladonia strepsilis* s *Baeomyces roseus* a pak *Cl. uncialis* f. *divraea*, *Cl. coccifera* f. *stematina* i f. *phyllocoma*, *Cl. pleurota*, *Cl. verticillata* f. *cervicornis* i f. *evoluta*, *Cl. degenerans* f. *euphorea* i f. *cladomorpha*, *Cl. glauca* f. *muricelloides*, *Cl. mitis*, *Cl. rangiformis* a dále *Cornicularia aculeata* v. *campestris* a také *Cladonia alcicornis*, *Cl. subcariosa* a přechodné tvary *Parmelia prolifera* k var. *Pokornyi*. Z mechů zvláště *Polytrichum piliferum*. Tedy jako vřesoviny na sousedních alonk. břidlicích příbramských.

Pokud máme na mysli ostatní buližníkové obvody okolí Prahy, hostí vřesoviny našeho typu dále na př. „Kozí hřbety“ u Únětic, „Hájnice“ u Kamýka,*), „Močidla“ u Větrušic, „Stříbrník“ nad Podmorání a j. Opakují se rovněž na buližníkových Kojetických skalách, tak u kóty 215 provázejí pastviny rázu vřesoviny s roztroušenými trsy kostřavy ovčí kromě *Baeomyces roseus* opět *Cladonia papillaria* s *Cl. strepsilis* a též *Cl. uncialis*, *Cl. coccifera* a j. a hojně *Cl. rangiformis* f. *pungens* a *Cl. alcicornis* a zcela vzácně také *Cl. convoluta*. Z mechů k nim přistupují *Polytrichum piliferum* a *Ceratodon purpureus*. Smíšená povaha porostu odráží se i ve floře lišejníkové.

Z ostatních silikátových podkladů pražského okolí upozorňuji dále na některé spodnosilurské břidlice a křemence, na nichž jsem pozoroval rovněž Callunové porosty našeho druhu, s význačnými našimi terrikolními lišejníky. Znáám je na př. u Karlíka a Hlásné Třebáně na jilovitých břidlicích královských, pak na svahu nad Beroučkou u Dolních Mokropsů na břidlicích vrstev zahořanských, zde obě naše *Cladonia* hojně a s některými druhy teplobytnými jako *Cladonia convoluta*,

*) Hájnice u Kamýka, buližníkový suk Δ 336, silně porušený lomem, s rostlinným krytem nahoře herevnského, vřesového, a na jižním svahu stepního rázu. *Callunetum* s hojnou *Deschampsia flexuosa* a j., a též břízou (která podle zbytků zde byla hojnější) provázejí na mělké kamenité půdě z mechů ve spoustách *Polytrichum piliferum* a z lišejníků *Cladonia papillaria* a *Cl. strepsilis* (hojně), pak *Cl. coccifera*, *Cl. furcata*, *Cl. uncialis*, *Cl. mitis*, *Cornicularia aculeata* a též dosti *Cetraria islandica*.

Proti tomu na svahu přímo od trianglu 336 k J, místy se silnějším pokryvem hlinitým, vystupují kromě jiných *Carex humilis*, *Festuca vallesiaca*, *Andropogon ischaemum*, *Potentilla arenaria*, *Silene otites*, *Ornithogalum tenuifolium*, *Pulsatilla nigricans*, *Ranunculus illyricus* (tento též na sousední „Placaté skále“ a „U křížku“ a na „Přílepské skále“) a také *Gagea bohemica* (též na „Placaté skále“) s *Riccia Biachoffii* a z lišejníků *Cladonia furcata*, *Cl. rangiformis* a *Cl. alcicornis*, vesměs hojněji.

Z epilithických lišejníků na povrchu buližníkových skal vzpomínám na *Rinodina oreina* v. *Mougeotioides* (též na „Placaté skále“ a „U křížku“ a na „Přílepské skále“) a *Candelariella vitellina* s *Ramalina strepsilis* a *Lecanora rubina* (všechny rovněž „U křížku“) a z mechů zvl. *Grimmia montana* (též na „Placaté skále“ a „U křížku“ přímo nad Kamýkem).

pak *Anthericum liliago* a j., dále v obvodu „Kamene“ u Všenor na drabovských křemencích a zahořanských břidlicích, tak v jednom místě na záp. svahu Kamene v prořídle doubravě s promíšenou břízou v *Callunetum* s ostrůvky *Carex humilis* jsem zastihl *Baeomyces roseus* s *Cladonia papillaria* a *Cl. strepsilis*, *Cl. uncialis*, *Cl. verticillata*, *Cl. alcicornis*, *Cl. squamosa* a *Parmelia physodes* a z mechu kromě *Dicranum spurium* opět hojně *Polytrichum piliferum*, u Tlustovous na pastvině stráni nad mlýnem při potoku Vejmoła na zahořanských břidlicích a glaukonitických pískovcích křídových *Callunetum* s *Festuca ovina*, *Anthericum ramosum*, *Cirsium acule*, *Ornithogalum tenuifolium* a j. a z lišejníků kromě *Baeomyces roseus*, *Cladonia strepsilis*, *Cl. floerkeana* též *Cl. alcicornis* a *Cl. subcariosa* a z mechu *Polytrichum piliferum*, *Ceratodon purpureus*.

Také v ostatní části xerothermního Centroböhemika setkáváme se nezřídka – pokud ovšem se jedná o podklady chudé vápnem – s naším typem vřesovin. Sem náleží rovněž ukázka vřesoviny na krystalických břidlicích České brány na svahu kóty 241 k Labi mezi Vel. Žernoseky a Libochovany. Jedná se o doubravu s podrostem vřesu a borůvky, kde naše *Callunetum* provázejí kromě *Deschampsia flexuosa* a j. na prsti v mezerách *Baeomyces roseus* s *Cladonia papillaria* a *Cl. strepsilis* a pak *Cl. uncialis*, *Cl. coccifera* a j. a též *Cl. alcicornis*, *Cl. subcariosa* a *Peltigera erumpens*. V sousedství stráně s proslulou xerothermní florou.

Ostatní příklady našich vřesovin v Čechách viz na str. 9–10.

Praebohemikum. S hlediska lichenofloristického jsem upozornil na charakteristické rysy vřesovin v xerothermním území na jihovýchodním okraji Českého masívu už dříve (viz J. SUZA 1933, str. 19–21).

V tomto území se vřesové porosty značněji rozšířily především v obvodech brněnské vyvěřeliny, hl. granititu, pak rul, granitů a devon. slepenců a pak také kulm. drob a slepenců. Vyhnuly se serpentinovému ostrovům a nevystupují bezprostředně ani na půdách vzniklých rozpadem permských slepenců, aspoň ne pokud se týká našich terrikolních lišejníků. Jedná se o styčné pásmo květenných oblastí pannonské a baltské (středoevropského území lesního), v němž vřesoviny jako krajní předvoje t. zv. hercynské květeny jsou povětšinou také smíšeného rázu. namnoze se značným příměskem xerothermních komponent pannonských, což odráží se i v jejich floře lišejnikové. Následuje několik ukázek.

Ukázka 5. Červený kopec v Brně, kóta 312, budovaný z devonského křemitého slepence, rozervané skály s příčně sbíhajícími brázdami a šterkovitými až písčitými úsypy na úklonu k toku Svratky, k S obrácené. Od červené barvy skalního skeletu se malebně odrážejí roztroušené bílé pně břízy a v podrostu se silně uplatňuje *Calluna*. Její roztrhané porosty význačně provázejí z lišejníků hojně *Cladonia papillaria* f. *papillosa* i f. *molariformis* a *Cladonia strepsilis* inkl. f. *glabrata*, f. *coralloidea*, f. *phyllocephala* a f. *subsessilis*, pak *Stereocaulon condensatum* a samozřejmě též *Baeomyces roseus*, a dále *Cladonia uncialis* f. *dicrana*, *Cl. floerkeana* f.

intermedia i f. *carcata*, *Cl. macilenta* f. *styracella*, *Cl. coccifera* f. *stematina*, f. *phyllocoma* i f. *phyllocephala*, *Cl. pleurota*, *Cl. verticillata* f. *cervicornis* i f. *evoluta*, *Cl. degenerans* f. *euphorea*, f. *cladomorpha*, f. *phyllophora*, *Cl. pityrea*, *Cl. chlorophaea*, *Cl. fimbriata*, *Cl. glauca* f. *muricelloides* i v přechodu k f. *capreolata*, *Cl. squamosa* f. *denticollis*, *Cl. cenotea* f. *crossota*, *Cl. turgida*, *Cl. rangiferina*, *Cl. silvatica*, *Cl. furcata* f. *furcatusubulata*, f. *palamaea* a j., dále *Cl. rangiformis* f. *pungens* a f. *foliosa*, *Cl. alicornis* a *Cl. subcariosa* a dále *Cornicularia aculeata* v. *stuppea* a *Cetraria islandica* a také *Parmelia physodes*. Z mechů zvláště jmenuji ještě *Polytrichum piliferum* (hojně) a pak *Buxbaumia aphylla* (roztr.). Velmi instruktivní příklad (viz též J. SUZA 1914, 1925).

Ukázka 6. Okruh Havrana (kóty 388) blíže Templštejna na dolní Jihlavce, rulové úbočí v údolí, k S obrácené, s čnějícími skalami, se ssutými a rozvalinami kamenů a šterkovisky, charakterisuje rozlehlá vřesovina s ojedinelou břízou a borovicí a roztroušenými keři jalovce; vyskytuje se tu též *Berberis vulgaris*, *Evonymus verrucosa* a na ssutích *Prunus mahaleb* a *Sorbus aria*. Na skalách čnějí trsy *Festuca duriuscula*. *Calluna* vzrůstá zde ve statné křičky, k ní se místy druží skupiny *Sarothamnus scoparius* a *Sieglingia decumbens*, *Luzula nemorosa* atd., a pak kromě *Festuca ovina* vystupují v jejich porostech též *Allium montanum*, *Linaria genistifolia*, *Verbascum austriacum*, *Anthericum ramosum* a příp. ještě *Arabis petraea* a na horním okraji *Carex humilis* s *Pulsatilla grandis*. Nechybí ani *Genista pilosa*.

Z lišejníků jsou zastoupeny význačně kromě *Baeomyces roseus* zvláště *Cladonia papillaria* (obě formy) a *Cl. strepsilis* (ve více formách) a pak *Cl. uncialis*, *Cl. coccifera*, *Cl. pleurota*, *Cl. Floerkeana*, *Cl. degenerans*, *Cl. verticillata*, *Cl. pityrea*, *Cl. chlorophaea*, *Cl. simplex* v. *minor*, *Cl. pyxidata* v. *neglecta*, *Cl. gracilis* v. *chordalis*, *Cl. squamosa*, *Cl. silvatica*, *Cl. rangiferina* a pak také *Cl. rangiformis*, *Cl. alicornis* a *Cl. subcariosa* a dále *Baeomyces byssoides*, *Lecidea granulosa*, *Thrombium epigaeum*. Z mechů hojně tu roste *Polytrichum piliferum* a kromě jiných vzácně též *Leucobryum glaucum* a *Buxbaumia aphylla*. — Rovněž velmi vhodný příklad xerického *Calluna*, v němž prvky vřesovinné se mísí se složkami sousedních útvarů xerothermní oblasti.

Lichenologický ráz Callunových porostů v okolí Znojma, v žulovém masivu brněnské vyvěřeliny, vylíčil jsem již při jiné příležitosti (viz J. SUZA 1933), kde také jsem uvedl podrobně jejich rozšíření a upozornil na jejich smíšenou povahu, l. c. p. 20—21: „Stejně jako u semených rostlin vyznačují na těchto vřesovinách zpravidla komponenty kostřavových lad, tak xerofytní *Cladonia rangiformis*, *Cl. subcariosa* a na písčítých místech zvláště *Cl. alicornis* a *Cornicularia aculeata* a z mechů význačně *Polytrichum piliferum*, v nich se opakují některé druhy světlých borovin, s mechy rázu *Entodon Schreberi*, lišejníky *Cladonia rangiferina*, *Cl. silvatica* a pod. Zvláště ještě třeba v xerothermním obvodu u Znojma vyzvednouti *Cl. foliacea* v. *convoluta*, *Parmelia prolixa* var. *Pokornyi* a *P. molliuscula* var. *hypoclista*, jež někdy bývají vtroušeny též v našich vřesovinách.

Velmi význačným zjevem je pro tyto vřesoviny z lišejníků *Baeomyces roseus* a pak *Cladonia papillaria*, *Cl. strepsilis* a *Stereocaulon condensatum*, po případě ještě *Cladonia uncialis*, jež bývají vázány na stanoviště

extrémní se sníženou konkurencí, tvrdá a vyprahlá volná místa mezi trsy vřesu, na půdy se slabou nesouvislou vrstvou hlíny, promíšenou hojně skeletem, sterilní suchopáry. Těmito druhy lišejníků je naše *Callunetum* velmi dobře vyjádřeno jako typ suchých až vyprahlých půd s xerofytními prvky v převaze.“

Z ostatních lišejníků na vřesovinách v okolí Znojma ještě uvádím: *Cladonia rangiferina*, *Cl. sylvatica*, *Cl. mitis*, *Cl. tenuis*, *Cl. impeza*, *Cl. squamosa*, *Cl. glauca*, *Cl. chlorophaea*, *Cl. degenerans*, *Cl. verticillata*, *Cl. coccifera*, *Cl. pleurota*, *Cl. floerkeana*, *Cl. leptophylla*, *Stereocaulon tomentosum*, *Cetraria islandica*, *Diploschistes scruposus* var. *terrestris*, a na humusní vřesovce *Lecidea granulosa*, *L. uliginosa* v. *humosa* a tu a tam uchycenou *Parmelia physodes* a j., a z mechu zvláště *Polytrichum piliferum* a kromě jiných někdy též *Buxbaumia aphylla*. Viz aspoň jeden příklad:

Ukázka 7. Kraví hora (Kuhberg) u Znojma, kóta 325, vřesová lada při cestě Něm. Kounice (D. Konitz) - Popice („Poppitzer Heide“) při ca 250 - 300 m. Rozestouplé *Callunetum* s mezerami sterilní žulové droliny až písčiny, s vtouřenými trsy *Festuca ovina* a j. a též *Helichrysum arenarium*, *Jasione montana* a místy *Genista pilosa*. Z lišejníků spolu s hojným *Baeomyces roseus* vystupují rovněž hojně *Cladonia papillaria* a *Cl. strepsilis* a také *Stereocaulon condensatum* a *Diploschistes scruposus* v. *terrestris*, pak *Cladonia uncialis*, *Cl. coccifera*, *Cl. pyxidata* v. *neglecta*, *Cl. furcata*, *Cl. rangiformis*, *Cl. verticillata*, *Cl. subcariosa*, *Cl. aleicornis* (místy až hojná) a *Parmelia prolixa* v. *Pokornyi* a *P. molliuscula* v. *hypoclista*. Také *Lecidea granulosa*. Z mechu zvl. *Polytrichum piliferum*. - Na svahu k postrannímu údolíčku, k Z obrácenému, stinnější typ *Calluneta* s hojnou *Genista pilosa* a též s *Biscutella laevigata* a j., silně mechatý (hl. *Entodon Schreberi*, *Dicranum scoparium*, *Polytrichum formosum*) a s trsy *Cladonia rangiferina* a j.

Velmi poučné jsou xerické porosty v žulovém ostrovu u Retzu, na holých pahrbcích „Kalvarienberg“ včetně „Keil B.“ (kóta 367) a „Große Haude“ (kóta 415), v poloze otevřené, rázu kostřavových a vřesových lad, se složkami navzájem se prostupujícími. V roztrhaných porostech *Calluny* (s *Genista pilosa* a silným zásahem pannonských xerothermofytů) význačně se vyskytují z lišejníků na jedné straně *Baeomyces roseus* s *Cladonia papillaria* a *Cl. strepsilis* (obě místy velmi hojně) a pak *Cl. uncialis*, *Cl. coccifera*, *Cl. degenerans*, *Cl. verticillata*, *Cl. pyxidata* v. *neglecta*, *Cl. furcata*, *Cornicularia aculeata*, v. zř. *Cetraria islandica* a j. a na druhé straně *Cladonia rangiformis*, *Cl. aleicornis*, *Cl. subcariosa* a zvláště *Cl. convoluta* a *Parmelia Pokornyi* s *P. hypoclista* a hojně ještě *Diploschistes scruposus* v. *terrestris*. Z mechu zvláště *Polytrichum piliferum*.

Také v údolí Pulkavy u Pulkau, na rulovém skalnatém pravém úbočí jsem zastihl rozlehlé *Callunetum* (také s *Genista pilosa*), a v něm z lišejníků kromě *Baeomyces roseus* též *Cladonia papillaria* a *Cl. strepsilis* a dále *Cl. degenerans*, *Cl. coccifera*, *Cl. verticillata*, *Cl. glauca*, *Cl. pyxidata*

v. *neglecta*, *Cl. subcariosa*, *Cl. alcornis*, *Cornicularia aculeata* a z mechů *Polytrichum piliferum*, které na drolně hraničilo s řídkým porostem *Festuca duriuscula* a na místě s vyšším hlinitým pokryvem s porostem *Festuca vallesiaca*, tento s hojnou *Cladonia rangiformis* a pak s *Cl. furcata* a též s *Parmelia Pokornyi* a *P. hypochista*. — Rovněž na Feldbergu u Pulkau, žulovém návrší s kótou 370 j. v. od žel. zastávky, pozoroval jsem na s. a sz. svahu Callunový porost s *Genista pilosa*, a v něm *Cladonia papillaria* s *Cl. strepsilis*, *Cl. uncialis*, *Cl. coccifera* atd., a podobně u Stoitzenbergu, na žulovém kopci kóty 362, roztrhané Callunetum s *Cladonia papillaria*, *Cl. strepsilis*, *Cl. uncialis*, pak *Cl. subcariosa* a j. a na okraji boru též *Cl. turgida*.

Stejně jako na Kraví hoře („Poppitzer Heide“) je dále plně vyjádřen náš typ xerického Calluneta na př. v Granickém údolí u Znojma, pak nad Plenkovicemi a na Spinnbergu (kóta 301) u Němčiček již. od Mikulovic. Znám jej dále u Vedrovic (na drolnaté žulové stráni nad obcí, vřesovina s roztroušenou osikou, s *Genista pilosa*, *Jasione*, *Helichrysum*, *Carex ericetorum* a j. i *Linaria genistifolia*, a z lišejníků především *Cladonia papillaria* s *Cl. strepsilis* a pak *Cl. alcornis* a *Cl. subcariosa*), mezi Vémyslicemi a Tulešicemi na Rokytné, u Něm. Bránic, v Réně u Ivančic a dále na dolní Jihlavce roztroušené až po Mohelno (srovnej ukázkou 6), na Oslavě na př. na Kovářově kopci u Oslavan (na rul. ostrohu k S a SV obráceném dosti velké Callunetum s hojnou *Genista pilosa*, s trsy *Festuca ovina* a j. a z lišejníků *Baeomyces roseus* s *Cladonia papillaria*, *Cl. strepsilis*, *Cl. coccifera*, *Cl. degenerans*, *Cl. verticillata*, *Cl. alcornis*, *Cl. subcariosa*, *Cl. decorticata*, *Cornicularia aculeata*, *Cetraria islandica*, a pak *Lecidea granulosa* a *L. uliginosa* v. *humosa*, z mechů na př. *Polytrichum piliferum* a *Buxbaumia aphylla*), pak v „Doubravce“ u Senorad (rul. obvod u kóty 380, vřesové ostrůvky ve světlinkách doubravy s roztr. borovicí, *Calluna* s *Genista pilosa*, *Carex ericetorum* a j. a s *Baeomyces roseus*, *Cladonia papillaria* a hojně *Cl. strepsilis* a j., z mechů *Buxbaumia aphylla*) a na „Velké skále“ u Senorad (horní okraj rulového ostrohu kóty 401, dnes odlesněný a rázu pastvin, a zcela volné Callunetum s *Carex ericetorum* a j. a s *Baeomyces roseus*, *Sterocaulon condensatum*, *Cladonia papillaria*, *Cl. strepsilis*, *Cl. uncialis* a j. a v sousedství s ostrovy *Carex humilis* s *Gagea bohemica*, *Ornithogalum tenuifolium* a j.), na Svratce na Červeném kopci u Brna (viz ukázkou 5) a poněkud již ochuzelý ještě na „Výrovce“ u Tišnova (na okraji horního plateau fylitové skály 422, na světlině v rozestouplé doubravě s borovicí zlomky Callunového porostu s *Baeomyces roseus*, *Cladonia strepsilis*, *Cl. papillaria*, *Cl. uncialis*, *Cl. coccifera*, *Cl. degenerans* a j. a pak *Polytrichum piliferum* a v přilehlém lese také *Cladonia turgida*).

Vřesové ostrovy s našimi lišejníky vystupují roztroušeně dále podél

jihovýchodního okraje kulmu Dražanské planiny, ve Vítovickém žlebě u Rousinova (kulm. slepence ca 330 m, Callunetum na okraji boru s *Baeomyces roseus*, *Cladonia papillaria*, *Cl. uncialis*, *Cl. pleurota*, *Cl. degenerans*, *Cl. macilenta*, *Cl. pyxidata* v. *neglecta*, *Cl. decorticata*, *Cl. leptophylla*, *Cl. subcariosa*, *Cl. cornuta*, *Cl. furcata*, *Cl. squamosa*, *Cl. caespiticia*, *Cl. rangiferina*, *Peltigera spuria*, *Lecidea granulosa*), nad Pustiměří (kulm. slep., Callunetum na výslunné stráni ca 300 m s *Baeomyces roseus*, *Cladonia papillaria*, *Cl. subcariosa*, *Cl. decorticata* a j.), pak u Stichovického rybníka záp. od Prostějova (vřesoviště při ca 280—300 m podle V. SPITZNERA a F. KOVÁŘE 1911 s *Baeomyces roseus*, *Cladonia papillaria*, *Cl. uncialis*, *Cl. alpicornis*, *Cl. cornutoradiata*) a doznívá ještě u Dolan SSV od Olomouce (Callunetum při ca 260—280 m, podle F. KOVÁŘE 1911 s *Baeomyces roseus*, *Cladonia papillaria* a pak *Cl. uncialis* f. *dieraca* i f. *biuncialis*, *Cl. Floerkeana* f. *intermedia*, *Cl. coccifera* f. *stematina*, *Cl. degenerans* f. *dilacerata*, f. *cladomorpha*, f. *phyllophora*, *Cl. verticillata* f. *evoluta*, *Cl. pyxidata* v. *neglecta*, *Cl. cariosa*, *Cl. decorticata*, *Cl. cornuta*, *Cl. fimbriata simplex*, *Cl. rangiformis* f. *pungens*, *Cl. furcata* v. *palamaea*, f. *subulata*, *Cetraria islandica* a *Peltigera aphthosa*).

Další moravské lokality viz na str. 11.

Ostatní území Českého masivu. Vně obou xerothermních květenných oblastí opakuje se náš typ Calluneta roztroušeně ještě na celém území doubravního resp. duboborového vegetačního horizontu až do podhoří, vyjádřen tu více tu zase méně výrazně. V Čechách častěji především na písčitých půdách severočeské tabule křídové a jak se zdá také na jemných hlinitopísčitých půdách Třeboňské pánve rybničné. Na moravské straně vystupuje již celkem zcela sporadicky, což je právě velmi nápadné ve srovnání s jeho značným rozvojem a rozšířením v xerothermním Prae-bohemiku. Na následujících lokalitách uvádím pouze význačnější neb pozoruhodnější lišejníky těchto vřesovin.

Příklad 8. Již. Čechy, Veselí n. Lužnicí: Vesce, při mažické silnici ve světlé borovině na jilovito-písčitém příkopu při ca 400 m vřesový porost provázejí *Baeomyces roseus*, *Cladonia papillaria* f. *papillosa* i f. *molariformis*, *Cl. strepsilis* a *Stereocaulon condensatum*, a pak *Cl. subcariosa*, *Cl. cornutoradiata*, *Cl. pleurota*, *Cl. rangiferina* a *Baeomyces byssoides* a *Lecidea granulosa*.

Pozn. Odchylný typ Calluneta, bohatý nápadnějšími druhy lišejníků, zjistil jsem v této oblasti ve světlém písčitém boru na „Šmelcovně“ u Záluží ca 400 m (viz J. SUZA ve Věd. přir. 1927). V něm uplatňují se hlavně *Cladonia rangiferina* a *Cl. sylvatica* a místy i hojně *Cl. gracilis* ve var. *chordalis*, f. *leucochlora*, f. *reduncum*, a dále *Cl. tenuis*, *Cl. impeza*, *Cl. bacillaris* f. *clavata*, *Cl. Floerkeana* f. *intermedia*, *Cl. macilenta* f. *styracella*, *Cl. coccifera* f. *stematina*, *Cl. pleurota*, *Cl. uncialis*, c. sp., ve f. *dieraca*, *biuncialis*, *obtusata*, *turgescens*, *Cl. pityrea* f. *scyphifera*, *Cl. furcata* f. *foliolosa*, *furcatosubulata*, *sulcata*, *Cl. rangiformis* f. *pungens*, *Cl. squamosa* f. *denticollis*, f. *phyllocoma*, *Cl. cornuta*, *Cl. glauca*, *Cl. cenotea* f. *crossota*, *Cl. cornutoradiata*, *Cl. chlorophaea*, *Cl. fimbriata simplex* f. *prolifera*, *Cl. verticillata* f. *crvvi-*

cornis i f. *evoluta*, a horské *Cl. deformis* f. *crenulata*, f. *extensa*, f. *squamulosa*, *Cl. crispata* f. *divulsa*, f. *dilacerata* a f. *elegans*, a zvláště vysokohorská *Cl. alpicola* ve f. *Mougeotii*. Z dalších lišejníků ještě *Cetraria islandica*, *Cl. subtubulosa*, *Peltigera malacea*, *P. polydactyla*, pak *Lecidea granulosa* a *L. uliginosa* v. *humosa*.

Příklad 9. Již. Čechy, Veselí n. Lužn.: u Horusického rybníka, neuzavřená vřesovina ve světlém písčitém borovém lesíku při ca 420 m s *Deschampsia flexuosa*, *Aira praecox*, *Corynephorus canescens* a j. a s *Bacomycetes roseus*, *Cladonia papillaria*, *Cl. strepsilis* a *Stereocaulon condensatum*, pak *Cl. uncialis*, *Cl. alcicornis*, *Cl. cornutoradiata* a *Lecidea granulosa*. Z mechtů hojně *Polytrichum piliferum* a z hub na př. též *Pisolithus arenarius*.

Příklad 10. Již. Čechy, Suchdol n. Lužn.: nad osadou Londýn, okraj suchého písčitého boru (žulová drolina) ca 460 m, volné Callunetum s *Pteridium aquilinum*, s hojným *Polytrichum piliferum* a pak *Bacomycetes roseus* s *Cladonia papillaria*, *Cl. strepsilis* a *Stereocaulon condensatum* (všechny ve velkém množství), pak *Cl. uncialis* a *Cornicularia aculeata* v. *campestris*.

Příklad 11. Vých. Čechy, Věžnice—Šlapanov, výstuně rulové skalisko nad říčkou Šlapankou při ca 500 m, na písčitéch teráskách Callunetum s hojným *Racomitrium canescens* a *Polytrichum piliferum* a z lišejníků *Cornicularia aculeata*, *Cladonia rangiformis* f. *pungens*, *Cl. furcata*, *Cl. decorticata*, *Cl. subcariosa*, *Cl. coccifera* a *Cl. strepsilis* s *Bacomycetes roseus* a dále *Lecidea granulosa* a *Peltigera rufescens*.

Pozn. Lišejníky *Cladonia papillaria*, *Stereocaulon condensatum* a *Bacomycetes roseus* uvádí na suchopárech v okolí Německého Brodu již J. NOVÁK 1888.

Příklad 12. S. v. Čechy: Ústí n. Orlicí: u Žampachu, na sz. stráni pod zříceninou, písčité vřesovina s ostrůvky borůvky a janovce (*Sarothamnus scoparius*) a s *Bacomycetes roseus*, *Cladonia papillaria*, *Cl. uncialis*, *Cl. coccifera*, *Cl. pleurota*, *Cl. verticillata*, *Cl. degenerans*, *Cl. cornuta*, *Cl. gracilis*, *Cl. squamosa*, *Cl. rangiformis*, *Cl. furcata*, *Cl. cornutoradiata*, *Cl. macilenta* a *Cl. subcariosa* a *Cl. decorticata*.

Příklad 13. S. v. Čechy, Ústí n. Orl.: V „Modlívém dolu“ u Potštejna, vřesovina na rulovém podkladu s *Bacomycetes roseus*, *Stereocaulon condensatum*, pak *St. tomentosum*, *Cladonia pleurota*, *Cl. verticillata*, *Cl. degenerans*, *Cl. gracilis* v. *chordalis*, *Cl. pityrea*, *Cl. fimbriata simplex*, *Cl. cornutoradiata*, *Cl. furcata*, *Cl. rangiformis*, *Cl. caespiticia* a *Peltigera rufescens*.

Příklad 14. Sv. Čechy, „Mužský“ na západním obvodě Turnovských skal: u hradu Valečova, kóta 354. Vřesový porost na horní ploše obrovského pískovcového kvádru, kromě *Callunetum* též *Sarothamnus*, *Pteridium*, *Corynephorus* a j., a z lišejníků na volné prsti *Bacomycetes roseus*, *Cladonia papillaria*, *Cl. strepsilis*, *Cl. uncialis*, *Cl. coccifera*, *Cl. verticillata*, *Cl. alcicornis*, *Cl. gracilis* v. *chordalis*, *Cl. silvatica* a *Cl. rangiferina*.

Všemi čtyřmi typickými průvodci je naše vřesovinné lišejníkové sdružení (viz níže na str. 12) zastoupeno v případech 8, 9 a 10, v případě 11 uplatňují se značně též složky sousedního kostravového lada.

Srovnaj dále snímky J. ANDERSE 1935 z pískovcového území severočeského a O. KLEMENTA 1931 z jižního Podkrušnohoří: vesměs se v nich opakují naše lišejníky v Callunetech, a zvl. *Cladonia papillaria* a *Cl. strepsilis*. Také z údajů J. ŠIMRA 1938 o výskytu *Cladonia strepsilis* u Liběchova n. Lab. a FR. MALOCHA 1911 o výskytu *Cladonia papillaria* v okolí Plzně a VL. RYPAČKA 1935 o výskytu téže u Jilemnice je patrné, že se jedná rovněž o vřesové porosty.

V moravské části Českého masivu byla pozorována *Calluneta* s našimi lišejníky — s výjimkou Praebohemika — celkem již zřídka. Tak na Třebíčsku znám *Stereocaulon condensatum* na písčité žulové drti v boru u Čiměře (v něm dále *Baeomyces roseus* a pak *Cladonia uncialis*, *Cl. decorticata* a horské *Cl. crispata* a *Cl. deformis*) a *Cladonia papillaria* pouze v malém vřesovém ostrůvku v borovině při radošovské silnici u Koutů, na Jihlavsku našel R. PICBAUER 1923 *Cladonia papillaria* pouze u Bedřichova a Bukovna (Waldörfl) a *Stereocaulon condensatum* u Bedřichova a Hruškových Dvorů, na Novoměstsku uvádí ve Žďárském kraji F. KOVÁŘ 1912 *Cladonia papillaria* jen na dvou místech, ve Štěnici a Jamském lese, a *Cl. strepsilis* jsem učil v materiálu sbíraném J. ŠMARDOU u Jimramova. Na Kunštátsku sbíral jsem *Cladonia papillaria* s *Cl. uncialis*, *Cl. floerkeana*, *Baeomyces roseus* a j. v písčitém vřesovém boru směrem k Nýrovu, v obvodu křemitých pískovců.

Rozbor lišejníkové flory vřesovin studovaného typu.

V přehledu jsou zastoupeny a více méně často se opakují v našich vřesovinách podle uvedených příkladů následující lišejníky:

<i>Cetraria islandica</i>	<i>Cladonia strepsilis</i>
a v. <i>subtubulosa</i>	— <i>subcariosa</i>
<i>Cornicularia aculeata</i>	— <i>cariosa</i>
ve v. <i>campestris</i>	— <i>leptophylla</i> (v. vz.)
a v. <i>stuppea</i>	<i>decorticata</i>
<i>Stereocaulon tomentosum</i>	— <i>gracilis</i>
— <i>condensatum</i>	— <i>cornuta</i>
<i>Cladonia papillaria</i>	— <i>degenerans</i>
— <i>coccifera</i>	— <i>verticillata</i>
— <i>pleurota</i>	— <i>pyxidata</i>
— <i>floerkeana</i>	ve v. <i>neglecta</i>
— <i>macilenta</i>	— <i>chlorophaea</i>
— <i>alcicornis</i>	— <i>fimbriata</i>
— <i>convoluta</i>	— <i>major</i>
— <i>cornutoradiata</i>	— <i>furcata</i>
— <i>nemoxyna</i>	— <i>uncialis</i>
— <i>pityrea</i>	— <i>rangiferina</i>
— <i>turgida</i>	— <i>sylvatica</i>
— <i>caespiticia</i> (v. vz.)	— <i>tenuis</i>
— <i>glauca</i>	— <i>mitis</i>
— <i>cenotea</i>	— <i>impexa</i>
— <i>squamosa</i>	<i>Baeomyces roseus</i>
— <i>rangiformis</i>	— <i>byssoides</i>

<i>Diploschistes scruposus</i>	<i>Parmelia molliuscula</i>
ve v. <i>terrestris</i>	· ve v. <i>hypoclista</i>
<i>Thrombium epigaeum</i>	— <i>prolixa</i>
<i>Lecidea granulosa</i>	ve v. <i>Pokornyi</i>
— <i>uliginosa</i>	<i>Peltigera malacea</i>
ve v. <i>humosa</i>	— <i>rufescens</i>
<i>Parmelia physodes</i>	— <i>crumpens</i> .

Lze pak je rozvrhnouti do tří skupin:

1. *Bacomyces roseus*, *Cladonia papillaria*, *Cladonia strepsilis* a *Stereocaulon condensatum*. Vesměs drobné nízké druhy na minerální půdě žijící (terrikolní) a jako velmi význační průvodci vřesovin suchých míst, včetně xerothermních obvodů.

2. K této skupině náležejí lišejníky, jež nejsou výhradnými zjevy vřesovinného útvaru, ač se v něm mnohé vyskytují dosti pravidelně a některé až velmi často a nezřídka též v celkové fysiognomii značně nápadně. Některé z nich vystupují obvykle na př. také v porostech xerických travin a pod. Patří sem největší počet druhů našeho přehledu. Jedná se ponejvíce již o lišejníky nápadnějšího vzhledu. Z nich některé náleží také k terrikolním druhům, tak *Cladonia coccifera*, *Cl. pleurota*, *Cl. verticillata* a j., a vystupují na minerální půdě na volných místech a v mezerách roztrhaných porostů. K obvyklým zjevům našich xerických vřesovin patří z této skupiny zvláště *Cladonia uncialis* a *Cl. floerkeana*. Drobné druhy jako *Lecidea granulosa* a *L. uliginosa* v. *humosa* objevují se zpravidla na humusnějších půdách (vřesůvce).

3. Druhy náležející zřejmě společenstvu jinému a vyskytující se v našich vřesovinách více méně nahodile. Jedná se o některé průvodce kostřavových společenstev a jiných xerických porostů v útvaru výslunných strání na nevápenných podkladech, jako na př. *Cladonia rangiformis*, *Cl. furcata* (osmahlé formy), *Cl. alpicornis*, *Cl. subcariosa*, *Cl. decorticata* a j. Až na poslední vystupují tyto všechny v xerothermních obvodech nanmoze ve značně vysokém stupni frekvence a příp. abundance. Z význačných lišejníků xerothermních obvodů objevují se vtroušeně někdy ve vřesovinách Centrobhemika a Praebhemika, a to zpravidla ale jen velmi sporadicky. *Cladonia convoluta* a *Parmelia prolixa* var. *Pokornyi* a poněkud častěji také *Parmelia molliuscula* var. *hypoclista*. K nim možno přiřaditi dále *Diploschistes scruposus* v. *terrestris*.

Pozn. Z mečů representuje se především *Polytrichum piliferum* jako velmi rozšířený průvodce našeho typu vřesovin suchých půd.

Význačně vřesovinné druhy první skupiny upoutaly samozřejmě v první řadě moji pozornost, i sledoval jsem povahu jejich výskytu a rozšíření s obzvláštním zřetelem. Jedná se vesměs o terrikolní (supraterrikolní), acidifytní (acidixerofytní) drobné lišejníky, žijící na povrchu nahé prsti, pokud její původní minerální povaha není setřena, na suchých až vyprahlých a namnoze ztvrdlých, křemenných, živinami chudých půdách, hlinitých, písčitých až diolinatých, na sterilních místech se sníženou konkurencí, na volných ploškách v mezerách nesouvislého a namnoze silně roztrhaného základního porostu, a to zcela význačně porostu vřesového (*Calluna-Heide*). Vápnitým půdám se — stejně jako vřes — vyhýbají. V tomto smyslu píše již při různých příležitostech, tak srovnej na př. J. SUZA 1935, str. 35: „Lišejníky *Baeomyces roseus*, *Cladonia papillaria*, *Cladonia strepsilis*, *Stereocaulon condensatum* vyhýbají se všude půdám vápencovým a jsou charakteristickými zjevy na chudých písčitých podkladech silikátových, zvláště na místech suchých a výslunných. Jsou průvodci našich vřesovin.“

Sdružení našich drobných půdních lišejníků acidifytních, t. j. sdružení *Baeomyces roseus* s *Cladonia papillaria* a *Cl. strepsilis* a příp. se *Stereocaulon condensatum* (snad *Baeomyces roseus-Cladonia papillaria-sociace*), je velmi výrazné a třeba mu a jeho příslušníkům věnovat také patřičnou pozornost při studiích sociologických, t. j. při studiu složení našich vřesovin. Nejrozšířenějším zástupcem je z nich *Baeomyces roseus* a na druhé straně celkem dosti sporadicky vystupuje zase *Stereocaulon condensatum*. Obě zbývající, *Cladonia papillaria* a *Cl. strepsilis*, jsou v tomto sdružení nejvýznamnější a nabyly u nás značného rozšíření, ovšem nemusí vždycky vystupovati obě najednou.

Podle obvyklé stratifikace náleží naše lišejníkové sdružení přizemnímu patru či půdní vrstvě (Bodenschicht) a tvoří nejnižší, korovitý pokryt přímo na nahém povrchu minerální půdy, jakousi strupinu či strupinatou vrstvu (Krustenschicht). Vystupuje do popředí a stává se nápadným právě na volných místech základního porostu, v mezerách mezi vřesovými křídky, na vyprahlých a sterilních stanovištích. Xerická *Calluneta*, pokud jsou dosti řídká a roztrhaná, skýtají právě našim drobným terrikolním lišejníkům dostatek existenčních možností. K nim zase z mechů přistupuje hlavně *Polytrichum piliferum* a ze semených rostlin pouze některé efemerní drobné rostlinky jarní, jako *Draba verna* a pod.

Tento typ vřesovin je tím osobitější, čím ostatní a také fyziognomicky nápadnější druhy lišejníků ustupují do pozadí, a to jak kvalitativně tak kvantitativně. Lze ho přiřadit k t. zv. „nahým“ či „prázdným“ vřesovinám („nackte“ *Calluna-Bestände*, „nackte Zwergstrauch-

formation, nudo-nanolignosa), působícím dojmem porostů spíše prázdných, na rozdíl od vřesových porostů lišejníky a příp. mechy bohatých, kde výplň mezi jednotlivými křížky a trsy tvoří hlavně nápadnější druhy křovitě (flechtenreiche neb moosreiche *Calluna*-Bestände). Navrhují pak pro náš xerický druh „holé“ vřesoviny označení *Callunetum cladoniosum papillariae*.

V dřevinném nadrostu našich vřesovin vyskytuje se charakteristicky bříza (*Betula pendula*). Vystupuje někdy též téměř sama, roztroušena v ojedinelých exemplářích neb po skupinách, skládající případně řídké březové hájky, upomínající na určitý dozrívající typ vřesnatých březových lesů (*Calluna*-*Birkenwälder*) severnější Evropy. Právě na nejinstruktivnějších příkladech našich vřesovin (viz ukázky na Českém masivu čís. 1, 3 a zvláště 5, 6, a v Západních Karpatech čís. 5, 8) je tento původní vrstevní sled *Betula pendula*-*Calluna vulgaris*-*Cladonia papillaria* všude patrný. Jedná se u nás povětšinou o borové a dubové lesy, namnoze smíšeného rázu, v nichž vřes a s ním i naše lišejníky vystupují na místech dostatečně prosvětlených, v rozestouplých porostech kol skalních skupin, ve světlínách a při okrajích lesních a pod.

Náš typ xerických vřesovin, s dostatkem volné plochy nahé minerální půdy, na kterou je také vázáno sdružení jmenovaných terrikolních lišejníků, doznal na Českém masivu **značného rozšíření**, a to v hrubých rysech v rámci doubravního resp. duboborového vegetačního horizontu, hlavně až po ca 400—450 m abs. v. Setkáváme se s ním však někdy také ještě výše, až v podhoří.

Jak už z nadpisu dnešního pojednání lze tušiti, zajímaly mne s tohoto hlediska zvláště poměry v xerothermních obvodech. Souvisí zajisté s extrémními stanovištními podmínkami, že vřesoviny zůstávají tu ponejvíce jako porosty neuzavřené, s mezerami až rozlehlejšími plochami jalové minerální půdy, vyhovující ale právě málonáročným lišejníkům našeho terrikolního sdružení. V první řadě obě dutohlávky, *Cladonia papillaria* i *C. strepsilis*, doznaly v tomto výlučném druhu xerického *Calluneta* namnoze velkého rozmachu a vystupují silně do popředí, vyskytují se tu v různých formách (to platí především o druhé) a nezřídka ve velkém množství, pokrývajíce místy téměř výhradně povrch půdy v rozloze více čtverečních metrů. Právě tímto plným vyjádřením a dále zvláště značným rozšířením stává se náš typ vřesovin, *Callunetum cladoniosum papillariae*, pro obě velké a v převaze silikátové xerothermní oblasti Českého masivu, pro Centroböhemikum i Praeböhemikum, význakem. K vyhranění svérázu těchto vřesovin přispívají dále některé lišejníky stepních půd, jež se v nich příležitostně objevují resp. bývají vtroušeny ze sousedních xerothermních porostů, tak *Cladonia convoluta*, *Parmelia prolifera* var. *Pokornyi* a *Parmelia molliuscula* var.

hypochlita, stejně jako častý a hojný výskyt *Cladonia rangiformis*, *Cl. aleicornis*, *Cl. subcariosa* a j.

Úkaz tento odpovídá celkovým poměrům. Také pokud se týká semenných rostlin je patrné, že přistupuje v xerothermních obvodech k typickým průvodecům vřesovin řada druhů význačných pro oblast Centrobhemika neb Praebhemika, tak na př. *Carex humilis*, *Anthericum ramosum*, *Allium montanum*, *Pulsatilla nigricans* a j. a v Praebhemiku ještě na př. *Pulsatilla grandis*, *Linaria genistifolia*, pak *Genista pilosa* (tato vystupuje s *Callunou* dosti často pohromadě) a j., a dále též *Biscutella laevigata*, *Arabis petraea* a pod.

V rámci lokálních poměrů znamenají terrikolní lišejníky našeho sdružení společně s vřesem a vřesovinou v xerothermních obvodech t. zv. „hercynské“ vlivy, zásah neb účast „hercynské“ flory. Zvláštním dojmem působí právě teplomilné doubravy s tímto cizorodým vřesovinným podrostem (srovnej vřesovinné či hercynské háje v K. DOMIN: Květena Čech. 1917, str. 91).

II. Vřesoviny na území Západních Karpat. (Příklady.)

Vřesové porosty vystupují tu v obvodech hornin křemencových a pískovcových a pak žulových. Na neovulkanických horninách Slovenského Stredohorie jsou pravděpodobně zastoupeny velmi slabě.

Pannonikum. Příklady z xerothermních obvodů květenné oblasti pannonské, a to z území Tribče a Povážského Inovce.

Ukázka 1. Pahorek 220 nad silnicí Nitra—Dražovce na j. z. obvodu Zoboru. Pokud sahá a vystupuje na povrch křemenec a žula prozrazují je ostrůvky vřesu, roztrhané xerické Callunetum na otevřeném místě bez dřevinného nadrostu, s *Jasione montana*, *Scleranthus annuus* a j., a pak *Mimuartia viscosa* a *Stipa capillata* a j. druhy stepní a z lišejníků kromě *Baeomyces roseus* zvláště *Cladonia papillaria* f. *papillosa*, *Cl. strepsilis*, pak *Cl. uncialis* f. *dieraea*, *Cl. verticillata* v. *cervicornis*, *Cl. degenerans* f. *euphorea*, *Cl. furcata* f. *palamaea* a dále *Cl. rangiformis* f. *pungens*, *Cl. subcariosa*, *Cl. aleicornis* a *Cornicularia aculeata* v. *campestris* a také *Cladonia convoluta*, *Parmelia prolifera* v. *Pokornyi* a *P. molliuscula* v. *hypochlita*. Rovněž *Diplocladites scruposus* v. *terrestris*. Z mechů zvláště *Polytrichum piliferum*. V sousedství na vápnem bohaté půdě se rozvinula nádherná step. — Podobně na blízkém plateau Pleška, kóta 452, asi při 360 m jsem zastihl v jednom místě na křemenitém pískovci ostrůvek *Callunus* s *Cladonia papillaria*, *Cl. strepsilis* a *Cl. uncialis* a j. Viz J. SUZA 1931.

Ukázka 2. Nad Zádubnicí na záp. úpatí Velkého Tribče asi při 300 m. na otevřeném světlém místě v doubravě nedaleko hájenky Gedelov na žulové (dioritové) drovině provázejí vřesový ostrůvek z lišejníků: *Baeomyces roseus*, *Cladonia papillaria* f. *papillata* a *Cl. strepsilis* a dále *Cl. uncialis* f. *dieraea*, *Cl. coccifera* f. *stematina*, *Cl. degenerans*, *Cl. verticillata*, *Cl. rangiformis*, *Cl. furcata*, *Cl. leptophylla* (na hlinitém pokryvu), *Cl. subcariosa* a *Peltigera malacea* s *P. crumpeana*. Z mechů tu hojně přichází *Racomitrium canescens* a *Polytrichum piliferum*. Viz též J. SUZA 1931.

Ukázka 3. Kozlica Δ 498 nad Krnčí na topolečanském okraji Tribečských hor, budovaná křemitým pískovcem, podvrcholová skaliska na s. z. straně s rozlehlou ssutí ostrohranného kamení a štěrku, s porostem vřesu v rozestouplé doubravě s břízou. *Calluna vulgaris* s *Genista pilosa* a památným výskytem *Teucrium scorodonia*, dále *Festuca myurus*, *Aira capillaris* a j. a s vtroušenými druhy xerothermních společenstev jako *Allium flavum*, *Anthericum ramosum*, *Linaria genistifolia* a j. (srovnej J. SUZA, Věda přír. 1939, str. 209). Z lišejníků se vyskytují v tomto Callunetu asi při 480 m význačně *Baeomyces roseus* a *Cladonia papillaria* f. *papillosa* s *Cl. strepsilis*, *Cl. uncialis*, *Cl. coccifera*, *Cl. aleicornis* (hojně), *Cl. rangiferina* f. *pungens*, *Cl. mitis*, *Cl. rangiferina* a z mechů se uplatňuje na sterilních místech velmi nápadně *Polytrichum piliferum*.

Ukázka 4. Povážský Inovec: Nad Vozokány na již. úpatí Marhatu asi při 400—500 m. Jedná se opět o křemence tvořící tu a tam nízké čnějše skalky s porostem *Calluny*, s *Deschampsia flexuosa* a ostrůvky *Vaccinium myrtillus*, s ojedinělou břízou neb dubem ve světlině doubravy. Čalkový ráz je xerický, z mechů na výslunné kamenité půdě se velmi uplatňuje *Polytrichum piliferum* a z lišejníků na př. *Cladonia rangiferina*, *Cl. silvatica*, *Cl. gracilis* f. *chordalis*, *Cl. verticillata* v. *cervicornis*, *Cl. degenerans* f. *cladomorpha* i f. *euphorea*, *Cl. squamosa* f. *denticollis*, pak *Cl. coccifera* a *Cl. uncialis* f. *dicaeae* a jako zvláště význačné druhy *Cladonia papillaria*, *Cl. strepsilis* a *Baeomyces roseus*. Srov. J. SUZA 1936.

Eukarpatikum. Příklady z ústředních Západních Karpat, s vyloučením vysokohorského pásma, a z území Západních Beskyd moravských.

Ukázka 5. Západní okraj Malé Fatry, v průrvě Váhu u Strečna. Callunetum na žulových skalách hřebene Starého hradu, kóta 472, s roztroušenou břízou *Betula pendula* a s *Deschampsia flexuosa*, *Sieglingia decumbens*, *Luzula nemorosa*, *Potentilla tormentilla*, *Antennaria dioica* a j., z mechů *Polytrichum formosum*, *Entodon Schreberi* a j., zřídka *Leucobryum glaucum* a ojediněle *Burbaumia aphylla* a na hrubozrnné prsti zvláště *Polytrichum piliferum* a *Racomitrium canescens* a z hub především *Astraeus stellatus*. Z lišejníků vystupují charakteristicky *Baeomyces roseus* s *Cladonia papillaria* f. *papillosa* i f. *molariformis*, *Cl. strepsilis* f. *coralloides* a f. *megaphyllina* a *Stereocaulon condensatum*, vesměs všechny hojně, pak *Cladonia uncialis* f. *dicaeae*, *Cl. floerkeana* f. *intermedia*, *Cl. coccifera* f. *stemmatina* i f. *phyllocoma*, *Cl. pleurota*, *Cl. verticillata* v. *cervicornis* i v. *evoluta*, *Cl. degenerans* f. *euphorea* a f. *phyllocoma*, *Cl. subcariosa*, a dále *Cl. gracilis* v. *chordalis* a f. *gracillima*, *Cl. rangiferina* inkl. f. *erythrocræa*, *Cl. sylvatica* inkl. f. *sorediata*, *Cl. furcata* f. *racemosa*, *Cl. rangiformis* f. *pungens* i f. *foliolosa*, *Cl. caespiticia* (vz.), *Cl. pyxidata* v. *neglecta*, *Cl. chlorophaea* i f. *prolifera*, *Cl. fimbriata*, *Cl. cornutoradiata*, pak *Cetraria islandica*, *Cornicularia aculeata* v. *campestris*, *Lecidea granulosa*, *Peltigera rufescens*, (viz J. SUZA 1923, 1934). — Velmi instruktivní příklad! K tomu třeba ještě zde vyzvednouti pozoruhodný výskyt *Parmelia Mougeotii*, porůstající žulové skály i kameny.

V témž žulovém komplexu Strečňanské soutěsky, skály nad Oshorou, na svahu kóty 663 k jihu, s křivolakými nízkými duby (*Quercus sessilis*) a přimíšenou křivolakou borovicí, hostí tu a tam ostrovy *Calluny* s *Baeomyces roseus*, *Cladonia papillaria* f. *papillosa* i f. *molariformis*, *Cl. uncialis* f. *dicaeae* a j. a mimo to hojně *Polytrichum piliferum*; vesměs na žulové drolnaté prsti.

Ukázka 6. Špišská kotlina, vřesové pastviny na Španiháji Δ 693 nad Vydrníkem, flyš. pískovce a werfenské břidlice. Odlesněný dosti suchý svah k JV, Callunetum s ojedinělými keři jalovce a kromě *Racomitrium canescens* zvláště

Baeomyces roseus s *Cladonia papillaria* a též *Cl. coccifera*, *Cl. subcariosa* i *Cl. symphyocarpia* a pak *Peltigera malacea*.

Poznámka. Na sousední Hůrce u Vydrníku, s porostem rázu pastvin, na téměř podkladu, vystupují vřesoviny již jiného typu, bohaté mechy a křovitými lišejniky, ale bez našich terrikolních druhů. Tak na jv. svahu asi při 650 m v roztrhaném porostu *Callunij* s *Festuca ovina* a j. z mechů se vyskytují *Racomitrium canescens*, *Thuidium abietinum*, *Rhytidium rugosum*, *Polytrichum juniperinum*, *Entodon Schreberi*, *Stereodon cupressiformis* v. *lacunosum* a j. a z lišejníků kromě *Peltigera malacea* především *Cladonia rangiferina*, *Cl. sylvatica*, *Cl. rangiformis* f. *pungens* (tato zřídka), *Cl. uncialis* f. *dieraea*, *Cl. coccifera* f. *stemmatina*, *Cl. symphyocarpia*, *Cl. cariosa*, *Stereocaulon incrustatum*, *Cornicularia aculeata* v. *campestris*, *Cetraria islandica* i vysokohorské *Cetraria cucullata* a *C. nivalis*. V jednom místě mezi mechy v trsech vřesu uchytily se *Parmelia vittata* a *Lobaria pulmonaria*. Na zemi volně se povaluje *Parmelia molliuscula*.

Tamtéž na svahu k S obráceném, vlhčím, se souvislejší porostem *Callunij* a též s *Laccinium vitis idaea* a j., kol roztroušených jalovecových keřů bujný koberec mechatin z *Hylocomium proliferum*, *Entodon Schreberi*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Bartramia pomiformis*, *Dicranum scoparium*, *Ptilidium ciliare* a j. a pak lišejníky *Cladonia rangiferina*, *Cl. uncialis*, *Cl. squamosa* f. *denticollis*, *Cetraria islandica* a vysokohorské *C. cucullata* a *C. nivalis*, *Cladonia amaurocraea* f. *oxyceras*, a dále *Peltigera aphthosa*, *P. malacea* a *Parmelia physodes*.

Ukázka 7. Oravská pánev, u nádraží Suchá Hora ca 750 m, na jemné hlinito-písčité ulehle půdě při okraji rašeliníště „Bor“ zastihl jsem v *Callunetu* kromě *Racomitrium canescens* komponenty vřesovin našeho sdružení, a to *Baeomyces roseus* s *Cladonia papillaria* a *Stereocaulon condensatum*, a pak *Cladonia verticillata* v. *cervicornis*, *Cl. coccifera*, *Cl. pleurota*, *Cl. degenerans*, *Cl. subcariosa* (zř.), *Stereocaulon tomentosum* a *Peltigera erumpens* a *P. lepidophora* (srovnej J. SUZA 1927).

Ukázka 8. Západní Beskydy (moravská část): „Písková“ u Velkých Kunčic pod Radhoštěm, pahorek na západním obvodě Ondřejníka asi při 450—500 m, budovaný tenkolupennými temnými břidlicemi veřovickými, rozpadajícími se velmi snadno v ostrohranné ploténky a zrnka písková. Základní tón udává *Calluna*, s roztroušenou břízou a borovicí a příp. jalovcem, soustřeďující se na přikřejších svazích v ostrůvčích kol spodin zakotvených kmenů. Rozlehlé pískové úsypy zejí z největší části prázdnotou. Roztrhané vřesové porosty provázejí opět četné lišejníky, tak v první řadě známé složky našeho terrikolního sdružení vystupují tu vesměs velmi hojně, t. j. *Baeomyces roseus*, *Cladonia papillaria* ve f. *papillosa* i f. *molariformis* (tato namnoze v bujných až 2 cm vys. kusech a s apotéciemi), *Cl. strepsilis* ve f. *sessilis*, *coralloidea*, *glabrata*, *megaphyllina*, *sorediata* a *Stereocaulon condensatum* (hojně a c. ap.), k nimž zde ještě přistupuje *Cladonia breris*. Z ostatních jmenují *Cladonia floerkeana* f. *intermedia*, *Cl. macilenta* f. *styracella*, *Cl. coccifera*, *Cl. pleurota*, *Cl. verticillata*, *Cl. degenerans*, *Cl. gracilis*, *Cl. uncialis*, *Cl. turgida*, *Cl. pityrea* f. *crassiuscula* i f. *scyphosa*, *Cl. decorticata*, *Cl. subcariosa*, *Cl. glauca*, *Cl. nemoxya*, *Cl. deformis*, *Cl. chlorophaea*, *Cl. furcata*, *Cl. tenuis*, *Cl. sylvatica*, *Cl. rangiferina*, *Cl. squamosa*, *Cl. caespiticia*, *Cetraria islandica* a pak *Lecidea granulosa* (hojně), a na povalujících se ploténkách *Lecidea crustulosa* a *Lecanora coarctata*. Z mechů kromě jiných též *Leucobryum glaucum*, z hub *Pisolithus arenarius*. Srovnej dále J. SUZA 1923. — Velmi instruktivní příklad, kde současně lze dobře sledovat celkový vývoj rostlinného krytu, počáteční zápas našich rostlinek, způsob okupace těchto nehostinných míst na podkladech pohyblivých.

S podobnými poměry se setkáváme na blízkém kopci „Tížová“ u Frenštátu, budovaného rovněž z rozpadavých břidlic veřovických, ca 430—450 m, kde *Callunetum* s roztroušenou břízou a borovicí provázejí z lišejníků *Baeomyces roseus*, *Cladonia papillaria* f. *papilosa* i f. *molariformis*, *Cl. strepsilis* f. *coralloidea* a *Cl. brevis*, a pak *Cl. floerkeana* f. *intermedia*, *Cl. macilenta*, *Cl. coccifera*, *Cl. pleurota*, *Cl. subcariosa*, *Cl. cariosa*, *Cl. turgida*, *Cl. furcata*, *Cl. glauca*, *Cl. cenotea*, *Cl. caespiticia* a *Peltigera spuria*.

Rovněž nad Malenovicemi na záp. úpatí Lysé hory znám vřesovinu s *Baeomyces roseus*, *Cladonia papillaria* i *Cl. strepsilis*, *Cornicularia aculeata* a j.

Z ukázek 1—8 je patrné, že náš typ vřesovin, *Callunetum cladoniosum papillariae*, se opakuje v témž vyjádření jako na Českém masivu také na různých místech v území Západních Karpat. Lze též předpokládat, že bude asi častějším především v pískovcovém vnějším pásmu karpatského oblouku. Nejvhodnější příklady jsem poznal na Pískové v Západních Beskydách (ukázka 8), zde s *Cladonia brevis*,*) u Strečna na Váhu (ukázka 5), s památným nejdále k JV vysunutým výskytem *Parmelia Mougeotii*, a na Kozlici v Tribečském pásmu (ukázka 3), jež současně představuje nejdále k JV vysunutou exklávu *Tencrium scorodonia*.

Pokud se týká xerothermních obvodů v oblasti pannonské květeny (viz na př. ukázkou 1) projevuje naše *Callunetum* tentýž základní rys s příměsly stepními též ve floře lišejníkové, jako *Cladonia convoluta*, *Parmelia proluxa* var. *Pokornyi* a *P. molliuscula* var. *hypoclista* a příp. *Diploschistes scruposus* var. *terrestris*, jakož i značnější účast některých dalších xerofytů. Všechny ukázky uvedené ze západního Slovenska (čís. 1—4) náleží obvodům triasových křemenců a pískovců, tvořících obal jaderných pohoří. *Calluneta* nedoznala zde však nikde takového rozšíření a nevystupují tak do popředí jako v xerothermních obvodech na Českém masivu, a Centroböhemiku a Praebohemiku, už také z toho důvodu, že v západním Slovensku převládají horniny vápencové a dolomitové. Také na půdách neovulkanických hornin Slovenského Stredohorie nebudou pravděpodobně častějším zjevem.

Tatranská oblast vysokohorská zvláště. Vřesoviny a s nimi jako průvodní zjevy také naše terrikolní lišejníky vystupují znovu v pásmu vysokohorském, v alpinském pásmu Tater a též Nízkých Tater, v žulových a křemencových obvodech. Alpinské xerické porosty *Calluna vulgaris*.

*) *Cladonia brevis* Sandst. se druží význačně k oběma obvyklým *Cladoniím* (*Cl. papillaria* a *Cl. strepsilis*) našeho sdružení terrikolních lišejníků na minerálních, především písčitých půdách. Znáám ji ale dosud jen z jednoho úzkého obvodu v Západních Beskydách (Písková a Tížová u Frenštátu pod Radhoštěm, sec. J. SUZA, Věstn. Přír. kl. Brno, VI, 1924, str. 35). Dobrý druh ze skupiny *Helopodium*, s kmínky sloupkovitými a zcela nízkými, pozorovaný v Evropě až dosud pouze v Oldenbursku, Bádensku, Vogesách, vých. Moravě a dále k V ještě sec. F. KRAWIEC 1938 od Pohulanky u Wilna.

stejně tak jako alpinské porosty *Vaccinium uliginosum*, blíží se svým floristickým složením někdy značně vysokotatranské asociaci *Trifideto-Distichetum*. Na návětrných a suchých stanovištích bývají rovněž bohaté lišejníky, v nich ve spoustách někdy vystupují zvláště *Alectoria ochroleuca* a *Cetraria nivalis* a j. a z mechů především *Racomitrium hypnoides*. Pokud jsou tyto vřesoviny silněji roztrhané, s většími až velkými mezerami volného povrchu minerální půdy, význačně se v nich opět uplatňují složky našeho sdružení terrikolních lišejníků oligotrofních, totiž *Cladonia papillaria*, *Cl. strepsilis* a pak *Baeomyces roseus*. Extrémní případy silně ochuzelých xerických vřesovin nejsou vzácné.

Alpínské hřebenové porosty *Vaccinium uliginosum* jsou rovněž xerického rázu, bývají zpravidla velmi rozestouplé, jednotlivé křídky vlohyně velmi zakrnělé, a projevují po stránce lichenologické s alpínskými *Callunety* značnou příbuznost. Provázejí je na žulových a křemencových púdách Vysokých a Nízkých Tater rovněž naše *Cladonia papillaria* a *Cl. strepsilis*.

Připojují několik příkladů.

Ukázka 9. Vysoké Tatry, Batizovská kotlina ca 1800—1780 m, žulová drolina, *Callunetum* (s *Vaccinium uliginosum*, *Juncus trifidus*, *Festuca supina*, *Pulsatilla alba*, *Campanula alpina*, *Primula minima*, keř *Juniperus nana*) s *Racomitrium hypnoides* a hojnými lišejníky: *Alectoria ochroleuca* a *Cetraria nivalis* s *C. cucullata* (vesměs hojně), pak *C. tenuifolia*, *Cornicularia aculeata* v. *alpina*, *Thamnomia vermicularis*, *Stereocaulon paschale*, *Cladonia rangiferina*, *Cl. alpestris*, *Cl. uncialis*, *Cl. gracilescens* a j., a pokud je vřesový porost rozestouplý objevují se *Cladonia papillaria* f. *papillosa* s *Cl. strepsilis* v. *alpestris* a *Baeomyces roseus*.

Ukázka 10. Vysoké Tatry, Mlýnice ca 1800 m, lišejníky bohaté rozlehlé *Callunetum* se *Sesleria fisticha* a j., s *Racomitrium hypnoides* a s ojedinělou zcela nízkou klečí a z lišejníků *Alectoria ochroleuca* a *Cetraria nivalis* (v. h.), *C. cucullata*, *C. islandica*, *C. tenuifolia*, *Cornicularia aculeata* v. *alpina*, *Thamnomia vermicularis*, *Cladonia uncialis* (hojně), *Cl. amaurocraea*, *Cl. rangiferina*, *Cl. sylvatica*, *Cl. pleurota*. Na volných plochách na minerální prsti pak *Cladonia papillaria* f. *papillosa*, *Cl. strepsilis* v. *alpestris* a *Baeomyces roseus* a dále *Lecidea granulosa*, *L. uliginosa* v. *humosa*, *Arthrorhaphis flavovirescens* v. *alpina*, *Icmadophila ericetorum* a z přilehlého *Salherbeta* na jedné straně se vkrádají *Cladonia bellidiflora*, *Cl. macrophyllodes* a *Cl. alpicola* a pak *Lecidea demissa* a *Solorina crocea*.

Obě ukázky reprezentují příklad vřesoviny bohaté lišejníky, zvl. křovitými vysokohorskými druhy, přecházející v ochuzelé *Callunetum* našeho typu, se známými zástupci terrikolního sdružení. Známe je z velmi početných míst Vysokých Tater.

Ukázka 11. Liptovské Tatry (Liptovské hole): V glaciálním kotli na již. úbočí Bystře u Nových ples při ca 2000 m charakterisují vlhká a dlouho sněhem krytá místa svérázná chionofilní společenstva *Salherbeta*, kdežto na morenové hrázi, tedy na stanovištích poněkud vyvýšených a suchších, zaujímá větší komplex *Calluna*, kterou význačně provázejí z lišejníků *Cladonia papillaria* f. *papillosa* a *Cl. strepsilis* v. *alpestris*.

Ukázka 12. Liptovské Tatry, Suchy Kondracki Δ 1901, křemencový vřeholový hřeben, bičovaný větry. Ve zcela řídkém porostu *Vaccinium uliginosum* kromě *Cetraria islandica* v. *platyna*, *C. nivalis*, *C. cucullata*, *Alectoria ochroleuca*, *Cl. bellidiflora*, *Cl. coccifera*, *Cl. gracilis* v. *elongata* a j. upozorňují zvláště ještě na *Cladonia strepsilis* f. *alpestris* a *Cl. papillaria* f. *papillosa*. Tedy zcela jako v alpinském Callunetu.

Ukázka 13. Bielské Tatry, Široké pole ca 1840—1850 m. křemité písánské pískovce na jz. úbočí Ždiarské Vidly. Smíšený porost *Juncus trifidus*-*Sesleria disticha* s *Vaccinium myrtillus* a s fragmenty *Vaccinium uliginosum*-*Calluna* s *Empetrum nigrum* (s *Hieracium alpinum*, *Campanula alpina*, *Primula minima* a j.), s *Racomitrium hypnoides* a j. a lišejníky: *Thamnolia*, *Alectoria ochroleuca*, *Cornicularia alpina*, *Cetraria islandica*, *C. tenuifolia*, *C. cucullata*, *C. nivalis*, *Cl. glauca* (zř.), *Stereocaulon paschale*, *Cladonia macrophyllodes* (zř.), *Cl. bellidiflora*, *Cl. coccifera*, *Cl. uncialis*, *Cl. degenerans*, *Cl. gracilis*, *Cl. furcata* (zř.), *Parmelia lanata*, *P. physodes*, *P. saxatilis*, *P. furfuracea* (zř.), pak *Coriscium viride*, *Psoroma hyporum* a *Lecidea demissa* a *L. limosa*, a jako významné vřesové složky *Cladonia papillaria* f. *papillosa*, *Cl. strepsilis* v. *alpestris* a *Baeomyces roseus*.

Ukázka 14. Nízké Tatry, Prašivá (nedaleko kóty 1673 jižně od Velké Chochuly). Na žulové drovině bez humusu velmi prořídilý porost *Vaccinium uliginosum* se zakrslými kříčky vlohyně, s *Alectoria ochroleuca*, *Cetraria islandica*, *Cladonia uncialis*, *Cl. coccifera*, *Cl. bellidiflora* a významně *Cladonia papillaria* a *Cl. strepsilis*.

Také tedy v alpinských polohách tatranských se setkáváme s xerickými Callunety našeho typu. Jedná se opět o neuzavřené porosty vřesové, v nichž na volných místech minerální prsti charakteristicky vystupuje naše sdružení terrikolních lišejníků, a to kromě *Baeomyces roseus* hlavně a velmi nápadně *Cladonia papillaria* a *Cl. strepsilis*, a jež lze tedy opět považovat za Callunetum *cladoniosum papillariae*. Ovšem ale třeba uvažovat o určité alpínské variantě tohoto, jež s hlediska lichenologického se projevuje výskytem a příměsí některých druhů vysokohorských, zvláště terrikolních *Lecidea demissa*, *Solorina crocea* a j., a pak též *Cladonia alpicola*, *Cl. macrophyllodes*, *Cl. bellidiflora* a j., a určitými jemnějšími odchylkami právě u charakteristických lišejníků vřesového sdružení, a to:

Cladonia papillaria se tu vyskytuje vesměs pouze ve f. *papillosa*, a ještě s podetiemi velmi slabě vyvinutými, podobnými bradavičnatým výrůstkům a bez apotécií, druhý její tvar, f. *molariformis*, ve vysokohorských polohách chybí. Tato se vyznačuje vyvinutějšími až nahoře trochu rozvětvenými a nezřídka plodonosnými kmínky a patří k častějším zjevům na stinnějších stanovištích v nižších polohách, xerothermní obvody nevyklučuje.

Cladonia strepsilis vystupuje v alpínské zóně ve formě s přizemními šupinami značně zvlečelými, tuhými a poduškovitě nahloučenými, špinavě světle žlutozelenými a vždy bez kmínků a apotécií = var. *alpestris* SUZA 1930 in Acta Bot. Boh. IX, p. 20. V nižších polohách bývají pří-

zemní šupiny menší a seskupeny do menších polštářků, sytě šedo zelené, s kmínky zpravidla neb často vyvinutými a nezřídka i s apotéciemi.

Baeomyces roseus jsem ve vysokohorském pásmu tatranském viděl pouze sterilní, jako bělavý korovitý povlak na holé prsti, bez kmínků a bez plodnic. Proti tomu v nižších polohách a také v xerothermních obvodech vyvinuje zcela pravidelně kmínky s nápadnými růžovými apotéciemi.

Stereocaulon condensatum jsem sám ve vysokohorském pásmu karpatiském neviděl.

Sdružení těchto drobných terrikolních lišejníků, naše alpinské *Callunetum cladoniosum papillariae*, nabýlo ve vysokohorském pásmu žulových a křemencových Tater poměrně dosti značného rozšíření a vystupuje zpravidla v glaciálních kotlích, na vyvýšených návětrných místech, jako na př. nezřídka na čelních morénových hrázích a pod., tedy na sušších stanovištích než okolní vlhkomilná společenstva sněžných půd, zaujímající zpravidla rozlehlá prostranství na dně karů. Některé komponenty těchto chionofilních společenstev, a mám na mysli především některé terrikolní lišejníky, objevují se nezřídka pak v *Callunetech*, s jejich význačnými průvodci.

Tato floristicky ochuzelá, velmi řídká a roztrhaná alpinská *Calluneta*, na volných místech s charakteristickými zástupci našeho lišejníkového sdružení, korespondují s výše vzpomenutým druhem *Calluneta* na extrémních stanovištích xerothermních obvodů. Zdá se, že tedy naše oligotrofní sdružení půdních lišejníků, ovšem ve svém extrémním vyjádření, napovídá ve střední Evropě zjevům bizonálního, t. j. xerothermně-alpinského rozšíření. Poznávám k tomu ještě, že také na př. xerofytní mech *Polytrichum piliferum*, který tak zhusta provází také xerické vřesoviny, objevuje se znovu rovněž v alpinských polohách vysokotatranských.

III. Speciální charakteristiky obou význačných průvodců vřesovin, *Cladonia papillaria* a *Cl. strepsilis*, s hlediska geografického a ekologického.

Cladonia papillaria (EHRH.) HOFFM.

Lichen papillaria EHRH. *Phytophyl.* 1870 n. 100. *Cladonia papillaria* HOFFM. *Deutsch. Fl.* II, 1796, p. 117. *Pycnothelia papillaria* DUF. *Rév. Clad.* 1817, p. 5. (Cfr. WAINIO, *Monogr. Clad. univ.* I, 1887, p. 48. SANDSTEDT in *Rbh. Krypt.-Fl.* IX, 1931, p. 19. KOVÁŘ in *Věstn. Přír. Kl. Prostějov*, XV, 1912, p. 22. ANDERS, *Strauch- u. Blattfl. Mitteleur.* 1928, p. 58. *Zahlbr. Cat. lich. univ.* IV, 1927, p. 563. n. 8858.

Jediný zástupce subgen. *Pycnothelia*, se stélkou korovitou a s drobnými, bradavkovitými až kyjovitě válečovitými kmínky, buď jednodu-

chými, m. *papillosa* FR., neb v horní části trochu rozvětvenými, m. *molariformis* (HOFFM.) ACH.

Celkové rozšíření. Sev. Amerika s Gronske—Evropa s Malou Asií; udává se též Madagaskar. V Evropě zvláště v západní části, Britské ostrovy, Francie až Pyreneje, na Skandinávském poloostrově roztroušeně a až za polární kruh (ještě u Hammerfestu), v Belgii, ve Finsku zřídka a pouze v jižní části, v USSR ještě v Ruské Karelii při 64° s. š. a pak v Kalinovské (= Tverské), Moskevské a Gorkovské (= Nižgorodské) oblasti, vesměs na ojedinelých lokalitách, Zambrow u Wilna, Vých, a Záp. Prusko, častěji sz. Německo, Durynsko, Badensko, Bavorsko. Český masiv (viz mapku 1), v Alpském území (Švýcarsko, Tyroly, Štýrsko a j.) a Ligurie, v Karpatském území (lokality v Západ. Karpatech viz na mapce 3), a na Balkánském poloostrově na př. v Srbsku (Serbia occid., Užice: pr. pag. Dub ad terram gneisaceam ca 450 m, leg. J. SUZA 1923 cum *Baeomyces roseus*) a Bulharsku (Bulgaria: Rila planina, leg. J. SUZA 1923). — Pak Trapezunt sec. J. STEINER 1909: „Auf Kreidemergelboden zwischen Moosen unter *Rhododendron ponticum* ober dem Dorfe Eseli, 720 m lg. Handel-Mazzetti“, ut ssp. *Cl. trapezuntica* Stnr.

V rámci evropského rozšíření je zřejmý její častější a hustší výskyt v části západní, podléhající vlivům oceánského klimatu, zatím co směrem k V vyznívá ve středním Rusku již zcela ojedinele. Podle toho připomíná *Cladonia papillaria* do určité míry druhy atlantské skupiny, subatlantského až euryatlantského typu. Přitom je ale také vertikální rozšíření velmi široké a zasahá na středoevropských velehorách až do alpiského pásma, jak patrně podle nalezišť alpských (ve Švýcarsku sec. E. STITZENBERGER 1883: „a planitie in terminum nivium aeternarum progrediens“, sec. G. LETTAU 1918: „Auf der Höhe des Gotthardpasses ca 2100 m...“ a j., v Tyrolsku ji udává FR. ARNOLD mezi 1950-2600 m a j.), karpatských (na Vysokých Tatrách zaznamenává ji J. SUZA na četných lokalitách mezi 1800-2100 m, v Transsylvanských Karpatech H. ZSCHACKE 1913 ještě při 2280 m) a balkánských (na Rílské planině v Bulharsku při 2200 až 2300 m sec. J. SUZA 1929, Musalla sec. J. PODPĚRA 1911). Také na vrcholovém hřebeni Krkonoš (Koppenkamm) sec. W. KOERBER 1855.

Pokud se týká ještě celkového areálu *Cladonia papillaria* upozorňuje E. WAINIO 1897 (Mon. Clad. III, p. 204): „Le *Cl. papillaria*, manquant à l'Asie et aux parties occidentales de l'Amérique du Nord, paraît être originaire d'Europe“. K tomu ale ještě třeba připojit zde zvláště naleziště na Aljašce, sec. G. K. MERRILL 1929: „Reported from St. Paul island, collected by WILLIAM PALMER, and cited by WAINIO“. A. W. EVANS 1930 p. 389 o jejím rozšíření v Sev. Americe píše: „The North American range of the species, according to the published records, extends from Greenland as far south as South Carolina.“

Rozšíření *Cladonia papillaria* na území Českého masivu podle stavu našich vědomostí z r. 1944 je zakresleno na mapce čís. 1. V ní je patrný častější výskyt tohoto lišejníku v okolí Prahy a pak na jihovýchodním okraji Českého masivu, v Praebohemiku. V Čechách jej poprvé



Mapka 1. *Cladonia papillaria* (EHRH.) HOFFM.

zjistil F. M. OPIZ 1828 na Žižkově vrchu v Praze. Ostatní lokality v okolí Prahy, na Sázavě (2 lok.), pak u Žernosek (1 lok.), na Lužnici (3 lok.) a v okolí Ústí n. Orl. (1 lok.) uvádí J. SUZA, u Hořovic (2 lok.) V. LOS, u Plzně (4 lok.) FR. MALOCH, u Něm. Brodu a Král. Hradce (po 1 lok.) J. NOVÁK, na Jindřichohradecku (2 lok.), Trutnovsku (1 lok.), Jilemnicku (3 lok.) a v Orlických horách (1 lok.) zjistil VL. RYPÁČEK, u Úpice (1 lok.), v okolí Ústí n. Orl. (1 lok.) a na Chrudimsku (4 lok.) V. KUČÁK. Zakreslena jsou dále naleziště podle J. ANDERSE a O. KLEMENTA. Podle W. KOERBERA 1855 také ještě na vrcholovém hřebeni Krkonoš (Koppenkamm). Na Moravě našel poprvé *Cladonia papillaria* F. KOVÁR u Žďáru (2 lok.), u Prostějova (1 lok.) a Olomouce (1 lok.), pak R. PICHAUER u Jihlavy (2 lok.). Veškerá další naleziště, včetně přilehlého území na J

(Retz, Pulkau, Stoitzenberg), zjistil J. SUZA. -- Lze ji ovšem očekávat ještě na četných lokalitách dalších, zvláště v Čechách. *)

Na území Západních Karpat uvádí *Cladonia papillaria* po prvé H. LOJKA 1872, pak FR. HAZSLINSZKY 1884. Ostatní je patrné z přípojeného seznamu. Kromě nízkých až zcela nízkých poloh xerothermních obvodů vystupuje tu ještě zvláště ve vysokohorském, subalpinském a především alpinském vegetačním pásmu. Následuje přehled lokalit *Cladonia papillaria*, zjištěných na území Západních Karpat až do konce r. 1938. Na mapce čís. 3 značí lokalitu *Cladonia papillaria* bod, *Cl. strepsilis* znaménko „krát“, a místa oběma společná bod přetřžený šikmou čárkou. Pokud není zvláště poznamenáno, jedná se vesměs o f. *papillosa* FR.

Beskydy (Moraviae orient.). 1. Frenštát: in colle Písková pr. Velké Kunčice, solo arenaceo ca 450 m, J. SUZA 1924, f. *papillosa* et f. *molariformis*. -- 2. Frenštát: in colle Tižová, solo arenaceo ca 430 m, J. SUZA 1924, f. *papillosa* et f. *molariformis*. -- 3. Malenovice ad pedem sept. occid. mtis Lysá hora, ad terram arenaceam ca 600 m, J. SUZA 1923.

Povážský Inovec. 4. Supra pag. Vozokány in decl. austr. mtis Marbat, solo quartzoso ca 400-500 m, J. SUZA 1936.

Tribešské hory. 5. In colle 220 ad viam Nitra-Dražovec, ad terram granit. J. SUZA 1930. -- 6. Pleška ca 330 m, solo quartzoso, J. SUZA lg. 1934. -- 7. Supra p. Zádubnica ad pedem occid. mtis Velký Tribeč, solo granit. ca 300 m, J. SUZA 1930. -- 8. Topolčany: In colle Kozlice supra terram quartzosam ca 470 m, J. SUZA 1939; etiam in f. *molariformis*.

Malá Fatra. 9. Strečno ad flum. Váh: in rup. granit. apud ruinam Starý brad ca 450-470 m, cop. f. *papillosa* et f. *molariformis*, J. SUZA 1923. -- 10. Strečno: in valle Trubný, ad terram graniticam ca 450 m, J. SUZA 1923. -- 11. Strečno: in declivibus granit. „Oshora“ („Hoskora“) ca 400-500 m, J. SUZA lg. 1935.

Liptovská pánev. 12. Supra pag. Jamník, solo arenaceo ca 800 m, J. SUZA 1926. -- 13. Inter pag. Žár et Smrečany, solo arenaceo ca 800-850 m, f. *papillosa* et f. *molariformis*, J. SUZA 1926, 1932.

Spišská kotlina. 14. Spišská Nová Ves: in colle Španihaj supra pag. Vydrník solo arenaceo ca 650 m, J. SUZA 1930.

Čierná hora (Šarišsko). 15. Ruské Peklany, sec. FR. HAZSLINSZKY 1884.

Prešovské hory. 16. Prešov: in valle Šebeš (Šebešská dolina), sec. FR. HAZSLINSZKY 1884.

Slovenské Krušnohorie. 17. Gelnica, sec. HAZSLINSZKY 1884.

Nízké Tatry. 18. In cacumine Prašivá pr. cotam 1673, supra terram granit. J. SUZA 1935. -- 19. In alpe Králova hora, supra terram schistaceam ca 1800 ad 1900 m, J. SUZA lg. 1934.

Tatry. In montibus tatricis e. c. iam a cl. HAZSLINSZKY FR. 1884 indicata. In parte centrali, Vysoké Tatry (Tatra Alta), omnia solum ad terram graniticam: 20. Apud lacum Batizovské pleso ca 1900 m, J. SUZA 1926. -- 21. In con-

*) Na mapce I již dnes by bylo třeba doplnit následující nové lokality *Cladonia papillaria*, vesměs f. *papillosa*: „Močidla“ u Mšena v pískovcové oblasti Kokofínských skal. -- V údolí Sázuvy u Stříbrné Skalice, Vránické skály, „Čertovka“ u Kácova, rulové neb amfibolové skály. -- Černovice na Boskovicku na záp. Měravě.

valle Velká Studená dolina ca 1600-1800 m, J. SUZA 1926. — 22. In convalle Mlynica ca 1400-2000 m, J. SUZA 1926. — 23. Ad lac. Zelené pleso in latere alpis Kriváň ca 2020 m, J. SUZA 1926. — 24. Ad lac. Zamrzlé pleso in latere sept. caecum. Polský hřeben ca 2050 m, J. SUZA 1926. — 25. In convalle lac. Terianská plesa ca 1900-2100 m, J. SUZA 1926. — 26. In convalle lac. Smrečianská plesa ca 1600 až 1720 m, J. SUZA 1926. — 27. In convalle Hlinská dolina ca 1800-1900 m, J. SUZA 1926. — 28. In convalle Dolina zlomisk pr. lac. Ladové pleso ca 1950 m, J. SUZA 1926. — 29. Circa lacum Zelené pleso (Zöldtó) in lat. alpis Jastraba, cota 1542, lg. SZEPESFALVI sec. SZATALA Ö. 1929. — In parte occidentali, Liptovské hole seu Liptovské Tatry: 30. In alpe Suchy Kondracki, cota 1901, solo quartzoso in Vaccinieto uliginosi, J. SUZA 1932. — 31. In alpe Baranec supra terram schista-ceam ca 1900-2000 m, J. SUZA lg. 1937. — 32. In convalle Bystrá dolina apud lac. Nová plesa ca 2050 m, supra terram granit, J. SUZA lg. 1937. — In parte orientali, Bielské Tatry seu Belanské Tatry: 33. In mte Kopa, solo quartzoso ca 1800 m, J. SUZA 1922, 1925/26, SZATALA Ö. 1926. — 34. In transitu „Široké pole“ inter Hlupy et Ždiarská Vidla ca 1800 m ad terram quartzosam una cum *Cladonia strepsilis*, *Cl. macrophyllodes* etc., J. SUZA 1926. — 35. In convalle inter alp. Havran et Nový duobus locis, siliceis, in Saliceto herbaceo ca 1300-1400 m, J. SUZA 1926, et in transitu caecum. 1849 m, J. SUZA 1937.

Oravská páňov. 36. Apud stat. Suchá Hora, supra terram arnosam ca 740 m, J. SUZA 1926, 1932.

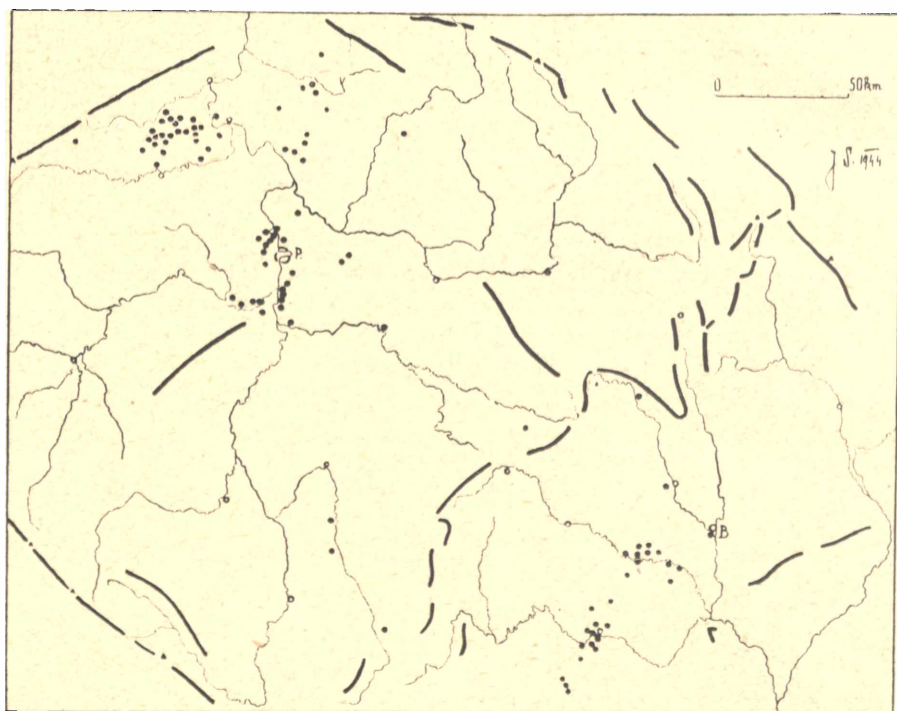
Cladonia strepsilis (ACH.) WAINIO.

Bacomyces strepsilis ACH. Meth. Lich. Suppl. 1803, p. 52. *Cladonia strepsilis*, WAINIO, Monogr. Clad. univ. II, 1894, p. 403. SANDSTEDT in Rbh. Krypt.-Fl. IX, 1931, p. 481. KOVÁŘ, Mon. Clad. in Věstn. Přír. kl. Prostějov XV, 1912, p. 105. ANDERS, Strauch- u. Blattfl. Mitteleurop., 1928, p. 117. — Zahlbr. Cat. lich. univ. IV, 1927, p. 604, n. 8892.

Druh s nápadně vyvinutými přizemními šupinami (*Foliosae*), tuhými, šedozelenými, s kmínky krátkými, bez pohárků, s nápadnou měděnkově zelenou reakcí po navlhčení chlorovým vápnem. V několika slabých vzrůstových formách (morfosách), u nás na př. f. *glabrata* WAIN., f. *coralloidea* WAIN., f. *subsessilis* WAIN., f. *compacta* AND., f. *megaphyllina* HARM. (= f. *subalcicornis* AND.), f. *phyllocephala* HARM., f. *sorediata* SANDST., var. *alpestris* SUZA.

Celkové rozšíření. Sev. Amerika—Evropa. Podle E. WAINIO'A 1897 (Mon. Clad. III, p. 176): „Le *Cl. strepsilis* est trouvé dans la zone tempérée de l'Europe, ainsi que dans la zone torride, tempérée et arctique (au Labrador, selon ARNOLD) de l'Amérique du Nord.“ V Sev. Americe na S po Massachusetts a ještě na Labradoru, na J ještě Mexico a Jamaica (1 lok.). V Evropě: Britské ostrovy, zř. (Anglie, Skotsko), Francie, dosti roztr. v severní a východní části (HARMAND ji udává asi na 20 místech), Fennoskandie, jen v jižní části (LYNGE udává asi 10 lok. na jz. okraji Norska, ve Švédsku ji registrují MALME, MAGNUSSON, DEGELIUS a v jižním Finsku podle WAINIO'A na 2 lok.). Belgie a Dánsko. SZ-Německo (Olden-

burk, Hannover), Bavorsko (Francký Jura, sec. ARNOLD), Westfálsko (Lahm), Durynsko (1 lok.), Slezsko (1 lok.), Čechy, Morava, Slovensko, Lombardsko. Jako var. *alpestris* též v alpských polohách Karpat (na Vysokých Tatrách mezi 1800-2000 m) a Alp (Tyroly). Nejdále k JV posunutá lokalita je na Ukrajině (Chersonština, sec. OXNER).



Mapka 2. *Cladonia strepsilis* (ACH.) WAINIO.

Evropský areál *Cladonia strepsilis* zapadá v území evropského rozšíření *Cladonia papillaria*, je ale užší a zvláště na S a SV nepostupuje tak daleko jak u této. Úpomíná rovněž dosti na příslušníky atlantské skupiny (a s ohledem na rozšíření v atlantské Sev. Americe — cirkumatlantské skupiny), subatlantského typu (dosahu).

Lokality *Cladonia strepsilis* na území Českého masivu, poznané až do r. 1944, jsou zakreslony na mapce 2. V Čechách v širším okolí Prahy, pak u Žernosek, na Mužském, na Sázavě, Šlapance a Lužnici podle J. SUZY, u Liběchova n. Lab. a v západním křídle Českého Středoohoří podle J. ŠIMRA (veškeré dosti početné nálezy ŠIMROVY určil O. KLEMENT), a pak podle O. KLEMENTA a J. ANDERSE. Poprvé ji pro české území uvádí J. ANDERS 1906. Nejhuštěji se vyskytuje opět v okolí Prahy a kromě

toho a na rozdíl od *Cl. papillaria* také v kraji mezi Ohří a Bělou. Vesměs v polohách pod 500 m abs. v. Lze ovšem v Čechách očekávat ještě velkou řadu dalších lokalit.*) Na Moravě spadá nejvíce jejích nalezišť v obvod Praebohemika od Brna až do Podyjí, a v přilehlé území u Retz, Pulkau a Stoitzendorf. Byla tu zjištěna vesměs J. Suzou, poprvé r. 1916. Jinak známa je na jedné lokalitě u Tišnova (SUZA) a Jimramova (lg. J. ŠMARDAI). V polohách mezi 200-400 m abs. v.

Na území Západních Karpat se vyskytuje *Cladonia strepsilis* na lokalitách označených na mapce 3, buď znaménkem „krát“ neb bodem přetrženým šikmou čárkou (t. j. společně s *Cl. papillaria*). Je zde známa jednak v polohách pod 500 m n. v., včetně xerothermních obvodů panonské květenné oblasti, jednak ve vysokohorském, subalpinském a zvláště alpinském pásmu tatranském, a v obou případech zpravidla ve společnosti předešlého druhu. Poprvé ji uvádí na Slovensku a karpatském území vůbec J. SUZA 1922 (Tatry). Až do konce r. 1938 byla pak pozorována *Cladonia strepsilis* na území Západních Karpat na těchto místech:

Beskydy (Morav. orient.). 1. Frenštát: in colle Písková pr. p. Velké Kunčice, solo arenaceo ca 450 m, J. SUZA 1924. inkl. f. *sessilis*, f. *coralloidea*, f. *glabrata*, f. *megaphyllina*, f. *sorediata* (srov. př. 8 na str. 17). — 2. In colle Tížová pr. opp. Frenštát p. Radh., solo arenaceo ca 430 m, J. SUZA 1924. — 3. Supra pag. Malenovice ad pedem sept.-occid. mtis Lysá hora, solo arenaceo ca 600 m, J. SUZA 1923.

Povážský Inovec. 4. Supra pag. Vozokány in decl. austr. mtis Marhat, loco quartzoso ca 400-500 m, J. SUZA 1936.

Tribečské hory. 5. In colle 220 ad viam publ. Nitra-Dražovce, ad terram granit., J. SUZA 1930. — 6. In colle Pleška ca 330 m, solo quartzoso, J. SUZA lg. 1934. — 7. Supra p. Zádubnica ad radicem occid. mtis Velký Tribeč, granit. ca 300 m, J. SUZA 1930. — 8. Topolčany: in colle Kozlice, solo quartzoso ca 470 m, J. SUZA 1939.

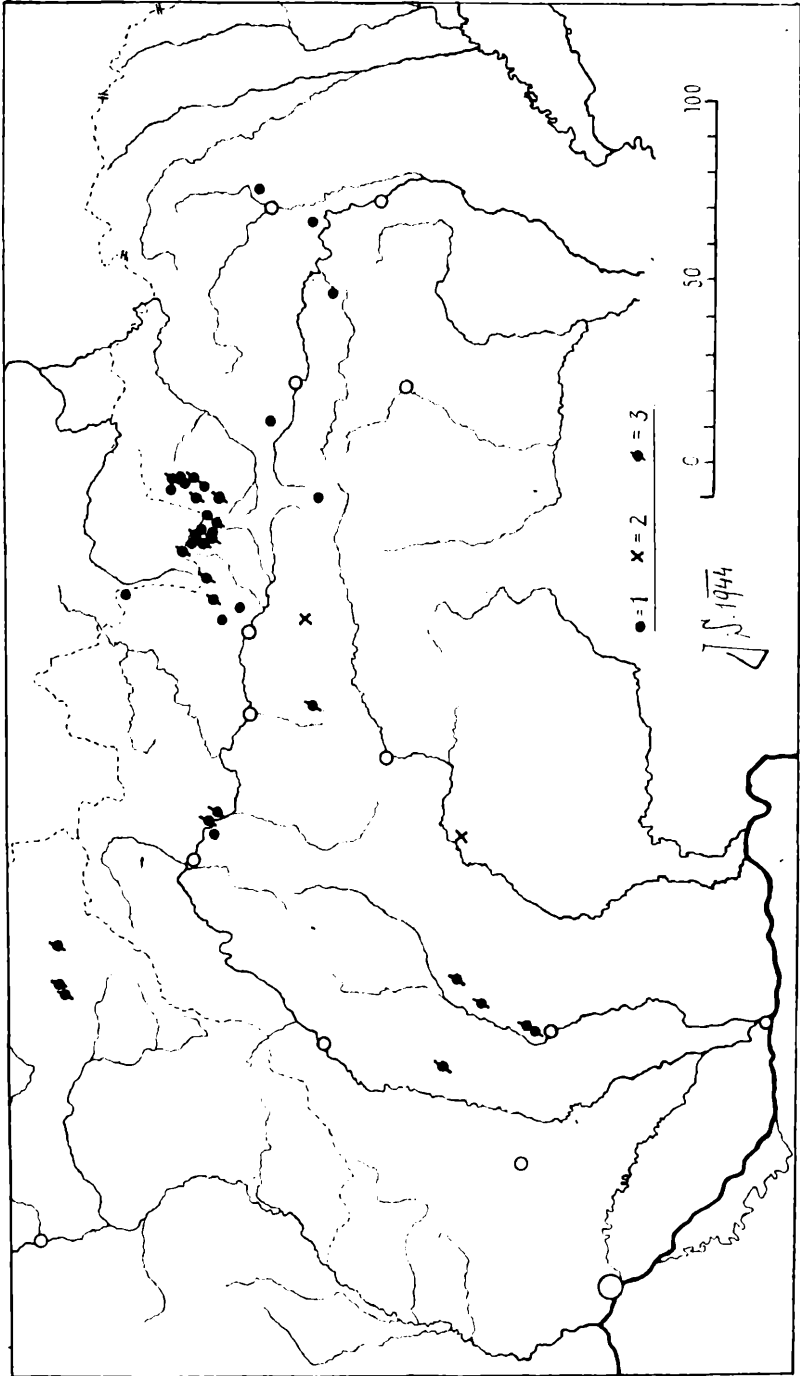
Malá Fatra. 9. Strečno ad flum. Váh: supra terram in rup. granit. apud ruinam Starý hrad ca 450-470 m, cop. et cum f. *coralloidea* et f. *megaphyllina*, J. SUZA 1923 (srov. též ukázkou 5 na str. 16). — 10. Strečno: in declivibus granit. Oshora (Hoskora) ca 400-500 m, J. SUZA lg. 1935.

Slovenské Stredohorie. 11. Nová Bába n. Hron.: In valle rivi Teplá ad pag. Hliník in rup. rhyolith. cotae 341 supra terram, J. SUZA lg. 1934.

Nízké Tatry. 12. In alpe Dumbier ad terram granit. ca 1700-1800 m. f. *alpestris*, J. SUZA 1926. — 13. In cacumine Prašivá supra terram granit. pr. cotan 1673 in Vaccinieto uliginosi, J. SUZA 1935.

Tatry (J. SUZA 1922). In zona subalpina et praecipue alpina distributa esse videtur, in partibus siliceis, praecipue graniticis et quartzosis supra terram nudam et pro m. p. *Calluneta committans*. Omnia solum in var. *alpestris*. In parte centrali. Vysoké Tatry (Tatra Alta), locis sequentibus, omnia graniticis: 14. Circa lacum Zelené pleso in latere alpis Kriváň ca 2010 m, J. SUZA 1926. — 15. In convalle

*) Na mapce 2 třeba doplnit tato nová naleziště *Cladonia strepsilis*: Sedlec u Měna (důl „Kočičina“ na pískovcových skalách). — Samopše, Vránice (Vránické skály) a „Čertovka“ u Kácova v Posázaví, na rulových neb amfibolových skalách.



Mapka 3. Lokality v Západních Karpatech: *Cladonia papillaria* (1), *Cl. strepsitis* (2), oběma společně (3).

Furkota ca 1800 m, J. SUZA 1926. — 16. In convalle Mlynica ca 1900-2000 m (edita in J. SUZA Lich. Boh. Slov. exs. n. 163, 1931, ut var. *alpestris* SUZA). — 17. Ad ripam lacus Batizovské jezero ca 1900 m, J. SUZA 1926. — 18. Circa lac. Pät Spišských ples ca 2020 m, J. SUZA 1926. — 19. In convalle lac. Zamrzlé pleso in latero sept. cacum. Polský hřeben ca 2050 m, J. SUZA 1926. — 20. In convalle Hlinské dolina ca 1800-1900 m, J. SUZA 1926. — 21. Circa lac. Terianská plesa ca 1900-2100 m, J. SUZA 1926. — 22. Apud lac. Hincovo pleso ca 1800 m, J. SUZA 1926. — In parte occidentali, Liptovské Tatry seu Liptovské hole: 23. In alpe Suchy Kondracki cota 1901, J. SUZA 1932, solo quartzoso. — 24. In alpe Baranec supra terram schistaceam ca 2000 m, J. SUZA lg. 1937. — 25. In convalle Bystrá dolina pr. lac. Nová plesa ca 2050 m ad terram granit, J. SUZA lg. 1937. — In parte orientali, Bielské seu Belanské Tatry: 26. In transitu „Široké pole“ inter alp. Hlupý et Ždiarská Vidla ad terram quartzosam ca 1800 m, J. SUZA 1926.

Podle klimatických nároků, příslušnosti k ekologické skupině ve smyslu vymezení C. TROLLOVA 1925, napadá v obou našich případech srovnání s jeho atlantskými druhy suboceánského, a u *Cladonia papillaria* s ohledem na její roztroušené nejzazší lokality středoruské, euryoceánského dosahu, tedy s druhy v tomto směru již značně otužilými. TROLL řadí ku své subatlantské podskupině atlantské skupiny ze semených rostlin na př. také *Sarothamnus scoparius* a *Genista pilosa*. Povaha evropského rozšíření *Cladonia papillaria* odpovídá značně areálu vřesu, *Calluna vulgaris*. V rámeč tohoto rozšíření spadá též evropský areál *Cladonia strepsilis*.

Stanoviště a rostlinné společenstvo. Jak jsme již výše poznali, jsou tato u nás zpravidla oběma našim druhům společná, *Cladonia papillaria* i *Cladonia strepsilis* projevují v tomto ohledu stejné nároky a stejnou povahu.

Obě vystupují na půdách minerálních, a to živinami chudých, křemenitých, a chybějí na půdách s větším obsahem CaO. Obě jsou zřejmě rostlinami světlomilnými (heliofyty) a libují si (asi jako xerofyty) především na stanovištích suchých až vyprahlých. Setkáváme se s nimi jak na hlinitých tak jemně- až hruběpísčitých a po příp. kamenitých půdách, pokud ovšem tyto si udržely svůj minerální ráz. Výjimečně přecházejí též na skálu, tak udává VL. RYPÁČEK *Cladonia papillaria* v Orlických horách přímo na rulovém balvanu a J. ANDERS zmiňuje se o *Cladonia strepsilis*, rostoucí na pískovcových skalách. Poslední jsem sám pozoroval několikrát přímo na skále (Samopše na Sázavě, Červený kopec v Brně a j.). Obě lze označiti jako terrikolní (supraterrikolní) acidifytní (acidixerofytní) oligotrofní druhy.

FR. MATTICK 1932 vyšetřil podle vzorků z Oldenburku pro *Cladonia papillaria* rozmezí pH 3,67—3,75 a pro *Cladonia strepsilis* 3,25—3,72 (opt. 3,5—3,7). Dále píše l. c. na str. 254 v odstavci o oldenburských vřesovinách: „Zwischen sonnigen Heidegebüsch gediehen auf trockenem Sandboden bei pH 3,25—3,75 *Cladonia verticillata*, *strepsilis*, *brevis*,

papillaria, *pleurota* und *Baeomyces roseus*". Označuje je jako „azidophil stenoion“ až na *Cl. pleurota*, která projevuje širší rozmezí, „azidophil euryion“. Jsou to vesměs také u nás na minerálních půdách a ve společnosti našich obou *Cladonií* se vyskytující lišejníky.

V. RYPÁČEK 1935, který sledoval vliv koncentrace vodíkových iontů na některé druhy *Cladonií* u nás, udává podle několika měření v s. v. Čechách pro *Cladonia papillaria* rozmezí 5,1—7,2 pH; při $n = 9$ je $M = 5,8$ pH.

Vápnobojná povaha (druhy kalcifobní, species calcifugientes) je pro druhy atlantské a subatlantské příznačná, resp. je v této skupině velmi rozšířeným zjevem. Jak už jsme výše poznali, jednalo se také u našich lišejníků zpravidla o půdy vzniklé rozpadem hornin křemenitých, neb o půdy silně vyluhované a pod.

J. ŠIMR (in litt.) sdělil mi řadu lokalit *Cladonia strepsilis* v západním křídle Českého Středoohoří, v obvodech znělečů a pak též čedičů a dokonce opuk. Stanoviště sama byla ale toho rázu, že na nich téměř ve všech případech vystupovala také *Calluna*, třebaže někdy v malém až nepatrném množství.

Obě naše *Cladonie* udávají se dále také na rašelinných půdách a též někdy na stanovištích vlhčích a příp. občas zavlažovaných, jako na př. v obvodech jemných dynových písků a rašelinišť s. z. Německa. Pokud jde o tyto rašelinné půdy nesmíme ovšem zapomínat, že bývají v povrchové vrstvě nezřídka silně promíšený navátým jemným dynovým pískem. Tak na př. píše H. SANDSTEDT (Oldenburk) o *Cladonia strepsilis*: „gern an feuchten, in der Heide an Stellen, wo zeitweise Wasser steht“ a „an feuchten Stellen auf Moorboden“ neb „auf sumpfigem Moorboden unter hoher Heide“. Tentýž autor vydal ve svém exikátovém díle *Cladonia papillaria* podle příslušných etiket z těchto stanovišť: „von feuchten, sandigen Heideboden“ (n. 1381—1382) neb „Torfmoorboden“ (n. 245) neb „im Laufe von 4 Jahren auf Hochmoorboden entstehen“ (n. 112). — G. DEGE-LIUS (Švédsko) zaznamenává o *Cladonia strepsilis*: „häufig auf feuchten Felsen, besonders in kleinen Senkungen auf offenen Bergkämmen“ a MURD: „Baysdale Moor, Cleveland“.

Třeba poznamenat, že také s ohledem k nárokům stanovištním projevují tedy oba naše lišejníky mnoho společného s povahou vřesu, *Calluna vulgaris*.

Sdružení *Baeomyces roseus*, *Cladonia papillaria* s *Cl. strepsilis* a příp. se *Stereocaulon condensatum* (viz str. 13) je zastoupeno — jak jsme výše poznali — jak na Českém masivu tak na území Západních Karpat, a podle údajů o výskytu jednotlivých těchto druhů lze se snadno dohadnouti, že se opakuje také na jiných místech v Evropě, jeden druh ve společnosti druhého neb ostatních na téže loka-

litě. Lze to vyčísti z prací H. SANDSTEDTŮVÝCH (s. z. Německo), B. LYN-GEŮVÝCH (Norsko), ve Švédsku na př. G. DEGELIUS 1939 zaznamenává v kraji Norra Skaftön pohromadě *Cladonia strepsilis* s *Cl. papillaria* a *Baeomyces roseus* a pak též *Lecidea demissa* (kromě obvyklých *Cladonia uncialis*, *Cl. verticillata*, *Cl. coccijera* a mimo to též *Cl. subcervicornis*), také F. KRAWIEC zjistil v písčitém boru u Zambrowa záp. od Wilna kromě *Cladonia papillaria* též *Stereocaulon condensatum* a *Baeomyces roseus*, dále podotýká A. A. ELENKIN 1911, že na lokalitách středoruských, nejdále k V vysunutých, vystupuje *Cladonia papillaria* tam, co *Baeomyces roseus* a v jednom případě (u Oзера Seliger) též *Stereocaulon condensatum*, a j.

Ve vysokohorském pásmu středoevropských velehor, jakož i v severní Evropě, se objevují vtroušeně v našem sdružení některé pozoruhodné terrikolní lišejníky boreálně až subarkticko-alpínského rozšíření, jako *Lecidea demissa* na Vysokých Tatrách (SUZA), v Norsku (LYNGE), Švédsku (DEGELIUS), neb *Baeomyces placophyllus* v sz. Německu (SANDSTEDT) a j.*)

Z ostatních druhů se dosti pravidelně objevují společně na stanovištích našeho sdružení lišejníků především některé další druhy kyselých minerálních půd, jako *Cladonia verticillata*, *Cl. degenerans*, *Cl. coccijera*, *Cl. pleurota* a j. a zvláště ještě *Cl. uncialis*. K těmto přistupují pak některé

*) **Baeomyces placophyllus** WHEB. náleží k druhům sz. Evropy. Z Fennoskandie (dostí rovnoměrně roztroušen a zvláště v horských polohách) až do ruské Karelie a na poloostrov Kola, tedy k S až za polární kruh a dokonce ještě na Novaja Zemi (3 lok.) a Medvědích ostrovech (1 lok.), pak na Britských ostrovech (rovněž povětšinou v hornatější části) a v nížině s. z. Německa (Oldenburk, Vestfálsko, častěji) a dále k J vyznívá v exklávách na Harei a v Krušnohoří (na severní, ponějvíce saské straně, zcela sporadicky a sterilní, 5 lok.) a na Vogesách (1 lok.). Pak v alpínských polohách Alp (Švýcarsko, Tyroly) a Karpat Transylvánských (2 lok.). Podle evropského areálu lze jej tedy přiřaditi ke skupině druhů boreálně-subarktických. Jižní lokality ve střední Evropě jsou roztroušeny v pásmu podél jižní hranice největšího diluviálního zalednění, a jeho výskyt v alpínských polohách Alp a Karpat odpovídá povaze arktických glaciálních relikтів. V nížinných polohách s. z. Německa na rašelinných a písčitých půdách a zpravidla ve vřesovinách (viz na př. H. SANDSTEDT 1911, p. 130: „In sandigen Heidegegenden...“, „auf freien Stellen zwischen dem Heidekraut...“) a také nežidka s našimi *Cladoniemi* (H. SANDSTEDT 1906, p. 454 jej uvádí na více místech s naší *Cladonia strepsilis*). Na Českém masívu znamená *Baeomyces placophyllus* zásah od SZ.

Celkový areál *Baeomyces placophyllus* zaujímá dále Sev. Aměriku, zvl. její severní část; vyskytuje se ještě na př. na Aleutách (sec. G. DEGELIUS 1937). V. P. TOMIN 1937, p. 89 udává ho na Altaji. Snad se tedy jedná o element circumpolární, boreálně-subarktický, či s ohledem na jeho izolované exklávy v alpínských polohách středoevropských a středosibijských velehor o příslušníka skupiny široce vymezeného elementu arkticko-alpínského. V tom smyslu také rektifikuji svůj dřívější názor o geografické povaze tohoto druhu (cfr. J. SUZA 1933, p. 3).

druhy regionálně charakteristické, tak na př. v xerothermních obvodech střeoevropských někdy *Cladonia convoluta* a j. a častěji *Cl. alcicornis*, *Cl. subcariosa*, *Cl. rangiformis* a j., v atlantské Evropě zase na př. *Cladonia subcervicornis* (na př. v jz. Švédsku). V alpinských polohách střeoevropských velehor vystupují zde zase na př. *Cladonia bellidiiflora*, *Cl. alpicola*, *Cl. macrophyllodes* a j. — Je dále velmi pozoruhodné, že jako u nás také na jiných evropských lokalitách udává se ve společnosti našich obou *Cladonií* z mechů *Polytrichum piliferum*, tak podle LYNGBERGH v Norsku, podle VAINIOVA ve Finsku a j.

Lišejníky našeho terrikolního sdružení a toto sdružení v souboru samo provázejí význačně útvar vřesovin, zřejmě jsou na Callunové porosty vázány, jak také jasně vyplývá z našich pozorování a uvedených příkladů a jak lze vyčísti z různých pramenů literatury domácí (srov. J. SUZA 1925, 1933) i cizí. Tak H. SANDSTEDT (v Rbh. Krypt.-Fl. IX, 1931 a jinde) připomíná obě naše *Cladonie* vesměs na oldenburských vřesovínách: „in der Heide, sandige Heide, Heideboden, unter dem Schatten der Callunabiische“ a pod., B. LYNGBERGH (Norsko) poznamenává u *Cladonia papillaria* a *Cl. strepsilis*: „On sandy and gravelly soil in Ericeta and Pineta“, G. DEGELIUS 1939 při *Cl. papillaria* u Norra Skafton na záp. pobřeží švédském dodává: „Ziemlich häufig an nackten Flächen in Calluna-Heiden“, J. HARMAND 1905 (Francie) u *Cl. papillaria* píše: „Sur la terre siliceuse, dans les bruyères et dans les landes...“, a j. A jak jsme poznali, lze v určitém případě mluvit o asociaci Callunetum cladoniosum papillariae. Vystupují na volných místech v mezerách mezi jednotlivými křičky *Calluny* a pod., nezřídka ale až těsně v přístinu těchto, a provázejí vřesoviny i ve světlých borových lesích a smíšených doubravách a pod., zvláště na suchých písčitých stanovištích. Vyskytují se ale také ve vřesovínách na rašeliništích, tak zvl. v nížině s. z. Německa.

Jak známo, doznaly vřesoviny velkého rozšíření v atlantské části Evropy, v území podzolových půd. V nich jako charakteristické biotypy vystupují jednak erikoidní keřky, s drobnými, vždyzelenými listy, jednak křičky se zelenou asimilující korou. Z prvních vyskytují se u nás *Calluna vulgaris* a z druhých na př. *Sarothamnus scoparius* a *Genista pilosa*, tato na Českém masivu pouze na jihovýchodním okraji, v Praebohemiku, a to nezřídka také společně s vřesem. Lišejníky našeho sdružení přistupují namnoze k jejich význaku. Calluneta s touto lišejníkovou asociací zasahují rovněž ve značné míře Český masiv a vystupují zvláště v jeho obou xerothermních oblastech, Centrobohemiku i Praebohemiku, namnoze silně do popředí.

Oba naše druhy, *Cladonia papillaria* i *Cl. strepsilis*, napovídají ve

flóre Českého masivu a Karpatské soustavy podobně jako *Calluna* vztahům a spojitosti k západní Evropě, oceánsky naladěné.

Naší půdní sociaci *Baeomyces roseus-Cladonia papillaria* koresponduje na vápnem bohatých podkladech terrikolní sociace *Toniinia coeruleonigricans-Lecidea decipiens*. Ze srovnání povahy jejich výskytu a rozšíření ve střední Evropě plyne:

1. První jako sdružení terrikolních, acidofilních (acidixerofilních), oligotrofních drobných lišejníků

druhá jako sdružení terrikolních, basofilních (basixerofilních) drobných lišejníků.

2. První na minerálních půdách vápnem a živinami chudých, křemenných, písčitých a jílovitých a příp. i na rašelinné půdě, tedy vesměs na substrátech acidních

druhá na minerálních půdách vápnem bohatých, vápencových, doložitových a pod., výživných, basických či alkalických, namnoze na „stepních půdách“ jako „kontinentálních substrátech“.

3. V našich xerothermních obvodech vystupuje první sociace dosti často a nabyla značného rozšíření ---

a druhá nezřídka v xerothermní variantě s *Caloplaca fulgens* a *Lecanora lentigera*.

Ve vysokohorských, subalpínsko-alpínských polohách, přidružují se k první zvl. terrikolní *Lecidea demissa* a j. druhy arkticko-alpínského rozšíření ---

k druhé, která zde vystupuje význačně a pouze ve skulinách skalních, zase nezřídka *Rinodina nimbose*, rovněž arkticko-alpínského rozšíření; *Caloplaca fulgens* pak vystřídá *Caloplaca aurea*.

4. Význační členové prvního sdružení, jako právě naše *Cladonia papillaria* a *Cl. strepsilis*, napovídají souvislosti se Z a SZ, spojitosti s atlantskou Evropou, a to severně od Alpského hřebene, a provázejí význačně společenstva vřesovinná (na Českém masivu jako „složky hercynské flory“) ---

kdežto komponenty druhé naznačují ve střední Evropě spíše spojitost od J a JV, podle uvedené xerothermní (stepní) varianty s *Caloplaca fulgens* a *Lecanora lentigera* zcela zřejmě z mediterránní až kontinentální Evropy, a obvykle provázejí u nás porosty „středoevropské stepi“.

5. Jako naše obě *Cladonie* prvního sdružení dosahují exklávami ve východní Evropě své kontinentální hranice ---

tak v opačném směru obě stepní složky druhého sdružení doznívají v Evropě západní.

Dodatek. Dodatečně ještě několik vět o *Parmelia Mougeotii* SCHAEER., která sice nemá s vlastním *Callunetum* nijakých sociologických vztahů, ale vyskytuje se také u nás zpravidla v obvodech vřesových porostů a znamená v naší květeně rovněž vztah k atlantské části Evropy a zřejmě zásah od Z a SZ územím severně od Alpského hřebene.

Evropský areál *Parmelia Mougeotii* zasahuje Britské ostrovy a jižní kraje Fennoskandie, Dánsko, Belgie, severní a východní část Francie a šíří se ze záp. Německa (Šlesvig-Holštejn, Oldenburk až Badensko) středoněmeckými hornatinami až na Český masiv; pak ještě na více místech v Poznaňsku a Pomoranech (viz F. KRAWIEC 1933, 1938). Nejdále k JV je do střední Evropy vysunuta exkláva u Strečna na Váhu (Slovensko). Dále na V a SV v kontinentálním území evropském není známa. Tedy kromě květenného území atlantského ještě v baltské oblasti, asi jako druhy skupiny atlantské, subatlantského dosahu. Při tom však neproniká do vlastního Alpského hřebene. Mediterrannímu území již náleží její lokality na jižním pobřeží francouzském (Banyuls, Hérault, Esterel a j.) a také až v Malé Asii. — Dále je registrována ze Sev. Ameriky a Japonska, Brazílie a jižní a západní Afriky.

V Příbalské nížině včetně s. z. Německa vystupuje rádu a dosti často na bludných balvanech, jak udává na př. H. SANDSTEDE, E. ERICHSEN a zvl. F. KRAWIEC. Podobně se dočteme u TH. FRIESE 1871 (Lich. Scand., p. 130): „Ad saxa lapillosque plutonica...“.

Na Českém masivu je soustředěno nejvíce naleziště této terčovky v širším obvodu Brdského hřebene, odkudž na V vyzařuje až do Povltaví v okolí Prahy, na JZ lze ji sledovat z Klatovska. Je dále známa z několika míst na severní a jižní straně Krušnohoří a v pískovcové oblasti na střední Ploučnici a zasahuje ve směru k V až na Českomoravskou vysočinu, dvěma lokalitami na Chrudimce. Na Moravě dosud nebyla nalezena a pravděpodobně chybí.

Jako oligotrofní epilithofyt vyskytuje se v Čechách na skalách a kamenoch silikátových hornin, na drabovských křemencích, buližnicích, algonk. břidlicích, na severočeských pískovcích a j. a na Chrudimce na fylitech. A pokud jsem sám ji v přírodě pozoroval, bylo to zpravidla v obvodech vřesových porostů, tak na Homoli u Jarova, v Břežanském, Károvském a Modřanském dolu (vesměs na algonk. břidlicích příbramských), pak v Divoké Šárce a na Kozích hřbetech u Únětic (na buližnicích). Rovněž v nížině s. z. Německa udává ji na př. H. SANDSTEDE 1911: „Auf den Steinwällen in den Dörfern der Heidegegenden“. Také na izolované, nejdále k JV vysunuté lokalitě *P. Mougeotii* u Strečna v Pováží (na žulových skalách u Starého hradu), celkový ráz dodává vřesovina s roztroušenou břízou a našimi lišejníky (viz př. 5 na str. 16).

Výskyt *Parmelia Mougeotii* v Čechách a stejně tak na izolované lokalitě na Slovensku znamená souvislost se západní až severozápadní Evropou, územím na S od Alpského hřebene.

* * *

Poznámka. Pokud se jedná o údaje jednotlivých lokalit cituji autora a příslušný rok publikace přímo. U naleziště nových, dosud neuvěřených, uvádím rok sběru s předeslanou zkratkou lg. (= legit = sbíral).

Lokality jsou na jednotlivých mapkách — pokud není vysvětleno přímo — označeny body.

CITOVANÁ LITERATURA (pokud nebyla uvedena přímo).

- ANDERS J., 1936. Beiträge zur Besiedelungsökologie der Flechten. B. B. C., LV.
- EVANS A. W., 1930. The Cladoniae of Connecticut. Transact. Connect. Akad. Scienc., vol. 30.
- KLEMENT O., 1931. Zur Flechtenflora des Erzgebirges. B. B. C., vol. 48.
- KOVÁŘ F., 1912. Moravské druhy rodu Cladonia. Věstn. Klubu přír. Prostějov, XV.
- MATTICK Fr., 1932. Bodenreaktion und Flechtenverbreitung. B. B. C., vol. 49.
- RYPÁČEK Vl., 1935. Vliv koncentrace vodíkových iontů na některé druhy rodu Cladonia. Věstn. Král. čes. spol. nauk, 1935.
- SUZA J., 1923. Lichenes Slovakiae. Acta Bot. Boh., vol. II.
- SUZA J., 1923. Lišejníky Těšínska. Sborník Přír. spol. Mor. Ostrava, vol. II.
- SUZA J., 1925. Nástin rozšíření lišejníků na Moravě vzhledem k poměrům evropským. Spisy Přír. fak. univ. Brno, čís. 55.
- SUZA J., 1933. Kapitoly k lichenogeografickému výzkumu Podlyží. Práce Mor. Přír. Spol. Brno, tom. VIII.
- SUZA J., 1933. Ozeanische Züge in der epiphytischen Flechtenflora der Ostkarpathen, bzw. Mitteleuropas. Věstník Král. čes. spol. nauk, roč. 1933.
- TROLL C., 1925. Ozeanische Züge im Pflanzenkleid Mitteleuropas. Freie Wege vergl. Erdkunde. Festgabe E. Drygalski.
- WAINIO E., Monographia Cladoniarum universalis. Acta Soc. pro fauna et flora fennica. Vol. I (1887), II (1894), III (1897).

XIX.

The planktonic species of the genus *Bicoeca*.

By BOHUSLAV FOTT.

(Presented at the meeting of the 10th May 1944.)

(With the support of The National Research Council.)

According to LEMMERMANN (1910, p. 343—5) the species of the genus *Bicoeca* (CLARK) STEIN live in ponds and lakes, mostly affixed to the submerse plants and animals, often to the free-floating protists. The receptacles of the single species are very delicate and colourless, so that they may be seen only after staining with a suitable dye (LEMMERMANN 1910, l. c.). Later on KLUG (1936) surveyed the species *Bicoeca lacustris* CLARK and described the receptacle of this organism as very delicate, by no means always visible, even under high magnification (l. c., p. 110).

There is, however, a group of *Bicoeca*-species, free-floating in water, and differing in the appearance of their receptacles. That means: their receptacles are not very delicate and colourless („sehr zart und farblos“) as write the German authors (LEMMERMANN, KLUG etc.), but frequently thick, non transparent and often sculptured. Always the receptacles and their structure are visible instantaneously, without the using of stains.

In spite of these new characteristics (i. e. free-floating life, sculptured and thick receptacles), that are not mentioned by the authors (STEIN, LEMMERMANN), I leave the planktonic *Bicoeca*-species in the genus *Bicoeca*, but the diagnosis of this genus must be completed by these new characteristics.

The first free-floating and solitary living species of *Bicoeca* was described by KISELEV (1931) from the ponds by Petërhof and from the small seas near Buchara (Turkestan in SSSR). Even formerly a free-floating species, named *Bicoeca socialis* LAUTERBORN, was known. This flagellate, however, does not live solitary, but forms radial organised colonies and for this reason, according to the investigation of PASCHER (1942), does not belong to the genus *Bicoeca* and is classed now to a new genus *Stephanocodon* PASCHER.

Bicoeca planktonica KISELEV, having a distinct and sculptured receptacle, differs considerably from all the sessile species of *Bicoeca*, the receptacle of which is transparent, fine and smooth. KISELEV (l. c., p. 236) describes the receptacle as follows: „Das Gehäuse ist konisch- oder glockenförmig, gelblich oder lehmgegelb gefärbt, manchmal farblos, hinten mit einem Vorsprung oder mit einer kopffartigen Spitze endigt. Die Wände sind in der Mitte leicht konkav, nach vorn erweitert und in der Nähe der Mündung einander parallel. Die Oberfläche des Gehäuses ist mit ringförmigen Reifen (etwa 10) verziert, die einander parallel sind. Beim Zerdücken des Gehäuses gleiten diese Reifen als einzelne isolierte Ringe von demselben ab.“

I succeeded to meet with this flagellate in Western Czechoslovakia too and that in the ponds of Lnáře and in the plankton of the river Vltava. The receptacle shape of my specimens is approximately the same, as the forms of KISELEV'S drawings. Only the broad aperture of my specimens is somewhat attenuated, so that the walls of the aperture are not cylindrical, as they are drawn by KISELEV, but conical. The yellow colour of the receptacles is caused by iron (Fe⁺⁺⁺), which can be easily proved by using potassium ferrocyanid, exhibiting the blue staining of prussian-blue.

Even KISELEV pointed out that the form and dimensions of the receptacle of *Bicoeca planktonica* KISELEV are similar to the receptacle of the Chryomonadine *Pseudokephyrion conicum* SCHILLER. The protoplast of this monad contains however two chromatophors and bears two flagella, whereas the body of *Bicoeca planktonica* is without chromatophors, fixed to the receptacle with elastic thread and swimming only with one flagellum.

The point, where this elastic thread (i. e. the second flagellum) projects from the protoplast, is not precisely known. The drawing of KISELEV (l. c., p. 236) seems to show that the flagellum starts from the base. KISELEV writes that the protoplast „ist durch einen am Hinterende entspringenden, kontraktilen Faden am Grunde des Gehäuses befestigt und metabolisch“. It is, however, possible that the point, where the elastic thread starts from the body, is situated near the starting point of the swimming flagellum. Pending the observation the part of the thread, passing along the body, can not be seen distinctly and it appears only, as if the thread would project from the base of the body.

The investigations concerning *Bicoeca lacustris* CLARK have shown that this supposition is probable. Even STEIN (1878, Tafel XI) describes this flagellate with a contractile thread (flagellum), starting from the centre of the body to the bottom of the receptacle. According to the observation of KLOG (1936) the second flagellum passes up along the body in ventral groove and inserts itself close to the first swimming fla-

gellum. It may be with great probability supposed that the structure of the protoplast and the mode of projections of the flagella are the same on the comparatively great *Bicoeca lacustris* CLARK, as on the small free-floating species, the dark receptacle of which makes the observation, concerning the structure of the protoplast, impossible.

The second planktonic species of *Bicoeca* was described in 1941 by me under the name *Bicoeca urceolata*. Scattered in pools and ponds, this organism has been met by me many times since 1936. Its brown, non transparent, and in age with iron imbibed receptacle, is the most important character of this species. The surface of the receptacle is coarse, but without any ornamentation. The bottom of the receptacle is often flat.

The third free-floating *Bicoeca*, described in this paper as *Bicoeca mitra* spec. nova, possesses a receptacle like those of *Bicoeca planktonica*. It is, however, more delicate, colourless and provided with a similar ornamentation: its surface is ornamented with many parallel lying rings. By the using of methylviolet the receptacle faintly imbibes this dye.

The planktonic species of *Bicoeca* seem to prefer eutroph waters and live especially in flat basins or in shallow rivers. The localities of *Bicoeca planktonica* KISELEV are considerably disjointed: little lakes by Old Buchara in Turkestan, ponds in Petérhof near Leningrad, ponds in South Bohemia and the river Vltava in Prague (Czechoslovakia). The ponds in the area of Lnáře in South Bohemia, in which all the species of *Bicoeca* occur, were studied, as far as the chemical composition of their waters is concerned, by O. JIROVEC and M. JIROVCOVÁ (1938). It may be expected that all the free-floating species of *Bicoeca* will be discovered in similar waters all over the world.

By the shape of the receptacle it is possible to distinguish easily three planktonic *Bicoeca* species. They are drawn on the same scale (see fig. 1.). The key runs as follow:

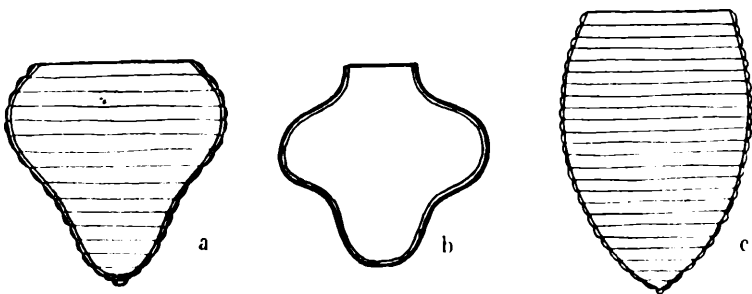


Fig. 1. Planktonic species of *Bicoeca*, drawn by the author on the same scale.
 a - *Bicoeca planktonica* KISELEV. - b *Bicoeca urceolata* FOTT. c *Bicoeca mitra* spec. nova.

- a) Receptacle approximately campanulate, yellow, rarely colourless, aperture broad *B. planktonica* KISELEV.
- b) Receptacle approximately urn-shaped, dark brown, aperture narrowed *B. urceolata* FOTT.
- c) Receptacle mitre-shaped, colourless, aperture broad
B. mitra species nova.

Taxonomical survey of the planktonic *Bicoeca* species known up to this day.

Bicoeca planktonica KISELEV 1931 in Archiv für Protistenkunde Bd 73, p. 235—236, Fig. 1 a—e.

Receptacle conical or broadly-campanulate, yellow, often colourless, base rounded with a papilla. Walls in the middle slightly concave, anteriorly more wide, cylindrical in the aperture (Russian specimens) or conical (Czech specimens). Surface of the receptacle ornamented with 10—15 rings, lying mutually parallel. Length of the receptacle 11—13 μ , breadth at the aperture 13—14 μ .

Protoplast inside the receptacle, ovoid, like *Oicomonas termo* (EHRENB.) KENT (according to KISELEV), apical produced lip-like, metabolic, affixed to the bottom of the receptacle by an elastic thread (the second flagellum), projecting from the base of the protoplast [according to the observation of KISELEV*]. Due to the contraction of the elastic thread the organism can retire to the bottom of the receptacle. Swimming flagellum inserting at the base of the lip, three or four times the length of the body measuring. One contractile vacuole in the basal end of the protoplast.

Occurrence in the summer and autumn plankton of the eutroph waters: ponds near Petřhof by Leningrad, small seas lakes Old Buchará (Turkestan in SSSR), ponds in the area of Lnáře and the river Vltava (Czechoslovakia). Probably cosmopolite, in all eutroph waters of the world.

Bicoeca urceolata FOTT 1941 in Studia botanica čechica IV, p. 63—64, Fig. 10—13.

Receptacle approximately urn-shaped, apical produced in a short narrow neck, basal rounded or flattened, thick, dark brown. Length of the receptacle 9—10 μ .

Protoplast ovoid, lip-like produced, affixed, with an elastic thread. One swimming flagellum, inserted at the lip, protruding far out of the

*) I suppose, on the other hand, that the insertion mode of the flagella is like *Bicoeca lacustris* CLARK.

receptacle and measuring twice or three times the length of the body. Second flagellum acting as the elastic and contractile thread.

Occurrence in plankton of the eutroph ponds near Lednice (Moravia) and Lnáře (Bohemia) in Czechoslovakia.

***Bicoeca mitra* species nova.**

Receptacle mitre-shaped, colourless, delicate, with a broad aperture, apical a little narrowed, basal pointed, sometimes with a blunt un conspicuous papilla at the end. Surface of the receptacle provided with transversal rings. Length 14—25 μ , greatest breadth 15 μ .

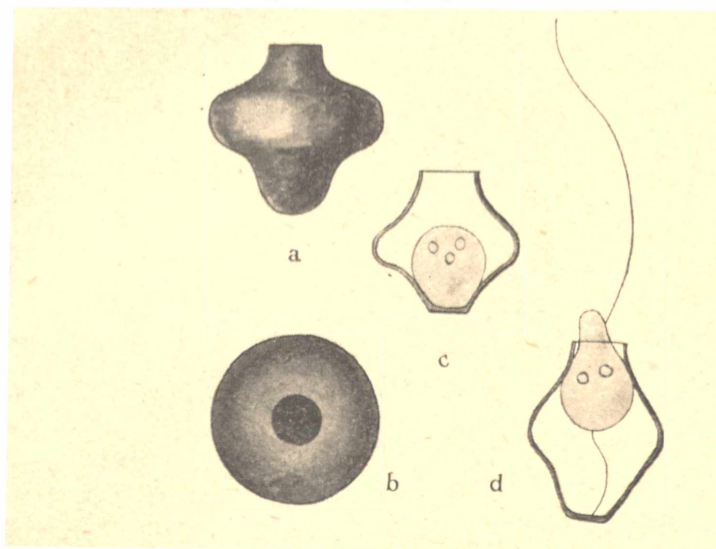


Fig. 2. *Bicoeca urceolata* FOTT. — *a* = deep brown receptacle; lateral view. — *b* = the same receptacle; top view. — *c* = another form of the receptacle. Protoplast contracted by means of the elastic thread to the bottom of the receptacle. — *d* = optical longitudinal section, showing the form of the protoplast.

Protoplast ovoid, apical oblique cut, forming here a shallow depression, which acts as a mouth-pit. Inside the protoplast granula and basal one pulsatic vacuole. Swimming flagellum three or four times the body length, inserted in the mouth-depression. Point, where the second flagellum (acting as elastic thread) is affixed, unknown.

Reproduction not observed. Resting cysts sphaerical, with a thick verrucose membrane, lying free inside the receptacle.

Occurrence in plankton of ponds by Lnáře and in the river Vltava (Czechoslovakia).

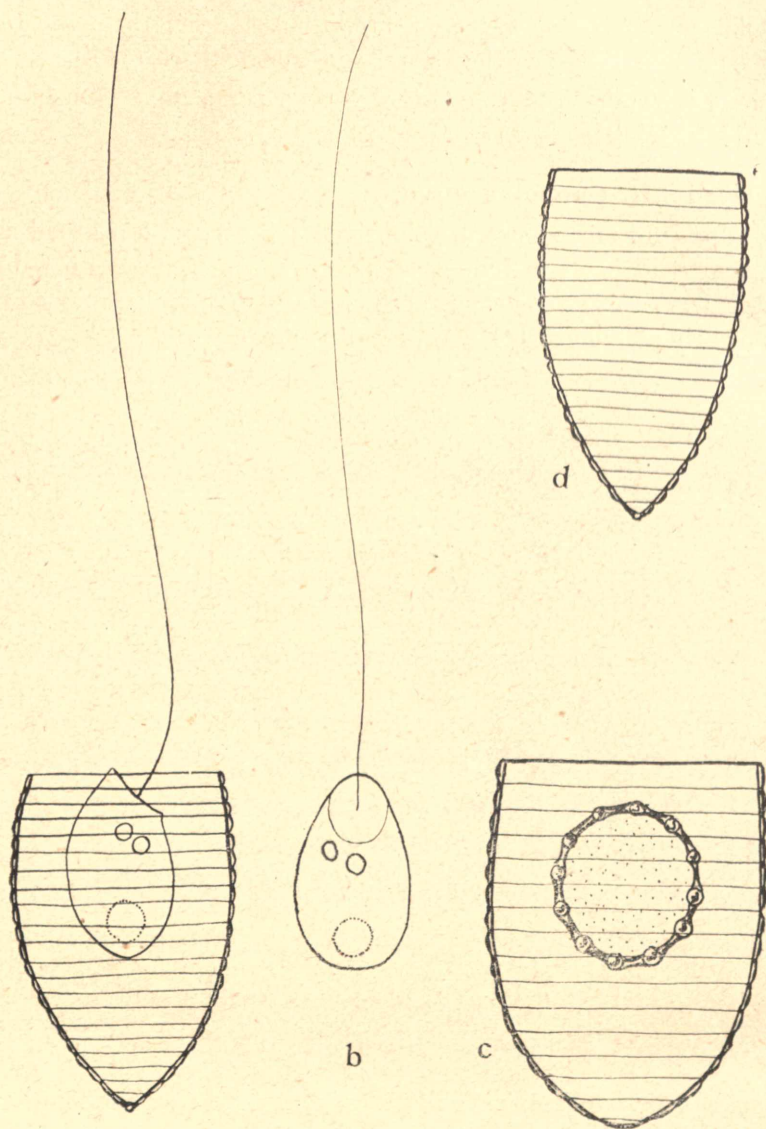


Fig. 3. *Bicoeca mitra* spec. nova. — *a* = receptacle with the protoplast. Protoplast in lateral view, apical showing a shallow depression, basal one contractile vacuole, apical 2 granula. Second elastic flagellum not drawn. Activity of this elastic flagellum, appearing as repeated contractions of the protoplast towards the bottom of the receptacle, often observed. — *b* = protoplast from the ventral size. Swimming flagellum inserted in the middle of the mouth-pit. — *c* = resting spore, lying free inside the receptacle. Membrane verrucose. Receptacle of this form broader and basal rounded, without any papilla. — *d* = narrow form of the receptacle.

To satisfy The International Rules of Botanical Nomenclature, I give here the short diagnosis in latin:

***Bicoeca mitra* sp. nova.**

Lorica mitriformi, ostio lato praedita, hyalina, lineis pluribus transversalibus ornata, 14—25 μ longa, 10—15 μ lata.

Protoplasto ovoideo, apice oblique abscisso. Peristomio leviter concavo. Flagello e lorica longe emergenti, protoplasto tri- vel quadripliciter longiori. Cystibus perennantibus globosis, involuero crasso verrucoso praeditis.

Habitat: In piscinis prope Lnáře, Bohemiae mer. et in Vltava libere natans.

Station for Hydrobiology and Fishery on the ponds of Lnáře, Czechoslovakia.
Department of Cryptogamic Botany at Charles University in Prague II,
Benátská 2.

BIBLIOGRAPHY.

- BÜTSCHLI O. (1878): Beiträge zur Kenntnis der Flagellaten und verwandten Organismen. — Zeitschrift f. wiss. Zoologie 30.
- BÜTSCHLI O. (1889): Mastigophora. — Dr. H. G. Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs, Bd. I, Abt. 2, p. 815, T. 40, Fig. 10.
- FOTT B. (1941): Über einige neue Vertreter des Planktons eutropher Teiche. — Studia botanica čechica 4: 63—64.
- FRANCE R. (1897): Der Organismus der Craspedomonaden. — Budapest.
- JÍROVEC O. a JÍROVCOVÁ M. (1938): Chemismus lnářských rybníků. — Věstník Král. spol. nauk.
- KISELEV J. A. (1931): Zur Morphologie einiger neuer Vertreter des pflanzlichen Mikroplanktons. — Archiv f. Protistenkunde 73: 235—236, Fig. 1a—e.
- KLUG G. (1936): Ein Beitrag zur Kenntnis von *Bicoeca lacustris*. — Archiv f. Protistenkunde 88.
- LEMMERMANN E. (1910): Algen I. — Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, Bd. III, Leipzig, p. 343—345.
- LEMMERMANN E. (1914): Flagellatae I. — PASCHER's Süßwasserflora usw. — Jena.
- PASCHER A. (1942): Zur Klärung einiger gefärbter und farbloser Flagellaten und ihrer Einrichtungen zur Aufnahme animalischer Nahrung. Arch. f. Protist. 96: 101—108.
- PAVILLARD J. (1916): Flagellés nouveaux, epiphytes des Diatomées pélagiques. — C. R. Acad. d. Sciences 163: 65—68.
- PENARD E. (1921): Studies on some flagellata. — Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia.
- REYNOLDS B. D. (1927): *Bicoeca Kepneri* sp. n. — Trans. Amer. Microsc. Soc. 46: 54—59, Pl. VII. (Not seen by the author.)
- STEIN F. (1878): Der Organismus der Infusionsthier. — Abt. III, I. Hälfte, Taf. XI.
- WAILES G. H. (1932): Protozoa and Algae from Lake Tenquille. — B. C. Mus. a. Art. Notes, Vancouver, 7: 19—23, Pl. I. (Not seen by the author.)

Postmiocenní nemarinní měkkýši Syrie a Palestiny. (*Mollusca nonmarina postmiocaenica Syriae et Palaestinae.*)

JAR. PETRBOK.

(Předloženo ve schůzi dne 10. května 1944.)

Památce P. Pallaryho,
badateli o měkkýších Středomoří.

I.

Úvod a stratigrafická chronologie postmiocénu.

V této práci shrnul jsem závěrečné výsledky syrsko-palestinských badatelů: GERMAINA (1) (1922), PALLARYHO (2) (1929), BLANCKENHORN (8) (1897), svoje vlastní, jakož i výsledky několika sdělení drobnějších, jež podali KOBELT*), AVNIMELECH (4--7), PICARD (36--41) (ROLLE*).

První dva věnovali se toliko fauně recentní a shrnuli sami všechny výsledky prací badatelů starších (jako byli BOURGUIGNAT, FÉRUSAC, LOCARD, MOUSSON, POLLONERA atd.); BLANCKENHORN studoval především faunu fosilní a z fauny recentní jen faunu vodní. Má práce směřovala k poznání vrstev a měkkýšů syrsko-palestinského kvartéru, je výsledkem mých sedmi cest po Palestině, Syrii a Transjordanii, předvádí zde po prvé v této formě žádoucí orientaci o našem dnešním vědění o recentních i kvartérních měkkýších Syrie-Palestiny a Transjordanie, a bude mít tak dlouho platnost, dokud nebude novými nálezy rozšířena. Z ní je také viděti, jak maličké jsou naše znalosti fosilních měkkýšů tohoto území. Jedinou příčinou toho je příliš nejistá bezpečnost mezi fanatickými Araby, zvyklými olupovat a vraždit. Bezpečně můžeme cestovat v Palestině jen tam, kde už je moderní kolonizace nearabská anebo mezi lidem selským.

Synonymika nejenom jednotlivých druhů, ale i rodů je zde velmi neustálena, a teprve práce budoucí mohou ji rozřešit. Některé mé nálezy byly pro faunu tohoto území překvapením. Tak *Gyraulus marcoticus*

*) Jednotlivé stati v ROSSMALEROVĚ „Iconograbii“ N. F.

LETOURNEUX, velmi hojný v Kišonu, není pro tuto řčku ničím tak zvláštním, neboť vždycky mohl sem být zavlčen z Nilu, ale v pluviiálu u Daganea Alef (det. P. PALLARY) už je nálezem velmi důležitým.

Kvarter Syrie a Palestiny. Základ obrysového rozdělení syrsko-palestinského kvarteru podal již 1921 M. BLANCKENHORN (8). Dle vlastního profilu u Samachu nad jezerem Genezaretským po paleontologickém rozboru tamních (t. zv. lissanových) vrstev vypracoval jsem 1925 (20) místní stratigrafii jejich, která je pro ně také jen paleontologickým doplňkem, což zase v celku a beze změny potvrzuje 1938 i PICARD (3). Tím není ovšem otázka kvarteru tohoto území dořešena, a to ani pleistocen se svými terasami (a tyto zejména), natož pak období po něm, kde kritických dělidel, a to zejména conchylií i artefakt, je zachováno dosud mnohem více, neboť nepodlehly zatím různému přemísťování. Názor PICARDŮV o splachování artefakt s hor do údolí dešti odmítám, neboť by artefakta musila být smíšena a nikoli chronologicky v určitých, s nimi soudobých vrstvách uložena. Proto také tak uložená artefakta mají pro stratigrafickou chronologii hodnotu absolutní. Ovšem: archeologická chronologie (i typologie) Syrie i Palestiny atd. ještě daleko není dořešena. Zatím teprve se sbírá více méně kritický materiál, a je jen na škodu, když archeologický sběratel neřeší zároveň otázky stratigrafické a paleontologické nebo aspoň k nim nepřinese dokladů.

Známe-li snad už do detailů vývoj neolitu středoevropského, rozhodně jsme na rozpacích s určením určitých kultur postpaleolitických oblastí středomořské, a to nejen snad pobřeží asijského a afrického, ale i jižní Evropy samé. V Syrii i Palestině dopouštíme se při tom vědomě systematických omylů, které plynou ze současného stavu našich vědomostí. Tak na příklad pojem syrsko-palestinského mesolitu je dosud myšlen kolektivně bez jakékoli možnosti třídění podrobnějšího. Nedovedeme ještě přesně odlišit ani paleolit, ani neolit od tohoto mesolitu a můžeme zatím jen trpělivě spokojovati se vyčerpávajícím přednesem názorových zpráv.

Má osnova stratigrafické chronologie syrsko-palestinského kvarteru je, vyjímajíc naleziště BLANCKENHORNOVA a NOETLINGOVA, výsledkem mých prací vlastních.

Ačkoli je toliko povšechná, přece podává dnes nejuplněji vyjadřitelný přehled a vzájemný poměr fauny recentní i fosilních faun nemarinních měkkýšů Syrie a Palestiny.

PICARD*) podal pak tento výklad pro stratigrafickou chronologii palestinského kvarteru: .

*) PICARD L.: Über Fauna, Flora und Klima des Pleistozäus Palästina-Syriens. (Verhandlungen der III. Internationalen Quartär-Konferenz, Wien 1936. Ersch. 1938.)

Dnešní fauna	Terra rossa, černozem bahenní	Dnešek, rané alluvium	Postpluviál = alluviální „Interpluviál“
	terra rossa		pluviál C? interpluviál e?
fauna bohatší na africké a asijské elementy než dnes	štěrky	Vrstvy Lissanové	malý pluviál
	terra rossa (! vulkanismus)		interpluviál b
(Eleph. trogontherii?)	štěrky	interpluviál nebo basální jily	hlavní pluviál
	terra rossa		přechod

Tento výklad je ovšem povšechný a velmi neúplný, pokud jde o postglaciál, který se dá již dnes, i když nejsme ještě hotovi s podrobnou stratigrafii tohoto období, vyjádřit mnohem podrobněji. (Při tom jsme si ovšem stále ještě vědomi, že děláme některé chyby, které plynou z naší neznalosti posloupnosti jednotlivých prehistorických postglaciálních kultur archeologických. Každá naše práce však přináší i tak při tom poznatky, které nás vedou k cíli konečnému.)

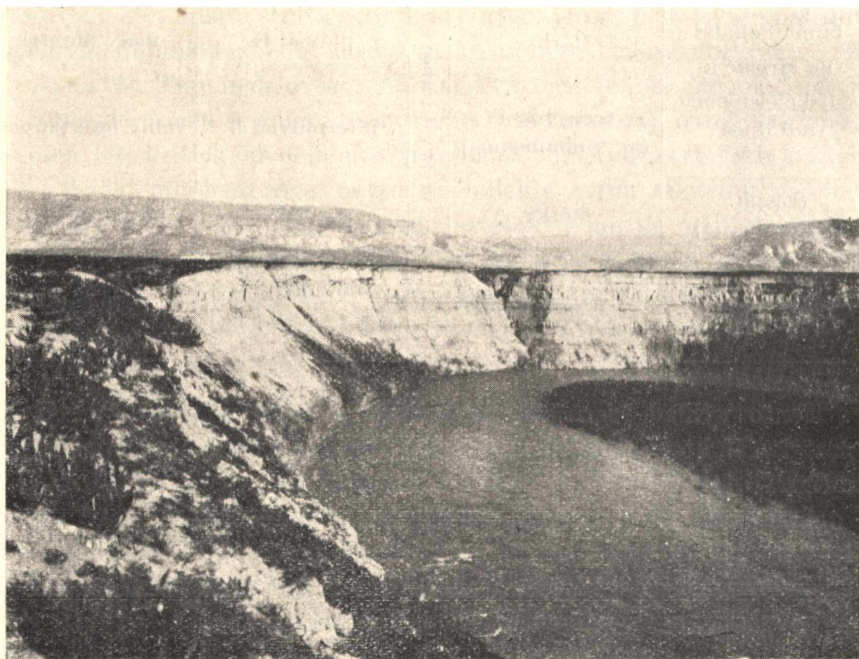
Jedním z nejdůležitějších profilů celého vývoje pluviálu je erosivně otevřený profil lissanovými vrstvami v amfiteatru v Umdžuanu n. Jordánem, kde je docela zřetelně znáti troje zahlinění právě tak, jako ve spraších evropského Dunaje. Vztah této klimatologické oscilace je nutno ovšem teprve studovat i vysvětliti.

PICARDYV „velký interpluviál“ ve vrstvách lissanových se kryje se „spraší“ mého profilu u Samachu, kdežto mohutnější profil v Umdžuanu rozkládal by tu vrstvu v uvedené trojí zahlinění.

Toto zahlinění ještě ani v Evropě dořešeno není, neboť schází k tomu dosud příliš mnoho dokladů, a to jak paleontologických, tak i archeologických.

A také zde, a to nejvíce zde, zápolíme s poměrem skutečného pliocenu a pluviálu. Ostatně jsme ani v Evropě dosud nedovedli spočítat ani časově přesně určit terasy řek neogenních -- tedy pluviálů dosud námi nespočítaných. Zde je naše orientace ještě nesnadnější, neboť nemůžeme se opřít o výsledky chronologie archeologické. Proto také

odlišil jsem BLANCKENHORNŮV severosyrský pliocen od pluviálu lissanového, neboť jej dle fauny měkkýšů považuji za starší. Nehorizontovaným pleistocenem rozumím pak tyto vrstvy severní Syrie s faunou sbíranou týmž badatelem. Do „postpluviálu“ kladu zatím všechny „spraše“ buď na lissanových vrstvách usazené, anebo ty, které mají s nimi faunu totožnou.



UMDŽUANI: Amfiteatrem Jordánu odkryté pluviální vrstvy lissanové s vložkami rezavých hlín. V prvých sladkovodní konchylie.

Vrstvy „mesolitické“ není dosud možno uvést v určité chronologii, neboť k tomu dosud nálezy archeologické (a ovšem ani paleontologické) naprosto nedostačují. Z litorinienu subboreálního dovedeme zatím poznat jediné černoze (neolitickou). Všechny vrstvy mladší klademe zde do „historica“ (ač v Evropě jsou ještě v archeologickém prachistoricu).

Dle toho, i když jsme si plně vědomi BLANCKENHORNŮV stratigrafické chronologie tohoto území z 1910, podáváme svůj orientační postup pro pochopení vlastních výsledků vřaděných tak podle nálezů také vlastních (viz tabulku na str. 5).

Při tom ovšem ani všechny vrstvy, ani kultury, ani naleziště sem vřazeny nejsou; to by se týkalo již práce jiné.

Období geologická	Vrstva, kultura, naleziště	
historicum	písečné přesypy světlé (pobřeží moře); vegetační hlíny; fauna žijící	
	písečné přesypy rudé (pobřeží moře); vegetační hlíny; fauna již fosilní	
holocen	„chamra“ svrchní a svrchní „kurkar“: Arsufská planina; fauna xerofytní	
	černozem (subboréální litorinien): Arsufská planina, Jaffa; neoliticum; fauna hojná	
	I. „chamra“ (vegetační hlína): Ras Bejrút. Helicogeny. Arsufská planina; starší campignien; měkkýši hojní	veget. hnědá hlína: Bath Galim; fauna hojná; nejmladší campignien II. sypké travertiny: Ras Karmel; starší campignien, měkkýši hojní
	žlutá jílovitá hlína: Benjamina; starší campignien ve svrchní vrstvě; ? fauna	
pleistocen	I. spraše: Gáza; Askalon; Medždel; fauna xerofytní	„kurkar“: Arsufská planina; ? měkkýši
	eroze lissanových vrstev	
	II. pluviál: Daganea-Samach; vodní měkkýši	
	I. interpluviál: Daganea-Samach; suchozemští měkkýši	
	I. pluviál: Daganea-Samach; terasoví měkkýši; slepence terasové s měkkýši vodními	
pliocen	BLANCKENHORNOVÝ nálezy sladkovodních měkkýšů v Syrii a Palestině	

II.

Nová moje naleziště postpliocenních měkkýšů Syrie a Palestiny.

Xerophila s. l. (? *Candidula* KOBELT) *haifaensis* sp. n.

P. PALLARY na předložení těchto konchylíí mi odepsal, že do oblasti Středomořské nepatří. Poněvadž však tato *Xerophila* žije v tisících na rostlinách mezi přesypy Haifa-Akko, musím ji mít za endemickou.

Popis: Ulita malá (d. = $6\frac{1}{2}$, v. $4\frac{1}{2}$ mm), závitků klenutých, pravidelně přibývajících, téměř hladkých $4\frac{1}{2}$ —5; kotouč vyniklý nebo i stlačený, barva bílá, někdy i nažloutlá; ulita buď:

1. páskovaná... f. *fasciata*, nebo
2. s pásy prosvítavými... f. *pallescens*, nebo
3. nepáskovaná... f. *efasciata*, nebo
4. jako typ nebo jako f. *minor* (d. = 5, v. $3\frac{1}{2}$ mm). Ústí okrouhlé nebo zploštělé, bílým návalkem vyložené. Píštěl úzká, téměř k vřeholu průchodná.

Testa parva (d. = $6\frac{1}{2}$, alt. $4\frac{1}{2}$ mm), dextrorsa; anfractis $4\frac{1}{2}$ —5, leniter accrescentibus, convexis, superne distincte costellatis non nunquam glabris; apertura rotundata, sive subrotundata, callo albo praedita. Columella angusta, fere usque ad apicem cava; spira convexa; colore alba, sive lutescente, nonnunquam fasciata.

Formae: 1. *fasciata*, 2. *pallescens*, 3. *efasciata*, 4. *minor* (d. = 5, alt. = $3\frac{1}{2}$ mm).

1a. Měkkýši mesolitických vrstev pod Ras Bejrút.

První, kdo typologicky vřadil určité palestinské kultury do mesolitu, byl JOS. BAYER;*) stratigraficky pak jeho odhad i s poukazem na můj profil pod Ras Karmel potvrzuje nejnověji HANS RHOTERT.**) Stejně tak stratigraficky vychází nám nyní mesolit, a to z vývojové řady campignienu, pod Ras Bejrút; v tamější rudé hlíně vegetační (= chamra) nasbíral jsem dále uvedenou faunu, která sama je nejkrásnějším dokladem vlhkosti tehdejšího klimatu, hlavně pro *Helicogeny* a *Metafruticolu*, z nichž *Helicogeny* přímo hýří počtem jedinců dokonale vyvinutých.

1b. Měkkýši campignienských vrstev pod Ras Bejrút.

1. *Goniodiscus Erdli* ROTH
2. *Leucochroa cariosa* OLIVIER
3. *Leucochroa cariosa* var. *nazarensis* MOUSSON
4. *Helicogena nilotica* BOURGUIGNAT
5. *Helicogena Schlaefli* MOUSSON

*) Die Jugendlichkeit der ältesten Kultur Palästinas. (Sitzungsber. d. Mitteil. d. Antrop. Ges., Wien 1918.)

**) Transjordanien. („Vorgeschichtliche Forschungen in Kleinasien u. Nordafrika.“) Veröffentlichung des Forschungsinstituts für Kulturmorphologie, Frankfurt a. M. 1938.



MAPKA: Zátoka mezi městem Akko a horou Karmel s říčkami Kišon a Bêlus a bohatou faunou měkkýšů sladkovodních i přesypových.

6. *Helicogena xerechia* BOURGUIGNAT
7. *Metafruticicola berytensis* FÉRUSSAC
8. *Euparypha pisana* MÜLLER
9. *Xerophila vestalis* PARREYSS
10. *Xerophila vestalis* var. *minor* PETRBOK
11. *Xerophila Damiriana* PALLARY
12. *Xerotropis* (= *Lacosta*) *Ledereri* PFEIFFER
13. *Ena syriaca* PFEIFFER
14. *Mastus epismus* BOURGUIGNAT
15. *Chondrula septemdentata* ROTH
16. *Granopupa granum* DRAPARNAUD
17. *Eucina moesta* FÉRUSSAC
18. *Pseudodenia ferruginea* FÉRUSSAC
19. *Calaxis hierosolymarum* ROTH
20. *Calaxis Rothi* BOURGUIGNAT
21. *Cyclostoma Olivieri* SOWERBY
22. *Corbicula* sp.

Je. Mořinní fauna člověkem za mesolitu zavlčená.

1. *Purpura haemastoma* LINNÉ
2. *Patella aspersa* LAMARCK
3. *Arca barbata* LINNÉ

4. *Maetra corallina* LINNÉ
5. *Pectunculus violacescens* LAMARCK
6. *Pectunculus Philippi* PALLARY.

2. Holocenní marinní měkkýši v zátocce u Haify.

Nedaleko ústí řčky Kišon (= Nâhr-el-Mukatta) v Haifa-bay v Palestině byl odkryt tento profil:

temné hlíny vegetační: $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ m Conchylic suchozemské a sladkovodní

marinní terasa (holocen s. l.): ? m Conchylic marinní.

Poněvadž na tomto místě byly do nedávna močály, způsobené jednak řekou Kišon, jednak i celé skupiny krasových vývěřů, nebylo zde sídliště v době neolitické ani až antické, a proto nemáme také (zatím) archeologicky doloženo stáří vegetačních hlin. Odhadujeme je proto (zatím) toliko analogicky dle ostatních profilů kolem a klademe je (zatím) do subboreálního litorinienu, nevylučujíce snad možnost o stupeň starší. Z toho však plyne i samo geologické stáří fauny marinní a můžeme ji proto klásti do litorinienu atlantického anebo již i do holocenu spodního. (Dle toho dá se pak prokázati i samo geologické stáří zátoky u Haify.)

Tuto marinní terasu - ostatně dnes vyšší než současná hladina moře, což může být způsobeno pohybem dna --- tvoří jednak písky čistě bílé, jednak písky smíšené většinou s černým nebo šedým bahnem zátokovým.

Tato marinní fauna má svůj význam pro vývojový postup asociací marinního Mediteranea v holocenu, a bude proto nutno vysbírat podrobně i všechna ostatní naleziště se stářím archeologicky přesně prokázaným.

a) Fauna hlin vegetačních:

1. *Xerophila vestalis* PARREYSS
2. *Melanopsis hebraica* LETOURNEUX

b) Fauna terasy marinní:

1. *Melanopsis hebraica* LETOURNEUX
2. *Cerithium vulgatum* BRUGIERE var. *intermedia*
3. *Nassa miga* BRUGIERE
4. *Cyclonassa neritea* (LINNÉ) SWAINS
5. *Purpura haemastoma* LAMARCK
6. *Bulla striata* BRUGIERE
7. *Cardium* sp. cf. *edule* LINNÉ

8. *Tapes decussata* LINNÉ
9. *Loripes lacteus* LINNÉ
10. *Anomia ephippium* LINNÉ.

Poznámka: *Melanopsis* je sem zavlečena.

3. Holocenní měkkýši svrchního campignienu v Bath Galim.

V profilu:

ornice: 1 -- 1 $\frac{1}{2}$ m

ssuť a hlína: $\frac{1}{4}$ m -- Conchylie suchozemské

mořarinní terasa: písek, štěrky: 2 m, na povrchu: mladší
campignien Conchylie mořarinní

skála.

byla nalezena tato fauna:

1. *Theba Schotti* ZELEBOR
2. *Helicogena engadensis* BOURGIGNAT
3. *Chondrulus septemdentatus* ROTH.



BATH GALIM. Nárazový břeh moře s bohatou faunou měkkýšů ve vrstvách campignienu mladšího.

Poznámka: Osídlení nejmladším campignienem událo se na terase moře; artefakty pak druhotně přišly jak do ssuti — která je svědkem strašné strže —, tak pak i do ornice. V jiných profilech zde zatím tato kultura nalezena nebyla.

4. Holocenní měkkýši u Nahariáh za Haifou.

V černozezi ze subboréálního litorinienu tohoto profilu:

vegetační hlína světlá: 2 dm

černozezem (subbor. litorinienu): $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ m

jílovité hlíny

našel jsem tuto faunu:

- *1. *Theba Schotti* ZELEBOR — 1 ex.
- *2. *Xerophila vestalis* PARREYSS — 7 ex.
- *3. *Melanopsis buccinoidea* OLIVIER — 34 ex.

doprovázenou druhy označenými *, a s nimi *Euparyppha pisana* MÜLLER (2 ex) a *Xerophila* sp., vysokou, konickou.

5. Měkkýši staršího campignienu na hoře Karmel.

Dosud se mi podařilo na hoře Karmel u Haify ve skutečných vrstvách (chamra = laterit) najít tyto druhy:

1. *Helicogena* sp.
2. *Petraeus labrosus* OLIVIER var. *carmeliensis* PALLARY
3. *Petraeus* sp. def. cf. *labrosus* OLIVIER
4. *Calaxis hierosolymarum* ROTH.

V těchto vrstvách nebo na nich, pokud jsou dešti nebo větry odneseny, nacházíme jeden z vývojových stupňů „campignienu“ (kterému BAYER říkal „askalonien“, RHÔTERT „kilvanien“ = Kilwa-Kultur, při čemž oba zdůrazňují to, že tato kultura — i všechny její stupně — nejsou již paleolitem!), nesmírných při velmi hustém zalidnění svou rozlohou.

6. Holocenní měkkýši Arsufské planiny.

V profilu:

kurkar: $\frac{1}{2}$ —1 m — Conchylic 2

chamra: $\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{4}$ m mesoliticum — Conchylic 1

kurkar: $\frac{1}{2}$ — 1 m,

uvedeném 1929, vyskytují se tyto měkkýši:

Euparypha pisana MÜLLER — 1 ex.

Theba syriaca EHRENBERG — 3 ex.

Theba syriaca f. *minor* PETROK — 1 ex.

Xerophila vestalis PARREYSS — 152 ex.

Xerophila vestalis (= *Lakosta*) f. *minor*? aut. 2 ex.

Xerotropis Ledereri PFEIFFER — 5 ex.

Chondrula sulcidens MOUSSON f. *minor* PETROK 3 ex.

Calaxis sp. embr. 1 ex.

7. Holocenní měkkýši u Tell-Aviv.

Profil:

přesyp písčiny — Conchylic 3

chamra: $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ m — Conchylic 2

světlá hlína: $\frac{1}{4}$ m — Conchylic 1

kurkar.

Fauna	Světlá hlína	Chamra	Písčiny přesyp
	1.	2.	3.
<i>Euparypha pisana</i> MÜLLER			* 25
<i>Theba syriaca</i> EHRENBERG f. <i>minor</i> PBK		* 2	* 3
<i>Xerophila vestalis</i> PARREYSS a) drobná	* 17	* 3	* 10
b) velká			* 16
<i>Xerotropis Ledereri</i> PFEIFFER		* 10	

Fauna písčného přesypu je fosilní. Považujeme-li chamru za neoliticko-campignienskou (což zatím pro archeologické nesrovnalosti lépe určití nedovedeme), náleží tato fauna někam do časů antických, kdy se udržela na posledních rostlinách, než byly pískem pohřbeny.

8. Holocenní měkkýši u Jaffy.

Od Jaffy k severu, nedaleko (1—2 km) od pobřeží v profilu:

světlá hlína: $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ m

tmavohnědá hlína vegetační („chamra“): $\frac{1}{2}$ —1 m — Conchylic

černozem (subbor. litorinien): 1—1 $\frac{1}{2}$ m

pleistocen: sprašovitá hlína: 1—? m

sbíral jsem tuto faunu:

1. *Helicogena* sp. velikosti asi *engadensis* --- 4 ex.
2. *Theba Schotti* ZELEBOR --- 2 ex.
3. *Theba syriaca* EHRENBERG (normální velikost) --- 11 ex.
4. *Xerophila vestalis* PARREYSS --- 23 ex.
5. *Mastus episomus* BOURGUEIGNAT --- 3 ex.

9. Pleistocenní měkkýši u Askalonu.

V klasičtém profilu na pobřeží moře:

tmavá červenohnědá hlína vegetační: $1\frac{1}{2}$ -- $3\frac{3}{4}$ m, Mesolit

pleistocen: „spraš“ písčítá: 1 -- $1\frac{1}{2}$ m --- Conchylie

„kurkar“: 8 m

vyskytuje se v písčité, přetvrdlé hlíně „sprašové“ tato faunula:

1. *Theba syriaca* EHRENBERG f. *minor* PETRBOK --- 6 ex.
2. *Helicogena* sp. frgm. --- 1 ex.
3. *Xerophila vestalis* PARREYSS --- 8 ex.

Helicogena sp. připomíná buď tvar eminentně zdrobnělý (f. *minor*), anebo *Helicogena figulina* PARREYSS, kterou pro Palestinu popírá KOBELT, ač i PALLARY za ni určil mi *Helicogena* sp., jistě druhu jiného. Kurkar (arab.) slovou v Palestině písčité přesypy stmelené v pískovce.

AVNIMELECHOVA poznámka, že je „nejhojnějším“ druhem tohoto rodu, je založena jen na chybném určení.

10. Pleistocenní měkkýši u Gazy.

Profil:

aktivní písčité přesypy

holocen: písčítá tmavá hlína vegetační: $1\frac{1}{2}$ -- $1\frac{1}{2}$ m,
střepy nádob

pleistocen: sprašová hlína: 4 m --- Conchylie

Fauna spraše:

1. *Helicogena* sp. frgm. --- 1 ex.
2. *Xerophila vestalis* PARREYSS --- x ex.
3. *Xerophila* sp. --- x ex.
4. *Alba* sp. --- 2 ex.
5. *Chondrula sulcidens* MÖLSSON --- 1 ex.

Z mnohých conchylií zbylá jen zrna, ovšem neurčitelná.



ASKALON: Pobřežní skály se zbytky plistocenní spraše, kde jsou conchylie.

Aktivní písčité
přesypy

Holocen: tmavá
hlína vegetační
s písčitou vložkou

Plistocen:
sprašová hlína



GAZA. Plistocenní: spraž (u levé ruky postavy conchylie).

11. Holocenní měkkýši v Jazuru u Haify.

Stáří zdejší holocenní fauny prokazují artefakty, které možno datovati na „mesoliticum“ s. l. Z fauny pak nejdůležitějším druhem je *Helicogena* sp., určená PALLARYM za *figulina* PARREYSS, ale od balkánského typu naprosto odlišná!

Nassa mutalibis LINNÉ a *Cardium edule* LINNÉ jsou ovšem zavlečeny člověkem.

Fauna:

1. *Helicogena figulina* PARREYSS
2. *Helicogena kishonis* KOBELT
3. *Helicogena engadensis* BOERGUIGNAT
4. *Helicogena* sp.
5. *Theba Schotti* ZELEBOR
6. *Chondrulus septemdentatus* ROTH. — 6 ex.
7. *Calaxis hierosolymarum* ROTH — 2 ex.
8. *Pecten* sp. jur. cf. *pilosus* (zavlečen).

Přítomnost *Helicogeny* potvrzuje starší tvrzení, že tyto rudohnědé, rudé (chamra) a černé hlíny vznikaly za období velmi vlhkých.

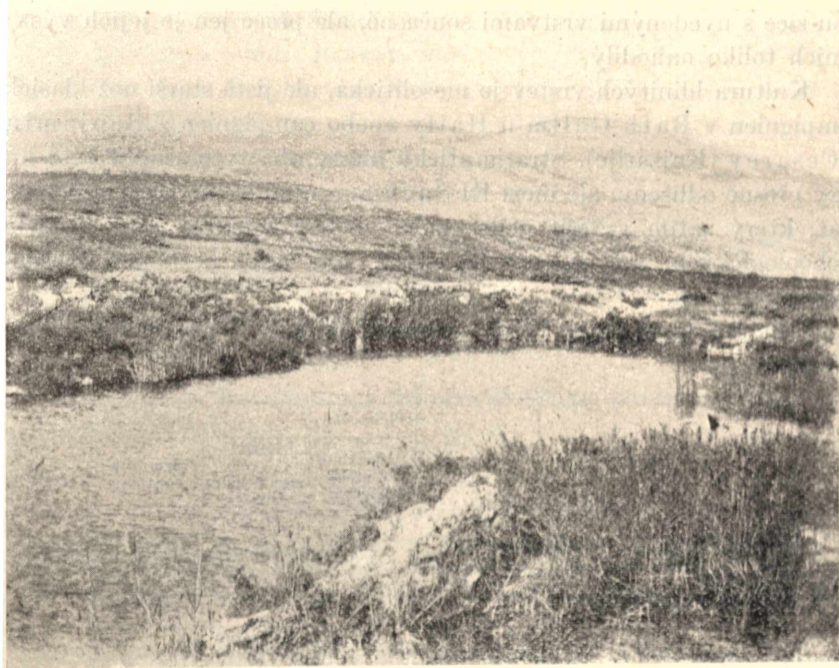
12. Kvarterní a žijící měkkýši krasového vývěru El-Sachne u Bet Alfy pod horou Gilboa.

El-Sachne (arab. = teplý, Teplice) jest jeden z krasových vývěrů pod horou Gilboa v údolí Emek Jizreel (= „zde bůh sil“) a tvoří travertinové jezírko s aktivními vývěry; jiný z nich je poněkud výše.

Hráze jezírka jsou z fosilních travertinů, v kterých nacházíme neurčitelné otisky travin (po listech jsem marně pátral) a conchyliie *Melanopsis* sp. cf. *laevigata* LAM. for.?

Fosilní vývěr sám je mezi 2—3 m nad vývěrem dnešním a jeho stáří zachycuje jedna z mesolitických kultur, jejíž artefakty i s faunou jsou v hlínách jím a kolem něho usazených. Ovšem: tento vývěr může být starší, a kultura sama je invasní, neboť se usadila na tomto místě (a jinde) teprve tehdy, když člověk byl nucen hledat prameniska. Také je zatím neznámo, kdy nastal pokles tohoto vývěru (ostatně analogický poklesu ostatních krasových vývěrů, jako jsou na př. Dreveník, Hrádok a j. na Slovensku, Vuči Dol v srbské Makedonii, u Brussy v Anatólii atd.), neboť nemáme pro to zatím ani paleontologických a hlavně ne archeologických dokladů.

Uvedená fauna má 4 druhy rodu *Melanopsis* (FERUSSAC 1807), z nich jeden snad jen fosilní, 1 rodu *Melanie* (LAMARCK 1799) a 1 rodu *Theodorus* (MONTEFRONT 1810). Sběr byl pečlivý. Druhy suchozemské



EL-SACHNE: Krasový, temperovaný vývěr v travertinovém bassinu s faunou vodních měkkýšů. V pozadí GILBOA.



KINNERET-DAGANEA ALEF: Tell ze starší (kananejské) doby bronzové, pod níž je vrstva epipaleolitická.

jsou sice s uvedenými vrstvami současné, ale přece jen je jejich výskyt v nich toliko nahodilý.

Kultura hlinitých vrstev je mesolitická, ale jistě starší než klasický campignien v Bath Galim u Haify anebo campignien z Benjaminsy u Cesarey (Kajzáríje). Stratigraficky máme oba tyto stupně této kultury přesně odlišeny, ale mezi El Sachne a nimi je pro naše vědomosti hiát, který zatím vyřešit nedovedeme, neboť nemáme ani zkušeností archeologických, ani paleontologických, ani ještě neznáme důsledků stratigrafických.

Celkový vývoj fauny všech horizontů krasových vývěrů El Sachne je tento:

Specie	Pleistocen	Postglaciál		
	traverťno- vé stěny Jezírka	fossilní vývěr: mesoliticum (hlíny)	černozem (neolliticum)	recentní
1. <i>Melanopsis</i> sp. cf. <i>laevigata</i> LAM. for.	⊙			
2. <i>Melanopsis prophetarum</i> BOURG. .		⊙		
3. <i>Melanopsis buccin.</i> OLIVIER f. <i>minor</i>		holocenní teras Kišonu		
4. <i>Melanopsis cerithiopsis</i> BOURG. . . .		⊙		
5. <i>Melanopsis desertorum</i> BOURG.				
6. <i>Melania tuberculata</i> MÜLLER.		⊙		
7. <i>Theodorus Michoni</i> BOURGUIGNAT				⊙
8. <i>Alba hierochuntina</i> BOISSIER			⊙	
9. <i>Xerophila vestalis</i> PARREYSS.			⊙	
10. <i>Chondrula Sauleyi</i> BOURGUIGNAT	---	⊙	---	--
11. <i>Calaxis hierosolymarum</i> ROTH		⊙	---	---

13. Měkkýši starší bronzové kultury u Kinneretu.

Ve zdejším tellu, který jde až k výtoku Jordánu z jezera Genezaretského, mezi spoustou střepů a pazourkových nástrojů v hlíně bělošedé nasbíral jsem tyto conchylie:

1. *Alba candidissima* DRAPARNAUD var. *tholiformis* POLLONERA
2. *Theba Schotti* ZELEBOR
3. *Theba syriaca* EHRENBURG

4. *Xerophila vestalis* PARREYSS
5. *Xerophila vestalis* PARREYS var.
6. *Candidula Langloisiana* BOURGUIGNAT
7. *Candidula* sp.
8. *Chondrula septemdentata* ROTH
9. *Unio Grelloisi* BOURGUIGNAT.

K tomu přistupují ještě ve starších vrstvách (holocen: epipaleolit):

10. *Albea prophetarum* BOURGUIGNAT
11. *Theba syriaca* EHRENBERG
12. *Theba syriaca* EHRENBERG var. *minor*.

Unio Grelloisi BOURGUIGNAT byl sem člověkem zavlčen, ostatní žili na odpadových vrstvách.

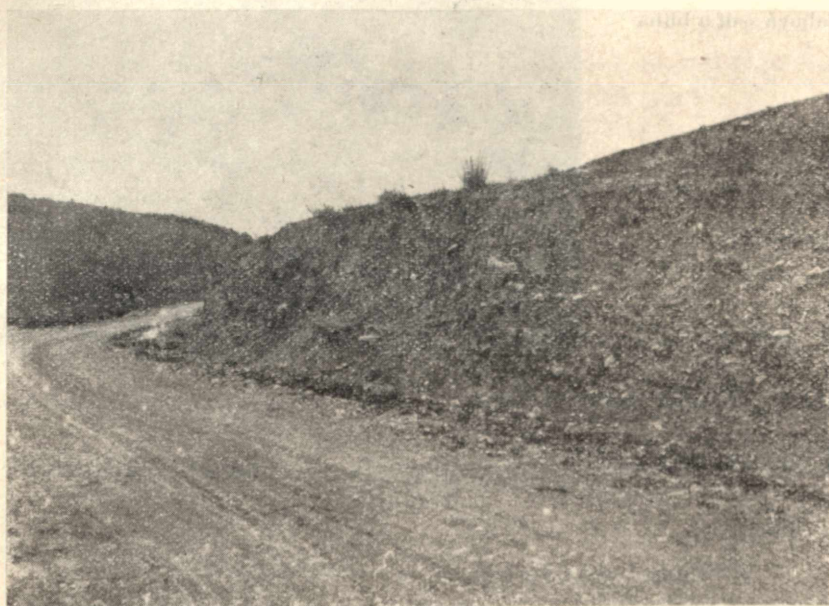
14. Alejet-Hašachar (severní Galilea).

Při stavbě silnice do Metuly byl odkryt tento profil:

vegetační hlína: chamra: $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ m — Conchylie

pleistocen: „sprašová hlína“: $\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ m — Conchylie

pleistocen: říční terasa (pluviál).



ALEJET HAŠACHAR: Profil u silnice. Dole pluviální terasa, nad ní plistocenní sprašová hlína s conchylie, krytá vegetační chamrou s conchylie.

Měkkýši pleistocenní:

1. *Albea prophetarum* BOURGUEIGNAT
2. *Theba Schotti* ZELEBOR
3. *Xerophila vestalis* PARREYSS.

Měkkýši holocenní (chamra):

1. *Xerophila vestalis* PARREYSS.

Actual: zříceniny Jericha

Svahová ssuť a hlína

Pleistocenní terasa



JERICO. Fossilní terasa pramene z Wâdi el-Kelt s faunou *Melneopsis*.

15. Měkkýši fosilní terasy potoka a recentní Wâdi-el-Kelt u Jericha.

Profil:

zříceniny města Jericha

svahová ssuť a hlína: 1—2 m

terasa.

Vlastní stáří této terasy nedovedeme zatím určit, ale mám za to, že je mladší než velký pluvíál, neboť nemá vyhynulých druhů, které se v něm vyskytují. Z toho, že jsem v ssuti na terase našel nevýrazné nástroje pazourkové, nedá se stáří oné terasy určit vůbec, to může jít od svrchního pleistocenu až do campignienu.

Celkový přehled fauny je sice prvním, ale dosud jen částečným obrazem jejím, neboť nejisté bezpečnostní poměry zabraňovaly 1929 i dřívě výzkumu podrobnějšímu.

Druh	Terasa fossilní	Recent
<i>Hyalinia sancta</i> BOURGUIGNAT		
<i>Albea candidissima</i> var. <i>tholiformis</i> POLLONERA		
<i>Theba Schotti</i> ZELEBOR	⊙	
<i>Xerophila Langloisiana</i> BOURGUIGNAT	⊙	
<i>Chondrula septemdentata</i> ROTH	⊙	
<i>Chondrula Sauleyi</i> BOURGUIGNAT	*	
<i>Melania tuberculata</i> MÜLLER	*	
<i>Melanopsis prophetarum</i> BOURGUIGNAT	*	
<i>Melanopsis prophetarum</i> v. <i>minor</i>	*	
<i>Melanopsis prophetarum</i> var.	*	
<i>Melanopsis buccinoidea</i> OLIVIER		
<i>Melanopsis lacvigata</i> LAMARCK		
<i>Melanopsis microcolpia</i> BOURGUIGNAT		
<i>Melanopsis minima</i> BLANCKENHORN		
<i>Melanopsis Olivieri</i> BOURGUIGNAT		
<i>Melanopsis jehusitica</i> LETOURNEUX		
<i>Melanopsis Sauleyi</i> BOURGUIGNAT		
<i>Melanopsis aterrima</i> BOURGUIGNAT		
<i>Melanopsis sancta</i> LETOURNEUX		
<i>Theodorus Michonians</i> BOURGUIGNAT ²		

⊙ vlastní sběr.

III.

Systematický přehled nemarinních měkkýšů Syrie a Palestiny a jejich nalezišť.

R = recentní, Hist. = historicum (zde kladené již do doby bronzové),
H = holocen, Plist. = pleistocen, Pluv. = pluvíál, Plioc. = pliocen (BLANCKEN-
HORNŮV v Syrii). ⊙ vlastní naleziště. ⊙ ⊙ nová forma (autorova).

Mesolimax POLLONERA 1888

1 *Mesolimax*(?) *eustrictus* BOURGUIGNAT

R: Bejrút, Nâhr-el-Kelb

Amalia MOQUIN-TARDON 1855

2 *Amalia barypa* BOURGUIGNAT

R: Aïn Kuffin, Nazaret, Jerusalem: „Syrie“

Limax LINNÉ 1758

- 3 *Limax flavus* LINNÉ var. *Kervillei* GERMAIN
R: Brumána (Libán), Deír-el-Hamar (Syrie)
- 4 *Limax flavus* LINNÉ var. *Horsti* GERMAIN
R: Damas (690 m)

Malacolimax MALM 1868

- 5 *Malacolimax Cecconii* SIMROTH
R: Jerusalems
- 6 *Malacolimax Festae* POLLONERA
R: Jerusalems
- 7 *Malacolimax depictus* POLLONERA
R: Džebait, Bejrút, Tyr, Brumána, Džeraš; Hqifu
- 8 *Malacolimax hierosolymitanus* POLLONERA
R: Jerusalems

Agriolimax MÜRCH 1865

- 9 *Agriolimax phoenicianus* BOURGUIGNAT
R: Bejrút
- 10 *Agriolimax agrestis* LINNÉ var. *djeroudensis* GERMAIN
R: Džérúd, Damas
- 11 *Agriolimax agrestopsis* POLLONERA
R: Džebaíd (u Bejrútu)
- 12 *Agriolimax Horsti* GERMAIN
R: Berzé (Anti-Liban) u Damas
- 13 *Agriolimax Horsti* GERMAIN var. *berzeensis* GERMAIN
R: Berzé (700–800 m), Damas, Džérúd
- 14 *Agriolimax berytensis* GERMAIN
R: Berzé (700–800 m), Nâhr-el-Kelb, Bejrút
- 15 *Agriolimax damascensis* GERMAIN
R: Džérúd
- 16 *Agriolimax nigroclypeata* GERMAIN
R: Džérúd
- 17 *Agriolimax Pallaryi* POLLONERA
R: Amehit (Liban), Džebaíd (Bejrút)
- 18 *Agriolimax libanoticus* POLLONERA
R: Shtora (Liban); Mt Hermon

Daudebardia HARTMANN 1821**Libania** BOURGUIGNAT 1870

- 19 *Libania Sauleyi* BOURGUIGNAT
R: Nâhr-el-Kelb

Vitrina DRAPARNAUD 1801

- 20 *Vitrina libanica* PALLARY
R: Aramún, Fareit, Hakel, Fedar Folm (Liban)

Hyalina AGASSIZ 1837**Polita** HELD 1837

- 21 *Polita cellaria* MÜLLER var. *sancta* BOURGUIGNAT
R: Bejrút, jezero u Antiochie, Jerusalem; °Toll-Aviv
- 22 *Polita camelina* BOURGUIGNAT
R: Baalbek; Nablus, Jerusalem
- 23 *Polita camelina* BOURGUIGNAT var. *depressa* BOETTGER
R: ?
- 24 *Polita berytensis* NAEGELE
R: Bejrút
- 25 *Polita aequata* MOUSSON
R: Aleppo, Baalbek; severní Galilea
- 26 *Polita syriaca* KOBELT
R: Náhr-el-Kelb, okolí Bejrútu
- 27 *Polita protensa* FÉRUSAC
R: Staudié (S.), Nablus a j.
- 28 *Polita protensa* FÉRUSAC var. *lamellifera* BLANC
R: Baalbek
- 29 *Polita jebusitica* ROTH
R: Abu-Goš (Jerusalem)
- 30 *Polita nitelina* BOURGUIGNAT
R: Beit-Méri (Liban = 600—800 m); Amchit (Liban); „Syrie“, „Palestina“; °Mt Gilboa (Bet Alfa)
- 31 *Polita nitelina* var. *major* ROTH? syn. mut. *maxima* PALLARY
R: asi tamže
(N. B. GERMAIN uvádí, že *Polita nitelina* BOURGUIGNAT žije v celé SYRII a Palestině; to je ovšem nemožné, neboť jsou tam kraje, kde ani měkkýši xerofytní žítí nemohou.)
- 32 *Polita Simoni* BOETTGER
R: Baalbek
- 33 *Polita Germaini* PALLARY
R: ? Amchit
- 34 *Polita libanica* NAEGELE & WESTERLUND
R: Bejrút a okolí

Vitrea FITZINGER 1833

- 35 *Vitrea carmelensis* PFEIFFER
R: Abu-Goš
- 36 °*Vitrea crystallina* MÜLLER
R: °Haifa-bay, náplav Kišonu

Leucochroa BECK 1837**Alba** PALLARY 1910

- 37 *Leucochroa (Alba candidissima)* DRAPARNAUD
R: „Syrie“, „Palestina“, °Jerusalem
Hist: Wádi Šijula (bronz)
Plistoc.: °Sumuch

- 38 *Leucochroa (Albea) candidissima* DRAPARNAUD var. *microchantina*
BOISSIER
H: °Bet Alfa (P.)
R: Aïn Fidžé (850—1050 m), Dummar (700—100 m), Berzé (700—800 m)
vše u Damas v Anti Libanu
(N. B. PALLARY uznává tuto formu jako samostatný druh. Od ní bývá
uváděna i f. *minor*.)
- 39 *Leucochroa (Albea) candidissima* DRAPARNAUD var. *subcandidissima*
POLLONERA
R: Džérach (P.)
- 40 *Leucochroa (Albea) candidissima* DRAPARNAUD var. *subfimbriata* POLLO-
NERA
R: Jerusaleim (okoli)
- 41 *Leucochroa (Albea) candidissima* DRAPARNAUD var. *minuta* MOUSSON
R: Kasijún (700—900 m) Anti-Liban; Jaffa
- 42 *Leucochroa (Albea) candidissima* DRAPARNAUD var. *tholiformis* POLLO-
NERA
R: Džérach (P.)
- 43 *Leucochroa prophetarum* BOURGUIGNAT
R: břeh Mrtvého moře
- 44 *Leucochroa Aharoni* KOBELT
R: Jaffa
- 45 *Leucochroa fimbriata* BOURGUIGNAT
R: „Syrie“
- 46 *Leucochroa fimbriata* BOURGUIGNAT var. *villica* BOURGUIGNAT
R: „Syrie“
- 47 *Leucochroa fimbriata* BOURGUIGNAT var. *illicita* MOUSSON
R: Bejlan, Alexandrette (S.)
- 48 *Leucochroa fimbriata* BOURGUIGNAT var. *myopa* WESTERLUND
R: „Syrie“
- 49 *Leucochroa fimbriata* BOURGUIGNAT var. *varicosula* WESTERLUND
R: Džebel Kasijún (Anti-Liban)
- 50 *Leucochroa alexandrina* PARREYSS
R: Tell-Aviv

Rima PALLARY 1910

- 51 *Rima cariosa* OLIVIER
R: Bejrút, Jaffa, Askalon
- 52 *Rima cariosa* OLIVIER var. *amphicypta* BOURGUIGNAT
R: Bejrút
- 53 *Rima cariosa* OLIVIER var. *nazarensis* MOUSSON
R: Bejrút; Nazaret
- 54 *Rima cariosa* OLIVIER var. *elevata* PALLARY
R: ?
- 55 *Rima cariosa* OLIVIER var. *minor* PALLARY
R: B'Kerké, Bejrút, Tartúz

- 56 *Rima crassocarinata* MOUSSON
R: pobřeží jezera Genezaretu; Beth Alfa; Gilboa
- 57 *Rima pulchella* PALLARY
R: „Syrie“

Sphincterochila ANCEY 1887

- 58 *Sphincterochila Boissieri* CHARPENTIER
R: „Palestina“
- 59 *Sphincterochila Boissieri* CHARPENTIER var. *concolor* BOURGUIGNAT
R: „Palestina“
- 60 *Sphincterochila Boissieri* CHARPENTIER var. *zonata* BOURGUIGNAT
R: „Palestina“
- 61 *Sphincterochila Boissieri* CHARPENTIER var. *minor* WESTERLUND
R: „Palestina“
- 62 *Sphincterochila Boissieri* CHARPENTIER var. *major* WESTERLUND
R: „Palestina“
- 63 *Sphincterochila Boissieri* CHARPENTIER var. *alta* POLLONERA
R: Jerusalem
- 64 *Sphincterochila filia* MOUSSON
R: pobřeží Mrtvého moře

Pyramidula FITZINGER 1833

- 65 *Pyramidula hierosolymitana* BOURGUIGNAT
R: „Syrie“; Jerusalem (a „ostatní Palestina“)
- 66 *Pyramidula Erdeli* ROTH
R: „Syrie“
H: °Bejrút (starší campignion)

Eulota HARTMANN 1842

- 67 *Eulota circassica* CHARPENTIER
R: „Syrie“; Haifa

Vallonia RISSA 1826

- 68 *Vallonia pulchella* MÜLLER
R: Akko (?? p. ref.)

Caracolina BECK 1837

- 69 *Caracolina lenticula* FÉRUSSAC
R: „Syrie“; Nablus, Jerusalem

Cryptomphalus AGASSIZ 1837

- 70 *Cryptomphalus aspersa* MÜLLER
R: Nâhr-el-Kelb

Helicogena FÉRUSSAC 1819

- 71 *Helicogena pseudopomatia* WESTERLUND
R: Šejkli (S.)
- 72 *Helicogena ligata* MÜLLER (?? p. ref.)
R: ?Jerusalem; ?Anti-Liban

- 73 *Helicogena lucorum* LINNÉ (?? p. ref.)
R: sev. Syrio
- 74 *Helicogena lucorum* LINNÉ var. *Loebbeckei* KOBELT
R: Liban
- 75 *Helicogena Schlaefli* MOUSSON
R: Bejrút
H: °Ras Bejrút (dampignien)
- 76 *Helicogena solida* ZEIGLER
R: Nablus; Liban
- 77 *Helicogena solida* ZEIGLER var. *baristata* BOURGUIGNAT
R: Alexandrette, Orfu
- 78 *Helicogena moabitica* GOLDFUSS
R: Moab, Wâdi-Medžib, vých. břeh Mrtvého moře
- 79 *Helicogena cincta* MÜLLER (?? p. ref.)
R: Bejrút
- 80 *Helicogena cincta* MÜLLER var. *libanica* KOBELT
R: Saïda (Liban)
- 81 *Helicogena anctostoma* MARTENS
R: Pompejopolis (S.)
- 82 *Helicogena achidaea* BOURGUIGNAT (? var. *H. cincta* MÜLLER ?)
R: Tarablus (S.)
- 83 *Helicogena castanostoma* BOURGUIGNAT
R: Tripoli (S.)
- 84 *Helicogena beilanica* DESCHAMP ? = *H. iskuraca* BOURGUIGNAT
R: Bejlan (u Alexandrette, S.)
- 85 *Helicogena nilotica* BOURGUIGNAT
R: Bejrút
H: °Bejrút
(N. B. Dle PALLARYHO je do Syrio zavlečen z Egypta.)
- 86 *Helicogena epidaphne* ROLLE & KOBELT
R: Antiochie (S.)
- 87 *Helicogena Luynesi* BOURGUIGNAT
R: Nâhr-el-Kelb
- 88 *Helicogena fathullae* NAEGELE
R: La Trappe, Abkés (S.)
- 89 *Helicogena baristata* BOURGUIGNAT
R: Orfu, Alexandrette (S.)
- 90 *Helicogena infidelium* ROLLE & KOBELT
R: Alexandrette
- 91 *Helicogena bituminis* KOBELT
R: Alexandrette
- 92 *Helicogena issica* ROLLE & KOBELT
R: Alexandrette
- 93 *Helicogena Eduardi* KOBELT
R: „Palestina“

- 94 *Helicogena antiochiensis* ROLLE & KOBELT
R: Antiochie
- 95 *Helicogena tripolitana* BOURGUIGNAT
R: Tripoli (S.)
- 96 *Helicogena periculla* BOURGUIGNAT
R: „Syrie“
- 97 *Helicogena Sauberti* BOURGUIGNAT
R: „Syrie“
- 98 *Helicogena cavata* MOUSSON
R: Jerusalem
- 99 *Helicogena cavata* MOUSSON var. *minor* POLLONERA
R: „Syrie“
- 100 *Helicogena pygmaea* BOURGUIGNAT
R: Nazaret
- 101 *Helicogena pygmaea* BOURGUIGNAT var. *Siouffi* BOURGUIGNAT
R: Diabokir
(Původně jako samostatný druh uváděná.)
- 102 *Helicogena pachya* BOURGUIGNAT
R: ? Bejrút, Bejrút
Plistoc.: "Samaoh
- 103 *Helicogena pachya* BOURGUIGNAT var. *Riebeckii* KOBELT
R: „Palestina“
- 104 *Helicogena pachya* BOURGUIGNAT var. *Kossenae* (DESCHAMPS) KOBELT
R: ?
- 105 *Helicogena pachya* BOURGUIGNAT var. *subterita* KOBELT
R: „Syrie“
- 106 *Helicogena pachya* BOURGUIGNAT f. *elongata* BOURGUIGNAT
R: Bejrút
- 107 *Helicogena adraea* BOURGUIGNAT
R: „Syrie“
- 108 *Helicogena racopsis* BOURGUIGNAT
R: Bejrút
- 109 *Helicogena prasinata* ROTH
R: Jerusalem; pobřeží jezera Genozaretu
- 110 *Helicogena Dickhauti* KOBELT
R: „Palestina“
- 111a *Helicogena zerechia* BOURGUIGNAT
R: Amchit, Bejrút, Saída (Liban)
H: °Ras Bejrút („campignien“ s. l.)
- 111b *Helicogena zerechia* f. *minor* PETRBOK
H: °Ras Bejrút („campignien“ s. l.)
- 112 *Helicogena Kisonia* KOBELT
R: Hájfa
H: "Jazur (mesoliticum)
- 113 *Helicogena cygadensis* BOURGUIGNAT
R: „Syrie“; Caesarea maritima, Bath Galim, Arsuf
H: "Jazur, Bath Galim

- 114 *Helicogena engadensis* BOURGUIGNAT var. *concolor* BOURGUIGNAT
R: Jerusalem
- 115 *Helicogena engadensis* BOURGUIGNAT var. *galilaea* KOBELT
R: Nazaret, Haifa
- 116 *Helicogena engadensis* BOURGUIGNAT f. *minor* PETRBOK
H: Haifa (mesoliticum)
- 117a *Helicogena figulina* PARREYSS (?? p. ref.)
R: „Syrie“; Jaffa, Nssar u Jaffy, pobřeží Mrtvého moře
(N. B. Tento druh jsem dosud v Palestině neviděl; co mi bylo za něj určeno, není *figulina*, kterou mám asi ve 200 kusech z vlastních sběrů v Bulharsku.)
- 117b (*Helicogena figulina* PARREYSS var. *albidula* BOURGUIGNAT
R: Brussa)
- 118 (*Helicogena figulina* PARREYSS var. *zonata* GERMAIN
R: Brussa)
- 119 *Helicogena berytensis* KOBELT
R: Bejrút
- 120 *Helicogena Salisi* MABILLE
R: sev. Syrie
- 121 *Helicogena halepensis* KOBELT
R: Halleppo, Alexandrette
- 122 *Helicogena adanensis* KOBELT var. *infidelium* KOBELT
R: Alexandrette
- 123 *Helicogena ciliciana* (BOURGUIGNAT) KOBELT var. *pleuroninia* (BOURGUIGNAT) KOBELT
R: Alexandrette, Bejlan
- 124 *Helicogena moabítica* GOLDFUSS var. *minor* KOBELT
R: Moab, Wádi Medžib
- 125 *Helicogena moabítica* GOLDFUSS var. *Blackenhorni* KOBELT
R: ?

Levantina KOBELT 1871

- 126 *Levantina caesareana* PARREYSS
R: Sagda, Liban, Samara, Mar Saba, Džerin, Tiberias, Nablus, Jerusalem, Jericho (a „Syrie“ i „Palestina“), Beth Alfa
P: El Kafzeh, □ Erg el-Ahmar
H: □ Mugharet el-Šukbah (natufien), Karmel □
Hist.: Jerusalem (VI. století: byzanticum)
- 127 *Levantina caesareana* PARREYSS var. *marima* BOURGUIGNAT
R: Jerusalem (okolí)
- 128 *Levantina caesareana* PARREYSS var. *media* MOUSSON
R: Aleppo (okolí)
- 129 *Levantina caesareana* PARREYSS var. *nana* MOUSSON
R: Jericho, Jerusalem, pobřeží Mrtvého moře
- 130 *Levantina caesareana* PARREYSS var. *carinata* BOURGUIGNAT
R: pobřeží Mrtvého moře, Jerusalem, Beth Alfa

- 131 *Levantina caesareana* PARREYSS var. *convexa* BOURGUIGNAT
R: Jerusaleem (okolí)
- 132 *Levantina caesareana* PARREYSS var. *depressa* PALLARY
R: Amchit (Liban)
- 133 *Levantina caesareana* PARREYSS var. *globosa* BOURGUIGNAT
R: Jordán, Wádi-M'Ketir, Aarak-el-Emir, "Beth Alfa"
- 134 *Levantina ramleensis* ROLLE
R: Jaffa-Jerusaleem (snad dle jména u Ramleh ? p. ref.)
- 135 *Levantina chanzirensis* KOBELT
R: Ras-el-Chanzir, Alexandrette (S.)
- 136 *Levantina Wernerii* ROLLE
R: Jaffa
- 137 *Levantina spiriplana* OLIVIER
"Subfoss.: "Jerusalem, "Bethlehem
R: „Syrie“, „Palestina“
- 138 *Levantina spiriplana* OLIVIER var. *fulminata* WESTERLUND
R: „Syrie“
- 139 *Levantina spiriplana* OLIVIER var. *Pallaryi* PETRBOK
R: "Gilboa u "Beth Alfa
- 140 *Levantina spiriplana* OLIVIER var. *transjordanica* ROLLE & KOBELT
R: údolí Jordánu
- 141 *Levantina hierosolyma* BOISSIER
R: Jerusalem, Mrtvé moře
P: Erg el-Akmar (ve Wádi Kharejtun)
H: \square Mugharet ez-Zuejtina, \square Tor Abu Sif (oboji natufien)
Hist.: Wádi el-Tin za Jerusalemem (bronz)
- 142 *Levantina hierosolyma* BOISSIER var. *maxima* BOURGUIGNAT
R: Jerusalem
- 143 *Levantina hierosolyma* BOISSIER var. *carinata* BOURGUIGNAT
R: Jerusalem, Mar Saba
- 144 *Levantina hierosolyma* BOISSIER var. *globulosa* BOURGUIGNAT
R: Jerusalem (okolí)
- 145 *Levantina hierosolyma* BOISSIER var. *depressa* BOURGUIGNAT
R: ?
- 146 *Levantina hierosolyma* BOISSIER var. *lithophaga* CONRAD & LEIDY
R: Mar Saba, Mrtvé moře, Jerusalem
- 147 *Levantina hierosolyma* BOISSIER var. *masadac* TRISTRAM
R: Mrtvé moře
- 148 *Levantina Arnoldi* ROLLE
R: Jaffa, Jerusalem
- 149 *Levantina Gerstenbrandti* ROLLE
R: Jaffa, Jerusalem
- 150 *Levantina Eliae* KOBELT
R: Mt Karmel, Burdž el-Nisr, jeskyně ve Wádi el-Zerka, Beth Alfa
(Někdy i jako var. od *Levantina spiriplana* bývá uváděna.)

151 *Levantina praecelex* NAEGELE

R: Payas, sev. Syrie

152 *Levantina Rollei* KOBELT

R: Alexandrette

153 (*Levantina guttata* OLIVIER

R: ? Syrie-Palestina)

Archelix ALBERS 1850

154 *Archelix vermiculata* MÜLLER

R: Bejrút

Macularia ALBERS 1850

155 *Macularia niciensis* FÉRUSAC

R: ?? Jerusalem

Chilostoma FITZINGER 1833

156 *Chilostoma cyclolebris* (DESHAYES) FÉRUSAC var. *spheriostoma* BOURGIGNAT

R: ? Akko

Theba RISSO 1826

157 ?? *Theba carthusiana* MÜLLER

? Syrie?

158 *Theba syriaca* EHRENBERG = *Olivieri* FÉRUSAC

R: °Arsuf, °Betlém, °Bejrút, °Beth Alfa, °Džalud, °Gaza, °Jerusalem, °Kimmeret, °Mrtvé moře

159 *Theba syriaca* FÉRUSAC var. *gregaria* ZEIGLER

R: „Syrie“

160 *Theba syriaca* FÉRUSAC var. *major* PAULUCCI

R: „Syrie“

161 *Theba syriaca* FÉRUSAC for. *nana* PAULUCCI

R: „Syrie“

162 *Theba Rothi* PFEIFFER

? R: Syrie-Palestina

163 *Theba Rothi* PFEIFFER var. *obsita* MOUSSON

? R: Syrie-Palestina

164 *Theba obstructa* FÉRUSAC

R: „Syrie“, Tyr, Liban, Saída, Komleh, Damas, Bejrút, Mrtvé moře, Jerusalem, Haifa, °Beth Alfa

165 *Theba obstructa* FÉRUSAC var. *appresula* FRIWALDSKY

R: Bejrút

166 *Theba obstructa* FÉRUSAC var. *distypa* WESTERLUND

R: Jerusalem

167 *Theba obstructa* FÉRUSAC var. *collecta* POLLONERA msc.

R: ?

168 *Theba Schotti* ZELEBOR

R: Haifa, °Beth Alfa, °Mrtvé moře, °Nahuriah

- 169 *Theba carmelita* TRISTAM
R: Mt Karmel
- 170 *Theba pseudobstructa* GERMAIN
R: sev. Syrie
- 171 *Theba crispulata* MOUSSON
R: Bejrút, Jerusalem
- 172 *Theba cantiana* MONTAGU var. *longei* BOETTGER
R: Haifa
- 173 *Theba albocincta* HESSE
R: Aleppo

Platytheba PILSBRY 1894

- 174 *Platytheba nummus* EHRENBERG
R: Máhr-el-Kelb
- 175 *Platytheba spiroxia* BOURGUIGNAT
R: Alexandrette
- 176 *Platytheba spiroxia* BOURGUIGNAT var. *harmosa* WESTERLUND
R: Alexandrette
- 177 *Platytheba genezarethana* MOUSSON
R: pořtčt Jordánu, jez. Genezaretské

Metafrutlicola IHERING 1892

- 178 *Metafrutlicola berytensis* BOURGUIGNAT
H: °Ras-Bejrút (campignič s. l.)
- 179 *Metafrutlicola berytensis* BOURGUIGNAT var. *subgranulata* BOURGUIGNAT
R: Bejrút
- 180 *Metafrutlicola berytensis* BOURGUIGNAT var. *conica* BOURGUIGNAT
= *altior* WESTERLUND
R: Bejrút
- 181 *Metafrutlicola berytensis* BOURGUIGNAT var. *leucozona* BOURGUIGNAT
R: Bejrút
- 182 *Metafrutlicola rachioidia* BOURGUIGNAT
R: Bejrút, jez. Genezaret
- 183 ? *Metafrutlicola malleolata* WESTERLUND
R: „Syrie“

Monacha FITZINGER 1833

- 184 *Monacha solitudinis* BOURGUIGNAT
R: Baalbek
- 185 ? *Monacha muscicola* BOURGUIGNAT
R: Bejrút

Euparypha HARTMANN 1842

- 186 *Euparypha pisana* MÜLLER
R: °Akko, °Jerusalem, °Jaffa, °Tell Aviv, °Nahariah
H: °Ras Bejrút (campignič s. l.)

- 187 *Euparyypha Seetzeni* KOCH = *sabaea* BOISSIER
R: „Palostina“
H: Mugharet el-Zuejtina (natufien)
- 188 *Euparyypha Seetzeni* KOCH var. *avia* WESTERLUND
R: Wâdi Araba
- 189 *Euparyypha Seetzeni* KOCH var. *subinflata* MOUSSON
R: Mrtvé moře
- 190 *Euparyypha Seetzeni* KOCH var. *fasciata* MOUSSON
R: „Syrie“
- 191 *Euparyypha Seetzeni* KOCH var. *ibberoides* POLLONERA
R: „Syrie“
- 192 *Euparyypha Seetzeni* KOCH var. *antilibanica* POLLONERA
R: „Syrie“
- 193 *Euparyypha Seetzeni* KOCH var. *antilibanica* POLLONERA f. *subdepressa*
POLLONERA
R: Liban, Anti-Liban, Suk-Wâdi-Auba (Ant.-Lib.)
- 194 *Euparyypha Seetzeni* KOCH var. *antilibanica* POLLONERA f. *turgescens*
POLLONERA
R: Dummar
- 195 *Euparyypha Seetzeni* KOCH var. *creminoides* POLLONERA
R: „Syrie“

Candidula KOBELT 1871

- 196 *Candidula intersecta* POIRET
R: Nazaret, Jerusalem
- 197 *Candidula Langloisiana* BOURGUIGNAT
R: Beth Alfa
- 198 *Candidula Langloisiana* BOURGUIGNAT var. *picturata* GERMAIN
R: „Syrie“
- 199 *Candidula Langloisiana* BOURGUIGNAT var. *major* MOUSSON
R: „Syrie“
- 200 *Candidula improbata* MOUSSON
R: Jerusalem
- 201 *Candidula hierocontina* WESTERLUND
R: Jericho
- 202 *Candidula conspurcata* DRAPARNAUD
R: Sidon
- 203 *Candidula Arrouxi* BOURGUIGNAT
R: Brumana, Haifa
- 204 *Candidula appicina* LAMARCK
R: „Syrie“ sev., Jerusalem

Helicella FÉRUSSAC 1819

- 205 *Helicella carascaloides* BOURGUIGNAT
R: „Syrie“
- 206 *Helicella aberrans* MOUSSON
R: Damas

207 *Helicella Eliae* NAEGELE

R: Akbés

208 ??(p. ref.) *Helicella erictorum* MÜLLER

??Baalbek

N. B. O přítomnosti tohoto druhu v Syrii pochybuji

209 ??(p. ref.) *Helicella obvia* HARTMANN

R: „Syrie“ také o nalezení tohoto druhu v Syrii pochybuji.

210 *Helicella neglecta* DRAPARNAUD

R: jezero Genezaret (?„Syrie“)

Xerocrassa MONTEROSATO 1892

211 *Xerocrassa eremophila* BOISSIER

R: „mezi“ Gazou a Mt Simajem (var. *ammensis* MARTENS mezi Kairem a Suezem)

(*Xerocrassa Ercklii* KOBELT var. *discrepans* PILSBRY poušč pod Simajem)

(*Xerocrassa Beudlei* PILSBRY; tamže a v poušti Arabské)

(*Xerocrassa sinaica* MARTENS Džebel Musu 2000 m, Wádi Barak (Simi))

Xerophila HELD 1837

212 ?*Xerophila cespitum* DRAPARNAUD

?R: severní Palestina, jezero Genezaretské, Tibérias, Tell Aviv, Gazu, Nahariah, Jerusalem, Beth Alfa, Arsuf

213 *Xerophila vestalis* PARREYSS

R: Ain-Fidžie u Damas (850–1050 m), Aleppo

214 *Xerophila vestalis* PARREYSS var. *foveolata* WESTERLUND

R: Jericho, Jerusalem

215 *Xerophila vestalis* PARREYSS var. *radiolata* MOUSSON

R: „Syrie“

216 *Xerophila vestalis* PARREYSS var. *amorrhéa* POLLOXERA

R: Džeraš

217a (*Xerophila vestalis* PARREYSS var. *ramlehensis* BOURGUIGNAT

R: Ramleh u Sidi Gaber [Egypt], Alexandrie)

217b *Xerophila vestalis* PARREYSS for. *minor* PETRBOK

H: Bejrút (mesoliticum)

218 *Xerophila vestalis* PARREYSS var. *mahmudiana* BOURGUIGNAT

R: (canal Mahmudieh), Gaza (Palestina)

219 *Xerophila vestalis* PARREYSS f. *jerichonensis* aut.

R: Jericho

220 *Xerophila vestalis* PARREYSS mut. *unifasciata* PALLARY

R: „Syrie“

221 *Xerophila vestalis* PARREYSS mut. *bifasciata* PALLARY

R: „Syrie“

222 *Xerophila vestalis* PARREYSS mut. *trifasciata* PALLARY

R: „Syrie“

223 *Xerophila vestalis* PARREYSS mut. *quadrifasciata* PALLARY

R: „Syrie“

224 *Xerophila vestalis* PARREYSS var.

R: Jerusalem

- 225 *Xerophila mesopotamica* MOUSSON var. *alepina* DESCHAMPS
R: Aleppo „Syrie“
- 226 *Xerophila pseudosimulata* GERMAIN
R: Alexandrette
- 227 *Xerophila joppensis* ROTH
R: Jaffa
- 228 *Xerophila joppensis* ROTH var. *multinotata* MOUSSON
R: „Syrie“
- 229 *Xerophila joppensis* ROTH var. *subkrynickii* MOUSSON
R: „Syrie“
- 230 *Xerophila joppensis* ROTH f. *major* GERMAIN
R: „Syrie“
- 231 *Xerophila joppensis* ROTH f. *minor* BOETTGER
R: „Syrie“
- 232 *Xerophila joppensis* ROTH f. *alta* GERMAIN
R: „Syrie“
- 233 *Xerophila Damiriana* PALLARY
H: Bejrút (mesoliticum)
- 234 *Xerophila Bargesi* BOURGUIGNAT
R: „Syrie“
- 235 *Xerophila millepunctata* BOETTGER
R: Baalbek, Haifa
- 236 *Xerophila Krynickii* ANDRZEJOWSKI
R: „Syrie“
- 237 *Xerophila derbentina* ANDRZEJOWSKI
R: „Syrie“
- 238 *Xerophila variabilis* DRAPARNAUD
R: Karmel
- 239 *Xerophila palavasensis* GERMAIN
R: Liban
- 240 *Xerophila simulata* FÉRUSAC
R: „Syrie“
- 241 *Xerophila patriarcharum* WESTERLUND
R: Hebron
- 242 *Xerophila protea* ZEIGLER
R: ? (jinak z Kréty a Korfu)
- 243 *Xerophila canina* ANCEY
R: Bejrút, Nahr-el-Kelb, Liban
- 244 *Xerophila canina* ANCEY mut. *unicolor* GERMAIN
R: Liban, Nahr-el-Kelb
- 245 *Xerophila davidiana* BOURGUIGNAT
R: Jerusalem
- 246 *Xerophila turbinata* JAN
R: „Syrie“, „Palestina“
(*Xerophila candiota* FRIWALDSKY)

- 247 *Xerophila candiota* FRIWALDSKY var. *subcandiota* GERMAIN
 248 *Xerophila candiota* FRIWALDSKY mut. *zonata* GERMAIN
 249 °°*Xerophila haifaensis* PETRBOK
 R: °Haifa-Akko

Xeromunda MONTEROSATTO

- 250 *Xeromunda Mairei* PALLARY
 R: „Syrie“
 251 *Xeromunda Mairei* PALLARY var. *minor* PALLARY
 R: „Syrie“
 252 *Xeromunda Mairei* PALLARY var. *lineolata* PALLARY
 R: „Syrie“
 253 *Xeromunda Mairei* PALLARY var. *atra* PALLARY
 R: „Syrie“
 254 *Xeromunda Mairei* PALLARY var. *bicolor* PALLARY
 R: „Syrie“

Lacosta GRAY 1821

- 255 *Lacosta amanda* ROSSMAESSLER
 R: Jerusalem
 256 *Lacosta syrensis* PFEIFFER
 R: „Syrie“
 257 *Lacosta syrosina* BOURGUIGNAT
 R: Jerusalem
 258 *Lacosta Ledereri* PFEIFFER
 R: Bejrút
 259 *Lacosta Ledereri* PFEIFFER var. *regularis* MOUSSON
 R: Jaffa

Obelus HARTMANN 1842

- 260 *Obelus tuberculosa* CONRAD
 R: Mrtvé moře, Mar Sába, Jerusalem (jinak Arabie a Egypt)
 261 *Obelus tuberculosa* CONRAD var. *conico-turrita* BOURGUIGNAT
 R: ibid.
 262 *Obelus philamnia* BOURGUIGNAT
 R: „Syrie“ (jinak Persie, Egypt)
 263 *Obelus psychodia* BOURGUIGNAT
 R: jižní Palestina (jinak Suez, Alexandrie, Egypt)
 264 *Obelus psychodia* BOURGUIGNAT var. *crenulata* WESTERLUND
 R: Suez

Trochula SCHLÜTTER 1938

- 265 *Trochula pyramidata* DRAPARSAUD var. *conica* BOURGUIGNAT
 R: Bejrút, Náhr-el-Kolb

Cochlicella RISSA 1826

- 266 *Cochlicella barbara* LINNÉ var. *orientalis* PALLARY
 R: Tartú, z Náhr-el-Kolb

Petraeus ALBERS 1850

- 267 *Petraeus labrosus* OLIVIER
R: údolí Jordanu, Tiberias, Baniás, Nâhr-el-Kelb
- 268 *Petraeus labrosus* OLIVIER var. *diminutus* MOUSSON
R: Jerusalem
- 269 *Petraeus labrosus* OLIVIER var. *Kervillei* GERMAIN
R: Nâhr-el-Kelb, Bejrút
- 270 *Petraeus labrosus* OLIVIER var. *asphaltinus* WESTERLUND
R: ?
- 271 *Petraeus labrosus* OLIVIER var. *carmeliensis* PALLARY
H: °Karmel (mesoliticum)
- 272 *Petraeus granulatus* WESTERLUND
R: ?
- 273 *Petraeus sabaeus* BOURGUIGNAT
R: „Syrie“
- 274 *Petraeus spirectinus* BOURGUIGNAT
R: jezero Bâhr-el-Hulé (S.)
- 275 *Petraeus thaumastus* BOURGUIGNAT
R: Nâhr-el-Kelb, Wâdi Terebintha (Bejrút), °Betlém
- 276 *Petraeus exochus* BOURGUIGNAT
R: Anti-Liban, prameny Jordanu, Damas
- 277 *Petraeus lamprostus* BOURGUIGNAT
R: Liban
- 278 *Petraeus exacastoma* BOURGUIGNAT
R: Liban, Bejrút-Baalbek
- 279 *Petraeus therinus* BOURGUIGNAT
R: Liban, Bejrút, Nablus
- 280 *Petraeus Courtieri* BOURGUIGNAT
R: Jerusalem, Jordan
- 281 *Petraeus Fourousi* BOURGUIGNAT
R: Nâhr-el-Kelb
- 282 *Petraeus Fourousi* BOURGUIGNAT var. *depistus* BOURGUIGNAT
R: Liban
- 283 *Petraeus halepensis* PFEIFFER var. *libanotica* BOETTGER
R: Ferzol, Anti-Liban, Baalbek (1100.—1300 m)
- 284 *Petraeus carneus* PFEIFFER
R: Nâhr-el-Kelb, Bejrút, Dummara (Ant.-Lib.), Damas 700–1000 m,
Berzé
- 285 *Petraeus carneus* PFEIFFER var. *recondita* POLLONERA
R: Jerusalem
- 286 *Petraeus carneus* PFEIFFER var. *glabratus* MOUSSON
R: Es-Zenore (Palestina)
- 287 *Petraeus Sikesi* PRESTON
R: Jericho
- 288 *Petraeus Naegelei* BOETTGER
R: Alexandrette

- 289 *Petraeus achensis* NAEGELE
R: Akbes (sev. Syrie)
- 290 *Petraeus eliae* NAEGELE
R: Chejkle (sev. Syrie)
- 291 *Petraeus Kotschyi* PFEIFFER
R: Chejkle
- 292 *Petraeus Kotschyi* PFEIFFER var. *brunneus* HESSE
R: Antiochie
- 293 *Petraeus neortus* WESTERLUND
R: Mrtvé moře
- 294 *Petraeus mixtus* WESTERLUND
R: Antiodrio
-| var. *compositus* WESTERLUND

Pseudopetraeus WESTERLUND 1896

- 295 *Pseudopetraeus longulus* ROLLE
R: „Palestina“

Zebrina (**Zebrinus**) HELD 1837

- 296 *Zebrina mira* WESTERLUND
R: „Syrie“
- 297 *Zebrina oligogirus* BOETTGER
R: Alexandrette
- 298 *Zebrina detrita* MÜLLER var. *inflata* PARREYSS
R: „Syrie“
- 299 *Zebrina fasciolatus* OLIVIER
R: Ain-Taïb u Alexandrette
- 300 *Zebrina fasciolatus* OLIVIER var. *Kurdistana* PARREYSS
R: Čengekoj u Alexandrette, Pompejopolis (S.)
- 301 *Zebrina fasciolatus* OLIVIER var. *Piochardi* HEYNEMANN
R: Čengekoj, sev. Syrie
- 302 *Zebrina fasciolatus* OLIVIER var. *candida* PFEIFFER
R: Alexandrette, Pompejopolis
- 303 *Zebrina eburneus* PFEIFFER
R: Syrie

Ena (Leach) TURTON 1831

- 304 *Ena benjamiticus* ROTH
R: Jerusalem
- 305 *Ena Louisi* PALLARY
R: Bilhas u Kartéba (S.)

Pene PALLARY

- 306 *Pene sidoniensis* (FÉRUSSAC) REEVE
R: Nâhr-el-Kelb, Bejrút, Beit-Mérl, Baalbek
- 307 *Pene sidoniensis* (FÉRUSSAC) REEVE var. *gracilis* PALLARY
R: ibid ?

- 308 *Pene syriaca* L. PFEIFFER
R: Nâhr-el-Kelb, Dummar (700—1000 m), Berzé (700—800 m)
- 309 *Pene Courtieri* BOURGUIGNAT
R: Jerusalém

Mastus BECK 1837

- 310 *Mastus epismus* BOURGUIGNAT
R: Brumana (600—800 m), Beit-Méri (600—800 m), „Palestina“ a celâ
„Syrie“
- 311 *Mastus gastrum* EHRENBERG
R: Arissa-Brumana (Liban)
- 312 *Mastus Uriae* TRISTRAM
R: „Palestina“
- 313 *Mastus pusio* BRODERIP
R: Bualbok
- 314 *Mastus pupa* BRUGNIÈRE
R: „Syrie“
- 315 *Mastus dispistus* BOURGUIGNAT
R: „Libanon“, °Beth Alfa
- 316 *Mastus dispistus* BOURGUIGNAT var. *auriculata* PALLARY
R: „Syrie“
- 317 *Mastus Ehrenbergi* PFEIFFER
R: „Syrie“
- 318 *Mastus l'Éprevieri* PALLARY
R: „Syrie“

Chondrula (CCVIER) BECK 1837

- 319 *Chondrula tridens* MÜLLER
R: Damas (650—700 m)
- 320 *Chondrula tridens* MÜLLER var. *Langei* BOETTGER
R: Haifa
- 321 *Chondrula tricuspadata* KÜSTER
R: Bejrût
- 322 *Chondrula ghilanensis* ISSEL
R: „Syrie“
- 323 *Chondrula libanica* NAEGELE
R: Hamana (S.) 1000 m, Bejrût
- 324 *Chondrula limbodentata* MOUSSON var. *abbreviata* MOUSSON
R: „Syrie“
- 325 *Chondrula septemdentata* ROTH
R: „Syrie“, „Palestina“, °Betlem, °Beth Alfa, °Jerusalem, °Tiberius,
Mrtvé moře
- 326 *Chondrula septemdentata* ROTH var. *borealis* MOUSSON
R: Mersina (S.)
- 327 *Chondrula septemdentata* ROTH var. *maxima* BOURGUIGNAT
R: „Syrie“

- 328 *Chondrula septedentata* ROTH var. *elongata* ROTH
R: „Syrie“, Náhr-el-Kelb, Brumana (600–800), Beit-Méri (600–800),
Baalbek (1100–1300 m), Aïn-Fidžé (850–1050 m)
- 329 *Chondrula albula* (MOUSSON) WESTERLUND
R: Jerusalem
- 330 *Chondrula sexdentata* NAEGELE
R: sev. Liban
- 331 *Chondrula ocellaris* OLIVIER
R: ?
- 332 *Chondrula ocellaris* OLIVIER var. *sulcidens* MOUSSON
R: Beit-Méri (600–800 m), Beit-Dažan u Jaffy
- 333 *Chondrula ocellaris* CLESSIN var. *sulcidens* MOUSS. f. *minor* PETRBOK
R: Haifa-Akko
- 334 *Chondrula Broti* CLESSIN
R: „Syrie“
- 335 *Chondrula triticea* ROSSMAESSLER
R: Jerusalem, Damas
- 336 *Chondrula lamellifera* ROSSMAESSLER
R: „Syrie“
- 337 *Chondrula Sauleyi* BOURGUIGNAT
R: Khan-el-Bedanich u Nazaretu, Tiberias, Saída, Dženin, Haifa, Tyr,
Beth Alfa, Akko
- 338 *Chondrula Sauleyi* BOURGUIGNAT var. *impressus* MOUSSON
R: Jerusalem
- 339 *Chondrula chondriiformis* MOUSSON
R: Jerusalem
- 340 *Chondrula Florieni* PALLARY
R: Džebel Kasium u Damas

Amphiscopus WESTERLUND 1887

- 341 *Amphiscopus Ledereri* ZELEBOR
R: „Syrie“ (Taurus)
- 342 *Amphiscopus Michoni* BOURGUIGNAT
R: okolí jezera Genezaretského

Torquilla STUDER 1820

- 343 *Torquilla granum* DRAPARNAUD
R: Saída, Brumana, „Syrie“, „Palestina“
- 344 *Torquilla rhodia* ROTH
R: Náhr-el-Kelb, Bejrút, Liban (600–800 m), Lisan, Beit-Méri
- 345 *Torquilla libanotica* TRISTRAM
R: Liban, Aimat

Alaea JEFFREYS 1830

- 346 *Alaea hebraica* TRISTRAM
R: Jericho

Oreula HELD 1837

- 347 *Oreula doliolum* BRUGUIÈRE
R: „Syrie“
- 348 *Oreula scyphus* FRIWALDSKY
R: Anti-Liban (1100–1300 m), Baalbek, Kasium, Berzé
- 349 *Oreula orientalis* PARREYSS
R: „Syrie“, „Palestina“
- 350 *Oreula orientalis* PARREYSS var. *nitida* MOUSSON
R: Aleppo
- 351 *Oreula orientalis* PARREYSS var. *obesa* BLANCKENHORN
R: Bab-el-Hann u Antiochie
- 352 *Oreula orientalis* PARREYSS var. *cedretorum* WESTERLUND
R: Liban

Piloreula GERMAIN 1912

- 353 *Piloreula Raymondi* BOURGIGNAT
R: Bejrút, „Syrie“

Euxina O. BOETTGER 1877

- 354 *Euxina Schuerzenbachi* PARREYSS var. *cristata* A. SCHMIDT
R: Baalbek
- 355 *Euxina galcata* PARREYSS
R: Baalbek
- 356 *Euxina pleuroptychia* BOETTGER
R: „Syrie“
- 357 *Euxina moesta* FÉRUSAC
R: Brumána (600–800 m), Bejrút, Amchit, Jaffa
- 358 *Euxina corpulenta* FRIWALDSKY
R: Brumána
- 359 *Euxina corpulenta* FRIWALDSKY var. *sublaevis* BOETTGER
R: Nâhr-el-Kelb

Bitorquata O. BOETTGER 1877

- 360 *Bitorquata bitorquata* FRIWALDSKY
R: Liban
- 361 *Bitorquata cedretorum* BOURGIGNAT
R: Nâhr-el-Kelb

Agathylla H. & A. ADAMS 1855

- 362 *Agathylla praegracilis* BOETTGER
R: Bejrút

Albinaria VEST 1867

- 363 *Albinaria filumna* PARREYSS
R: Liban
- 364 *Albinaria filumna* PARREYSS var. *tanourinnensis* PALLARY
R: Tanourinne (Liban, mezi cedry)

Cristataria VEST 1867

- 365 *Cristataria Boissieri* CHARPENTIER
R: Náhr-el-Kelb, Amchit
- 366 *Cristataria Boissieri* CHARPENTIER var. *major*
R: Amchit, Náhr-el-Kelb
- 367 *Cristataria Staudingeri* BOETTGER
R: Náhr, Náhr Ibrahim, Amchit, Náhr Fedar
- 368 *Cristataria Staudingeri* BOETTGER var. *maxima*
R: Ghuzir (Liban)
- 369 *Cristataria Staudingeri* BOETTGER var. *minor*
R: Amchit
- 370 *Cristataria strangulata* FÉRUSAC
R: Náhr-el-Kelb
- 371 *Cristataria sancta* BOURGUIGNAT
R: Bejrút
- 372 *Cristataria vesicalis* FRIWALDSKY
R: Bejrút, Bejt-Méri, Mussos
- 373 *Cristataria davidiana* BOURGUIGNAT
R: Náhr-el-Kelb, Amchit, Jaffa
- 374 *Cristataria davidiana* BOURGUIGNAT var. *fl. ruosa* WESTERLUND
R: ?
- 375 *Cristataria fauciatata* PARREYSS
R: Náhr-el-Kelb, Bejrút, Amchit
- 376 *Cristataria fauciatata* PARREYSS var. *Bargesi* BOURGUIGNAT
R: „Syrie“
- 377 *Cristataria Delesserti* BOURGUIGNAT
R: Bejrút, Achkúb (Liban)
- 378 *Cristataria Delesserti* BOURGUIGNAT var. *Gaudryi* BOURGUIGNAT
R: Bejrút
- 379 *Cristataria Zelebori* ROSSMAESSLER
R: Bejrút
- 380 *Cristataria Colbeani* PARREYSS
R: Antiochie
- 381 *Cristataria dextrorsa* BOETTGER
R: ?
- 382 *Cristataria Albersi* CHARPENTIER
R: Bejrút
- 383 *Cristataria Albersi* CHARPENTIER var. *judaica* BOURGUIGNAT
R: Bejrút
- 384 *Cristataria dutaillyana* BOURGUIGNAT
R: Bejrút
- 385 *Cristataria phaeniciaca* BOURGUIGNAT
R: Náhr-el-Kelb, Bejrút (okolí)
- 386 *Cristataria genezarehana* TRISTRAM
R: Genezarot

- 387 *Cristataria Medlycottii* TRISTRAM
R: Sarepta (Palestina)
- 388 *Cristataria Hedenborgi* PFEIFFER
R: Nâhr-el-Kelb
- 389 *Cristataria porrecta* FRIWALDSKY
R: Nâhr-el-Kelb
- 390 *Cristataria porrecta* FRIWALDSKY var. *multicostata* NAEGELE
R: Bejrút
- 391 *Cristataria Dupouxi* NAEGELE
R: Bejrút
- 392 *Cristataria calopleura* LETOURNEUX
R: Hari-el-Nûr (Liban), Bejrút
- 393 *Cristataria Petrboži* PALLARY
R: °Gilboa u Beth-Alfy

Oligoptychia

- 394 *Oligoptychia bicarinata* ZIEGLER
R: Liban

Calaxis BOURGUIGNAT 1887

- 395 *Calaxis hierosolymarum* ROTH
R: ? Jerusalem
- 396 *Calaxis hierosolymarum* ROTH var. *Rothi* BOURGUIGNAT
R: Jerusalem
- 397 *Calaxis hierosolymarum* ROTH var. *Moussoni* BOURGUIGNAT
R: Jerusalem, Bethlehem
- 398 *Calaxis hierosolymarum* ROTH var. *discrepans* MOUSSON
R: Nâhr-el-Kelb, Bejrút
- 399 *Calaxis Sauleyi* BOURGUIGNAT
R: Nâhr-el-Kelb, Bejrút-Saïda

Caecilioides HERRMANNSEN 1846

- 400 *Caecilioides Liesvillei* BOURGUIGNAT
R: Marsaba
- 401 *Caecilioides torta* MOUSSON
R: Saïda
- 402 *Caecilioides tumulorum* BOURGUIGNAT
R: „Syrie“
- 403 *Caecilioides judaica* MOUSSON
R: Jerusalem (i ve starých hrobech)
- 404 *Caecilioides Michoni* BOURGUIGNAT
R: Jerusalem
- 405 *Caecilioides Kervillei* GERMAIN
R: Beït Méri

Rumina RISSO 1826

- 406 *Rumina decollata* LINNÉ var. *truncata* ZIEGLER
R: °Arsuf (zříc.)

Amphibina HARTMANN 1821

- 407 *Amphibina Pfeifferi* ROSSMAESSLER
R: Liban?? (nálezy mám za nedoložené)
- 408 *Amphibina Kervillei* GERMAIN
R: Damas, Hidacharijé
- 409 *Amphibina indica* PFEIFFER
R: Nâhr-el-Kelb

Neritostoma KLEIN 1855

- 410 *Neritostoma putris* LANNÉ
Ploist.: sev. Syrio (Blanckenhorn)

Lymnaeus MONTFORT 1810

- 411 *Lymnaeus asiaca* LOCARD
R: Orontos

Radix MONTFORT 1810

- 412 *Radix peregriformis* LOCARD
R: jezero Homs
- 413 *Radix lagotis* SCHRANK
R: „Syrie“ (jde-li o typ, je pochybné!)
- 414 *Radix lagotis* SCHRANK var. *hidachariensis* GERMAIN
R: Hidacharijé (S.), Damas
- 415 *Radix lagotis* SCHRANK var. *costulata* MARTENS
R: jezero Jamuné (Liban)
- 416 *Radix lagotis* SCHRANK var. *lagotopsis* LOCARD
R: jezero Homs
- 417 *Radix lagotis* SCHRANK var. *antiochiana* LOCARD
R: Antiochia
- 418 *Radix lagotis* SCHRANK var. *subpersica* LOCARD
R: jezero Homs
- 419 *Radix ovata* DRAPARNAUD var. *tripolitana* LET.
R: jezero Homs
- 420 *Radix peregra* MÜLLER var. *syriaca* MOUSSON
R: „Syrie“
(*Radix peregra* MÜLLER var. *peregriformis* LOCARD)
R: jezero Homs = č. 412
- 421 *Radix virginia* PRESTON
R: jezero Genezaretské

Limnophysa FITZINGER 1833

- 422 *Limnophysa palustris* MÜLLER var. *syriacensis* MOUSSON
R: Damas, Barada, d'Adus u Baalbeku (1000 m)
- 423 *Limnophysa palustris* MÜLLER var. *antilibanensis* BLANCKENHORN
Pliocen: Liban-Antiliban

Galba SCHRANK 1803424 *Galba truncatula* MÜLLER

R: Ain-el-Džididé, Brumama, Aïn-el-Kutaifé, Džorud

425 *Galba Pallaryi* PETRBOK

°Mesoliticum: Wádi Nâhr-el-Kelb

„Planorbis“426 *Planorbis major* BLANCKENHORN

Pliocen: Liban-Antiliban

Coretus GRAY 1847427 *Coretus cornicus* LINNÉ

Pliocen: Liban-Antiliban

Tropidiscus STEIN 1850428 *Tropidiscus marginatus* DRAPARNAUD

R: Damas, Hidcharijé, Barada

429 *Tropidiscus marginatus* DRAPARNAUD var. *antilibanicus* BLANCKENHORN

Pliocen: Liban-Antiliban

430 *Tropidiscus antiochianus* LOCARD

R: jezero u Antiochie

Gyrorbis SWAINSON 1840431 *Gyrorbis spirorbis* LINNÉ

Pliocen: Liban-Antiliban

Bathymphalus CHARPENTIER 1837432 *Bathymphalus contortus* LINNÉ

Pleistocen: sev. Syrie

Gyraulus CHARPENTIER 1837433 *Gyraulus piscinarum**) BOURGUIGNAT

R: Damas, Barada, Hidcharijé, Kutaifé

Pluvial: Obedieh

434 *Gyraulus piscinarum* BOURGUIGNAT var. *minima* BOURGUIGNAT

R: Damas, d'Addus (Baalbek)

435 *Gyraulus piscinarum* BOURGUIGNAT var. *heterocostata* GERMAIN

R: Orontes, jezero Homs

436 *Gyraulus maroticus* LETOURNEUX

R: °Haifa: Nâhr-el-Mukatta (Kišon)

Pluvial: Dagonou Alef

437 *Gyraulus maroticus* LETOURNEUX *monstr. scalaris*

R: ibidem

Hippeutis CHARPENTIER 1837438 *Hippeutis complanatus* LINNÉ

Pleistocen: sev. Syrie

*) PICARD uvádí ještě *Gyraulus hebraicus* BOURGUIGNAT vedle *Gyraulus piscinarum* BOURGUIGNAT, ale GERMAIN oba druhy sloučil pod jméno *piscinarum*.

„Planorbis“

- 439 „*Planorbis*“ *rubensis* BLANCKENHORN
Pleistocen: sev. Syrie

Isidora JEHRENBERG 1831

- 440 *Isidora asiatica* GERMAIN
R: „Syrie“
- 441 *Isidora tiberiadensis* PRESTON
R: jez. Genezarotské

Physa DRAPARNAUD 1801

- 442 *Physa syriaca* GERMAIN
R: Bejrút, Nahr-el-Kelb, Dámas, Barada, Hidacharijé

Ancyclus O. F. MÜLLER 1774

- 443 *Ancyclus libanicus* NAEGELE
R: Barada, Hidacharijé
- 444 °° *Ancyclus daganeanus* PETRBOK
Pluvial: °Daganea Alef

Vellelia GRAY 1840

- 445 *Vellelia lacustris* LINNÉ var. *Moquinianus* BOURGUIGNAT
Pleistocen: sev. Syrie

Ericia MOQUIN-TANDON 1848 Gelostoma DRAPARNAUD 1801

- 446 *Ericia Olivieri* SOWERBY
R: Nahr-el-Kelb, Bejrút, Beit-Méri
- 447 *Ericia elegans* MÜLLER
R: Liban, Bejrút

Elona H. & A. ADAMS 1855

- 448 *Elona sioniensis* MOUSSON *phialensis* CONRAD
R: Bejrút, d'Addus, Baalbek, Dámas, Hidacharijé, Barada, Kutaifé,
Džerud
Pluvial: Obedieh
- 449 *Elona budiella* PARREYSS
R: Dámas, Deir-el-Hamar, Ain-el-Musaieh, Nahr-el-Lobuch, jezera Homs
a Genezarotské
- 450 *Elona Sauleyi* BOURGUIGNAT
R: Baalbek
Pluvial: °Daganea Alef
- 451 *Elona Hawaderiana* BOURGUIGNAT
R: d'Addus, Barada, Hidacharijé, Kutaifé
- 452 *Elona Hawaderiana* BOURGUIGNAT var. *alboincta* GERMAIN
R: ibidem
(Dle GERMAIN var. *Elona Sauleyi* BOURGUIGNAT)
- 453 *Elona heliopolitana* BOURGUIGNAT
R: Baalbek

- 454 *Elona damascensis* BOURGUIGNAT
R: Damas
- 455 *Elona clarea* BOURGUIGNAT
R: Báhr-el-Hulé
- 456 *Elona succinea* LOCARD
R: Bejrút
- 457 *Elona succinea* LOCARD var. *minor* LOCARD
R: Bejrút
- 458 *Elona succinea* LOCARD var. *curta* LOCARD
R: Bejrút
- 459 *Elona rubens* MENKE
R: Bahr-el-Hulé, Baalbek, Sagda, Damas
(Stud. = var. *Elona sidoniensis* MOUSSON)
- 460 *Elona aplanata* BLANCKENHORN
Pleistocen: sev. Syrio (Blanckenhorn)
Plioc.: sev. Syrio (Liban-Antiliban)
- 461 *Elona syriaca* BLANCKENHORN
Pleistocen: sev. Syrio

Amnicola GOULD & HALDEMEN 1844

- 462 *Amnicola hebraica* BOURGUIGNAT
R: Saïda (S.)
- 463 *Amnicola Gaillardoti* BOURGUIGNAT
R: Saïda (S.)
- 464 *Amnicola Moquini* BOURGUIGNAT (? *Amnicola Putoni* BOURGUIGNAT)
R: Saïda (S.)

Bythinella MOQUIN-TANDON (1851) 1855

- 465 *Bythinella longiscata* BOURGUIGNAT
R: Barada, Damas, Hidacharijé, Kusseir, Saïda
- 466 *Bythinella palmyrensis* DAUTZENBERG
R: Palmyra
- 467 *Bythinella contempta* DAUTZENBERG
R: Náhr-el-Harun, Aïn-el-Musaieh, Damas, Jordan, El-Tell

Pyrgula CRISTOFORI & JAN 1832

- 468 *Pyrgula Barroisi* DAUTZENBERG
R: jez. Genezaretské
Pluvial: °Daganea Alef
- 469 *Pyrgula Barroisi* DAUTZENBERG var. *rabensis* BLANCKENHORN
Pleistocen: sev. Syrio
- 470 *Pyrgula* sp. cf. *Eugeniae* NEUMAYR
R: Orontes
- 471 *Pyrgula* sp. cf. *acuteccarinata* NEUMANN
Plioc.: sev. Syrio (Blanckenhorn)

Hydrobia HARTMANN 1821

- 472 *Hydrobia Fraasi* BLANCKENHORN
Plioc.: sev. Syrio (Liban-Antiliban)

Vivipara J. SOWERBY 1813 (= Viviparus MONTFORT 1810)473 *Vivipara Apameae* BLANCKENHORN

Plioc.: sev. Syrie

Melanoidea OLIVIER 1804 (= Melanooides OLIVIER 1804)474 *Melanoidea tuberculata* MÜLLER

R: Kusseir, Dumas, jezero Genezarotské, Jarkon

Pliocen: sev. Syrie

Pluvial: Arak-el-Luchmar

Hist.: Teleilat Ghassul (bronz)

475 *Melanoidea tuberculata* MÜLLER var. *elongata* LOCARD

R: jezero Genezarotské, Jarkon

476 *Melanoidea tuberculata* MÜLLER var. *judaea* ROTH

Hist.: Teleilat Ghassul (bronz)

477 *Melanoidea rhodiensis* BUKOWSKI

Pluvial: Obedieh

Melanopsis FÉRUSSAC 1807478 *Melanopsis Aleppi* BOURGUIGNAT

R: Aleppo

479 *Melanopsis ammonis* TRISTRAM

R: Hesbbon, Ammon (potoky u Jordánu), Nâhr-el-Harun, Kusseir

480 *Melanopsis Aaronsohni* BLANCKENHORN

Pluvial: ústí Jarmuku

481 *Melanopsis Aaronsohni* BLANCKENHORN var. *allongata*

R: Arak-el-Luchmar

482 *Melanopsis aterrima* BOURGUIGNAT

R: Jericho

483 *Melanopsis belusiensis* BOURGUIGNAT

R: Bélus u Akko

484 *Melanopsis Bovieri* PALLARY

R: Nâhr-es-Zaïr (Liban)

485 *Melanopsis brevis* PARREYSS

R: Wâdi Behaa, Aïn-es-Sultan, jezero u Antiochie, studna Eliášova u Jericha, Nâhr-el-Lebroh (S.), Aïn-el-Min (S.), sluneční fontána v Baalbeku

486 *Melanopsis buccinoidea* OLIVIER

R: Selemije (akvadukt)

H: Wâdi Malacha

Pleistocen: sev. Syrie (Blanckenhorn)

Pluvial: Obedieh

487 *Melanopsis buccinoidea* OLIVIER f. *minor* MARTENS

R: ?

488 *Melanopsis bullio* PARREYSS

R: jezero u Antiochie

489 *Melanopsis bullio* PARREYSS var. *bipartita* DAUTZENBERG

R: jezero u Homs

- 490 *Melanopsis callichroa* BOURGUIGNAT
R: Nâhr-el-Kelb (v jeskyni)
- 491 *Melanopsis callista* BOURGUIGNAT
R: Sadžur-su (Ain Taïb-Aleppo)
- 492 *Melanopsis cerithiopsis* BOURGUIGNAT
R: Bâhr-el-Hulé (S.), Ain-el-Mellaha
- 493 *Melanopsis cerithiopsis* BOURGUIGNAT var. *curta* BOURGUIGNAT
R: Ain-el-Mellaha
- 494 *Melanopsis Chantrei* LOCARD
R: jezera u Antiochie a Homs, Kara-Su (Gülköi Ismak), Antakije
Plioc.: sev. Syrie (Blanckenhorn)
- 495 *Melanopsis bicincta* BLANCKENHORN
Pleistocen: sev. Syrie
Plioc.: Râb-Orontes
- 496 *Melanopsis binodosa* BLANCKENHORN
Plioc.: sev. Syrie
- 497 *Melanopsis costata* OLIVIER
R: Kara-Su (Gülköi Ismak), Antakije (Orontes)
H: °Kinnerot
Pleistocen: sev. Syrie (Blanckenhorn)
Pluvial: Obedieh, Arak-el-Luchmar °Daganea Alef
- 498 *Melanopsis costata* OLIVIER var. *obesa* LOCARD
- 499 *Melanopsis costata* OLIVIER var. *erigua* LOCARD
- 500 *Melanopsis costata* OLIVIER var. *elongata* LOCARD
- 501 *Melanopsis costata* OLIVIER var. *acuminata* BOURGUIGNAT
- 502 *Melanopsis costata* OLIVIER var. *ventrosa* BOURGUIGNAT
- 503 *Melanopsis costata* OLIVIER var. *major*
- 504 *Melanopsis costata* OLIVIER var. *minor*
- 505 *Melanopsis costata* OLIVIER var. *curta* LOCARD
R: jezera u Antiochie a Homs
- 506 *Melanopsis costata* OLIVIER var. *gracilis* LOCARD
R: jezero u Homs, Ain-el-Mellaha na planině u Bahr-el-Hulé
- 507 *Melanopsis costata* OLIVIER var. *luteopsis* GERMAIN
R: Džeiúd (Dumas), jezero Homs, řeka Orontes
- 508 *Melanopsis cylindrata* BLANCKENHORN
Pluvial: Arak-el-Luchmar
Plioc.: sev. Syrie (Blanckenhorn)
- 509 *Melanopsis crassitesta* BLANCKENHORN
Plioc.: sev. Syrie
- 510 *Melanopsis desertorum* BOURGUIGNAT
R: Ain-el-Bass (planina Bâhr-el-Hulé), °Daganea Alef
Pluvial: °Samach
Pleistocen: °Daganea Alef
- 511 *Melanopsis egregia* BOURGUIGNAT
R: Jordan, Bâlus u Akko

- 512 *Melanopsis eumorphia* BOURGUIGNAT
R: Jordan 4 km před ústím, Aïn-el-Bass
- 513 *Melanopsis eumorphia* BOURGUIGNAT var. *minor* BOURGUIGNAT
R: ibidem
- 514 *Melanopsis faseolaria* PARREYSS
R: Bélus u Akka, Bâhr-el-Hulé
Pluvial: °Daganea Alef
- 515 *Melanopsis Feliciani* BOURGUIGNAT
R: ústí Jordánu
Pluvial: °Daganea Alef
- 516 *Melanopsis Férucci* ROTH
R: Liban, Wâdi Barada
- 517 *Melanopsis hebraica* LETOURNEUX
R: Aïn-es-Saudi u Haify
- 518 *Melanopsis hemimorpha* BLANCKENHORN
Plioc.: sev. Syrie
- 519 *Melanopsis hiera* BOURGUIGNAT
R: Aïn Taïb u Aleppo
Pleistocen: sev. Syrie
Plioc.: sev. Syrie
- 520 *Melanopsis Isseli* BOURGUIGNAT
R: Wâdi Nâhr-el-Kelb
- 521 *Melanopsis jebusitica* LETOURNEUX
R: Jericho, Salemije
Pluvial: °Daganea Alef
- 522 *Melanopsis jordanicensis* ROTH *jordanica* ROTH (= *M. costata* var. *jordanica*)
R: Jordan (a ovšem jezero, jimiž protéká), jezero Homs
Pluvial: °Daganea Alef
- 523 *Melanopsis jordanicensis* ROTH var. *irregularis* MOUSSON
R: jezero Genezaretské
- 524 *Melanopsis laevigata* LAMARCK
R: „Syrie“, Seleucia Pieria, Wâdi Hesban (Jericho)
Pliocen: sev. Syrie
Pluvial: °Daganea Alef
Pleistocen: sev. Syrie
H: El-Khiam (natufien)
Hist.: Teleilat (Ghassul (bronz))
- 525 *Melanopsis laevigata* LAMARCK var. *callicroa* BOURGUIGNAT
R: „Syrie“
- 526 *Melanopsis laevigata* LAMARCK var.
- 527 *Melanopsis laevigata* LAMARCK ° var. *crassissima* PETRBOK
Pluvial: °Daganea Alef
- 528 *Melanopsis Kotschyi* PHILIPPI var. *fortetiana* LOCARD
R: „Syrie“
- 529 *Melanopsis Kotschyi* PHILIPPI var. *turcica* MOUSSON
R: „Syrie“

- 530 *Melanopsis lampra* BOURGUIGNAT
R: Bélus u Akko, °Jarkon
- 531 *Melanopsis Lorteti* LOCARD
R: Antiochie (jezero)
- 532 *Melanopsis marocana* CHEMNITZ (*M. buccinoidea* OLIVIER var. *marocana* CHEMNITZ)
R: planina u Bahr-el-Hulé
- 533 *Melanopsis microcolpia* BOURGUIGNAT
R: studna Jeremiášova u Jericha
- 534 *Melanopsis minima* BLANCKENHORN
Pliocen: sev. Syrie
- 535 *Melanopsis minor* BLANCKENHORN
Pleistocen: sev. Syrie
Plioc.: sev. Syrie
- 536 *Melanopsis minutula* BOURGUIGNAT
R: Náhr Antalies (Liban)
Pleistocen: sev. Syrie
† pluvial: °Daganea Alef
- 537 *Melanopsis multiformis* BLANCKENHORN
Pliocen: sev. Syrie
- 538 *Melanopsis Noellingi* BOURGUIGNAT
Pluvial: Arak el-Luchmar °Daganea Alef
- 539 *Melanopsis Noellingi* BOURGUIGNAT var. *coroniformis* PICARD
Pluvial: ústí Jarmuku
- 540 *Melanopsis obediensis* PICARD
Pluvial: Obedieh
- 541 *Melanopsis obliqua* LETOURNEUX
R: Bélus u Akko
- 542 *Melanopsis oblonga* BLANCKENHORN
Plioc.: sev. Syrie
- 543 *Melanopsis Olivieri* BOURGUIGNAT
R: Aïn-Taïb (Aleppo), Sadžur-Su, Náhr-el-Kelb, Serghaïn (Wádi Barada),
studna Jeremiášova (Jericho)
- 544 *Melanopsis ovum* BOURGUIGNAT
R: jezero Genezaretské
Pluvial: °Daganea Alef
- 545 *Melanopsis phoeniciaca* BOURGUIGNAT
R: Bélus u Akko, ústí Jordánu do Mrtvého moře
- 546 *Melanopsis praemorsa* LINNÉ
R: Damas, Kusseïr, Orontes, jezero Homs, Ras-el-Aïn a Addus u Balebku
- 547 *Melanopsis praemorsa* LINNÉ var. *sphaeroidea* BOURGUIGNAT
R: Orontes

- 548 *Melanopsis prophetarum* BOURGUIGNAT (= *M. brevis* PARREYSS)
R: Jordan, Banius, Sedžum u Dženninu, Aïn-el-Mellaha (Báhr-el-Hulé),
Eliášův a Jeremiášův pramen u Jericha, Náhr-el-Lebus, Aïn-el-Min
(S.), Antiochie (jezero), Aïn-es-Sultan
Pluvial: °Daganea Alef
- 549 *Melanopsis prophetarum* BOURGUIGNAT var. *minor* BOURGUIGNAT
R: Antiochie (jezero), Aïn-Fidžé (Wádi Barada), planina Buhr-el-Hulé
- 550 *Melanopsis saharica* BOURGUIGNAT
R: Orontes, Aïn-el-Bass (Báhr-el-Hulé)
- 551 *Melanopsis salomonis* BOURGUIGNAT
R: „Syrie“
- 552 *Melanopsis salomonis* BOURGUIGNAT var. *minor* BOURGUIGNAT
R: Aleppo, Sadžur-su, Aïn-Taib, Dummar, Wádi Barada, Aïn-Fidžé, Ba-
nias (S.)
- 553 *Melanopsis sancta* LETOURNEUX
R: Jericho, Aïn-el-Plasa (Báhr-el-Hulé) Jordan (4 km před ústím)
- 554 *Melanopsis Sauleyi* BOURGUIGNAT
R: Kusseif, Homs (jezero), Antakijo
Pluvial: °Daganea Alef
- 555 *Melanopsis Sesteri* BOURGUIGNAT
R: Sadžur-su, Aïn-Taib-Aleppo, Aïn-el-Bass
- 556 *Melanopsis Sesteri* BOURGUIGNAT var. *diadema* BOURGUIGNAT
R: Aïn-el-Bass
- 557 *Melanopsis sphaeroidea* LOCARD viz. *Melanopsis praemorsa* LINNÉ var.
sphaeroidea LOCARD
R: Orontes
- 558 *Melanopsis stephanota* BOURGUIGNAT
R: Aïn-Taib (Aleppo), Kara-Su (Gülköi Ismak)
Pleistocen: sev. Syrie
- 559 *Melanopsis subcostata* PARREYSS
R: Orontes
- 560 *Melanopsis Tanousi* LETOURNEUX
R: Báhr-el-Hulé (Aïn-el-Mellaha)
- 561 *Melanopsis transitans* BLANCKENHORN
Plioc.: sev. Syrie
- 562 *Melanopsis turcica* PARREYSS
R: jezera u Antiochie a Homs, Kara Su, Orontes
- 563 *Melanopsis turcica* PARREYSS var. *curta* LOCARD
R: Antiochie (jezero)
- 564 *Melanopsis uncinata* BLANCKENHORN
Plioc.: sev. Syrie
- 565 *Melanopsis variabilis* PHILIPPI
R: Aleppo, Bejrút, Náhr-el-Kelb (jeskyně)
- 566 *Melanopsis turriiformis* PICARD
Pluvial: ústí Jarmuku, Obesieh

567 *Melanopsis* sp. aff. *hammamensis* GASSIES (PALLARY)
Pluvial: Wādi Ghrāb (Džisr-el-Mundžamie)

568 *Melanopsis vineta* BLANCKENHORN
Plioc.: sev. Syrie

Cincinna FÉRUSAC 1821

569 *Cincinna Sauleyi* BOURGUIGNAT
R: Damas, Barada, Hidacharijé, Kutāifé, Addus, Bet-el-Ma (potok)
Pleistocen: sev. Syrie (Blanckenhorn)
Pluvial: Obedieh
Plioc.: Liban-Antiliban (Blanckenhorn)

570 *Cincinna Gaillardoti* GERMAIN
R: Saïda

Gyrorhis

571 *Valvata (Gyrorhis) cristata* MÜLLER
Pleistocen: sev. Syrie (Blanckenhorn)

Theodoxus MONTFORT 1810

572 *Theodoxus jordani* SOWERBY
R: Orontes, jezera Homs, Genezaretské, Merom (Bâhr-el-Hāle), Saïda,
Ain-Sultan
Holoc.: °Merom, °Kinneret, °Wādi Malacha
Pluvial: Arak-el-Luchmar

573 *Theodoxus jordani* SOWERBY var. *aberrans* DAUTZENBERG
R: Homs (jezero)

574 *Theodoxus jordani* SOWERBY var. *turris* MOUSSON
R: jezero Genezaretské
Pluvial: Arak-el-Luchmar

575 *Theodoxus jordani* SOWERBY „var.“ (pozn. ref.) *unicarinata* PICARD
Pluvial: ústí Jarmuku, Arak-el-Luchmar

576 *Theodoxus jordani* SOWERBY „var.“ (pozn. ref.) *bicarinata* PICARD
Pluvial: Obedieh

577 *Theodoxus Michoni* BOURGUIGNAT
R: Jezero u Antiochie, Sur, Jaffa, Tel-el-Kādi, Nāhr-el-Harún, Damas,
El-Tell, Tiberias, Ras-el-Ain, Bir Džalud, Jericho, Ain el-Mir, Ain
el-Mellacha, Ain Feskah, Ain Džidi, °Wādi Malacha

578 *Theodoxus Bellardi* MOUSSON
R: Jaffa, Jabbok a jezero Genezaretské, Ajun Mussa △ Nebo

579 *Theodoxus Karasuna* MOUSSON
R: Kara-Su (Gülköi Ismak), Salemije, Antakijo
Plioc.: sev. Syrie (Blanckenhorn)

580 *Theodoxus Macrii* RECLUZ
R: Kusseir, Dumas, Baalbek (Addus), Ghor, Ain Džeb, Ain-el-Rhuejr,
Ain Feschkah (všechny u Mrtvého moře)

581 *Theodoxus Macrii* RECLUZ var. *minima* BOURGUIGNAT
R: Tyrus, jezera Genezaretské a u Antiochie

582 *Theodoxus syriaca* BOURGUIGNAT

R: Bejrút

583a *Theodoxus orontis* BLANCKENHORN

R: Kara-Su (Gülköi Ismak), Salemijs (aquadukt), Antakije

Pliocen: sev. Syrie

Plioc.: sev. Syrie

583b *Theodoxus Ponsoti* PALLARY var.

R: °Jarmuk (pořeje)

Cleopatra TROSCHEL 1856

584 *Cleopatra syriaca*

R:

Gabillotia SERVAIS

585 *Gabillotia pseudodopsis* LOCARD

R: Homs (jezero)

Leguminata CONRAD 1865

586 *Leguminata mardinensis* LEA

R: Homs (jezero), Orontes, jezera Homs, Antiochie, Kara-Su (Gülköi Ismak)

587 *Leguminata tripolitana* BOURGUIGNAT

R: Tripoli (Syrie), Ain-Taïb

588 *Leguminata Wheatleyi* LEA

R: Homs (jezero)

589 *Leguminata Sauleyi* BOURGUIGNAT

R: Jaffa

590 *Leguminata Chantrei* LOCARD

R: jezera Genezaretšké, u Antiochie a Homs

591 *Leguminata Bourguignati* LOCARD

R: ibidem; Kara-Su (Gülköi Ismak)

(Obě jsou pouze tvary *Leg. mardinensis* LEA)

Rhombunio GERMAIN 1911

592 *Rhombunio semirugatus* LAMARCK

R: Homs (jezero)

593 *Rhombunio Graeteri* KOBELT

R: Aleppo

594 *Rhombunio herceus* KOBELT

R: Aleppo

595 *Rhombunio abrus* BOURGUIGNAT

R: Jaffa, Nahr-el-Audža

596 *Rhombunio homsensis* LEA

R: Orontes u Antakije, Homs (jezero), Kara-Su (Gülköi Ismak)

Plioc.: sev. Syrie (Blanckenhorn)

597 *Rhombunio episcopalis* TRISTRAM

R: Leontes a Orontes

598 *Rhombunio Barroisi* DROUËT

R: Homs (jezero)

599 *Rhombunio Delesserti* BOURGUIGNAT

R: Jaffa (asi Nâhr-el-Audža)

600 *Rhombunio Bruguierei* BOURGUIGNAT

R: „Syrie“

601 *Rhombunio syriacus* LEA

R: Orontes

Limnium OKEN

602 *Limnium tigridis* (FÉRUSAC) BOURGUIGNAT

R: „Syrie“

603 *Limnium terminalis* BOURGUIGNAT *Pietri* ROLLE & KOBELT

R: Homs (jezero)

Hist.: Teleilat Ghassul (bronz)

604 *Limnium terminalis* BOURGUIGNAT var. *ellipsoideus* (BOURGUIGNAT)

LOCARD

R: Homs (jezero)

605 *Limnium herodes* KOBELT & ROLLE

R: jezero Genezaretské

606 *Limnium kuweikensis* KOBELT

R: Aleppo

607 *Limnium berytensis* KOBELT & ROLLE

R: Bejrút

608 *Limnium raymondopsis* BOURGUIGNAT

R: Jaffa, Jarkon (Nâhr-el-Audža)

609 *Limnium Grelloisi* BOURGUIGNAT

R: Jordan

610 *Limnium jordanicensis* BOURGUIGNAT

R: Jordan

611 *Limnium lunulifer* BOURGUIGNAT

R: Jordan

612 *Limnium Hueti* BOURGUIGNAT

R: Aleppo, Antiochie (jezero)

613 *Limnium cucirrus* BOURGUIGNAT

R: Bejrút

614 *Limnium delicatus* LEA

R: Orontes

Psilounio

615 *Psilounio subrectangularis* BLANCKENHORN

Pluvial: ústí Jarmuku, Arak-el-Lachmar, Wádi Ghrab

Unio

616 *Unio* sp.

P: El-Kafzeh, jeskyně u Nazaretu, paleolit

Hol.: El-Khiâm (natufien)

Hist.: Teleilat Ghassul (bronz)

617 *Unio kišoni* KOBELT

R: Huifa-Kišon

618 *Unio Alexandri* KOBELT

R: Alexandrette

619 *Unio Simonis* TRISTRAM = ?*Rhombunio semirugatus* LAMARCK

Pleistocen: sev. Syrie (Blanckenhorn)

Calycellina CLESSIN 1872

620 *Calycellina* sp. ind.

R: Hidcharijé, Barada

Fossarina CLESSIN 1873

621 *Fossarina cedrorum* CLESSIN

R: Damas

622 *Fossarina cedrorum* CLESSIN var. *baradensis* GERMAIN

R: Hidcharijé (Barada)

623 *Fossarina casertanum* POLI

R: Bualbok, Damas, Seleucia Pieria

Pleistocen: var.: sev. Syrie (Blanckenhorn)

Corbicula MEGERLE v. MÜLLEFELDT 1811

624 *Corbicula fluminalis* MÜLLER

R: Orontes u Antakije, Homs (jezero)

Hist.: Teloilat Ghassul (bronz)

625 *Corbicula fluminalis* MÜLLER var. *crassula* MOUSSON

R: Orontes u Antakije

626 *Corbicula hebraica* BOURGUIGNAT ? *fluminalis* MÜLLER

Pleistocen: sev. Syrie (Blanckenhorn)

Plioc.: sev. Syrie (Blanckenhorn)

627 *Corbicula syriaca* BOURGUIGNAT

R: Antakije

628 *Corbicula Feliciani* BOURGUIGNAT

R: Antakije

Dreissensia VAN BENEDEŇ 1835

629 *Dreissensia fluvialis* PALLAS

R: Antiochie (jezero)

630 *Dreissensia Bourguignati* LOCARD

R: Antiochie (jezero)

631 *Dreissensia Bourguignati* LOCARD var. *Chautrei* LOCARD

R: Antiochie (jezero), Antakije (Orontes)

Plioc.: sev. Syrie (Blanckenhorn)

addenda:

632 °°*Theodotus chalcinea* PETRBOK

Pluvial: °Dagona Alef

633 *Melanopsis jebusitica* LET. var. *curta* aut.

Pluvial: °Dagona Alef.

IV.
Stratigraficko-chronologický soupis systematický postmiocenních nemarinních měkkýšů Syrie a Palestiny.

Genus (subgenus)	Pleistocen							Holocen			Quinter		Specie (varieta atd.)
	1 Pliocen	2 nehoriz. zoufa-	3 přivl. A	4 inter- přivl.	5 přivl. B	6 post- přivl.	7 mesoli- técum (s. l. t.)	8 neolitic. (Horn.) subbor.	9 histori- cum	10 recent			
<i>Mesolimna</i>													<i>? eustrictus</i> BOURGIGNAT
<i>Amalia</i>													<i>barypa</i> BOURGIGNAT
<i>Lima</i>													<i>flavus</i> LINNÉ var. <i>Kervillei</i> GERMAIN
													<i>flavus</i> LINNÉ var. <i>Horsti</i> GERMAIN
<i>Malacolimna</i>													<i>Cecconii</i> SIMROTH
													<i>Festae</i> POLLONERA
													<i>depictus</i> POLLONERA
													<i>hierosolymitanus</i> POLLONERA
<i>Agriolimna</i>													<i>phoenicianus</i> BOURGIGNAT
													<i>agrestis</i> LINNÉ var. <i>djeroudepsis</i> GERMAIN
													<i>agrestopsis</i> POLLONERA
													<i>Horsti</i> GERMAIN
													<i>Horsti</i> GERMAIN var. <i>berzeensis</i> GERMAIN
													<i>berytensis</i> GERMAIN
													<i>damaensis</i> GERMAIN
													<i>nigroclipeata</i> GERMAIN
													<i>Pallaryi</i> POLLONERA
													<i>libanoticus</i> POLLONERA
<i>Libania</i>													<i>Sauleyi</i> BOURGIGNAT
<i>Vitrina</i>													<i>libanica</i> PALLARY
<i>Polita</i>													<i>cellaria</i> MÜLLER var. <i>sancta</i> BOURGIGNAT
													<i>camelina</i> BOURGIGNAT
													<i>camelina</i> BOURG. var. <i>depressa</i> O. BOETTGER

80	<i>cincta</i> var. <i>libanica</i> KOBELT	⊙
81	<i>anctostoma</i> MARTEYS	⊙
82	<i>achidaea</i> BOURGIGNAT	⊙
83	<i>caetanostoma</i> BOURGIGNAT	⊙
84	<i>beilanica</i> DESCHAMP	⊙
85	<i>nilotica</i> BOURGIGNAT	⊙
86	<i>epidaphne</i> ROLLE & KOBELT	⊙
87	<i>Lugnesi</i> BOURGIGNAT	⊙
88	<i>fathalae</i> NAEGELE	⊙
89	<i>baristata</i> BOURGIGNAT	⊙
90	<i>infidelium</i> ROLLE & KOBELT	⊙
91	<i>bituminis</i> KOBELT	⊙
92	<i>issica</i> ROLLE & KOBELT	⊙
93	<i>Eduardi</i> KOBELT	⊙
94	<i>antiochiensis</i> ROLLE & KOBELT	⊙
95	<i>tripolitana</i> BOURGIGNAT	⊙
96	<i>pericalla</i> BOURGIGNAT	⊙
97	<i>Sauberti</i> BOURGIGNAT	⊙
98	<i>carata</i> MOTSSON	⊙
99	" var. <i>minor</i> POLLONERA	⊙
100	<i>pycnia</i> BOURGIGNAT	⊙
101	" var. <i>Siouffi</i> BOURGIGNAT	⊙
102	<i>pachya</i> BOURGIGNAT	⊙
103	" var. <i>Riebeckii</i> KOBELT	⊙
104	" var. <i>Koesenae</i> (DESCHAMPS) KOBELT	⊙
105	" var. <i>subserata</i> KOBELT	⊙
106	" f. <i>elongata</i> BOURGIGNAT	⊙
107	<i>edraea</i> BOURGIGNAT	⊙
108	<i>racopsis</i> BOURGIGNAT	⊙
109	<i>praenata</i> ROTH	⊙
110	<i>Dickhauti</i> KOBELT	⊙

Helicogena

Genus (subgenus)	Pliocen		Pleistocen						Holocen		Quinter		Specie (varieta atd.)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
<i>Theba</i>	163												<i>Rothi</i> var. <i>obsita</i> MOUSSON
	164												<i>obstructa</i> FERUSSAC
	165												var. <i>appressula</i> FRIWALDSKY
	166												var. <i>distypa</i> WESTERLUND
	167												var. <i>collecta</i> POLLONERA inss.
	168							*	*	*	*	*	<i>Schotti</i> ZELEBOR
	169												<i>carmelita</i> TRISTRAM
	170												<i>pseudobstructa</i> GERMAIN
	171												<i>crispulata</i> MOUSSON
	172												<i>cantiana</i> MONTAGU var. <i>Langei</i> O. BOETTGER
<i>Platytheba</i>	173												<i>albocincta</i> HESSE
	174												<i>nummus</i> ERRENBERG
	175												<i>spirocra</i> BOURGIGNAT
	176												var. <i>harmosa</i> WESTERLUND
<i>Metafruticicola</i>	177												<i>genezarethana</i> MOUSSON
	178							*					<i>berytensis</i> BOURGIGNAT
	179												var. <i>subgranulata</i> BOURGIGNAT
	180												var. <i>conica</i> BOURGIGNAT = <i>altior</i> WESTERLUND
	181												var. <i>leucozona</i> BOURGIGNAT
<i>Monacha</i>	182												<i>rachiodia</i> BOURGIGNAT
	183												<i>malleolata</i> WESTERLUND
	184												<i>solitudinis</i> BOURGIGNAT
	185												<i>muscicola</i> BOURGIGNAT
<i>Euparypha</i>	186												<i>pisana</i> MÜLLER

Genus (subgenus)	Pleistocen										Holocen		Quinter		Specie (varieta atd.)	
	A					B					1 mesolit. (8. I. f.)	2 neolit. (Heterin. subbor.)	3 histor. cum	10 recent		
	19 zoulo- vanj	18 pluvial	4	4	4	4	4	4	4	4						4
1 Pliocen																
<i>Xerophila</i>																
216																
217a																
217b																
218																
219																
220																
221																
222																
223																
224																
225																
226																
227																
228																
229																
230																
231																
232																
233																
234																
235																
236																
237																
238																
239																

vestalis var. *amorrhea* FOLLONERA
 " var. *ramlehensis* BOURGUIGNAT
 " f. *minor* PETRBOK
 " var. *mahmudiana* BOURGUIGNAT
 " f. *jerichonensis* aut.
 " mut. *unifasciata* PALLARY
 " mut. *bifasciata* PALLARY
 " mut. *trifasciata* PALLARY
 " mut. *quadrifasciata* PALLARY
 " var.
mesopotamica MOUSSON var. *olepina* DESCH.
pseudosimulata GERMAIN
joppensis ROTH
 " var. *multinotata* MOUSSON
 " var. *subkrynickii* MOUSSON
 " f. *major* GERMAIN
 " f. *minor* O. BOETTGER
 " f. *alta* GERMAIN
Damiriana PALLARY
Bargesi BOURGUIGNAT
millepunctata O. BOETTGER
Krynickii ANDRZEJOWSKI
derbentina ANDRZEJOWSKI
variabilis DRAPARNAUD
patarsensis GERMAIN

Genus (subgenus)	- Pliocen		Pleistocen				Holocen		Quinter		Specie (varieta atd.)
	10 zontal- nort-	9 pluvial A	8 inter- pluvial B	7 post- pluvial	6 mesolli- cum (s. l. f.)	5 neolite. (ilicorin. subor.)	4 histori- cum	3 recent	10	10	
<i>Petraeus</i>											<i>labrosus</i> var. <i>asphaltinus</i> WESTERLUND
270											" var. <i>carnioliensis</i> PALLARY
271											<i>granulatus</i> WESTERLUND
272											<i>sabaeus</i> BOURGUIGNAT
273											<i>spirectinus</i> BOURGUIGNAT
274											<i>thaumastus</i> BOURGUIGNAT
275						*					<i>exochus</i> BOURGUIGNAT
276											<i>lamprostatus</i> BOURGUIGNAT
277											<i>exacastoma</i> BOURGUIGNAT
278											<i>therinus</i> BOURGUIGNAT
279											<i>Courtieri</i> BOURGUIGNAT
280											<i>Fourouxi</i> BOURGUIGNAT
281											" var. <i>depisthus</i> BOURGUIGNAT
282											<i>halepensis</i> PFEIFFER var. <i>libanotica</i>
283											BOETTGER
284											<i>carneus</i> PFEIFFER
285											" var. <i>recondita</i> POLLONERA
286											" var. <i>glabratus</i> MOUSSON
287											<i>Sikesi</i> PRESTON
288											<i>Naegelei</i> O. BOETTGER
289											<i>achensis</i> NAEGELE
290											<i>Eliac</i> NAEGELE
291											<i>Kolschyi</i> PFEIFFER
292											" var. <i>brunneus</i> HESSE
293											<i>neortus</i> WESTERLUND

294	<i>Petracrus</i>	<i>micrus</i> WESTERLUND	○
°295	<i>Pseudopetracrus</i>	<i>Jordani</i> (BOISSIER) CHARPENTIER = <i>labrosus</i>	○
°296	<i>Zebrina</i>	<i>longulus</i> ROLLE	○
297		<i>mira</i> WESTERLUND	○
298		<i>obogogrus</i> O. BOETTGER	○
299		<i>detrita</i> MÜLLER var. <i>inflata</i> PARREYSS	○
300		<i>fasciolatus</i> OLIVIER	○
301		.. var. <i>Kurdistanica</i> PARREYSS	○
302		.. var. <i>Piochardi</i> HEYNEMANN	○
303		.. var. <i>candida</i> PFEIFFER	○
°304	<i>Ena</i>	<i>eburneus</i> PFEIFFER	○
305		<i>benjamitica</i> ROTH	○
°306	<i>Penc</i>	<i>Louisi</i> PALLARY	○
307		<i>syriaca</i> L. PFEIFFER	○
308		<i>sidoniensis</i> (FERUSSAC) REEVE	○
309		.. var. <i>gracilis</i> PALLARY	○
°310	<i>Maetus</i>	<i>Courtieri</i> BOURGUIGNAT	○
311		<i>episonius</i> BOURGUIGNAT	○
312		<i>gastrum</i> EHRENBERG	○
313		<i>Uriae</i> , TRISTRAM	○
314		<i>pugio</i> BRODERIP	○
315		<i>pupa</i> BRUGUIÈRE?	○
		<i>dispiatus</i> BOURGUIGNAT	○
		.. var. <i>ELIAE</i> = č. 280	○
316		.. var. <i>auriculata</i> PALLARY	○
317		<i>Ehrenbergi</i> PFEIFFER	○
318		<i>L'Eprenieri</i> PALLARY	○
°319	<i>Chondrula</i>	<i>tridens</i> MÜLLER	○
320		.. var. <i>Longei</i> O. BOETTGER	○
321		<i>tricuspidata</i> KÜSTER	○
322		<i>ghilanensis</i> ISSEL	○

Genus (subgenus)	Pliocen	Pleistocen					Holocen			Quinter		Specie (varietas atd.)
		nehot. zout- vang	pluvial A	inter- pluvial	pluvial B	post- pluvial	mesolith- (s. l. f.)	neolitic (litorn. subbor.)	histori- cum	recent		
<i>Chondrula</i>	323										⊙	<i>libanica</i> NAEGELE
	324										⊙	<i>limbodontata</i> MOUSSON var. <i>abbreviata</i> MOUS.
	325	* ?					*		*		⊙	<i>septemdentata</i> ROTH
	326										⊙	var. <i>borealis</i> MOUSSON
	327										⊙	var. <i>maxima</i> BOURGIGNAT
	328										⊙	var. <i>elongata</i> ROTH
	329										⊙	<i>albula</i> (MOUSSON) WESTERLUND
	330										⊙	<i>serdentata</i> NAEGELE
	331										⊙	<i>ovularis</i> OLIVIER
	332										⊙	<i>sulcidens</i> MOUSSON
	333						**		**		⊙	var. <i>minor</i> PETRBOK
	334										⊙	<i>Broti</i> CLESSIN
<i>Amphiscyopus</i>	335										⊙	<i>triticea</i> ROSSMAESSLER
	336										⊙	<i>lamellifera</i> ROSSMAESSLER
	337	* ?					*				⊙	<i>Saulcyi</i> BOURGIGNAT
	338										⊙	var. <i>impressus</i> MOUSSON
	339										⊙	<i>chondriiformis</i> MOUSSON
	340										⊙	<i>Floriens</i> PALLARY
	341										⊙	<i>Ledereri</i> ZELEBOR
	342										⊙	<i>Michoni</i> BOURGIGNAT
	343										⊙	<i>granum</i> DRAPARNAUD
	344						*				⊙	<i>rhodia</i> ROTH
<i>Alaea</i>	345										⊙	<i>libanotica</i> TRISTRAM
	346										⊙	<i>hebraica</i> TRISTRAM
	347										⊙	<i>dobrotum</i> BRUGUIÈRE

348	<i>Orcula</i>	<i>scyphus</i> FRIWALDSKY
349		<i>orientalis</i> PARREYSS
350		var. <i>nitida</i> MOUSSON
351		var. <i>obesa</i> BLANCKENHORN
352		var. <i>cedretorum</i> WESTERLUND
353	<i>Pilorecula</i>	<i>Raymondi</i> BOURGUIGNAT
354	<i>Eurina</i>	<i>Schuerzenbachi</i> PARREYSS var. <i>cristata</i> A. SCHMIDT
355		<i>galeata</i> PARREYSS
356		<i>pleuroptychia</i> BOETTGER
357		<i>noesta</i> FERUSSAC
358		<i>corpulenta</i> FRIWALDSKY
359		var. <i>sublaevis</i> O. BOETTGER
360	<i>Bitorquata</i>	<i>bitorquata</i> FRIWALDSKY
361		<i>cedretorum</i> BOURGUIGNAT
362	<i>Agathylla</i>	<i>praeglacialis</i> O. BOETTGER
363	<i>Albinaria</i>	<i>filumna</i> PARREYSS
364		var. <i>tanourienensis</i> PALLARY
365	<i>Cristataria</i>	<i>Boissieri</i> CHARPENTIER
366		var. <i>major</i>
367		<i>Staudingeri</i> O. BOETTGER
368		var. <i>marina</i> GERMAIN
369		var. <i>minor</i> PALLARY
370		<i>stragulata</i> FERUSSAC
371		<i>sancta</i> BOURGUIGNAT
372		<i>vesicatis</i> FRIWALDSKY
373		<i>dauidiana</i> BOURGUIGNAT
374		var. <i>flerussa</i> WESTERLUND
375		<i>lauciatata</i> PARREYSS
376		var. <i>largesi</i> BOURGUIGNAT
377		<i>Delesseri</i> BOURGUIGNAT

(genus (subgenus))	Pleistocene										Holocene		Quaternary		Species (varieties attd.)
	10 nehort- zomto- Vany	II pluvial A	4 Inter- pluvial B	5 pluvial B	9 Post- pluvial	1 mesolli- cum (s. l. f.)	2 neolli- cum (Hortn. subort.)	9 horti- cum	10 Recent						
<i>Cristatuxia</i>	378													<i>Delesserti</i> var. <i>Gaudryi</i> BOURGUIGNAT	
	379													<i>Zebebori</i> ROSSMAESSLER	
	380													<i>Colbeani</i> PARREYSS	
	381													<i>dextrorsa</i> O. BOETTGER	
	382													<i>Albersi</i> CARPENTIER	
	383													" var. <i>judaea</i> BOURGUIGNAT	
	384													<i>dutailliana</i> BOURGUIGNAT	
	385													<i>phaenicaca</i> BOURGUIGNAT	
	386													<i>genezarethana</i> TRISTRAM	
	387													<i>Medlycoti</i> TRISTRAM	
388														<i>Hedenborghi</i> PFEIFFER	
389														<i>porrecta</i> FRIWALDSKY	
390														" var. <i>multicoscata</i> NABEGELE	
391														<i>Dupouzei</i> NABEGELE	
392														<i>calopkeura</i> LETOURNEUX	
393														<i>Petrboeki</i> PALLARY	
394														<i>bicarinata</i> ZIEGLER	
395						*							*	<i>hierosolymorum</i> ROTH	
396						*								" var. <i>Rothi</i> BOURGUIGNAT	
397														" var. <i>Moussoni</i> BOURG.	
398														" var. <i>discrepans</i> MOUSSON	
399														<i>Sauleyi</i> BOURGUIGNAT	
400														<i>Liesvillei</i> BOURGUIGNAT	
401														<i>torta</i> MOUSSON	
402														<i>tumulatorum</i> BOURGUIGNAT	

*Oligoptychia**Calaris**Cucuboides*

<i>Cuculitoides</i>	403	<i>judaea</i> MOUSSON
	404	<i>Michoni</i> BOURGUIGNAT
	405	<i>Kervillei</i> GERMAIN
<i>Rumina</i>	406	<i>decollata</i> LINNÉ var. <i>truncata</i> ZIEGLER
<i>Amphibina</i>	407	? <i>Pfeifferi</i> ROSSMAESSLER
	408	<i>Kervillei</i> GERMAIN
	409	<i>indica</i> PFEIFFER
	410	<i>putris</i> LINNÉ
<i>Neritastoma</i>	411	<i>asiaca</i> LOCARD
<i>Lymnaea</i>	412	<i>peregriniformis</i> LOCARD
<i>Radix</i>	413	<i>lagotis</i> SCHRANK ?
	414	.. var. <i>hidachariyensis</i> GERMAIN
	415	.. var. <i>costulata</i> MARTENS
	416	.. var. <i>lagotiformis</i> LOCARD
	417	.. var. <i>antiochiana</i> LOCARD
	418	.. var. <i>subpersica</i> LOCARD
	419	<i>ovata</i> DRAPARNAUD var. <i>tripolitana</i> LETOUR.
	420	<i>peregra</i> MÜLLER var. <i>asiaca</i> MOUSSON
		.. var. <i>peregriniformis</i> LOCARD = é. 412
<i>Limonophysa</i>	421	<i>virginia</i> PRESTON
	422	<i>palustris</i> MÜLLER var. <i>agrippacensis</i> MOUSSON
	423	.. var. <i>antilibanensis</i> BLANCKENHORN
<i>Galba</i>	424	<i>truncatula</i> MÜLLER
	425	<i>Pallaryi</i> PETRBOK
„Planorbis“	426	major BLANCKENHORN
<i>Coretus</i>	427	<i>corneus</i> LINNÉ
<i>Tropidiscus</i>	428	<i>marginalis</i> DRAPARNAUD
	429	.. var. <i>antilibanensis</i>
	430	<i>antiochianus</i> LOCARD
<i>Gyrorbis</i>	431	<i>spirorbis</i> LINNÉ
<i>Bathynomphalus</i>	432	<i>contortus</i> LINNÉ

<i>Elona</i>	458																			<i>succinea</i> var. <i>curta</i> LOCARD
	459																			<i>rubens</i> MENKE
	460																			<i>aplanata</i> BLANCKENHORN
	461																			<i>syriaca</i> BLANCKENHORN
<i>Ammicoda</i>	462																			<i>hebraica</i> BOURGUIGNAT
	463																			<i>Gaillardoti</i> BOURGUIGNAT
	464																			<i>Magnini</i> BOURGUIGNAT (= <i>Putoni</i> BOURG.)
<i>Hythimella</i>	465																			<i>longicauda</i> BOURGUIGNAT
	466																			<i>palmgrensis</i> DAUTZENBERG
	467																			<i>contempta</i> DAUTZENBERG
	468																			<i>Barrisi</i> DAUTZENBERG
<i>Pyrqula</i>	469																			var. <i>rabensis</i> BLANCKENHORN
	470																			sp. cf. <i>Eugeniae</i> NEUMAYER
	471																			sp. cf. <i>aculearinata</i> NEUMANN
<i>Hydrobia</i>	472																			<i>Fraasi</i> BLANCKENHORN
<i>Vivipara</i>	473																			<i>Apaniae</i> BLANCKENHORN
<i>Melanoides</i>	474																			<i>tuberculata</i> MÜLLER
	475																			var. <i>elongata</i> LOCARD
	476																			var. <i>judaica</i> ROTH
	477																			<i>rhodiensis</i> BUKOWSKI
	478																			<i>Alepi</i> BOURGUIGNAT
	479																			<i>ammonis</i> TRISTRAM
<i>Melanopsis</i>	480																			<i>Aaronsohni</i> BLANCKENHORN
	481																			var. <i>allongata</i>
	482																			<i>aterrima</i> BOURGUIGNAT
	483																			<i>belusensis</i> BOURGUIGNAT
	484																			<i>Boveri</i> PALLARY
	485																			<i>brevis</i> PARREYSS
	486																			<i>buccinoides</i> OLIVIER
	487																			f. <i>minor</i>
	488																			<i>bullo</i> PARREYSS

Melanopsis

514	**																			<i>jasolaria</i> PARREYSS
515	**																			<i>Feliciani</i> BOURGIGNAT
516																				<i>Férussaci</i> ROTH
517																				<i>hebraica</i> LETOURNEUX
518																				<i>hemimorpha</i> BLANCENHORN
519																				<i>hiera</i> BOURGIGNAT
520																				<i>Isaehi</i> BOURGIGNAT
521	**																			<i>isbaetitica</i> LETOURNEUX
522	**																			<i>jordanicensis</i> ROTH (= <i>costata</i> var. <i>jordanica</i>)
523	**																			var. <i>irregularis</i> MOUSSON
524	**																			<i>laevigata</i> LAMARCK
525																				var. <i>callichroa</i> BOURGIGNAT
526																				var.
527	**																			var. <i>crassissima</i> PETREBOK
528																				<i>Kotschyi</i> PHILIPPI var. <i>lortetiana</i> LOCARD
529																				var. <i>turcica</i> MOUSSON
530																				<i>lampira</i> BOURGIGNAT
531																				<i>Lorteti</i> LOCARD
532																				<i>marocana</i> CHEMNITZ (= <i>buccinosidea</i> var. <i>marocana</i>)
533																				<i>microcolpita</i> BOURGIGNAT
534																				<i>minima</i> BLANCENHORN
535																				<i>minor</i> BOURGIGNAT
536	?																			<i>minutula</i> BLANCENHORN
537																				<i>multiformis</i> BLANCENHORN
538	*																			<i>Noettingi</i> BOURGIGNAT
539																				var. <i>coroniformis</i> PICARD
540																				<i>obediensis</i> PICARD
541																				<i>obliqua</i> LETOURNEUX
542																				<i>oblonga</i> BLANCENHORN
543																				<i>Obivieri</i> BOURGIGNAT

Genus (subgenus)	Pleistocen						Holocen			Quinter		Species (varieta atd.)
	1 Pliocen	2 nehort- zont-	3 pluvial A	4 Inter- pluvial	5 pluvial B	6 post- pluvial	1 mesolit- cum (a. l. f.)	2 neolitic (Hortn.) subbor.)	9 histori- cum	10 recent		
<i>Melanopsis</i>			**									
544												ovum BOURGUIGNAT
545												phoeniciana BOURGUIGNAT
546												praemorsa LINNÉ
547		*										var. <i>sphaeroidea</i> BOURGUIGNAT
548		*?	**									prophetarum BOURGUIGNAT (= <i>brevis</i> PARR.)
549												var. <i>minor</i> BOURGUIGNAT
550												saharica BOURGUIGNAT
551												salomonis BOURGUIGNAT
552												var. <i>minor</i> BOURGUIGNAT
553		⊙?										sancta LETOURNEUX
554		⊙?	**									Saulcyi BOURGUIGNAT
555												Sesteri BOURGUIGNAT
556												var. <i>diadema</i> BOURGUIGNAT
557												<i>sphaeroidea</i> LOCARD (= <i>praemorsa</i> var. <i>sphaeroidea</i>)
558												<i>stephanota</i> BOURGUIGNAT
559												<i>subcostata</i> PARREYSS
560		⊙										Tanoury LETOURNEUX
561												<i>transitans</i> BLANCKENHORN
562												<i>turrica</i> PARREYSS
563												var. <i>curta</i> LOCARD
564												<i>unicincta</i> BLANCKENHORN
565	⊙											<i>variabilis</i> PHILIPPI
566												<i>turritiformis</i> PICARD
567												sp. aff. <i>hammamensis</i> (GASSIE) PALLARY

<i>Melanopsis</i>	568	<i>vincta</i> BLANCKENHORN	⊙
<i>Cincinnati</i>	569	<i>Saulcyi</i> BOURGUIGNAT	⊙
	570	<i>Gaillardii</i> GERMAIN	⊙
<i>Gyrorbis</i>	571	<i>cristata</i> MÜLLER	⊙
<i>Theodoxus</i>	572	<i>jordani</i> SOWERBY	⊙
	573	" var. <i>aberrans</i> DAUTZENBERG	⊙
	574	" var. <i>turris</i> MOUSSON	⊙
	575	" („var.“) <i>unicarinata</i> PICARD	⊙
	576	" („var.“) <i>bicarinata</i> PICARD	⊙
	577	<i>Michoniana</i> BOURGUIGNAT	⊙
	578	<i>Bellardi</i> MOUSSON'	⊙
	579	<i>Karasuna</i> MOUSSON	⊙
	580	<i>Muerii</i> RECLUZ	⊙
	581	" var. <i>minima</i> BOURGUIGNAT	⊙
	582	<i>syriaca</i> BOURGUIGNAT	⊙
	583a	<i>orontis</i> BLANCKENHORN	⊙
	583b	<i>Ponsoti</i> PALLARY	⊙
	584	<i>syriaca</i> (= <i>bulimoides</i> OLIVIER)	⊙
<i>Cleopatra</i>	585	<i>pseudotopsis</i> LOCARD	⊙
<i>Gabillota</i>	586	<i>mardinensis</i> LEA	⊙
<i>Leguminata</i>	587	<i>tripolitana</i> BOURGUIGNAT	⊙
	588	<i>Wheatleyi</i> LEA	⊙
	589	<i>Saulcyi</i> BOURGUIGNAT	⊙
	590	<i>Chantrei</i> LOCARD	⊙
	591	<i>Bourguignati</i> LOCARD	⊙
	592	<i>semitrugata</i> LAMARCK	⊙
<i>Rhombunio</i>	593	<i>Gracieri</i> KOBELT	⊙
	594	<i>berceus</i> KOBELT	⊙
	595	<i>abrus</i> BOURGUIGNAT	⊙
	596	<i>homsensis</i> LEA	⊙
	597	<i>episcopalis</i> TRISTRAM	⊙

Genus (subgenus)	Pleistocene										Holocene			Quaternary		Species (varieties attd.)
	neoholocene	pluvial A	interpluvial	pluvial B	postpluvial	mesolith.	(s. l.)	neolithic	subbor.	histor.	recent					
<i>Rhombunio</i>	598															<i>Barrisi</i> DROWEH
	599															<i>Delesserti</i> BOURGUIGNAT
	600															<i>Brugierei</i> BOURGUIGNAT
	601															<i>syriacus</i> LEA
	602															<i>tigris</i> (FÉRUSSAC) BOURGUIGNAT
	603															<i>terminalis</i> BOURGUIGNAT
	604															.. var. <i>ellipsoides</i> (BOURG.) LOCARD
	605															<i>herodes</i> KOBELT & ROLLE
	606															<i>luveikensis</i> KOBELT
	607															<i>beytensis</i> KOBELT & ROLLE
608															<i>raymondopsis</i> BOURGUIGNAT	
609															<i>Grelloisi</i> BOURGUIGNAT	
610															<i>jordanicensis</i> BOURGUIGNAT	
611															<i>lunulifer</i> BOURGUIGNAT	
612															<i>Hueti</i> BOURGUIGNAT	
613															<i>eucirrus</i> BOURGUIGNAT	
614															<i>delicatus</i> LEA	
615															<i>subrectangularis</i> BLANCKENHORN	
616															sp.	
617															<i>kisonis</i> KOBELT	
618															<i>Alexandri</i> KOBELT	
619															<i>Simonis</i> TRISTRAM	
620															sp. ind.	
621															<i>cechorum</i> CLESSIN	
622															.. var. <i>baudensis</i> GERMAIN	

*Rhombunio**Linnæum**Psilunio*.. *Unio* ..*Calyculina**Fossarina*

V.

Abecední seznam nalezišť.

- | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1. Aarak el-Emir | 39. Barada = Wâdi
Barada | 77. Genezaretské jezero |
| 2. Abkés | 40. Bath Galim | 78. Ghazír |
| 3. Abu Goš | 41. Beit-Méri | 79. Ghôr |
| 4. d'Addus | 42. Bejlan | 80. °Gilboá |
| 5. Achkúb | 43. Bejrút | 81. Gülköi Ismak |
| 6. Aïn el-Bass | 44. Belús | 82. Haifa |
| 7. Aïn Džeb | 45. Berzé | 83. Hakól |
| 8. Aïn el-Džididó | 46. Bet el-Ma | 84. Hamana |
| 9. Aïn Feškah | 47. Beth-Alfa | 85. Haleppo (Aleppo) |
| 10. Aïn Fidžé | 48. Betlehém | 86. Hari el-Núr |
| 11. Aïn el-Kutaífé | 49. Bilhas | 87. Hebron |
| 12. Aïn Kuffia | 50. Brumána | 88. Hermon |
| 13. Aïn el-Mellacha | 51. Burdž el-Nisr | 89. Hidacharijé |
| 14. Aïn el-Min | 52. Canal Mahmudieh | 90. Homs |
| 15. Aïn el-Musaieh | 53. Cesarea maritima | 91. Chejkle |
| 16. Aïn el-Plasa | 54. Čengekoj | 92. Ibrahim |
| 17. Aïn el-Rhuejr | 55. °Duganea Alef | 93. Jabbok |
| 18. Aïn es-Sultan | 56. Damas | 94. Jaffa |
| 19. Aïn Taib | 57. Deir el-Hamar | 95. Jamunó |
| 20. Aïnat | 58. Diarbekir | 96. Jarkon (hb.)
Audža (arb.) |
| 21. Akbés | 59. Dummar | 97. Jarmuk |
| 22. Akko | 60. °Džalud | 98. Jeremiášova studna |
| 23. Aleppo | 61. Džebait | 99. Jericho |
| 24. Alexandrette
(Alexandrie) | 62. Džebel Kasitun | 100. Jerusalem |
| 25. Amarin | 63. Džebel Musa | 101. Jordan |
| 26. Amchit | 64. Dženin | 102. Kara Su |
| 27. Ammon | 65. Džerín | 103. Karmel |
| 28. Antakije | 66. Džerúd | 104. Kartéba |
| 29. Anti-Liban | 67. Džezaš | 105. Kemleh |
| 30. Antiochie | 68. Eliášova studna | 106. Khan el-Bedaniel |
| 31. Árak el-Luchmar | 69. El-Kafzéh | 107. Kinneret (= Gene-
zaret) |
| 32. Arsuf | 70. El-Kehiam | 108. Kusseir |
| 33. Askalon | 71. Erg el-Akmár | 109. Kutaífé |
| 35. Baalbek | 72. Es-Zenore | 110. Leontes |
| 34. B°Kerkó | 73. Fareit | 111. Liban (= Libanon) |
| 36. Bab-el-Hatta | 74. Fedar-Folm | 112. Lisau |
| 37. Bâhr el-Huló | 75. Ferzol | 113. Mar Sabu |
| 38. Banias | 76. °Gaza | |

114. Merom	136. Payas	159. Tartúz
115. Mersina	137. Pompejopolis	160. Teleilat Ghasúl
116. Moab	138. Ramleh	161. °Tell Aviv
117. Mrtvé moře	139. Ras el-Ain	162. Tiberias
118. Mugarêt el-Šukbah	140. Ras Bejrút	163. Tor Abu-Sif
119. Mugarêt el-Zuojtina	141. Ras el-Chanzin	164. la Trappe
120. Musses	142. °Ras Karmel	165. Tripoli
121. Nablus	143. Sadžur Su	166. Tyr
122. °Nahariah	144. Sagda	167. Wádi Barah
123. Nâhr Antakie	145. Saïda	168. Wádi Behan
124. Nâhr Fedar	146. Salemije	169. Wádi Ghrâb
125. Nâhr el-Harûn	147. Samara	170. Wádi Hesban
126. Nâhr el-Kelb	148. Sarepta	171. Wádi Kharejtun
127. Nâhr Kišon (el- Mukattan)	149. Seleucia Pieria	172. Wádi M'Kebir
128. Nâhr Lebus	150. Sidi	173. Wádi Medžib
129. Nâhr el-Lubneh	151. Sidon	174. Wádi Šijala
130. Nâhr es-Zaïr	152. Sinaj	175. Wádi Terobintha
131. Nazaret	153. Staudic	176. Wádi el-Zerka
132. Nssar	154. Suk-Wádi-Arabu	177. Arissa-Brunràna
133. Obedieh	155. Šejkli	178. Beit Daran u Jaffy
134. Orfu	156. Štora - Š - Sch	179. Nâhr Antalies
135. Orontes	157. Tannurine	180. Sedžum u Dženinu
	158. Tarablus	181. Wádi Malacha

TEXT K TABULKÁM I. V.

- Tab. I.
1. *Xerophila* s. l. *haifaensis* PETRBOK. Recent. Haifa-Akko. Ia. f. *minor*.
 2. *Helicogena engadensis* BOURGUIGNAT. Recent. Silně pigmentovaný. Haifa.
 3. *Helicogena engadensis* BOURGUIGNAT f. *minor* PETRBOK. Haifa.
 4. *Helicogena* sp. *Jažur* určená P. PALLARYM jako *Pomatia figulina*.
 5. *Theodoxus Ponsoti* PALLARY var. Recent. Vodopády a pefeje řeky Jarmuk
 6. *Helicogena* sp. cf. *carata* MOUSSON. Daganea Alef. Recent. určená P. PALLARYM jako *Pomatia figulina* PARREYSS.
 7. *Helicogena xerechia* BOURGUIGNAT. Ras Bejrút „campignien“.
 8. *Helicogena Schlaefli* MOUSSON. Ras Bejrút „campignien“.
 9. *Galba Pallaryi* PETRBOK. Nâhr-el-Kelb „mesoliticum“.
 10. *Helicogena xerechia* BOURGUIGNAT f. *minor* PETRBOK. Ras Bejrút „campignien“.
 11. *Helicogena nilotica* BOURGUIGNAT. Ras Bejrút „campignien“.

- Tab. II. 1., 5. „Campignien“ s. l. Ras Bejrút.
6., 7. „Campignien“ s. l. Ras Karmel.
- Tab. III. 1., 3., 4., 6., 9. „Campignien“ s. l. Ras Bejrút.
7., 8. „Campignien“ s. l. Jažur u Haify.
2., 5. „Campignien“ s. l. Benjamina (5. - úlolek „vayřinováholistu“).
- Tab. IV. Kfar-Šiba (pramen Jordánu).
- Tab. V. Jordán u Dageca Alef u Jarmuk pefeje u Gešeru.

LITERATURA.

Z literatury uvádím pouze ty práce, kterých nemá GERMAIN ve své práci: „Mollusques terrestres et fluviatiles de Syrie“ (Paris 1922) a kterými bylo nutno doplnit sdělení vlastní. Jsou to:

1. GERMAIN, LOUIS: Mollusques terrestres et fluviatiles de Syrie. (Paris 1922.) 2 svazky.
2. PALLARY PAUL: Première addition à la faune malacologique de la Syrie. (Mémoires présentés à l'Institut d'Égypte etc. Sv. XII. (Kairo 1929.) n dále:
3. AVNIMELECH M.: Studien über Landschnecken Palästinas. (Archiv f. Molluskenkunde, Frankfurt 1933.)
4. AVNIMELECH M.: Sur les mollusques trouvés dans les couches préhistoriques et protohistoriques de Palestine. (Journal of the Palestine oriental Society, Jerusalem 1937, vol. XVII.)
5. AVNIMELECH M.: Two anormal Forms of the Palestine terrestre shells (hebrejsky).
6. AVNIMELECH M.: Pomatias Olivieri Sowerby in Palestine (hebrejsky).
7. AVNIMELECH M.: Geographical distribution of Genus Levantina (Helicidae) in Palestine (hebrejsky a angl. resumé).
8. BLANCKENHORN M.: Zur Kenntnis der Süßwasserablagerungen und Mollusken Syriens. (Paleontographica, Stuttgart 1897.)
9. DUBERTRET M. L.: Contribution à l'étude de la région désertique syrienne. (Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, Paris 1932.)
10. DUBERTRET M. L.: Les formes structurales de la Syrie et de la Palestine: leur origine (ibid.).
11. DUBERTRET M. L.: L'évolution structurale des États du Levant sous mandat français (ibid.).
12. DUBERTRET M. L.: Note préliminaire sur la structure géologique des États du Levant sous mandat français. (C. R. S. de la Société géologique de France, 1930.)
13. PETRBOK JAR.: Melania rothiana Mousson. (Archiv für Molluskenkunde, Frankfurt a. M. 1928.)
14. PETRBOK JAR.: Travertiny u El Sachne v Palestině. (Věstník stát. Geol. ústavu ČSR, Praha 1926.)
- 15a. PETRBOK JAR.: Stáří pectunculových sedimentů u Jaffy v Palestině. (Rozpravy II. tř. České Akademie, Praha 1926.)
- 15b. PETRBOK JAR.: The age of the Pectunculus sediments near Jaffa in Palestine. (Bulletin international de l'Académie des Sciences de Bohême, 1926.)
- 16a. PETRBOK JAR.: Doklad o skutečném stáří pectunculových sedimentů u Tel-Avivu v Palestině a tím oscillace vodní hladiny moře Středozemního v době historické. (Rozpr. II. tř. České akademie, 1925.)
- 16b. PETRBOK JAR.: Evidences as to the real age of the Pectunculus sediments near Tell-Aviv in Palestine proving thus an oscilla-

- tion of the Mediterranean sea level in historical times. (Bullet. int. de l'Acad. d. Sciences de Bohême, 1925.)
- 17a. PETRBOK JAR.: Stratigrafie neolitických vrstev u Kinneretu v Palestině. (Rozpr. II. tř. České akademie, 1926.)
- 17b. PETRBOK JAR.: Stratigraphy and fauna of the neolithic strata at Kinneret in Palestine. (Bullet. intern. de l'Acad. d. Sciences de Bohême, 1926.)
- 18a. PETRBOK JAR.: Sladkovodní měkkýši a artefakty campignienů v severní Galilei ve Wádi Malacha. (Rozpr. II. tř. České akademie, 1927.)
- 18b. PETRBOK JAR.: The mollusks in the Campignien layers of Wádi Malacha in Palestine. (Bullet. intern. de l'Acad. d. Sciences de Bohême, 1927.)
- 19a. PETRBOK JAR.: Stratigrafie pleistocenu a holocenu planiny Arsufské v Palestině. (Rozpr. II. tř. České akademie, 1929.)
- 19b. PETRBOK JAR.: Stratigraphy of the Pleistocene and Holocene of the Arsuf plain in Palestine. (Bullet. intern. de l'Acad. d. Sciences de Bohême, 1929.)
- 20a. PETRBOK JAR.: Stratigrafie a paleontologie pluvialní terasy Jordánu u Daganca Alef. (Rozpr. II. tř. České akademie, Praha 1925.)
- 20b. PETRBOK JAR.: La stratigraphie et paléontologie de la terrasse pluviale de Jourdain près de Daganca Alef. (Bullet. intern. d. l'Acad. d. Sciences de Bohême, 1925.)
- 21a. PETRBOK JAR.: První doplněk ke stratigrafii a palaeontologii pluvialní terasy Jordánu u Daganca Alef. (Rozpr. II. tř. České akademie, Praha 1926.)
- 21b. PETRBOK JAR.: First supplement to the Stratigraphy and Palaeontology of the pluvial terrace of the Jordan at Daganca Alef. (Bullet. intern. de l'Acad. d. Sciences de Bohême, 1926.)
- 22a. PETRBOK JAR.: Ke stratigrafii palestinského palaeolithu. (Rozpravy II. tř. České akademie, 1926.)
- 22b. PETRBOK JAR.: On the stratigraphy of the Palestine palaeolithic. (Bullet. intern. de l'Acad. d. Sciences de Bohême, 1926.)
23. PETRBOK JAR.: Die Bedeutung des Campignien von der Karmel-spitze für die stratigraphische Chronologie des palästinischen Quartärs. (Zeitschrift des Deutschen Palästina Vereins, 60.)
24. PETRBOK JAR.: Der erste Gastropode aus den Höhlen Palästinas. (Archiv für Molluskenkunde. Frankfurt a. M., 1937.)
25. PETRBOK JAR.: Zur Kenntnis der holozänen Mollusken von Syrien (ibid. 1942).
26. PETRBOK JAR.: Die Mollusken des Flußgenistes von Nähr-et-Mukatta und der Sanddünen bei Haifa-bay (Palästina) (ibid. 1943).
27. PETRBOK JAR.: Mesolithische Mollusken aus der Karstquelle Ainos-Saadi am Karmel (ibid. 1943).
28. PETRBOK JAR.: Změna klimatu od vrchního pleistocenu na Ras Beyrut (Syrie). (Sborník IV. sjezdu Československých zeměpisců v Olomouci, 1937.)

29. PETRBOK JAR.: Kampignien iz Benjamini. (Trudy II. Meždunarodnoj konferencii Asociacii po izučeniu četvrtičnogo perioda Evropy, Leningrad-Moskva-Novosibirsk 1934.)
30. PETRBOK JAR.: Lebende Mollusken vom Mt. Gilboa u. Beth Alfa im Emek (Palästina). (Manuscript für Archiv für Molluskenkunde, Frankfurt a. M. 1943.)
31. PETRBOK JAR.: Fossile und lebende Mollusken vom El Sachne unter dem Gilboa (ibid.).
32. PETRBOK JAR.: Měkkýši fossilní terasy potoka u Jericha. (Příroda, Brno 1934.)
33. PETRBOK JAR.: Vliv změny podnebí poneolitu na osídlení Palestiny. (Sborník III. sjezdu Československých geografů v Plzni 1935.)
34. PETRBOK JAR.: Palestina. (Věda Přírodní, Praha 1925.)
35. PETRBOK JAR.: Palestina. (Praha 1927.)
36. PICARD LEO: Ein Eocänprofil des Gilboa in Palästina. (Centralblatt f. Min. etc., 1928.)
37. PICARD LEO: Über die Verbreitung des Pliocän im nördlichen Palästina (ibid.).
38. PICARD LEO: Zur Geologie der Kischon-Ebene. (Leipzig 1928, Buchhandlung S. C. Hinrich.)
39. PICARD LEO: Zur Geologie der Besan-Ebene (ibid. 1929).
40. PICARD LEO: Mollusken der levantinischen Stufe Nordpalästinas, Jordantal. (Archiv f. Molluskenkunde, Frankfurt a. M. 1934.)
41. PICARD LEO: Recherches nouvelles en Palestine. (Bulletin de la Société géologique de France, 1928.)
42. LOEWENGART STEFAN: Das Tote Meer, seine Entstehung und die Möglichkeiten seiner Ausbeutung. (Zeitschr. f. prakt. Geologie, Halle 1928.)

Poznámka: Literaturu o Syrii a Palestině do 1932 uvádí soupis:

43. STEKELIS M.: Prehistory in Palestine. A Bibliography. (Hebrew university, Jerusalem 1932),
kde je vytčeno 379 čísel, a to obsahu nejenom prehistorického, ale některé práce jsou vynečány, na př.:
44. DIENER C.: Die Katastrophe von Sodom u. Gomorrha im Lichte geologischer Forschung. (Mitteilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft, Wien 1897.)
45. SCHROETTER H.: Das Tote Meer. (Wien u. Leipzig 1924, Verlag Moritz Perles.)
46. NOETLING: Über die Lagerungsverhältnisse einer Quartär-Fauna im Gebiete des Jordantals. („Zeitschr. d. deutsch. Geolog. Ges. 1886.)
47. PETRBOK JAR.: Helicogena xerechia BOURGIGNAT v syrském moliticeu. (Příroda, Brno 1945.)

OBSAH:

- I. Úvod a stratigrafická chronologie postmiocénu.
- II. Nová naleziště postpliocenních měkkýšů Syrie a Palestíny.
1. Měkkýši mezolitických vrstev pod Ras Bejrút.
 2. Holocenní marinní měkkýši v zátocě u Haify.
 3. Holocenní měkkýši u Bath Galim.
 4. Holocenní měkkýši u Nahariuh za Haifou.
 5. Měkkýši mladšího campignienu na hoře Karmel.
 6. Holocenní měkkýši Arsufské planiny.
 7. Holocenní měkkýši u Tell-Aviv.
 8. Holocenní měkkýši u Jaffy.
 9. Pleistocenní měkkýši u Askalonu.
 10. Pleistocenní měkkýši u Gázy.
 11. Holocenní měkkýši v Jažuru u Haify.
 12. Kvartérní a žijící měkkýši krasového vývěru El-Saehne u Beth Alfy pod horou Gilboa.
 13. Měkkýši starší bronzové kultury u Kinneretu.
 14. Alejeť Hošnehar (severní Galilea).
 15. Měkkýši fossilní terasy potoka a recentní Wádi-el-Kelt u Jericha.
- III. Systematický přehled nomarinních měkkýšů Syrie a Palestíny a jejich nalezišť.
- IV. Stratigraficko-chronologický soupis systematický postmiocenních měkkýšů Syrie a Palestíny.
- V. Abecední seznam nalezišť.
- Tabulky.
- Literatura.

TABULKA I.



TABULKA II.



TABULKA III.



TABULKA IV.



KFAR ŠIBA: Jeden z pramenů Jordánu s četnými měkkými sladkovodními.



JORDÁN U DAGANEA ALEF: na dně přibližně *Rhombunio* a *Limnium*, na rákosí *Melanoides*, *Melanopsis* a *Limnaea*.



JARMUK, přejezd u Gešeru (dnes údolní přehradou zničené). Na stěnách těchto čedičů žil *Theodoxus Ponzoli* PALLARY var.

O jistých konfiguracích $(12_4, 16_3)$ v rovině.

JOSEF METELKA.

(Předloženo ve schůzi dne 10. května 1944.)

1. Prof. BYDŽOVSKÝ¹⁾ našel v r. 1939 rovinnou konfiguraci $(12_4, 16_3)$, jež leží na kubické křivce a má tyto vlastnosti: čtyři její body jsou navzájem odděleny; tři body, které jsou odděleny od libovolného z ostatních osmi bodů, jsou spolu spojeny do trojúhelníka (t. j. neleží na jedné konfigurační přímce). Je to tedy konfigurace jiného typu, než obě dosud známé konfigurace J. DE VRIESOVY.²⁾ V tomtéž článku naznačil autor možnost dalších konfigurací téhož typu na kubice. Sleduje tyto pokyny, našel jsem skutečně nové konfigurace.

2. Převezmeme označení prof. BYDŽOVSKÉHO. Dvanáct bodů jeho konfigurace je označeno $u_i, v_i, w_i, i = 1, 2, 3, 4$, při čemž označení znamená zároveň eliptický parametr příslušného bodu na kubice, takže kongruence

$$u_i + v_j + w_k \equiv \bar{0} \pmod{\text{per}}$$

vyjadřuje kolineárnost bodů u_i, v, w_k . BYDŽOVSKÉHO konfigurace je pak dána schematem:

I	II	III	IV	
$u_1v_1w_1$	$u_1v_2w_2$	$u_1u_2v_3$	$u_1u_3v_4$	
$u_2v_1w_2$	$u_2v_2w_1$	$u_2u_4v_3$	$u_2u_4v_4$	(B)
$u_3v_1w_3$	$u_3v_2w_4$	$v_3w_1w_3$	$v_4u_1w_2$	
$u_4v_1w_4$	$u_4v_2w_3$	$v_3u_2w_4$	$v_4u_3w_4$	

Z tohoto schematu je zřejmo, že konfigurace má skutečně obě vlastnosti, které jsem shora uvedl.

Řešením 16 kongruencí našel prof. BYDŽOVSKÝ eliptické parametry

¹⁾ B. BYDŽOVSKÝ: „Über eine ebene Konfiguration $(12_4, 16_3)$ “, Věstník Král. čes. spol. nauk, roč. 1939.

²⁾ J. DE VRIES: „Über gewisse ebene Konfigurationen.“ Acta mathematica, 12 (1889), str. 67.

všech dvanácti bodů, jež jsou tyto ($2\omega_1, 2\omega_2$ jsou obě periody eliptické funkce a pro $2\omega_3$ platí $2\omega_1 + 2\omega_2 + 2\omega_3 = 0$):

$$\begin{aligned} u_1 &\equiv u_1, & u_2 &\equiv u_1 + \omega_1, & u_3 &\equiv u_1 + \omega_2, \\ & & u_4 &\equiv u_1 + \omega_3; & & \\ v_1 &\equiv -2u_1 - \frac{\omega_3}{2} + \omega_1, & v_2 &\equiv -2u_1 - \frac{\omega_3}{2}, & v_3 &\equiv -2u_1 + \omega_1, \\ & & v_4 &\equiv -2u_1 + \omega_2; & & \\ w_1 &\equiv u_1 + \frac{\omega_3}{2} + \omega_1, & w_2 &\equiv u_1 + \frac{\omega_3}{2}, & w_3 &\equiv u_1 + \frac{\omega_3}{2} + \omega_3, \\ & & w_4 &\equiv u_1 + \frac{\omega_3}{2} + \omega_2. & & \end{aligned}$$

Dosazením se přesvědčíme, že těchto dvanáct bodů tvoří konfiguraci danou schematem (B).

Je-li nyní v_5 další bod na kubice, který má eliptický parametr

$$v_5 \equiv -2u_1 - \frac{\omega_3}{2} + \omega_3,$$

zjistíme snadno, že jsou splněny kongruence

$$\begin{aligned} u_1 + v_5 + w_3 &\equiv 0 \\ u_2 + v_5 + w_4 &\equiv 0 \\ u_3 + v_5 + w_1 &\equiv 0 \\ u_4 + v_5 + w_2 &\equiv 0. \end{aligned}$$

Podobně $v_6 \equiv -2u_1 - \frac{\omega_3}{2} + \omega_2$ splňuje další kongruence

$$\begin{aligned} u_1 + v_6 + w_4 &\equiv 0 \\ u_2 + v_6 + w_3 &\equiv 0 \\ u_3 + v_6 + w_2 &\equiv 0 \\ u_4 + v_6 + w_1 &\equiv 0. \end{aligned}$$

A konečně další dva body téže kubiky $v_7 \equiv -2u_1 + \omega_3$ a $v_8 \equiv -2u_1$ splňují další čtyři kongruence

$$\begin{aligned} u_1 + u_4 + v_7 &\equiv 0 \\ u_2 + u_3 + v_7 &\equiv 0 \\ w_1 + w_4 + v_8 &\equiv 0 \\ w_2 + w_3 + v_8 &\equiv 0. \end{aligned}$$

Z toho plyne, že osm bodů u_i a w_i má na kubice tu zvláštní polohu, že z 28 jejích možných spojnic lze 24 rozdělit v šest skupin po čtyřech, takže přímky jedné skupiny se protínají v jednom bodě kubiky (v_1, \dots, v_6). Ze zbývajících čtyř přímek se dvě protínají v dalším bodě kubiky (v_7) a druhé rovněž (v_8).

3. Vynecháme-li tedy ze šesti bodů v_1 až v_6 kterékoli dva, tvoří zbývající čtyři spolu s osmi body u_i, w_i konfiguraci $(12_4, 16_3)$. Z těchto 14 bodů lze tedy sestavit celkem 15 konfigurací. Jestliže si označíme — podobně jako jsme učinili v schematu (B) — římskými číslicemi V resp. VI tyto sloupce

V	VI
$u_1 v_5 w_3$	$u_1 v_6 w_4$
$u_2 v_5 w_4$	$u_2 v_6 w_3$
$u_3 v_5 w_1$	$u_3 v_6 w_2$
$u_4 v_5 w_2$	$u_4 v_6 w_1$

jsou schemata všech 15 konfigurací dána sdružením vždy čtyř sloupců takto:

(I II III IV)	(1)	(I III V VI)	(9)
(I II III V)	(2)	(I IV V VI)	(10)
(I II III VI)	(3)	(II III IV V)	(11)
(I II IV V)	(4)	(II III IV VI)	(12)
(I II IV VI)	(5)	(II III V VI)	(13)
(I II V VI)	(6)	(II IV V VI)	(14)
(I III IV V)	(7)	(III IV V VI)	(15)
(I III IV VI)	(8)		

Schema (1) je při tom totožné se schematem (B). Tyto konfigurace nejsou všechny navzájem různé.

Změníme-li označení bodů takto

$$\left(\begin{array}{cccccccccccc} u_1 & u_2 & u_3 & u_4 & w_1 & w_2 & w_3 & w_4 & v_1 & v_2 & v_3 & v_4 & v_5 & v_6 \\ u_1 & u_2 & u_3 & u_4 & w_2 & w_1 & w_4 & w_3 & v_2 & v_3 & v_4 & v_6 & v_5 \end{array} \right),$$

dostaneme ze sloupce I sloupec II a naopak, ze sloupce V sloupec VI a naopak, kdežto sloupce III a IV zůstanou zachovány. Tato transformace zachovává tedy schemata (1), (6) a (15) a převádí (2) v (3), (4) v (5), (7) v (12), (8) v (11), (9) v (13) a (10) v (14) a naopak.

Podobně transformace

$$\left(\begin{array}{cccccccccccc} u_1 & u_2 & u_3 & u_4 & w_1 & w_2 & w_3 & w_4 & v_1 & v_2 & v_3 & v_4 & v_5 & v_6 \\ w_3 & w_4 & w_1 & w_2 & u_1 & u_2 & u_3 & u_4 & v_5 & v_6 & v_4 & v_3 & v_1 & v_2 \end{array} \right),$$

která vyměňuje sloupce I a V, II a VI, III a IV, zachovává schemata (6), (7), (12) a převádí (1) v (15), (2) v (10), (3) v (14), (4) v (9), (5) v (13), (8) v (11) a naopak.

Konečně transformace

$$\left(\begin{array}{cccccccccccc} u_1 & u_2 & u_3 & u_4 & w_1 & w_2 & w_3 & w_4 & v_1 & v_2 & v_3 & v_4 & v_5 & v_6 \\ u_1 & u_3 & u_2 & u_4 & w_1 & w_3 & w_2 & w_4 & v_1 & v_5 & v_4 & v_3 & v_2 & v_6 \end{array} \right)$$

zachovává sloupce I a VI a vyměňuje II a V, III a IV. Nemění tedy schemata (6), (8) a (11) a převádí (1) v (7), (2) v (4), (3) v (10), (5) v (9), (12) v (15) a (13) v (14) a naopak.

Z toho všeho plyne, že z našich 15 konfigurací jsou nejvýše 4 rozdílné. Jsou to konfigurace dané schematy (1), (2), (6) a (8). Schemata (7), (12) a (15) představují konfigurace totožné s (1), schemata (3), (4), (5), (9), (10), (13), (14) tvoří stejné konfigurace jako je (2) a konečně (11) je totožno s (8).

Abychom zjistili typy konfigurací (1), (2), (6) a (8), uvážíme především, že body v_i , které v těchto konfiguracích vystupují, tvoří vždy čtveřici navzájem oddělených bodů. Platí pak dále věta:

Věta 1. Existují-li v konfiguraci $(12_4, 16_3)$ dvě čtveřice navzájem oddělených bodů, jest i třetí čtveřice téže vlastnosti, t. j. konfigurace jest typu DE VRIESOVA.

Tato věta jest zcela evidentní a nepotřebuje důkazu.

Ve všech našich konfiguracích jest bod u_1 oddělen od bodu u_4 , neboť přímka u_1u_4 prochází bodem v_7 a není tedy nikdy configurační přímkou. Uvažujme konfigurace, kde chybí sloupec III! Tu jest bod u_4 oddělen od u_3 a u_1 od u_2 . Jestliže tedy chybí také ještě sloupec IV — což nastává při konfiguraci (6) — a jen v tom případě, tvoří body $u_1u_2u_3u_4$ další čtveřici oddělených bodů a konfigurace je podle věty 1. typu DE VRIESOVA. Vezmeme-li podobně konfigurace, kde chybí sloupec II resp. I, zjistíme, že také konfigurace (8) a (11) a jen tyto jsou typu DE VRIESOVA.

Jsou tedy konfigurace (6) a (8) typu DE VRIESOVA (A), konfigurace (1) a (2) typu jiného (B).

Konfigurace typu A popsal podrobně H. SCHROETER³⁾ a nově M. ZACHARIAS.⁴⁾ Podle tohoto rozdělují se DE VRIESOVY konfigurace ve dva druhy (označení A I a A II), z nichž první vyhovuje a druhý nevyhovuje t. zv. HESSEOVÉ podmínce:

HESSEOVA podmínka: Vezmeme-li po dvou bodech ze dvou čtveřic a je-li jeden diagonální vrchol tohoto čtyřrohu bod třetí čtveřice, je jiný bod téže čtveřice dalším diagonálním vrcholem onoho čtyřrohu.

V konfiguraci (6) tvoří body $u_1u_2u_1u_2$ čtyřroh, jehož dva diagonální vrcholy jsou v_1 a v_2 . Podmínka HESSEOVA je splněna a konfigurace (6) je druhu A I.

³⁾ H. SCHROETER: J. reine angew. Math. 108, 1891, 297.

⁴⁾ MAX ZACHARIAS: „Untersuchungen über ebene Konfigurationen $(12_4, 16_3)$ “. Deutsche Mathematik, Jahrg. 6, Heft 2/3.

V konfiguraci (8) jest jeden diagonální vrchol téhož čtyřrohu $u_1 u_2 w_1 w_2$ bod v_1 , ale oba další diagonální vrcholy nejsou body konfigurace. Jest tedy konfigurace (8) druhu A II.

Obě další schemata (1) a (2) mají vlastnosti, uvedené v odst. 1. Můžeme je rozlišovat ve dva druhy B I a B II podle toho, splňují-li nebo nespĺňují-li podmínku obdobnou podmínce HESSEOVĚ.

Podmínka pro konfigurace typu B: V konfiguraci lze najít mezi body u_i, w_i čtyři body takové, že všechny jejich spojnice jsou konfigurační přímky.

Konfigurace (1) jest druhu B I, neboť body $u_1 u_2 w_1 w_2$ splňují hořejší podmínku. Naproti tomu jest konfigurace (2) druhu B II, neboť nelze najít čtyři body u_i, w_i požadované vlastnosti.

V celku tedy shrneme naše vyšetřování ve větu:

Věta 2. Skupina 14 bodů u_i, w_i, v_j ($i = 1, 2, 3, 4, j = 1, \dots, 6$) na kubice dává základ 15 konfiguracím (12₄, 16₃). Z těchto konfigurací jest jedna druhu A I, dvě druhu A II, čtyři druhu B I a osm druhu B II.

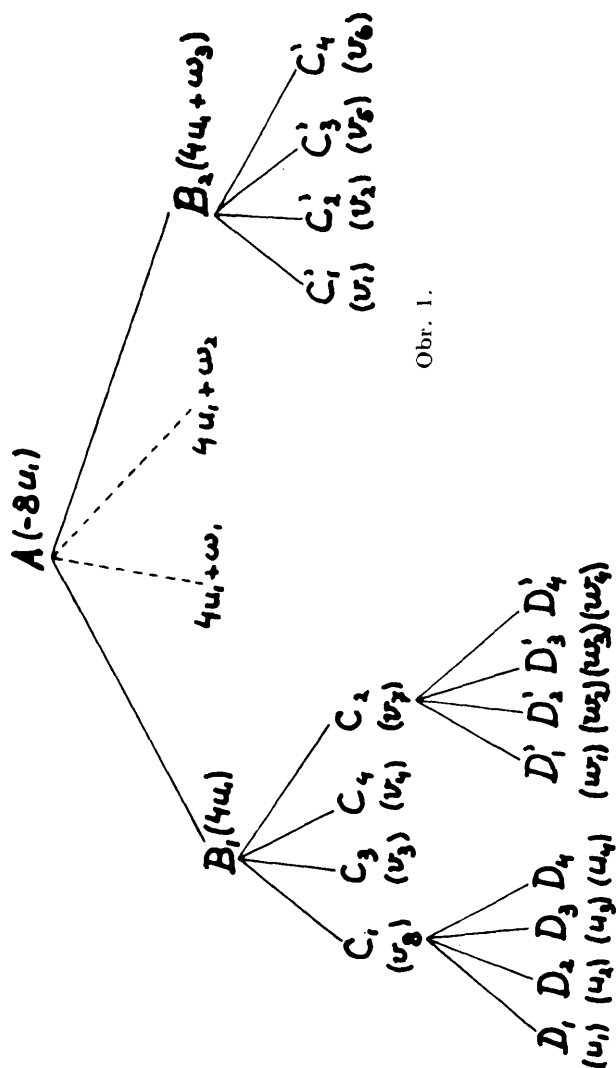
4. Prof. BYŽOVSKÝ podal v práci¹⁾ konstrukci 12 bodů na kubice, které tvoří jeho konfiguraci (1). Připojením dalších čtyř bodů v_5, v_6, v_7 a v_8 nabývá tato konstrukce větší symetričnosti.

Čtyři body u_i mají též tečnový bod $r_8 \equiv -2u_1$, čtyři body w_i mají též tečnový bod $r_7 \equiv -2u_1 + \omega_3$, body v_1, v_2, v_5, v_6 mají společný tečnový bod $4u_1 + \omega_3$, body v_3, v_4, v_7, v_8 mají tečnový bod $4u_1$. Konečně oba body $4u_1$ a $4u_1 + \omega_3$ mají též tečnový bod $-8u_1$. Parametry dotkových bodů tečen, vedených z jednoho bodu kubiky, se liší vždy o jednu poloviční periodu. Ty páry dotkových bodů, jejichž parametry se liší o tutěž poloviční periodu, pokládáme všechny za páry téhož systému. Potom lze konstrukci bodů u_i, w_i, v_j popsat takto:

Věta 3. Skupinu 14 bodů na kubice, o nichž mluví věta 2 a ještě další dva body v_7 a v_8 můžeme konstruovat na každé kubice rodu 1 nekonečně mnoha způsoby takto:

Z libovolného bodu A křivky vedme dvě tečny, jejichž dotkové body jsou B_1 a B_2 . Z obou těchto bodů vedme všechny čtyři tečny, jejichž dotkové body jsou C_1, C_2, C_3, C_4 a C'_1, C'_2, C'_3, C'_4 . Označení je voleno tak, že body C_1 a C_2 náležejí témuž systému jako B_1 a B_2 . Z bodů C_1 a C_2 vedme opět všechny čtyři tečny s dotkovými body D_1, D_2, D_3, D_4 a D'_1, D'_2, D'_3, D'_4 . Označíme-li pak body D_i v libovolném pořadí znaky u_i , podobně body D'_i v libovolném pořadí znaky w_i , body C'_i v libovolném pořadí znaky v_1, v_2, v_5, v_6 , body C_1 a C_2 znaky v_7 a v_8 a body C_3 a C_4 znaky v_3 a v_4 , tvoří tyto body požadovanou skupinu.

Znázorníme si tuto konstrukci schematickým obrázkem



Nyní je možno vznik 15 konfigurací sledovat také jinak. Ze šesti bodu $v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6$ lze vybírat čtveřice těmito různými způsoby:

- Všechny čtyři body v_i jsou odvozeny od bodu B_2 . To lze provést jediným způsobem a dostaneme jedinou konfiguraci druhu A I.
- Tři z bodů v_i jsou odvozeny od bodu B_2 a čtvrtý od bodu B_1 . To lze provést osmi způsoby a dostaneme osm konfigurací druhu B II.

c) Dva z bodů v_i jsou odvozeny od bodu B_1 a druhé dva, patřící do téhož systému, od bodu B_2 . Tu jsou dvě možnosti, jež dávají dvě konfigurace druhu A II.

d) Dva z bodů v_i jsou odvozeny od bodu B_1 a druhé dva, patřící do jiných systémů, od bodu B_2 . To lze provést čtyřmi způsoby a dostaneme tak čtyři konfigurace druhu B I.

Bod B_2 , který má parametr $4u_1 + \omega_3$, a body C_2, v_7, C_1, v_8 leží na jedné přímce, neboť platí

$$4u_1 + \omega_3 - 2u_1 + \omega_3 - 2u_1 = 0.$$

Dotykové body tečen z bodů B_2, v_7 a v_8 tvoří konfiguraci (6) druhu A I. Jest to vytvoření DE VRIESOVY konfigurace A I, které podali O. HESSE⁵⁾ a G. SALMON.⁶⁾ Tito autoři protínají kubickou křivku libovolnou přímkou c ve třech bodech C, C', C'' . Dvanáct dotykových bodů tečen, které lze vésti z těchto tří bodů, tvoří pak konfiguraci (12₄, 16₃) druhu A I. Naše konfigurace (6) je speciální případ, kdy přidáním dalších dvou bodů (v_3 a v_4) vzniká možnost dalších 14 konfigurací (12₄, 16₃). Poloha přímky c není tu zřejmě zcela libovolná. Ptáme se, kolik přímek c v takovéto speciální poloze lze vésti libovolným bodem B_2 kubické křivky.

Vodle přímky $B_2C_1C_2$ mohli jsme také se stejným výsledkem vyjít od přímky $B_2C_3C_4$, neboť také C_3 a C_4 tvoří pár téhož systému jako B_1 a B_2 . Místo bodu B_1 mohli jsme však také vzít body o parametru $4u_1 + \omega_1$ a $4u_1 + \omega_2$ (obr. 1) a vésti po čtyřech tečnách z nich. Z toho plyne

Věta 4. Libovolným bodem kubické křivky lze vésti obecně šest přímek takových, že konfigurace druhu A I, sestrojená podle HESSE-SALMONA z kterékoli z těchto přímek, dává po připojení dalších dvou bodů skupinu 14 bodů věty 2.

5. Vraťme se znovu ke konfiguracím (1) a (2), typu B I a B II!

Považujme znaky u_i, w_i, v_j jen za označení bodů a odmysleme si jejich dřívější význam eliptických parametrů na kubické křivce. V obou konfiguracích existují přímky $u_1v_1w_1; u_4v_2w_3; v_3w_2w_4$, které tvoří složenou kubiku a jiné tři přímky $u_1v_2w_2; u_4v_1w_4; v_3w_1w_3$, které tvoří druhou kubiku. Lze tedy devíti průsečíky těchto kubik, t. j. body $u_1, u_4, w_1, w_2, w_3, w_4, v_1, v_2, v_3$ položit celý svazek kubických křivek, z nichž jedna — označme ji c^3 — nechť prochází bodem v_4 . Uvažujme dvě jiné kubiky, jednu složenou z přímek $u_4v_1w_4; v_4w_1w_2; u_1v_3w_2$ a druhou složenou z přímek $u_1v_1w_1; v_3w_2w_4; u_4v_4w_2$. Protože kubika c^3 prochází osmi průsečíky těchto dvou

⁵⁾ O. HESSE: „Über Curven dritter Ordnung und die Kegelschnitte, welche diese Curven in drei verschiedenen Punkten berühren.“ J. reine angew. Math. 36. 1848, str. 143–176. Gesammelte Werke, str. 155 a násled.

⁶⁾ G. SALMON-W. FIEDLER: Analytische Geometrie der höheren ebenen Kurven. Vydání z r. 1873. Art. 151 a 152.

kubických křivek, prochází i devátým a to je bod u_2 . Tatáž kubika c^3 prochází však též osmi průsečíky dvou složených kubik: $u_1v_1w_1$; $v_4w_3w_4$; $u_4v_3u_3$ a $u_4v_1w_4$; $v_3w_1w_3$; $u_1v_4u_3$. Prochází tedy také devátým průsečíkem, t. j. bodem u_3 . Kubika c^3 tedy obsahuje všechny body konfigurace (1).

Volme dále ve svazku o basi $u_1u_4w_1w_2w_3w_4v_1v_2v_3$ jinou kubickou křivku — označíme ji d^3 — která obsahuje ještě bod v_5 . Tato kubika obsahuje rovněž body u_2 a u_3 , t. j. všechny body konfigurace (2), což dokážeme obdobně jako nahoře. Dvě dvojice pomocných složených kubik jsou tyto:

$$v_3w_2w_4; u_1v_5w_3; u_2v_2w_1 \text{ a } u_1v_2w_2; u_2v_5w_4; v_3w_1w_3 \text{ pro bod } u_2 \text{ a} \\ v_3w_1w_3; u_4v_5w_2; u_3v_2w_4 \text{ a } u_4v_2w_3; u_3v_5w_1; v_3w_2w_4 \text{ pro bod } u_3.$$

Je tedy $c^3 = d^3$

Z toho plyne:

Věta 5. Obě konfigurace B I i B II leží vždy na téže křivce třetího stupně.

Lze proto vždycky vyjádřit vzájemné vztahy jejich bodů kongruencemi jako v odst. 2, jejich řešením dostaneme pak vždy tytéž hodnoty pro parametry jako tam a můžeme tedy vždy použít konstrukce věty 3.

6. O konfiguracích typu A je známo, že existují jen dva druhy A I a A II. Naším předešlým vyšetřováním jsme ukázali, že konfigurace typu B se vyskytují také aspoň ve dvou druzích B I a B II, ale nerozhodli jsme, zda neexistují další druhy tohoto typu. Autor hodlá v nejbližší době podat v samostatném článku odpověď na obecnější otázku: Které jsou vůbec možné typy a druhy konfigurací (12₄, 16₃) v rovině, jež mají právě jednu čtveřici navzájem oddělených bodů?

XXII.

Příspěvek k poznání českých zástupců rodu *Ischadites* MURCH.

Napsal ALOIS PŘIBYL.

S 1 tabulkou a 1 obrázkem v textu.

Předloženo ve schůzi dne 21. června 1944.

Tento příspěvek zabývá se stručně rodem *Ischadites* MURCHISON 1839, jehož několik zástupců se vyskytuje též v českém siluru a devonu. (Rovněž rod *Receptaculites* DEFRANCE 1827 jsem zjistil v českém spodním devonu, což jest až dosud první nález tohoto rodu v českém paleozoiku vůbec.) První podrobnější zmínka o českých *Ischaditech* byla uveřejněna G. J. HINDEM (1884), který však uvádí české formy pod novým rodovým označením *Acanthochonia* HINDE¹⁾. HINDE měl po ruce ke svému studiu pouze několik exemplářů se zachovalou částí kolem spodního pólu a domníval se o nich, že představují úplné jedince jeho rodu *Acanthochonia*. Pravoplatnost rodu *Acanthochonia* není však odůvodněna, na což upozornil H. RAUFF (1892), který jej uvedl proto do synonymiky rodu *Ischadites* MURCHISON 1839.

Z českých zástupců rodu *Ischadites* MURCH. vyskytuje se v českém siluru nejhojněji druh *Ischadites koenigii* MURCH. = (synonym *Acanthochonia barrandei* HINDE), který se vyskytuje hlavně v e_2 (vrstvy motolské), t. j. v nejvyšších polohách svrchního Wenlocku a to na přechodu do spodního Ludlowu, a nikoliv v e_2 ($e\beta$), jak se dříve domnívali všichni badatelé. Zmíněné exempláře vyskytují se hojně v pevných tuffiticko-vápnitých polohách nejvyšších vrstev motolských — e_{x_2} , kteréžto polohy jsou barvy šedozelenavé až tmavošedé a pocházejí vesměs z okolí Berouna. Spolu s hojnými zbytky druhu *Ischadites koenigii* MURCHISON lze zjistiti ještě tuto další doprovodní faunu: *Atrypa reticularis* (LINN.), *Dalmanella* cf. *elegantula* (DALM.), *Strophomena euglypha* DALM., *Stro-*

¹⁾ Rovněž J. BIGSBY (1868), J. BARRANDE, F. FRECH (1897) a j., zmiňují se stručně ve svých pracích o českých *Ischaditech*.

phomena miranda BARR., *Rhynchonella?* cf. *amissa* BARR., *Cheirurus insignis* BARR., dále hojně zbytky krásně zachovalých gastropodů rodů *Poleumita*, *Naticopsis*, *Loxonema*, *Worthenia*, atd. Též zbytky *orthocerů* a *hyolithů* (*Hyolithus obvius* (BARR.), *Cyclothera bohemica* (BARR.) a *Ceratotherca adunca* (BARR.)) nejsou zde vzácností. Naleziště: Bubovice, Sv. Jan pod Skálou, Sedlec a Loděnice — vše ex_2 . Jménem Bubovice a Loděnice bylo označováno pravděpodobně jedno a totéž naleziště.

Ze středočeského devonu ($g\beta$) jsou známy exempláře pocházející z Hlubočep, odkud měl jsem k dispozici tři jedince se zachovalou střední částí kolem spodního pólu²). Z tak zv. „bílých vrstev“ měl jsem k studiu větší množství volných destiček, které pocházejí z větší části z musejních sběrů a z menší části ze sběrů p. J. BOUŠKY z Prahy. Z nalezišť, odkud pocházejí výše zmíněné destičky, uvádím hlavně tyto: Kantina u Řeporyj, Klukovice, Barrandov u Malé Chuchle, Konvářka u Zlčhova (vše g_x), dále Holíč ($g\gamma$) a Koněprusy (f). Mimo to podařilo se mi zjistiti v českém spodním devonu (Koněprusy, f), další novou formu rodu *Ischadites* MURCH., kterou jsem nazval *Ischadites ovatus* nov. spec. (Tato nová forma byla svého času nalezena p. BOUŠKOU z Prahy.)

Srovnáme-li všechny dosud známé nálezy *Ischaditů* ze středočeského siluru a devonu, poznáme, že nejhojnější jejich výskyt jest omezen na svrchní část vrstev motolských — ex_2 . V ostatních vrstvách vyskytují se *Ischaditi* již velmi vzácně³).

O vnitřní organizaci rodu *Ischadites* MURCH. poznamenávám, že se mi podařilo zjistiti na několika výbrusech ze vzorků pocházejících z Bubovic a Malé Chuchle (u druhu *Ischadites* cf. *koenigii* MURCH.) systém kanálků, který probíhá sloupkem a vodorovnými rameny, upevněnými pod oběma destičkami. Vzhledem k tomu, že systematické postavení rodu *Ischadites* MURCH. bylo až dosud nejisté, pokládám nyní na základě zjištěné soustavy kanálků jeho příslušnost do blízkého příbuzenství s paleozoickými houbami za plně oprávněnou⁴).

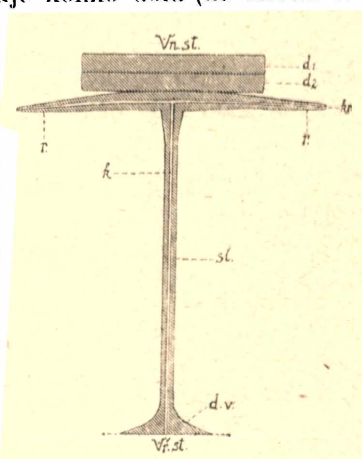
²) J. BARRANDE označil tyto tři jedince pocházející z Hlubočep jménem *Ischadites bohemicus* BARR. MS. Rovněž BIGSBY (1868) uvádí ve svém díle „The-saurus siluricus“ tento BARRANDEŮV rukopisný druh. Zdali patří destičky pocházející z výplavu k tomuto „druhu“, nelze zatím rozhodnouti.

³) Na známém nalezišti Koněprusy u Berouna (spodní devon, f), podařilo se též nalézt zbytky zástupců rodu *Receptaculites* DEFRANCE, patřící pravděpodobně druhu *Receptaculites neptuni* DEFRANCE. Jak se zdá, dosahovaly zmíněné exempláře těchto českých *Receptaculitů* až velikosti lidské hlavy.

⁴) Před časem četl jsem dosud nevyřešenou studii dr. M. BEZDEKOVSKÉ, ve které tato pokládá *Receptaculitidae* za zvláštní větev palaeozoických řas, která dosáhnuvši v palaeozoiku jednostranným vývojem odlišného charakteru, úplně vymřela.

Zástupci rodu *Ischadites* MURCHISON mají tělesa zpravidla tvaru kulovitého nebo kulovito-vejčitého a pod., při čemž nálezy skoro úplných exemplářů patří k největším vzácnostem. Nejčastěji se zachovala část spodního pólu, který jest miskovitého nebo polokulovitého tvaru. Naproti tomu střední část tělesa a tak zv. svrchní pól jsou zachovány vzácně. Tělesná stěna *Ischaditů* sestává ze dvou vrstev (viz BILLINGS 1865, RAUFF 1892 a j.), z nichž svrchní vrstva tvoří zevní stěnu, a spodní vrstva tvoří vnitřní dutinu. BILLINGS (1865) nazývá svrchní vrstvu *ectorhin* a spodní *endorhin*. Svěrní stěna skládá se ze dvou na sobě položených destiček, při čemž se na vnitřní destičku přikládají ze spodu čtyři horizontálně probíhající ramena, z jejichž středu směřuje kolmo dolů (do středu tělesa) páté kolmé rameno, zvané sloupek.⁵⁾ Na svém konci se tento sloupek rozšiřuje a tvoří vnitřní stěnu tělesa. (Viz text. fig. 1.)

Obr. 1. Schematisovaný obrázek kolmého průřezu tělesné stěny u rodu *Ischadites* MURCH. — Vysvětlivky: d_1 : svrchní destička vnější stěny; d_2 : spodní destička; r : ramena; $k, r.$: kanálek ve vodorovných ramenech; sl : sloupek; k : kanálek ve sloupku; $d, v.$: spodní část sloupku rozšířeného v destičku, která tvoří vnitřní stěnu tělesa; $Vn. st.$: vnější stěna; $Vř. st.$: vnitřní stěna. (Skutečná délka sloupku oproti délce ramen a velikosti destiček je zde zmenšena. Celkový obraz jest silně zvětšený.)



Jednotlivá ramena (celkem čtyři) jdou přibližně od středu destičky k okrajům, které skoro vždy přesahují o značný kus. Jak se zdá, jsou tato ramena skoro vždy jednou tak dlouhá jako je jejich délka od středu k okrajům destičky. Isolované destičky pocházející z tak zv. „bílých vrstev“, mají tato ramena skoro vždy ulámaná. Na několika výbrusech podařilo se mi zjistiti uvnitř těchto ramen tenké kanálky, které vyběhají ze středu, kde se sbíhají s kanálkem probíhajícím sloupkem, takže každé rameno má samostatný kanálek. Rovněž sloupek, jenž vyběhá ze středu ramen směrem kolmo dolů, má rovněž ve svém středu (uvnitř) úzký kanálek, který při styku ramen se sloupkem komunikuje s chodbičkami ramen. Směrem kolmo dolů probíhající kanálek vyúsťuje (jak se zdá) do dutiny tělesa⁶⁾.

⁵⁾ Jména „sloupek“ (Säulchen) bylo po prvé použito GÜMBELM (1870) a po něm RAUFFEM (1892), který jej rovněž nazývá „Säulchen“ nebo „Columella“.

⁶⁾ Výše popsaný systém kanálků, mnou objevený u českých zástupců r. *Ischadites*, není totožný s kanálky popsanými BILLINGSEM (1865), který popisuje řadu destiček, kterými prý procházejí kanálky na sebe kolmé, vyúsťující uprostřed stěn destiček. Kanálky dalších sousedních destiček spolu komunikují, takže skoro

Na několika izolovaných destičkách pocházejících z výplavů podařilo se mi rovněž dokázatí existenci tohoto kanálku, který jest velmi pěkně zřetelný v průřezu ulomeného sloupku (tab. I, obr. 3—4).

Co se týče podrobnějšího popisu destiček, jejich tvaru a spojení mezi nimi a vůbec celkové vnitřní stavby tělesa, odkazuji na publikace BILLINGSOVY (1865), GÜMBELOVY (1876), HINDEOVY (1884—8), RAUFFOVY (1892) a j. Podrobněji zmiňuje se o vnitřní stavbě *Receptaculitū* též M. BEZDEKOVSKÁ ve své dosud nepublikované práci.

Zjištěním kanálků, které probíhají uvnitř ramen a sloupeků, lze z celkové stavby rodu *Ischadites* MURCHISON usuzovati, že tento rod a snad i čeleď *Receptaculitidae* vůbec (s výjimkou rodů *Pasceolus* a *Cyclocrinus*, jež náležejí nesporně k řasám), poukazují svojí stavbou spíše na příbuznost s palaeozoickými houbami, nežli na určitou skupinu vymřelých řas, kam byly některými badateli (na př. M. BEZDEKOVSKOU) kladeny. Snad blízká budoucnost ukáže dalšími nálezy, že rod *Ischadites* má více vztahů k palaeozoickým houbám, nežli k jiným živočišným nebo rostlinným skupinám.

Dále uvádím podrobný popis nového druhu rodu *Ischadites*, pocházejícího ze známého naleziště Koněprus u Berouna. Je to druh:

Ischadites ovatus nov. spec.

(Tab. I, obr. 1—2.)

Derivatio nominis: *ovatus*; vejčitý, vejcovitý.

Locus typicus et stratum typicum: Koněprusy u Berouna, lomy na „Zlatém koni“. Spodní devon, vápence koněpruské, f.

Holotypus: Exemplář vyobrazený na tab. I, obr. 1. Koněprusy u Berouna. Spodní devon, f.

Materiál: Dva dosti dobře zachovalé exempláře, z nichž jeden jest úplný (holotyp).

Diagnosa: Exempláře jsou tvaru vejčito-eliptického. Spodní pól méně zašpičatělý, spíše polokruhovitý, výše se těleso rozšiřuje a směrem k hornímu pólu se opět zúžuje, takže horní pól jest dosti zašpičatělý. Růžice spodního pólu jest o šesti nebo sedmi destičkách. Největší délka celého jedince jest 2,98 mm, šířka 2,16 mm.

celá vnitřní stěna je protkána sítí dvou na sebe kolmých řad kanálků. Podle ústí lze souditi, že ve stěně destičky není průřez kanálků vždy kulovitý, spíše zploštělý, eliptický. V rozích destiček jsou prý otvůrky (okrouhlého tvaru), jimiž probíhá komunikace vnitřní tělesné dutiny s tělní stěnou. Rovněž GÜMBEL (1876) popisuje kanálky probíhající destičkami, avšak na rozdíl od BILLINGSE domnívá se GÜMBEL, že komunikace vnitra s vnějškem probíhala spárami mezi jednotlivými stěnami různých destiček, do kterých ústí též kanálky destičkou probíhající. K těmto popsaným kanálkům nalézajícím se uvnitř destiček poznamenávám, že u destiček pocházejících z výplavu (z českého devonu) nepodařilo se mi tyto kanálky (uvnitř destiček) zjistiti.

Popis: Tento nový druh jest tvaru vejcovitě-elipsovitého a dosahuje vždy nepatrných rozměrů. Spodní pól tohoto druhu jest spíše polokulovitý, výše se těleso rozšiřuje, naproti tomu horní pól jest dosti zašpičatělý. Délka celého exempláře měří 2,98 mm, šířka (střední pás v místě nejširšího objemu) měří 2.16 mm. Jiný neúplný exemplář měřil 2.1 mm (délka) a 2,0 mm (šířka).

Spodní pól počíná růžicí utvořenou ze šesti nebo sedmi destiček. Jeden exemplář má růžici utvořenou ze 6 destiček, a tento počet destiček zachovává též druhá a třetí řada. Druhý exemplář naproti tomu má růžici složenou ze 7 destiček stejného tvaru; tento počet jde až do pátého kruhu. Jednotlivé destičky jsou tvaru kosočtverecného se stěnami mírně prohnutými, o dvou delších stěnách, směřujících vždy do samotného centra pólu, a dvou protilehlých kratších. Délka destiček kolísá mezi 0,3—0,4 mm. Rohy destiček jsou silně otupené. Rozdíl ve velikosti destiček u jednotlivých kruhů jest nepatrný. Rovněž trochu změněná destička, nazvaná RAUFFEM (1892) *interpositum*, je vyvinuta na obou jedinech, a na jednom exempláři bývají ve čtvrtém kruhu dokonce dvě takové destičky — *interposita*. Celkový počet kruhů složených z destiček jest pravděpodobně asi dvanáct, není však vyloučeno, že některý jedinec bude mít o jeden či dva kruhy více. Poznávám ještě, že stěny destiček nejsou rovné, nýbrž jak se zdá, mírně prohnuté.

Vztahy a poznámky: Tento nový druh *Ischadites ovatus* nov. spec. liší se od ostatních zástupců rodu *Ischadites* MURCHISON 1839, hlavně od druhu *Ischadites koenigi* MURCH. tím, že jeho poměrná velikost jest velmi nepatrná. (Největší délka asi 3 mm, šířka 2,2 mm.) Nejmenší *Ischadites*, který jest znám ze Švédska, měří 6 mm, šířka pak 4,5 mm. Dále se liší tento nový druh *Isch. ovatus* n. sp. poněkud jiným (vejcovito-elipsovým) tvarem tělesa i destiček, označených RAUFFEM (1892) jako *interpositum*. Od ostatních až dosud známých zástupců rodu *Ischadites* pozná se náš nový druh (*Ischadites ovatus*) hlavně nepatrnými rozměry tělesa a jeho tvarem.

Výskyt: Spodní devon, vápence koněpruské, f. Žlutá vrstva. (Z výplavu.) Naleziště: Koněprusy u Berouna, lomy na „Zlatém koni“. Stratigraficky patří tento nový druh do spodního devonu, spolu s obvyklým společenstvem druhů, vyskytujících se v koněpruských vápencích.

Ke konci děkuji panu JOSEFU BOUŠKOVÍ z Prahy za laskavé přenechání veškerého potřebného materiálu z jeho sbírky a p. dr. F. PRANTLOVI děkuji rovněž za půjčení musejního materiálu, jenž pocházel jak z výplavu, tak i ze starých sběrů BARRANDEOVÝCH. Rovněž materiál týkající se rodu *Receptaculites* (*R. neptuni*) byl mně zapůjčen přítelem drem F. PRANTLEM. Zpracování tohoto materiálu si vyhrazuji na pozdější dobu.

Contribution to the Knowledge of the Bohemian Representatives of the Genus *Ischadites* MURCH.

By ALOIS PŘIBYL.

(Summary of the Czech text.)

This contribution deals briefly with the genus *Ischadites* MURCHISON 1839, several representatives of which are to be found in the Bohemian Silurian and Devonian. The first more detailed mention about Bohemian *Ischadites* has been published by G. J. HINDE (1884) who, however, publishes Bohemian forms under the new genus of the name *Acanthochonia*. HINDE (1884) had for his study the disposal of only few specimens with well-preserved part about the lower pole and he believed that they represent complete individuals of his genus *Acanthochonia*. The validity of the genus *Acanthochonia* HINDE 1884, however, is not sure, which fact has pointed out already earlier H. RAUFF (1892) who therefore set it into the synonymy of the genus *Ischadites* MURCHISON 1839. Also J. BIGSBY (1868), J. BARRANDE, F. FRECH (1897) and others note briefly Bohemian *Ischadites*.

Among the Bohemian representatives of the genus *Ischadites* MURCH. in the Bohemian Silurian the most frequent species is *Ischadites koenigii* MURCH. = (synonym *Acanthochonia barrandei* HINDE) which is mainly to be found in e_{x_2} (Motol beds), that means in the highest beds of Upper Wenlockian in the passage into the Lower Ludlowian, and not in e_2 ($e\beta$), as believed previously all investigators. The mentioned specimens occur frequently in firm tuffitic calcareous layers of the highest beds of Motol, e_{x_2} , which layers are of grey-green up to dark grey colour and come generally from surroundings of Beroun. Together with frequent remains of species *Ischadites koenigii* MURCHISON, there is found also this parallel fauna: *Atrypa reticularis* (LIN.), *Dalmanella* cf. *elegantula* (DALM.), *Strophomena* (*Stropheodonta*) *euglypha* (DALM.), *Strophomena miranda* BARR., *Rhynchonella?* cf. *amissa* BARR., *Cheirurus insignis* BARR., further frequent remains of very well-preserved Gasteropodes of the genera *Poleumita*, *Naticopsis*, *Worthenia*, *Loxonema*, etc. Also remains of *Orthoceras* and *Hyalolithus* [*Hyal. obrius* BARR., *Ceratotheca adunca* (BARR.) and *Cyclotheca bohemica* (BARR.)] are no rarity there.

Beyond that, I have succeeded to find in the Bohemian Lower Devonian (Koněprusy) further new species of the genus *Ischadites* MURCH. that I have named *Ischadites ovatus* nov. spec.

What for the inward organisation of the genus *Ischadites* MURCH., I must note that I have found out on some thin-sections coming from

Bubovice, Koněprusy and M. Chuchle (the species *Ischadites koenigii* MURCH.) a systeme of channels that run through the column and horizontal arms, fixed under both plates. In regard to the fact that the systematic position of the genus *Ischadites* was not sure till now, I take now on ground of the system of channels I have found out its appartenance in the near relationship with the palaeozoic sponges for fully authorised.

If we compare all discoveries known till today of *Ischadites* in the Bohemian Silurian and Devonian, we conclude that the most frequent discoveries of them are restrained on the upper part of Motol beds — *ex*₂. In the other beds *Ischadites* are to be found rather scarcely¹⁾.

Representatives of the genus *Ischadites* MURCHISON have the bodies of spherical or spheric-ovoid shape, while the founds of almost complete individuals are very rare. Most frequently is preserved the so-called lower pole that is dish-shaped or hemispherical and similar. [This lower pole has been described by HINDE (1884) under the name *Acanthochonia*.] The central part of the body and the so-called upper pole are found very scarcely, contrary to very frequent founds of lower pole. The receptacle of *Ischadites* consists of two layers (see BILLINGS 1865; RAUFF 1892 and others) — the upper layer forms the exterior wall and the under layer forms interior cavity. BILLINGS (1865) calls the exterior layer *ectorhin* and the under layer *endorhin*. The exterior wall consists of two plates laying one on another while on the interior plate adhere from below four horizontal arms, from the centre of which sticks out vertically downwards (into the centre of the body) fifth vertical arm, called column²⁾. Towards its end, this column enlarges itself and forms the interior wall of the body (see textfig. 1).

The single arms (altogether four) aim approximatively from the centre of the

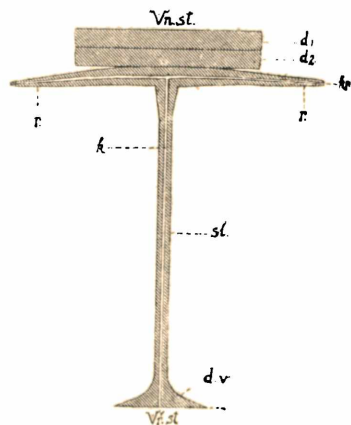


Fig. 1. Explanation: d_1 — upper plate; d_2 — lower plate; r — arms; k, r — the channel in the arms; sl — column; k — the channel in column; d, v — lower part of column; $Vn. st.$ — exterior wall; $Vt. st.$ — interior wall. (Very magnified.)

¹⁾ On the well-known locality Koněprusy near Beroun (Lower Devonian) I have succeeded to find the remains of representants of the genus *Receptaculites* DEFRANCE belonging probably to the species *Receptaculites neptuni* DEFR. As it seems, the mentioned exemplers did attain the size of human head.

²⁾ The name „column“ (Säulehen) has been used for the first time by GUMBEL (1876) and after him by RAUFF (1892) who calls it also „Säulehen“ or „Columella“.

plate towards the edges that always reach over a considerable bit more and they are almost always as more so long as from the centre to the edges of the plate. The plates alone, coming from „white layers“ show these arms almost always broken away. In some thin sections I have succeeded to find in the interior of these arms thin channels that run out of the centre where they converge with the channel that runs through the column, so that every arm has an independent channel. Likewise the column that runs out of the centre of the arms perpendicular downwards, has also in its centre (in the interior) a thin channel that communicates with the corridors of the arms at the contact of the arms with the column. The channel running perpendicular downwards disembogues (as it seems) into the cavity of the body.

On some isolated plates coming from the washing I have also succeeded to prove the existence of this channel that is to be seen very distinctly on the cut of the broken column (pl. I, fig. 3—4).

What for the detailed description of plates, their form and connection between themselves and, in general, the total structure of the body, I refer to the publications of BILLINGS (1865), GUMBEL (1876), HINDE (1884), RAUFF (1892) and others.

On ground of finding of channels that run through the arms and columns and, in general, of total structure of the genus *Ischadites* MURCH. we can conclude that this genus and perhaps also the whole family *Receptaculitidae* belongs in the near relationship with palaeozoic sponges.

Further, I describe more profoundly the new species of the genus *Ischadites* that comes from the well known classical locality Koněprusy near Beroun. It is the species

***Ischadites ovatus* nov. spec.**

(Pl. I., fig. 1—2.)

Derivatio nominis: *ovatus*; oval, egg-shaped.

Locus typicus et stratum typicum: Koněprusy at Beroun, quarries at „Zlatý kůň“ = „Golden Horse“. Bohemia, Lower Devonian — f. Koněprusy Limestones.

Holotypus: Exemplar figured on pl. I, fig. 1. Koněprusy at Beroun.

Diagnosis: Specimens are ovoid-elliptical. Lower pole is slightly pointed, rather semiconical, higher is the body broader and in the direction to the upper pole thinner again. The rosette of the lower pole consists of six or seven plates. The utmost length of a whole individual amounts to 2.98 mm, the width 2.16 mm.

Description: This new species has ovoid-elliptical form and is always of insignificant dimensions. The lower pole of this species is rather hemispherical, upwards becomes thinner so that the upper pole is rather

pointed. The length of a whole specimen amounts to 2,98 mm and on the part of largest circumference has this individual 2,16 mm of width.

The lower pole begins by a rosette consisting of six or seven plates. One specimen has a rosette formed by six plates which number of plates keeps also the second and third row. The other specimen, on the contrary, shows the rosette formed by seven plates of equal shape, which number keeps up to the fifth circle. The single plates have the form of a rhomboid with slightly bent sides, with two longer sides aiming always to the very centre of the pole and with two shorter opposite sides. The length of plates balances between 0,3–0,4 mm. The edges of the plates are considerably blunt. The difference in the largeness of plates of different circles is insignificant. Likewise a little altered plates, called by RAUFF (1892) *interpositum*, are to be found on both specimens. Upon one specimen occur such „*interpositum*“ plates in the fourth circle. The total number of all until now known circles, formed by plates, is approximately 12. But it is not impossible that there is one or two circles more.

Remarks: This new species *Ischadites ovatus* nov. spec. differs from other representatives of the genus *Ischadites* MURCHISON 1839, especially from the species *Ischadites koenigii* MURCH. by that that their relative dimension is insignificant. The smallest known *Ischadites* (of Sweden) had approximately 6 mm of length. Further differs our new species *Ischadites ovatus* n. sp. by little different shape of the body and plates, called by H. RAUFF *interpositum*. Among other representatives of the genus *Ischadites* we can distinguish this new species in the main by small dimension and different shape.

Occurrence: Lower Devonian-Koněprusy Limestones, — f. Stratigrafically belongs this new species to Lower Devonian (middle layer). Locality: Koněprusy at Beroun, quarries at „Zlatý kůň“.

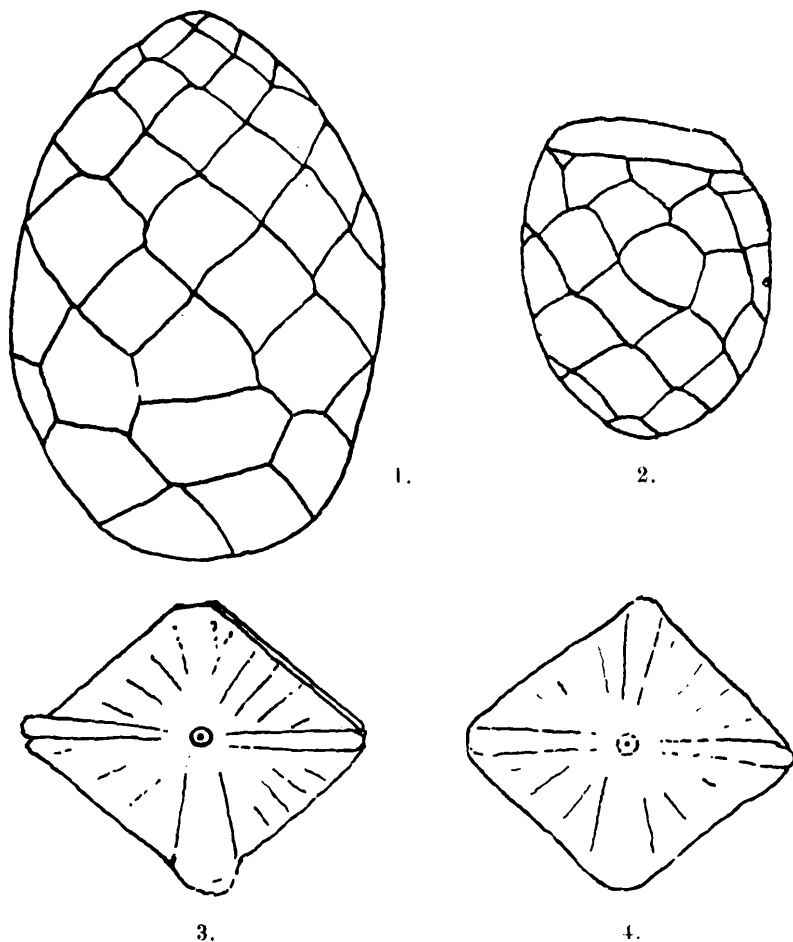
POUŽITÁ LITERATURA.

(Literature.)

- BASSLER R. S.: Bibliographic Index of American Ordovician and Silurian Fossils. U. S. Nat. Mus. Washington 1915.
- BIGSBY, K.: Thesaurus siluricus. London 1868.
- BILLINGS E.: Catalogues of the Silurian Fossils of the Island of Anticosti, with descriptions of some genera. Geol. Survey of Canada. 1866.
- BILLINGS E.: Paleozoic Fossils. Geol. Survey of Canada. Vol. I. Toronto 1865.
- BILLINGS E.: Rep. for the Year 1856. Geol. Survey of Canada. Toronto 1857.
- BLAINVILLE M. H. DE: Manuel d'Actinologie ou de Zoophytologie. Paris 1834.
- BORNEMANN: Nova Acta der Ksl. Leop-Carol. 2d. ed., 1857.
- COLLIN: Étude de la région dévonienne occidentale du Finistère. Thèses présentées à la faculté des sciences de l'Univ. de Paris. — Brest 1912.
- DAMES W.: Über die in der Umgebung Freiburgs in Nieder-Schlesien auftretenden devonischen Ablagerungen. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. Berlin 1868.

- DANA J. D.: Zoophytes, U. States Expl. Expedition, Philadelphia 1848—1849.
- DEFRANCE: Dictionnaire des Sciences Naturelles, t. 45 (Atlas), 1827.
- EICHWALD E. VON: Lethaea Rossica. — Vol. I. Stuttgart 1860.
- EMMONS E.: American Geology. Vol. I. Albany 1855.
- ETHERIDGE R. JUN.: A Catalogus of the Australian Fossils. Cambridge 1848.
- ETHERIDGE R. JUN.: Quart. Journal Geol. Soc. 34 London. — 1878.
- FOERSTE A. F.: Notes of the Lorraine faunas of N. York and the province of Quebec. Bull. of the scient. labor. of Denison Univ. Vol. XVII. 1914.
- FOERSTE A. F.: Notes on Cincinnati Fossils Types. Bull. of the Denison Univ. Vol. XVIII. 1916.
- GIRTY G. H.: A Revision of Sponges and Coelenterates of the Lower Helderberg Group of N.-York. New York State Mus. 48. Ann. Rep. for. 1894. Vol. II. Albany 1895.
- GEINITZ E.: Receptaculitidae und andere Spongien der mecklenburgischen Silurgeschichte. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. Vol. XI. Berlin 1888.
- GÜMBEL C. W.: Beiträge zur Kenntnis d. Organisation und system. Stellung v. Receptaculites. Abhandl. d. königl. bayer. Akad. d. Wissensch. Math.-Phys. Classe. XII. München 1875—1876.
- GERICH G.: Geolog. Führer in das Riesengebirge. Berlin 1900.
- HALL, JAMES: The Fauna of the Niagara Group. 28. Ann. Rep. of the N. York State Mus. of Nat. Hist. Albany 1879.
- HALL & WHITEFIELD: Descriptions of Silur. Fossils. Rep. of geol. Survey of Ohio. Vol. II (str. 23). Columbus 1875.
- HINDE G. J.: On the structure and affinities of the family of the Receptaculitidae. Quarterly Journal of the Geol. Soc. for 1884. London 1884.
- HINDE G. J.: A Monograph of the British Foss. Sponges. Part. I, II. Palaeontograph. Soc. for 1886, 1887. London 1887—1888.
- JAMES J. F.: Journal Cincinnati Soc. Nat. Hist. Vol. VIII, 1885; vol. XIV, 1891.
- KAYSER E.: Über die Billings'sche Gattung Pasceolus und ihre Verbreitung in palaeozoischen Ablagerungen. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. Berlin 1875.
- KIAER J.: The Coral Fauna of the Kalstad limestone in Meldalen. Skrifter Utgitt av det Norske Videnskaps-Akademi in Oslo. I. Math.-Naturw. Kl. No. 4. Oslo 1932.
- MILLER S. A.: North American Geology and Paleontology. Cincinnati. Ohio 1889.
- MURCHISON R. J.: The Silurian System. Part. II. London 1839.
- MURCHISON R. J.: Siluria. London 1872.
- NICHOLSON H. A. & ETHERIDGE R.: Monograph Silur. Fossils of the Girvan District. London 1878.
- ORBIGNY A. D.: Prodr. de Paléontologie. Paris 1850.
- OWEN D. D.: Geolog. Report Iowa, Wisconsin and Illinois, 1884; Geol. Survey of Wisconsin, Iowa and Minnesota, 1852.
- PATRUNKY: Beitrag zur Kenntnis d. Receptaculiten. Deutsche Ge. Ges. f. Kunst. u. Wissenschaft in Posen. Zeitschr. d. Naturw. Ableitung XVI. 1909.
- PATRUNKY: Die Geschiebe d. silur. Orthoceratenkalke. II. Geschiebeforschung 3. 1927.
- PICTET F. J.: Traité de Paléontologie. 2 ed. Paris 1853—1857.
- POČTA F.: O zbytečnub hub z české pánve paleozoické. Rozpravy Čes. akad. r. VII. Praha 1898.
- QUENSTEDT F. A.: Petrefactenkunde Deutschlands. 5. Bd. Korallen (Schwämme). Leipzig 1876—1878.

- RAUFF H.: Organisation d. Receptaculiten. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. Berlin 1888.
- RAUFF H.: Receptaculiten und Kalkalgen. Sitzungsber. d. Niederrheinisch. Ges. f. Natur. und Heilkunde zu Bonn. Bonn 1892.
- RAUFF H.: Untersuchungen über die Organisation und systemat. Stellung der Receptaculitiden. Abhandl. d. k. bay. Akademie d. Wiss. II. Cl. XVII. Bd. III. Abt. München 1892.
- RAUFF H.: Über Polygonosphaerites. Neues Jahrbuch f. Min. etc. Bd. I. Stuttgart 1893.
- ROEMER F. A.: Notiz über die Gattung Dictyophyton. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 35. Berlin 1883.
- ROEMER F. A.: *Lothaea geognostica*. I. Bd. Stuttgart 1880, Frech 1897.
- RUEDEMANN R.: Paleontology contributions from the New York State Mus. N. York Stat. Mus. Bulletin No. 189. Albany 1916.
- SALTER J. W.: Figures and descriptions of Canad. organ. remains. Geol. Survey of Canada. Dec. I. 1859.
- SANDBERGER, GUIDO & FRIDOLIN: Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau. — Text u. Atlas. Wiesbaden 1850—1856.
- SCHLÜTTER CL.: Über ein neues Exemplar v. *Acanthoconia*. Niederrhein. Ges. in Bonn. Sitzung v. 6. Juni 1887. Bonn.
- SCHLÜTTER CL.: Über *Scyphia* oder *Receptaculites cornu copiae* Goldf. sp. und einige verwandte Formen. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Berlin 1887.
- STEINMANN G.: Zur Kenntnis foss. Kalkalgen. Neues Jahrb. f. Min. etc. II. Stuttgart 1880.
- STEINMANN G.: *Tetraplopora* Remeši, eine neue Dasycladacea aus dem Tithon von Stramberg. Beitr. zur Pal. u. Geol. Öst.-Ungar. u. d. Orients. Bd. XV. H. II. Wien 1903.
- TWENHOFEL W. H.: The Anticosti Island Faunas. Canada Department of Mines. Geol. Survey Mus. Bull. No. 3. Ottawa 1914.
- TWENHOFEL W. H.: Geology of Anticosti Island. Canada Dep. of Mines Geol. Survey. Memoir 154. No. 135. Geol. Series. Ottawa 1927.
- TWENHOFEL W. H. & SHROCK R. R.: *Invertebrate Paleontology*. New York and London 1935.
- TROEDSSON G. T.: On the Middle and Upper Ordovician Faunas of Norther Greenland. Part II. Jubilæumsekspeditionen nord om Gronland. No. 5. 1928.
- ULRICH E. O.: American Paleoz. Sponges. Geol. Survey of Illinois. Vol. VIII. 1890.
- WELLER ST.: Geol. Survey of New Jersey. Pal. 3. 1903.
- WHITEAVES J. F.: On some Fossils from the Hamilton Formation of Ontario. Geol. and Nat. Hist. Survey of Canada. Contrib. to Canad. Pal. Vol. I. Montreal 1889.
- WORTHEN: Geol. Survey of Illinois. VI. Paleontology. Boston 1875.
- ZITTEL K. A. VON: Handbuch der Palaeontologie (Palaeozoologie und Palaeophytologie). 5 Bde. München 1876—1893
- ZITTEL K. A. VON: Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie). Bearb. v. F. Broili. München-Berlin 1924. (Totéž v anglickém vydání: Zittel-Eastman 1927.)



VYSVĚTLIVKY K TABULCE.

Obr. 1—2. *Ischadites ovatus* nov. spec. Spodní devon, *f.* Koněprusy u Berouna.

Obr. 1 holotyp, celý exemplář; obr. 2 neúplný menší exemplář. (Obr. 1 jest 24krát zvětšený, obr. 2 jen 18krát.)

Obr. 3—4. *Ischadites* sp. cf. *koenigii* MURCH. Střední devon, *gx*₁, Barrandov-Malá

Chuchle. Obr. 3 vnitřní strana destičky se zachovalými rameny a zbytkem sloupku, ve kterém jest slabě zachován zbytek kanálku. Obr. 4 vnitřní strana vnitřní destičky se zachovalými rameny a zbytkem sloupku se slabě zachovalým průřezem kanálku. Obr. 3 jest zvětšen 7krát; obr. 4 jest zvětšen 9krát.

(Všechny exempláře nacházejí se zatím ve sbírce autora a budou později odevzdány do Národního musea v Praze.)

EXPLANATION OF THE PLATE.

Fig. 1—2. *Ischadites ovatus* nov. spec. Lower Devonian — *f.* Koněprusy at Beroun.

Bohemia. Fig. 1 Holotypus. Entire individual—magnified 24×. Fig. 2. Nearly complete individual—magnified 18×.

Fig. 3—4. *Ischadites* sp. cf. *koenigii* MURCH. Middle Devonian — *gx*₁, Barrandov,

Malá Chuchle. Bohemia. Fig. 3=7×; Fig. 4=9×.

XXIII.

O ekologii rzi *Trachyspora alchemillae*.

EMIL HADAČ a ZDENĚK URBAN.

(Předloženo ve schůzi dne 21. června 1944.)

Nápadné rozšíření rzi *Trachyspora alchemillae* (Pers.) Fuck. na kontryhelích v Železných horách (východní Čechy) a úplná absence parazita v pardubské nížině přivedla nás k celému problému, který v dalším uvedeme k diskusi.

Geografickým rozšířením rzi a jejich roztříděním na zeměpisné prvky se zabývalo již více autorů. Opírali se při tom hlavně o celkovou distribuci a původ jejich hostitelů. Při těchto úvahách však často zapomínali, že každá otázka rzi je především záležitostí mykologickou. Je sice jasné, že nepřítomností hostitele je dána i nepřítomnost parazita; nedá se však naopak říci, že výskyt hostitele musí bezpodmínečně značit i výskyt parazita. Ještě do nedávna se většina mykologů domnívala, že výskyt rzi v oblasti areálu hostitele je zjevem celkem náhodným. Teprve v novější době se došlo k poznatku, že i rzi mají své vlastní požadavky pro prostředí, na př. pro teplotu, vlhkost vzdušnou a p. Tak na př. H. KLEBAHN (18, p. 85) zmiňuje se o některých rzích (*Uromyces solidaginis*, *Puccinia virgaureae*, *P. gigantea*, *P. trollii*, *P. geranii-silvatici*), které nebyly v Brandenbursku nalezeny, přes to že se tam jejich hostitelé vyskytují. Praví o nich: „Es scheinen Pilze der höheren Gebirge und der nordischen Gebiete zu sein, die ihren Nährpflanzen nicht in das gemäßigte Klima zu folgen vermögen“ (p. 85). Jiné zajímavé pozorování uvádí o *P. sonchi*. Píše na str. 85 a 86: „Die Nährpflanzen *Sonchus arvensis*, *asper*, *oleraceus*, *paluster* sind allverbreitete Unkräuter, aber vielleicht am Strande urwüchsig und von da auf das Kulturland übergegangen (Höck, Bot. Cbl., Beih. 10, 1901). Auch der Pilz liebt, wie es scheint eine gewisse Nähe des Meeres; Fundorte sind z. B. Kappeln und Glücksburg in Schleswig-Hölstein, Bremen u. a. Von LAGERHEIM bezeichnet ihn als „maritimalpin“. Im Binnenlande soll er fehlen. Übrigens gibt ihn FISCHER für die Schweiz an.“ V jiném příkladě popisuje rozšíření *Melampsorium*

carpini, jehož hostitel *Carpinus betulus* je v Německu původní i sázen. Přes to však houba je známa jen z jihu Německa. Z těchto několika poznámek je zřejmé, že KLEBAHN skutečně uvažoval o jiných podstatných příčinách podmiňujících výskyt rzí, i když v dalším přece jen zdůrazňuje, že složení flory uredinel závisí na vyšších rostlinách, a že je tedy nutné vzít na ně zřetel. Ku konci celého pojednání opět doporučuje speciální studium rozšíření rzí a praví: „Derselben (der Spezialuntersuchung) müßte aber neben einer eingehenden Berücksichtigung der pflanzengeographischen Verhältnisse der Nährpflanzen insbesondere auch ein auf Beobachtung in der Natur beruhendes Studium der wirklichen Verbreitung der Uredineen zugrunde liegen“ (p. 86). Také studie švýcarského profesora E. GÄUMANNA (10) posílala nás v našich domněnkách. Pojednává totiž o dvou biologických formách: *P. veronicae* f. sp. *montanae* a *P. veronicae* f. sp. *spicatae*. O druhé píše: „Die *P. veronicae* f. sp. *spicatae* scheint in der Schweiz bestimmte Gebiete vorzuziehen. ... Auch in den Herbarien Mayor u. Volkart war der Pilz vorwiegend vom Südhang der Alpen vertreten, währenddem ja die Wirtspflanze fast durch die ganze Schweiz vorkommt. Die Ursache dieser geographischen Lokalisierung ist wohl in klimatischen Eigentümlichkeiten zu suchen“ (p. 42). Výborná moravská práce R. PICBAUERA (30) zpracovává detailně geografické rozšíření jednotlivých rzí a shrnuje individua podobných zeměpisných areálů do skupin, jejichž povaha řídí se spíše rozšířením phanerogam než ekologickým charakterem parazita. Nutno však připomenout, že i v této práci se mluví o „jiných závažných činitelích — jednak o podmínkách života pro rzí vůbec, ať již jsou jakéhokoli rázu a cestách, jimiž se bral vývoj květeny určitého území“ (p. 404). Je připomenuto, že jsou „druhy malé expansivnosti, druhy zvyklé poměrům určitého stanoviště kraje, určitého podnebí, určitého přetrvání zimy a pod.“ (p. 405). K malému výskytu alpských rzí na Moravě PICBAUER poznamenává, že chybí proto, že u nás jsou jiné klimatické podmínky než ve vlastních Alpách. V přehledu rzí, seřazených podle toho, jak se objevují v rostlinných útvarech, řadí *Tr. alchemillae* do skupin: „louky podhorské, krátkotravinné“ a „v předhoří na vesnicích a u cest (společenstva kulturou vzniklá)“. Nejblíže se však celé naší věci dotýká poznámka H. POEVERLEINA (37) o atlantickém elementu. Tam vlastně po prvé narážíme na skupinu rzí, která je označena podle ekologické tvárnosti. POEVERLEIN o tom píše na str. 280 a 281:

„Anderseits weist die Rheinprovinz auch unter den Uredineen mehrere im übrigen Deutschland fehlende oder seltene atlantische Elemente auf, deren Vorkommen teilweise durch das ihrer Nährpflanzen, zum Teil aber auch durch andere, bisher noch ungeklärte Ursachen bedingt ist. Letzteres trifft vor allem bei der (trotz der Allgemeinverbreitung ihres

Wirtes in Deutschland bisher nur aus der Rheinprovinz, Westfalen, Hessen-Nassau u. Oberhessen bekannten) *Puccinia Lemnioneriana* auf *Cirsium palustre* zu. Als weitere atlantische Elemente verdienen Erwähnung:

P. Bulbocastani auf *Bunium Bulbocastanum*,

P. Buxi auf *Buxus sempervirens*,

P. Sedi auf *Sedum elegans*.

Damit wird zugleich ein Problem angeschnitten, das u. a. W. RYTZ (Die Verbreitungsweise u. das Seltenheitsproblem bei den parasit. Pilzen, bes. bei den Uredineen, Verhandl. Naturf. Ges. Basel 35, I. p. 228ff. 1923), Ed. FISCHER und E. GAUMANN (Biologie d. pflanzenbewohnend. parasit. Pilze, Jena 1929) und ich selbst (Die Verbreitung d. süddeutschen Uredineen, Bericht. Bayer. Bot. Ges. 22, p. 86ff. 1937) behandelt haben, das aber zur Zeit von einer auch nur halbwegs befriedigenden Lösung noch sehr weit entfernt ist: Die Divergenz in der Verbreitung vieler parasitischer-Pilze von der ihrer Nährpflanzen. Man beschränkt sich hier wohl am besten auf die Feststellung, daß hierfür a) Standorts-, b) Infections- (auf seiten des Wirtes), c) Keimungs- (auf seiten des Pilzes) -bedingungen maßgebend sind, muß aber die endgültige Lösung des Problemes, sofern eine solche überhaupt möglich ist, der künftigen Forschung überlassen.“ K tomu možno dodat, že substráty ostatných tří reprezentantů atlantického elementu nejsou všeobecně rozšířeny a podle PODPĚRY jen v záp. a již. Evropě hojnější.

Na myšlenku oceánského elementu uredineí uvedla nás obsáhlá práce G. DEGELIA (7) zpracovávající zmíněnou složku lišejníkové flory skandinávské i světové. Podle tohoto autora zmiňujeme se také jen stručně o uplatnění výrazu element; byl totiž používán od různých pracovníků v různém smyslu (geografickém, genetickém, historickém a j.). DEGELIUS pojednává v citované práci o skupině lišejníků, „deren westliche Verbreitung zunächst mit dem ozeanischen Klima in Zusammenhang gebracht werden muß“ (p. 14). Podle toho také definuje oceánský element (p. 14): „Das ozeanische Element umfaßt diejenige Arten, die an ozeanisches Klima gebunden sind“ a tím ovšem je řečeno i to, co zdůrazňuje v dalším: „das ozeanische Element ist also zunächst ein klimaökologisches Element“. Předem se vyhnul různým nedorozuměním a nepoužil výrazu atlantický, neboť, jak sám říká, v mnohých případech se jedná o výskyt tohoto elementu daleko ve vnitrozemí, který však pro ono území je právě tak charakteristický, jako na pobřeží Atlantiku.

Oceánské klima je zhruba charakterisováno malými výkyvy teplotními a hojnými srážkami. Největší význam mají pravděpodobně srážky a vzdušná vlhkost, i když temperatura má jistě určitý vliv na houbu. Mnohdy však nalézáme příslušníky oceánského elementu v takovém



Č. 1. Rozšíření *Trachyspora alchemillae* ve východních Čechách.

kraji, jehož makroklima v celku neodpovídá právě uvedené charakteristice. Pak ovšem nutno vypátrat, jaké jsou podmínky mikroklimatické. Že jejich různý význam a vliv na rostliny vyšší i kryptogamy je obrovský, o tom podalo již mnoho badatelů zřejmé důkazy. Činitelů, které mohou pozměňovat mikroklima v příznivém i nepříznivém směru, je veliké množství a dají se poměrně těžko zjišťovat. Tyto okolnosti má patrně také POEVERLEIN na mysli, pochybuje-li o možnosti konečně platného rozhodnutí celého problému.

Řídíce se zásadou, že generalisace je možná jedině po pečlivém prozkoumání menšího území, vypracovali jsme zejména podrobné rozšíření

Tr. alchemillae v Železných horách. Podrobná zpráva o tom byla uveřejněna ve Vědě přírodní (11). V následující mapce jsme rozšířili již zpracované území o další část východních Čech hlavně podle zpráv z literatury.

Pokud jsme sbírali sami, píšeme bez autorů. Římská číslice v závorce značí, že dotyčné stadium je nepatrně vyvinuto. *Tr. alchemillae* byla ve východních Čechách nalezena na těchto hostitelích:

Alchemilla pastoralis BUSER: okres Chrudim: Pekelský mlýn, II, 24. 5. 42; Kameničky, ca 580 mm, II, 25. 5. 42; Travná, ca 540 mm, 25. 5. 42; Malá Stříteř, II, 25. 5. 42; Hodonín, II ÷ III, 19. 6. 42 (Jan Hadač); Vojtěchov, II ÷ III, 4. 7. 43; Horní Holetín, ca 603 mm, II ÷ (III), 5. 7. 42 (R. Хендриш); Svratka, II ÷ (III), 6. 7. 43; Svratouch, II ÷ III, 6. 7. 43; Česká Cikánka, II ÷ III, 6. 7. 43; Krejcar, II ÷ III, 6. 7. 43; Kameničky, II ÷ III, 6. 7. 43; Srní, II ÷ III, 8. 7. 43; silnice Hlinsko-Srní, (II) ÷ III, 8. 7. 43; Hlinsko v Č., II ÷ III, 8. 7. 43; Slavkovice, II ÷ (III), 24. 7. 43; Vyžice, II ÷ III, 24. 7. 43; Hrbokov, 534 mm, II, 30. 7. 43; u silnice Kraskov—Seč, II ÷ (III), 1. 8. 43; Bojanov, 448 mm, III, 5. 8. 42; Kovářov, 585 mm, III, 5. 8. 42; silnice Trh. Kamenice-Rváčov, 535 mm, (II) ÷ III, 5. 8. 42; Trhová Kamenice, III, 5. 8. 42; Nová Ves u Nasavrk, 535 mm, III, 5. 8. 42; Lipka, 570 mm, II, 15. 8. 42; Chloumek-Bárovice, ca 608 mm, (II) ÷ III, 15. 8. 42; Jitkov, II ÷ III, 560 mm, 15. 8. 42; Jančour u Trh. Kamenice, 560 mm, (II) ÷ III, 15. 8. 42; okr. Humpolec: Skála, 550 mm, II ÷ III, 15. 8. 42; Věž, II ÷ III, 15. 8. 42; okr. Chotěboř: Krucemburk, II ÷ (III), 26. 6. 43; Ždírec, II ÷ (III), 26. 6. 43; Panská Bída, II ÷ III, 27. 6. 43; okr. Nové Město na Moravě: Unčín, 460 mm, II ÷ III, 20. 6. 43; mezi Vířem a Dalečínem, 405 mm, II, 20. 6. 43; Jimramov, u vápenky, 530 mm, II ÷ III, 20. 6. 43; Borovnice, 550 mm, II ÷ III, 4. 7. 43; okr. Pardubice: Ostřešín, II, 31. 5. 42; Bělečko, II ÷ III, 21. 6. 42; okr. Rychnov n. Kn.: Olešnice, II, 14. 5. 43 (M. Součková); Petrovice, ca 245 mm, II, 8. 1943 (M. S.); Polom, ca 500 mm (M. S.); Proruby, ca 500 mm (M. S.); Záměří, ca 285 mm (M. S.); Bolehošť, ca 255 mm (M. S.); okr. Tábor: Mladá Vožice, Frauenhof, II, 15. 8. 42; okr. Vysoké Mýto: Františky, 705 mm, II ÷ III, 4. 7. 43.

Alchemilla alpestris SCHM. (*A. glabra* NEYGENF.) Okr. Chrudim: Pekelský mlýn, II, 24. 5. 42; Jeníkov, II, 8. 7. 43; Bezděkov, 490 mm, II, 5. 8. 42; okr. Chotěboř: Štřídí důl u Krucemburka, II ÷ (III), 26. 6. 43; Krucemburk, ca 600 mm, II, 26. 6. 43; u pramene Doubravky, II ÷ (III), 27. 6. 43; mezi Údavy a Ždírcem, 565 mm, II, 15. 8. 42; okr. Polička: mezi Jimramovem a Korouhví, II, 20. 6. 43; Borová, 635 mm, II ÷ III, 4. 7. 43.

Alchemilla xanthochlora РОТЯМ. (*A. pratensis* BUS.) Okr. Chrudim: Kovářov, 535 mm, II ÷ III, 5. 8. 42; Hamry, 590 mm, II, 15. 8. 42.

Alchemilla glaucescens WALLR. (*A. pubescens* BUS.) Okr. Nové Město na Moravě: Jimramov, 480 mnm, II ÷ (III), 20. 6. 43.

Alchemilla vulgaris s. l.: Železné hory: Chotěboř [F. BUBÁK (5)]; Chotěboř, Chloumek, Bradlo, Bárovice, 6. 1937 (leg. dr. J. VESELÝ). Orlické hory: Provozské údolí u N. Města n. Met., II, 19. 6. 1916 (leg. V. VODÁK). Podkrkonoší: Miletín, Hořice, Nová i Stará Paka, Železnice [J. PODZIMEK (35)]; Turnov, 6. 1930 (leg. dr. J. VESELÝ). Krkonoše: Jánské Lázně [SCHROETER (39)]; Kotel, III, 29. 8. 1898 (leg. J. KABÁT); Špindlerova bouda, II ÷ III, 28. 8. 1898 (leg. J. KABÁT); Boskov u Semil, Šumburk, Příchovice, Wurzelsdorf, Nový Svět, Kotel, Špindlerův mlýn [F. BUBÁK (5)].

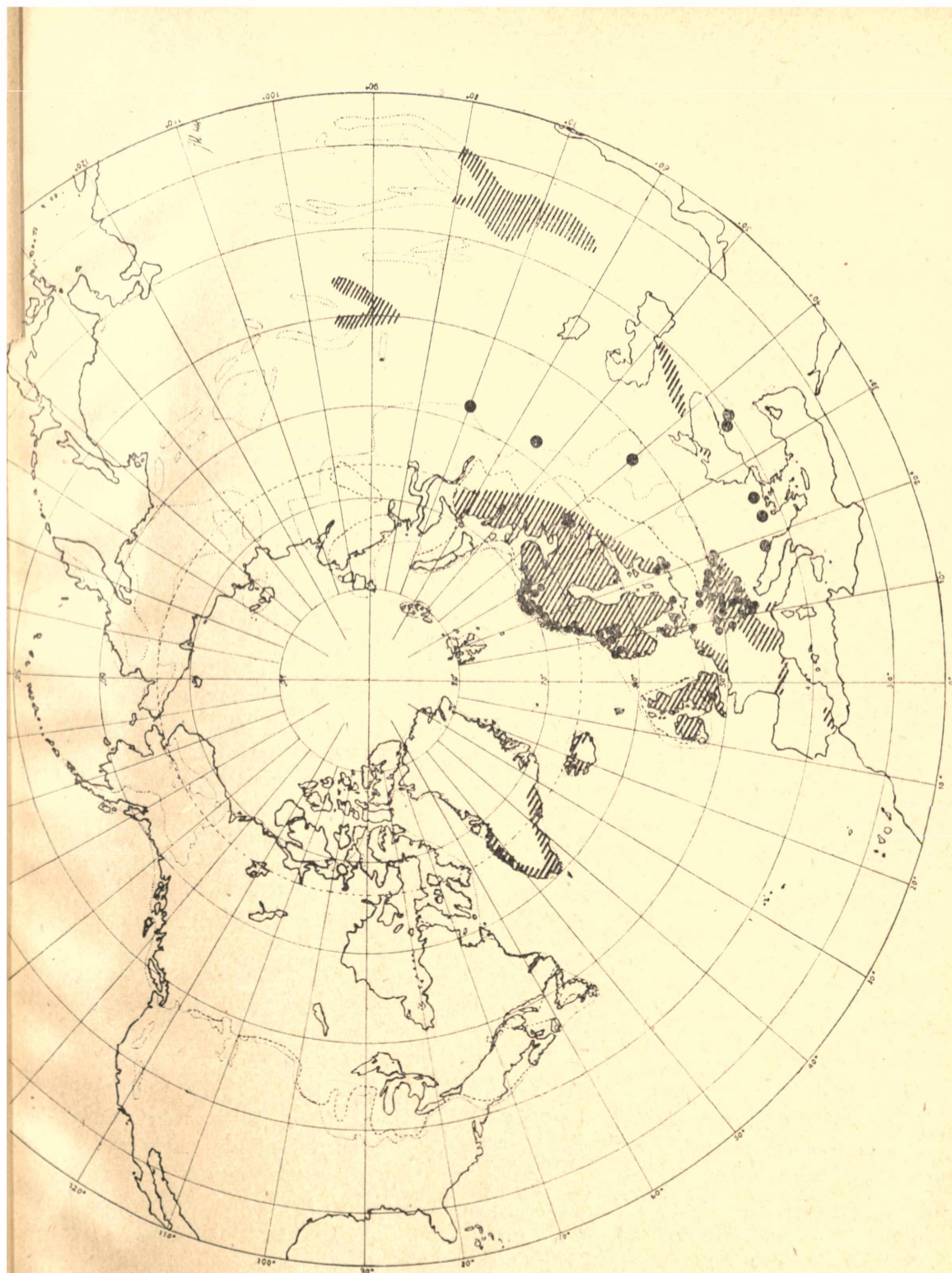
Z přehledu lokalit možno vyčíst, že uredosori se objevují v polovině května. Vytrvávají pak až do září podle I. JÖRSTAD (16) a jsou přerušeny jen krátkou periodou, kdy jsou produkovány jen teleutospory, totiž asi v druhé polovině července. Letní i zimní výtrusy se tvoří společně v době od poloviny června do poloviny srpna. Tato naše fenologie souhlasí dobře s onou, kterou popisuje JÖRSTAD (16) ze severního Norska.

V citovaném článku jsme ukázali, že *Tr. alchemillae* je omezena v Železných horách na území s ročním průměrem srážek nad 650, resp. 700 mm. Přiložená mapka ukazuje, že je tato hranice platná pro celé východní Čechy.

Abychom si potvrdili hypotézu o suboceánském typu této rzi, pokusili jsme se sestavit na základě literatury celkové rozšíření parazita, při čemž nám byl nápomocen četnými údaji dr. Ivar JÖRSTAD (Oslo).

Trachyspora alchemillae (Pers.) FUECK. [*Uromyces Alchemillae* (Pers.) LÉV.], ostatní synonyma viz ARTHUR (1), se vyskytuje na družicích rodu *Alchemilla*, zvláště na formách z příbuzenstva *A. vulgaris*. Rozšíření jejích hostitelů je zhruba takové: Z Evropy na východ do západní Sibíře, přes Sibír do východní severní Sibíře a pohoří střední Asie. Na západ směrem na Island, Gronsko a Sev. Ameriku; tam se omezují jen na vých. pobřeží, t. j. Labrador, New Foundland, New Scotia. V Massachusetts je hostitel pouze zplanělý a takové rostliny někdy postrádají svých specifických parazitů. Zplaněle se vyskytuje též na Špicberkách. Ostatní druhy r. *Alchemilla* mají sice širší rozšíření, nepřipadají však v úvahu jako hostitelé pro dotyčnou rez.

Tr. alchemillae je v Evropě přísně lokalisována na Anglii a Severní Irsko, západoevropské pobřeží, pahorkatiny a pohoří střední Evropy, Pyreneje a hory jihoevropské. Přes to, že západoevropský charakter u ní nevystupuje tak markantně, můžeme ji přirovnat (pokud se výskytu týče) k lišejníku *Alectoria bicolor* (EHRH.) NYL. a označiti ji tak podle DEGELIA jako „severně-středoevropský suboceánský element“. Označení suboceánský znamená, že vedle svého skutečného oceánského rozšíření



Č. 2. Celkové rozšíření *Trachyspora alchemillae*.

má právě tak významné zastoupení ve vnitrozemí, ovšem s oceánským klimatem.

Podle prací I. JÖRSTADA (16) sahá výskyt *Tr. alchemillae* od Severního mysu až do jižního Norska. Podle písemného sdělení zmíněného mykologa je prý ve Skandinavii obecná, což snad nebude tak všeobecně platné, zvláště pokud uvažujeme o dosti vnitrozemském podnebí okolí Stockholmu. V horách Jämtlandu a Härjedalen je obecná. Od Severního mysu přechází jednak do okolí Murmaňska a odtud dál až po Ural, jednak směrem jižním do Finska (17). Z evropského Ruska je udávána v Karelii z okolí Kargopolja (19). Naleziště z Permu pod Uralem nepřekvapuje, lokalita Voroněž (ca 52° s. š.) je však těžko vysvětlitelná. V horách poloostrova Krymu je obecná. V baltických státech je vzácnější. Přesto však je udávána v práci R. MINKEVIČIUSE (22) z Litvy a položku z Lotyšska jsme našli v herbáři Národního musea v Praze (leg. J. SMARODS). Pro Bornholm a celé Dánsko ji uvádí I. JÖRSTAD (in litt.). Vzácná je však v severoněmecké nížině až do východních Prus. Za to je hojná v okolí Hamburku (18), v Holandsku (24) a v Belgii. Jako obecná se vyskytuje ve Skotsku, Anglii, na Orknejích, Severním Irsku. Daleko je rozšířena v střeoevropských a jihoevropských horách. V hrubém zakreslení zaujme její střeoevropský areál celou střeoevropskou vysočinu, počítaje v to slabší výskyt ve vestfálských vrchovinách a optimum v Sudetech, Českomoravské vysočině a Slovenských Karpatech. Při tom ovšem ujdou pozornosti ony mnohé detaily, jako na př. lokální poměry ve východních Čechách nebo intensivnější rozšíření na západě Čech. V Alpách rakouských, švýcarských i přímořských je obecná. JÖRSTAD (in litt.) udává ještě v Apeninách toskánských. Z Černé Hory ji zaznamenává F. BUBÁK (6), položky z Balkánu v Bulharsku jsme viděli v Národním museu v Praze (leg. F. BUBÁK). Byla také sbírána v horách v Macedonii. V Pyrenejích je rozšířena jak na francouzské tak na španělské straně. V již. Španělsku byla nalezena v horách Sierry Nevady.

V Gronsku byla tato rez pozorována na západním pobřeží až po 70° s. š., na východním pobřeží až po 68° 31' s. š. [též ARTHUR (1)]. Na Islandu je obecná. Nalezena též na Faröřích. Z jižních končin přezkoumali jsme položky z Malé Asie [pohoří Yildiss-dagh (Sivaš) leg. BORN-MÜLLER a pohoří Alk-dagh u Amasie]. Udávána je též z Kavkazu a z hor v již. Kirgizsku a Tadžikistanu (Turkestan). V centru Sibíře byla sbírána na Altaji. Na jižní polokouli je známo naleziště z Haenertsburgu v Transvaalu na *A. capensis* THUN. Tato *Tr. alchemillae* byla popsána a vyobrazena v Ethel M. DOLDGE v Bothalia, 2. s. 27, 1926. Primární uredo a primární teleuto se vyskytuje a nic nenasvědčuje, že by se jednalo o druh odlišný. V SYDOWOVI, Monogr. Ured. 2, p. 198, 1910, se mluví o primárním uredo na *A. madagascariensis* z Madagaskaru, ale poněvadž teleuto

chybí, není možno dobře říci, kterému druhu náleží; může být, že je to *Tr. alchemillae*, poněvadž se dotyčné uredo neliší od jejich uredospor.

Doposud jsme neměli možnost zjistit, vyskytuje-li se ve vých. části Karpat a v Transsylvánských Alpách. Je však velmi pravděpodobné, že se vyskytne i v těchto končinách, podobně jako se odvážíme tvrdit, že by mohla býti sbírána na záp. pobřeží Francie. K těmto domněnkám nás opravňuje v prvním případě předpoklad souvislého rozšíření v Karpatech, v druhém případě pokračování areálu z Belgie a Holandska. CH. RICHON (38) ji však neudává z départementu de la Marne.

Všimneme-li si nyní též vertikálního rozložení, zjistíme, že parazit není právě choulostivý na nižší teploturu. Výškové maximum jeho výskytu se směrem od severu na jih zvětšuje. V Norsku (16) na 69° 50' s. š. byl zjištěn až ve výši 500 mm. Na 67° 10' s. š. již v 700 mm a na 65° 40' s. š. dokonce v 820 mm. V Tatrách stoupá až do 2100 mm (34), a na jihu Evropy (Sierra Nevada) dosahuje téměř 3000 mm. V horách Malé Asie je jeho výskyt omezen na alpinské pásmo mezi 1800 až 2300 mm.

Můžeme tedy shrnouti výsledky svých výzkumů na rozšíření lokálním i celkovém takto: *Trachyspora alchemillae* je suboceánský element, který se vyskytuje jen tam, kde má dostatečnou vzdušnou vlhkost a chybí v území klimatu kontinentálního, i když je v této oblasti její hostitel běžně rozšířen. Zdá se, že k těmto elementu patří i další rzi, na př. *Puccinia calthae*, *Puccinia Zopfi* a *Uredo airae-flexuosae*.

Summary.

Trachyspora alchemillae (Uredineae) is shown as a suboceanic element; it grows only on localities with sufficient air-humidity (cf. map Nr. 1). It is lacking in the area of the continental climate, although the host-plant is frequent in such countries (cf. map Nr. 1 and 2). To the same element belong possibly also f. ex. *Puccinia Calthae*, *P. Zopfi* and *Uredo airae-flexuosae*.

LITERATURA.

1. ARTHUR J. Ch.: Uredineae in North American Flora. 7:178, 1912.
2. BECK G.: Übersicht der bisher bekannt. Kryptogamen Niederösterreichs. Verh. d. K. k. zool. bot. Ges. Wien 1887.
3. BUBÁK FR.: Ein Beitrag zur Kenntnis der böhmischen Perenosporien, Ustilagineen und Uredineen. Verh. d. K. k. zool. bot. Ges. in Wien 1897.
4. BUBÁK FR.: Dritter Beitrag zur Pilzflora Böhmens. Verh. d. Naturf. Ver. in Brünn 1899.
5. BUBÁK FR.: Resultate der mykologischen Durchforschung Böhmens. Sitzungsber. d. K. Böhm. Ges. d. Wissensch. 1899.
6. BUBÁK FR.: Dritter Beitrag zur Pilzflora von Montenegro. Botánikai Közlemények, 3—4, 1915. Budapest.
7. DEGELIUS G.: Das ozeanische Element der Strauch- und Laubflochten-Flora von Skandinavien. Acta Phytogeogr. Suecica. 7, 1935. Uppsala.
8. DRATVA ALF.: Mapa normálních ročních isohyet 1876—1925 v horním povodí Labe. 1940. Praha.
9. DVOŘÁK R.: Nižší houby na hádeové stepi u Mohelna. Příroda 36:38, 1943.
10. GAUMANN E.: Über die Puccinien auf Veronica spicata L. Ann. myc. 39:42, 1941.
11. HADAČ E. a URBAN ZD.: O rozšíření Uromyces Alehemillae vo východních Čechách. Věda přírodní 22:78, 1943.
12. HRUBY JOH.: Beitrag zur Pilzflora Mähren und Schlesien. Hedwigia 67:161, 1927.
13. HRUBY JOH.: Erster Beitrag zur Pilzflora der West-Karpathen. Folia Cryptogamica, 9^{us} num. I. vol., Szeged 1932, p. 1048.
14. JOHANSSON C. J.: Über die in Hochgebirgen Jämtlands und Härjedalens vorkommenden Perenosporien, Ustilagineen und Uredineen. Bot. Centralbl. 28, p. 347, 377, 393.
15. JÖRSTAD IVAR: Uredinales and Ustilaginales of Trøndelag. Trondheim 1935.
16. JÖRSTAD IVAR: Uredinales of Northern Norway. Oslo 1940.
17. KARI E. L.: Mikromycetes aus Finnisch-Lappland. Ann. Bot. Soc. Zool. Bot. Fennicae, Tom. 8, Nr. 3, 1936.
18. KLEBAHN H.: Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, Pilze III, Uredineen. Leipzig 1914.
19. LEBEĐEVA L. A.: Gribi i miksomiceti sovětskoj Karelii. Acta Inst. bot. Acad. scient. USSR, Ser. II, Fasc. 1, p. 329—402, 1933.
20. MAGNUS P.: Ein kleiner Beitrag zur Kenntnis der parasitischen Pilze Klein-Asiens. Englers Bot. Jahrbücher 14, 1892.
21. MALOCH F.: Květena Plzeňska. I. díl. 1913.
22. MINKEVIČIUS A.: Grundzüge der Uredineen-Flora Litauens. Mem. de la fac. de sc. de l'univers. Vytautas le Grand, Vol. 11, Fasc. 4, 1937.
23. MOESZ G.: Pilze aus dem Norden Ungarns. Folia Cryptogamica, 7^{us} num. I. vol. Szeged 1930, p. 809.
24. OUDEMANS C. A. J. A.: Catalogue raisonné des champignons des Pays-Bas. Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam 1904.
25. PETRAK F.: Beitrag zur Kenntnis der Pilzflora der Umgebung von Lunz am See und des Dürrensteins in Niederdonau. Ann. mys. 38:126, 1940.
26. PICBAUER R.: Přispěvek ku květeně moravských rezů. Věst. Pfir. klubu Prostějov 11:119, 1908.

27. PICBAUER R.: Příspěvek ku květeně moravských hub. Věst. Přír. klubu Prostějov 13:71, 1910.
28. PICBAUER R.: Druhý příspěvek ku květeně moravských hub. Věst. Přír. klubu Prostějov 15:26, 1912.
29. PICBAUER R.: Příspěvek ku květeně hub ČSR. I. Sb. Přír. klubu v Brně 7:51, 1924.
30. PICBAUER R.: Zeměpisné rozšíření rzi na Moravě se zřetelom k poměrům evropským. Práce Mor. přír. spol. v Brně, F 41:461, 1927.
31. PICBAUER R.: Addenda ad floram Českoslovakiae mycologicam. IV. Sb. Vys. šk. zeměd. v Brně D 13:13, 1929.
32. PICBAUER R.: Addenda ad floram Českoslovakiae mycologicam. V. Sb. Vys. šk. zeměd. v Brně D 18:13, 1931.
33. PICBAUER R.: Addenda ad floram Českoslovakiae mycologicam. VII. Práce Mor. přír. sp. v Brně F 72:9, 1933.
34. PILÁT A.: Příspěvek ku poznání uredinof Vysokých Tater. Publ. de la fac. des sc. de l'univer. de Charles 24, 1924.
35. PODZIMEK J.: Příspěvek k výzkumu českých rzí a sněží. Č. N. M. 52, 1928.
36. POEVERLEIN H. u. SCHOENAU K. von: Weitere Vorarbeiten zu einer Rostpilz-(Uredineen-) Flora Bayerns. Kryptogam. Forsch. Bd. 2, No. 1, Januar 1929, p. 108.
37. POEVERLEIN H.: Uredineen der Rheinprovinz. Ann. myc. 38:279, 1940.
38. RICHON CH.: Catalogue raisonné des champignons qui croissent dans le département de la Marne. 1899.
39. SCHROETER J.: Kryptogamenflora von Schlesien, 3. Band, p. 350. Breslau 1889.
40. THÜMEN F. von: Beiträge zur Pilzflora Böhmens. Verh. Zool. bot. Ges. Wien. 25, 1875.
41. WILDT A.: Beiträge zur Flora von Mähren. Verh. d. Naturf. Ver. in Brünn. 47:120, 1908.

XXIV.

Kolihaia eremita n. gen. n. sp. (Annel. Tubicola) ze středočeského siluru.

Podává Dr. FERDINAND PRANTL.

S 1 tabulkou.

(Předloženo ve schůzi dne 21. června 1944.)

Před několika lety zabýval jsem se za laskavé spolupráce p. A. PŘIBYLA soustavným paleontologickým vykořisťováním graptolitových břidlic pásma $\epsilon\alpha$ a $\epsilon\beta_1$ v odkryvech býv. *Šafránkovy cihelny* u Stodůlek. Při té příležitosti nalezli jsme zde mimo jiné i zajímavou a ze středočeského siluru doposud neznámou zkamenělinu, která poněkud upomínala na rod *Cornulites* SCHLOTHEIM 1820. Pokládali jsme ji již tehdy za zvláštní, doposud nepopsaný typ vápnitých schránek sedentárních Annelidů, a proto jsme ji také ve faunistických seznamech ze zmíněného naleziště označili předběžně jako *Kolihaia eremita* n. gen., n. sp. (F. PRANTL & A. PŘIBYL, 1940).

Od té doby podařilo se mi nashromáždit další, lépe zachovaný studijní materiál, k němuž svými sběry ochotně přispěli i pp. Dr. B. BOUČEK, A. PŘIBYL, M. ŠNAJDR a j. Tím mi bylo umožněno zevrubnější ohledání této zajímavé zkameněliny, kterým byl můj původní názor o oprávněnosti jejího druhového i rodového osamostatnění jen znovu potvrzen. Výsledky, ku kterým jsem dospěl, jsou předmětem tohoto sdělení.

* * *

Kolihaia n. gen.

Derivatio nominis: Pojmenováno ku cti dr. J. KOLIBY, zesnulého kustoda Barrandea v Zemském museu v Praze a zasloužilého paleontologického badatele v oblasti středočeských starších prvohor.

Genotyp, podle původního označení, *Kolihaia eremita* n. gen., n. sp.

Stratum locusque typicus: silur, střední Čechy (*Barrandien*).

Diagnosa: K všeobecným znakům řádu *Tubicola* (*Sedentaria*) CUVIER přistupují ještě znaky další. Drobné, štíhle kuželovité a význačně přičně vrásčité schránky jsou ve své distální části vždy

přibližně přímé, v části proximální ostře zahnuté. V této proximální části vybíhají z nich tenké, duté, dosti dlouhé a nezřídka i vidličnaté rozvětvené kořenové výrůstky. Stěna rourek je velmi tenká, vápnitá, složená z četných, velmi jemných, soustředně uspořádaných lamell vápencových. Schránky vyskytují se buď ojedinelé, nebo ve shlucích více jedinců, kteří jsou navzájem spojeni svými proximálními konci.

Poznámky a vztahy: Schránky rodu *Kolihaiia* n. gen. upomínají do značné míry na schránky jiných prvohorních Annelidů z podřádu *Serpulimorpha* HATSCHEK, a to především na rod *Cornulites* SCHLOTHEIM 1820 a *Conchicolites* NICHOLSON 1872. Vykazují však zároveň některé tak odchylné znaky, že jejich oddělení do zvláštního rodu je podle mého mínění zcela oprávněným.

Genotyp rodu *Cornulites* SCHLOTHEIM 1820, *C. serpularius* SCHLOTHEIM (1820, str. 378, tab. 29, obr. 7) má však schránku nápadně silnostěnnou. Stěna schránky má současně velmi význačnou, bublinatou vnitřní stavbu, která byla sice zmíněna již J. SOWERBYM (in: R. I. MURCHISON, 1839; str. 627, tab. 27, obr. 9—9a), ale bezpečně prokázána až F. A. BATHEREM (1923, str. 543, text. obr. 1). Mimo to jsou schránky tohoto rodu vždy výrazně, více méně pravidelně příčně kroužkované a nesou i velmi jemné, ale vždy zřetelné rýhování podélné. Dostí podobný, a někdy i do synonymiky rodu *Cornulites* SCHLOTHEIM 1820 zahrnovaný rod *Conchicolites* NICHOLSON 1872 (R. S. BASSLER, 1915 a j.) má schránky rovněž velmi pravidelně příčně kroužkované, ale tenkostěnné a bez význačného rýhování podélného. (H. A. NICHOLSON, 1873, str. 54, tab. 4, obr. 3.) Vnitřní stavba schránek nebyla až doposud popsána, ale podle všech známek lze předpokládati, že nemá oně vnitřní bublinaté stavby, jaká vyznačuje rod *Cornulites* SCHLOTHEIM 1820. Nejsm oprávněn zde posuzovati, do jaké míry je R. S. BASSLEROVO (1915, str. 277) stažení rodů *Cornulites* SCHLOTHEIM 1820, *Conchicolites* NICHOLSON 1872 a *Ortonia* NICHOLSON 1872 oprávněné; nepokládám však, alespoň pro oba zprvu zmíněné rody, za nijak vyloučené, že tu pravděpodobně jde o zcela samostatné, se stanoviska kmenového vývoje nijak blíže příbuzné a jen konvergenčně sblížené formy. Přidržuji se proto, až na další, vývodů G. R. VINEHO (1882, str. 381), který rovněž zastával jejich vzájemnou samostatnost. Starší, namnoze velmi rozdílné názory na systematickou příslušnost rodu *Cornulites* SCHLOTH. jsou shrnuty v práci J. BARRANDEA (1867, str. 171) a nejnověji v díle H. W. SCHMIDTA (1943, str. 57), ku kterým odkazuji. Zmíněné rozpory byly především zaviněny tím, že tento rod nebyl až doposud zcela jednoznačně vymezen. Diagnosy, uváděné některými dřívějšími badateli, se nejen často vzájemně nekryjí, nýbrž ani vždy neodpovídají původnímu pojetí SCHLOTHEIMOVU (1820, str. 578), který vlastně podal jen velmi stručný popis svého druhu *C. serpularius* SCHLOTH., bez zvlášť-

ního vymezení rodu. Jak správně podotkl již J. BARRANDE (1867), sloužil výše zmíněným rozlišeným diagnosám rodu *Cornulites autc.* za podklad materiál systematicky i biostratigrafičky rozdílný od původních typů SCHLOTHEIMOVÝCH. J. BARRANDEM (1867) současně proto vznesený požadavek, aby genotyp rodu *Cornulites* SCHLOTII. byl znovu a kriticky vymezen, a to na základě topohylického materiálu z gotlandského siluru, nedočkal se bohužel dodnes svého splnění. Porovnávání rodu *Cornulites* SCHLOTII. s jinými, morfologicky podobnými formami naráží proto stále na značné potíže. Rod *Kolihaiia* n. gen. je však vůči němu, i když přihlížíme jen k původnímu SCHLOTHEIMOVU (1820) popisu a vyobrazení genotypu, dostatečně odlišen jak svými kořenovými výrůstky v proximální části schránky, tak jejím mnohem pravidelnějším zakřivením, odehlnou vnitřní stavbou stěny a málo výrazným, dosti nepravidelným příčným vráskováním. Z negativních znaků třeba zdůrazniti jak nedostatek nápadného, více méně pravidelného kroužkování, tak význačného, jemného podélného rýhování. Stejným způsobem liší se *Kolihaiia* n. gen. i od rodu *Conchicolites* NICH., se kterým se shoduje pouze v tom, že schránky obou rodů jsou poměrně velmi tenké.

Ekologické poznámky, výskyt a rozšíření: viz u popisu genotypu.

Kolihaiia eremita n. sp.

Derivatio nominis: eremita (lat.) = poustevník. Podle poměrné vzácnosti výskytu jiných skupin živočišných v graptolitových břidlicích vrstev liteňských — *ex.*

Holotyp: Jedinec zde vyobrazený jako obr. 1 na tab. I. (Akc. č. 22.129/9.)

Uložen ve sbírkách Zemského musea v Praze.

Stratum typicum: vrstvy motolské. *ex.*₂

Locus typicus: Koněprusy.

Diagnosa druhu se kryje na základě jednoznačnosti s diagnosou rodu.

Popis: Štíhle kuželovité, proximálně ostře ukončené rourky jsou v dolní třetině nebo čtvrtině své celkové délky vždy nápadně ostře zahnuté nebo esovitě zprohýbané. V zbývající části distální jsou naproti tomu vždy přibližně rovné. Povrch schránek je hustě pokryt příčnými valy, brázdami a rýhami přírůstkovými, které mají vesměs poněkud nepravidelný, více nebo méně zvlhňný průběh. Také šířka jednotlivých valů a brázd od místa k místu zhusta poněkud kolísá. V distální části schránek připadá obvykle 8—10 brázd na 2 mm délky. V části bližší proximálnímu ukončení bývají tyto valy a brázdny poněkud jemnější a hustěji nahlučené, takže jich na 2 mm délky připadá 10—12. Mimo to lze na příznivěji zachovaných jedincích pozorovati na povrchu schránky ještě další, výraznou ozdobu: tvoří ji velmi husté, zcela pravidelné

a značně jemné rýhování příčné, které probíhá zcela neodvisle od nepravidelností výše zmíněných příčných rýh a valů.

Kořenové výrůstky jsou vždy jen na proximální, zakřivené části schránek, kde jsou bezvýjimečně omezeny jen na vnější stranu ohybu rourek. Na jiných místech nebyly nikdy pozorovány. Kořenové výrůstky jsou poměrně tenké, duté, rourkovité útvary s hladkým povrchem, které vybíhají v ostrý hrot. Obvykle jsou přímé, nebo slabě obloukovitě prohnuté a jen výjimečně jeví poněkud zvlněný průběh. Nezřídka jsou tyto kořenové výrůstky na konci poněkud vidličnatě rozvětvené. Rozvětvené části zachovávají někdy zhruba svůj původní směr. Jindy jsou zřetelně kleštvitě zahnuté, takže jejich konce se vzájemně sblíží. Délka jednotlivých kořenových výrůstků je dosti nestejná, a kolísá i u jednoho a téhož jedince. Všeobecně lze jen říci, že kořenové výrůstky z bezprostředního proximálního konce schránek jsou obvykle poněkud kratší než ony, které jsou od něho více vzdáleny. Byly však nalezeny i exempláře, zvláště v shlucích více jedinců, které měly všechny kořenové výrůstky poměrně krátké; u jiných naproti tomu převládaly výrůstky dlouhé. Zdá se tedy, že délka těchto kořenových výrůstků mohla být ovlivněna individuálně.

Stěna schránek je, jak bylo již zmíněno, poměrně velmi slabá. Tvoří ji větší počet tenkých, soustředně uspořádaných lamell vápencových, které nejeví žádnou zvláštní mikrostrukturu. Na skutečnost, že zmíněné rourky byly velmi tenkostěnné, poukazuje konečně i ta okolnost, že všechny exempláře až dosud mi známé z rozličných nalezišť jsou vesměs ploše stlačené pelomorfním tlakem a mají i velmi výrazné podélné praskliny tlakové. Kořenové výrůstky zachovávají však obvykle svůj původní tvar.

Rozměry: Délka rourek kolísá mezi 7—12 mm. Jejich průměr při distálním konci je (při stlačení) 2,2—4,5 mm. Kořenové výrůstky jsou 2—11 mm dlouhé, při čemž jejich průměr zůstává přibližně stejným (0,10—0,15 mm).

Vztahy: Tento druh, pokud mu byla vůbec věnována pozornost, byl až doposud uváděn ze středočeského siluru jako *Cornulites* sp., nebo byl i někdy zaměňován s dříve utvořeným a při běžném pohledu poněkud podobným druhem *C. major* BARR. Pod tímto souborným označením popsal J. BARRANDE (1876) ze středočeského siluru a spodního devonu rourky cornulitového rázu, které však na rozdíl od *Kolihaiia eremita* n. sp. mají vždy velmi výrazné a dosti pravidelné příčné kroužkování a jeví zároveň i význačné, ačkoliv velmi jemné rýhování podélné. Kořenové výrůstky, které jsou pro rod *Kolihaiia* n. gen. tak význačné, nebyly u *Cornulites major* BARR. nikdy zjištěny, a také ostatní znaky poukazují k tomu, že mezi oběma druhy není žádných bližších vztahů.

K tomu je však třeba podotknouti, že původní BARRANDOVO vymezení druhu *Cornulites major* BARR. (J. BARRANDE 1867, str. 174, tab. 16, obr. 33a b) bylo zcela nepochybně příliš široké, a zahrnuje podle mého mínění tři vzájemně odchylné formy, které bude třeba oddělit pod různými druhovými jmény. Omezují se zde jen na zjištění, že z nich k rodu *Cornulites* SCHLOTHEIM 1820 náleží snad některé J. BARRANDEM (1867) jen zmíněné, ale nevyobrazené exempláře z vápenců lochkovských, *α* (Lochkov, Kosof, Vonoklasy, Velká Chuchle a j.), u kterých je stěm schránky poměrně silná. Původní BARRANDOVO druhové pojmenování *C. major* bude třeba omezit pouze na exempláře z vápenců koněpruských, *f*, které také jím byly jediné vyobrazeny,*) ale jejichž příslušnost k rodu *Cornulites* SCHLOTTH. zůstává rovněž pochybnou. Tyto jsou sice zvláštním druhem od výše vzpomenutého druhu z pásma *α* řadou odchylných znaků dobře rozeznatelným, ale nepodařilo se až dosud u nich zjistit charakteristickou vnitřní stavbu schránek. Podobně zůstává nerozhodnuta rodová příslušnost další, sem J. BARRANDEM (1867) rovněž zahrnované formy z vápenců budňatuských, *β*, která je rovněž od obou výše zmíněných druhů odchylnou, a která pravděpodobně náleží buď k rodu *Conchicolites* NICHOLSON 1872 nebo *Tentaculites* SCHLOTHEIM 1820 emend. GÜRICH 1900 (*non Novakia* GÜRICH 1896). Schránky všech tří výše vzpomenutých druhů jsou poměrně silnostěnné a bývají vždy zřetelně tělesně zachovány. Jejich zevrubnějšímu popisu bude věnováno některé příští sdělení.

Ekologické poznámky: O způsobu života druhu *Kolihaia eremita* n. sp. lze jen stěží říci něco určitého. Shoda základního stavebního plánu rourek tohoto druhu s obdobně utvářenými rourkami rodu *Cornulites* SCHLOTTH. a *Conchicolites* NICH. zdála by se poukazovati na obdobný způsob života. Některé odchylné znaky, především význačné kořenové výrůstky a nápadná tenkostěnnost schránek samých zdá se svědčiti pro poněkud odchylné životní prostředí. Podle mého mínění nelze tento druh počítati mezi formy benthosní. Duté, rourkovité výrůstky kořenové nelze totiž dobře vysvětlovati jako ochranné zařízení proti zapadnutí do vazkého bahna na mořském dnu, nýbrž je v nich možno mnohem pravděpodobněji spatřovati biologické přizpůsobení životu epiplanktonnímu. Tomu nasvědčuje i poměrná tenkostěnnost rourek samých. Předpokládám totiž, že *Kolihaia eremita* n. sp. byla svými kořenovými výrůstky připevněna, resp. přichycena na nějakém volně plovoucím podkladu, a to nejspíše na mořských řasách, jejichž existenci ve středočeském siluru. při nejmenším v zóně *Monograptus nilssonii-scanicus* (*eβ₁*), nutno podle posledních nálezů pokládati za prokázanou. Poměrně často pozorované klešťovité zahnutí vidličnatě rozvětvených výrůstků kořenových poukazuje dále k tomu, že tyto výrůstky obepínaly jakýsi pevný, válcovitý substrát, pravděpodobně stélku řasy. Mimo to charakteristické zahnutí proximálního konce rourek druhu *Kolihaia eremita* n. sp. budí dojem, jako by bylo výsledkem biologicky zdůvodněného odklonění předního konce rourek od pevného podkladu; podobné, bezpochyby stej-

*) Vyobrazení podané J. BARRANDEM (1867 tab. 16, obr. 33a b) je však značně idealisováno a neodpovídá zcela skutečnosti.

nými příčinami vyvolané zakřivení rourek jeví i jiní prvohorní Annelidi (na příkl. *Pontebdellopsis cometa* RUEDEMANN), kterým je dnes rovněž přičítán epiplanktonní způsob života (R. RUEDEMANN, 1934).

Ve svém mínění, že *Kolihaiia eremita* n. sp. byl živočichem epiplanktonním, jsem dále utvrzován i tím, že byl až doposud nalezen ve společenstvech, složených převážně nebo téměř výlučně z jiných planktonně nebo epiplanktonně žijících organismů, především z graptolitů. V břidličné facii středočeského siluru, ve které graptoliti početně i druhově daleko převládají nad vši ostatní faunou, zdá se býti tento druh dosti hojným; naproti tomu charakteristické tvary benthosní vyskytují se v této facii velmi vzácně. V tufiticko-karbonátovém vývoji středočeského siluru byla až doposud *Kolihaiia eremita* n. sp. nalezena pouze jedenkrát, a to opět ve společenstvu, ve kterém planktonní a nektonní tvary měly rovněž převahu nad druhy benthosními.

Výskyt a rozšíření: V ohledu biostratigrafickém zdá se býti *Kolihaiia eremita* n. sp. vázán především na vrstvy motolské — $e\alpha_2$, a to na jejich svrchní část. Zasaahuje odtud až do nejspodnější zony vrstev budňanských — $e\beta_1$. Byl již nalezen na různých nalezištích a v různé úrovni stratigrafické, a to:

Koněprusy, vrstvy motolské — $e\alpha_2$. Zona neznáma. (*Holotyp.*)

Malá Chuchle, naleziště „Vyskočilka“; vrstvy motolské — $e\alpha_2$, zona *Pristiograptus riccartonensis*.

Podle laskavého určení p. A. PŘIBYLA pohromadě s *Pristiograptus dubius dubius* (SUESS), *P. dubius latus* (BOUČEK), *Monograptus riccartonensis* LAPW., *M. capillaceus* LAPW., *M. flexuosus* TULLB., *M. solitarius* BOUČEK, *Monoclimacis comerina robusta* (BOUČEK), *Rhynchonella niobe* BARR. a j.

Lodenice, zářezy nové silnice z Lodenic do Bubovic; vrstvy motolské — $e\alpha_2$, zona *Pristiograptus flexilis*, obzor s *Miraspis mira*.

Podle B. BOUČKA (1941) byl zde tento druh, jím označený jako *Cornulites* sp., nalezen ve společenstvu s *Miraspis mira* (BARR.), *Leonaspis roemeri* (BARR.), *L. pręcosti* (BARR.), *Cheirusus insignis* (BEYR.), *Staurocephalus murchisoni* BARR., *Trochurus speciosus* BEYR., *Cyrtia exporrecta* (WAHL.), *Leptaena rhomboidalis* (WILCK.), *Septatrypa thisbe* (BARR.), *Plectoconularia proteica* (BARR.), *Rhodonograptus asteriscus* POČTA, *Monograptus flexilis* ELLES, *Monograptus flemmingi* (SALTER). *Monoclimacis hemipristis* (GORT.), *Cyrtograptus rigidus* TULLB. a j.

Býkoš; vrstvy motolské — $e\alpha_2$, zona *Monograptus testis*.

Kolihaiia eremita n. sp. byla zde sbírána A. PŘIBYLEM spolu s *Monograptus testis* (BARR.), *M. flemmingi* (SALT.), *M. pseudoflexilis* PŘIBYL, *Pristiograptus pseudodubius* (BOUČEK), *Gotograptus nassa* (HOLM), *Cyrtograptus hamatus* (BAILY), *C. maneki* BOUČEK, *Geisonoceras* sp., *Cardiola* sp. juv., stonky *krinoidů* a j.

Stodůlky, odkryvy býv. Šafránkovy cihelny; vrstvy budňanské — eβ₁,
zona *Monograptus nilssoni-scenicus*.

Z původní fauny bylo určeno (F. PRANTL & A. PŘIBYL 1940): *Monograptus scenicus* TULLB., *M. crinitus* WODD, *M. uncinatus* TULLB., *Pristiograptus bohemicus bohemicus* (BARR.), *Saetograptus chimaera* (BARR.), *S. fritschi* (PERNER), *Dawsonoceras* sp., a j.

Barrandeum, Národní museum.

Praha, květen 1944.

Kolihaia eremita nov. gen., nov. spec. a new Tubicolar Annelide from the Silurian of Bohemia.

(Summary of the czech text.)

During the study of the biostratigraphical conditions in the graptolite shales (ex -- eβ) which were exposed in the Šafránek's brick-yard in the neighbourhood of Stodůlky W. of Prague some years ago, some remarkable fossils belonging to the Tubicolar or Sedentate Annelides were collected (F. PRANTL & A. PŘIBYL, 1940). In the paper mentioned above they were regarded as a new form closely allied to the genus *Cornulites* SCHLOTHEIM 1820, for which I therefore proposed the name *Kolihaia eremita* nov. gen., nov. spec.

The material upon which the present notes are based contains specimens newly collected on the locality mentioned above, specimens in the collections of the National Museum, Prague and finally some few kindly communicated by various collectors.

The following are the characters which I ascribe to this genus and to the single species upon which it is based.

Kolihaia nov. gen.

Derivatio nominis: Named to the honour and memory of Dr. J. KOLIHA, the prominent Bohemian paleontologist and the curator of the Geol.-paleont. Department of National Museum, Prague.

Genotype, by original designation, the species *Kolihaia eremita* nov. gen., nov. spec.
Locus stratumque typicum: Silurian, Bohemia.

Diagnosis: Tubes small, long conical, more or less regularly annulated, and abruptly curved near their proximal extremity. They are in the vicinity of their proximal extremity preserved with some characteristic, long, hollow, spiniforme or radiceform processes, which sometimes show a furcation. The wall of the tubes is calcareous, very mince, composed of a few number of very thin, concentric laminae.

The tubes, recently unattached to any foreign substratum, occur usually as solitary forms, but small clusters of more individuals are observed too.

Remarks: The form, described here under the generic designation of *Kolihaia* nov. gen., shows more or less closely allied morphological relations to other paleozoic Tubicular (Sedentate) Annelides of the suborder *Serpulimorpha* HATSCHKE, namely to the genus *Cornulites* SCHLOTHEIM 1820 and *Conchicolites* NICHOLSON 1872. But some peculiar features of this form show distinctly that its independent generic position is fully justified.

Unfortunately the genus *Cornulites* SCHLOTHEIM 1820 seems however not to be until present quite correctly defined; its generic diagnosis, varying in the conception of various authors, is based upon the original inaccurate description of the genoholotype, *C. serpularius* SCHLOTHEIM 1820 from the Silurian of Gotland and might be therefore necessarily redescribed on the base of the topotypical material.

One of the most typical features of this genus is the vesicular character of the inner-structure of its relatively very thick tubes, as mentioned by J. SOWERBY (in R. I. MURCHISON, 1839) and more recently described by F. A. BATHER (1923). Further the tubes are more or less regularly annulated and finally striated longitudinally.

The genus *Conchicolites* was proposed by A. H. NICHOLSON (1872) to include slightly curved, annulated shales of small Tubicular Annelides from the Silurian strata devoid of longitudinal striae. The wall of the tubes of this genus is very thin, and does not show any vesicular inner structure, characteristic for *Cornulites*.

The tubes of both genera are slightly irregularly crooked or flexuous, and usually attached by their proximal extremity to some foreign substratum.

Some authors (R. S. BASSLER, 1915, and others) have placed the genus *Conchicolites* NICHOLSON 1872, together with the genus *Ortonia* of the same author, as a synonym for *Cornulites* SCHLOTHEIM 1820. But H. A. NICHOLSON (1873) and more recently R. ETHERIDGE (1880) maintains still their generic distinction. Following this opinion I prefer and I wish to point out that no serious reasons have been given for the above mentioned union. Let me now return to the fact that the inner structure of the tubes of both genera is quite different and that some analogy in the general aspect of these tubes seems not to furnish a proof of the same phyletic origin. As for me, I am therefore of the opinion that *Cornulites* SCHLOTHEIM 1820 and *Conchicolites* NICHOLSON 1872 are two distinct generic not related forms.

On the other hand the genus *Kolihaia* seems to be well characterized by the abruptly curved form of the tubes and by the concentric lamellose inner structure of their relatively very thin walls and finally by

their peculiar radiciforme processes in the vicinity of the proximal extremity of the tubes.

Remarks on the *oecologic conditions* and the *occurrence* of this genus see in the description of the genotype.

Kolihaia eremita nov. spec.

Derivatio nominis: eremita (lat.) — the anchorite. The name is based on the peculiar mode of life. In the association of the graptolites are the representatives of other groups quite rare.

Holotype, here designated. The specimen figured as Fig. 1 on Pl. I. Its length is 15 mm, max. diameter 5 mm.

Stratum typicum: Motal Beds, ex₂ (Wenlock).

Locus typicus: Koněprusy, near Beroun, Central Bohemia.

The *diagnosis* of this species agrees, in accordance with the monotype, with the diagnosis of the genus.

Description: The small, long conical tubes are in one third or one quarter of their total length (measuring from their proximal ends) abruptly curved, or in some cases S-like bent. The typical radiciforme processes are situated usually only on the convex side of the lower curved portion of the tubes. These radiciforme processes are thin, hollow, sometimes furcating, with smooth surface. Their length varies considerably: some individuals are preserved with relatively short processes approximatively of the same size, others with some very long ones of very unequal size. The furcate ends of processes are sometimes distinctly curved forcipate or falcate.

The surface of the tubes shows more or less regular annulations and lines of growth; there are 8—10 annulations on 2 mm of the total length of the tubes in the vicinity of their distal extremity. On the proximal extremity these annulations are very slender and very frequent; there are 12—14 annulations on 2 mm of the length of tubes. In some cases the well preserved specimens show another superficial annulation of the surface, formed by very fine, quite regular transversal striation.

Dimensions: Length of the tubes 7—12 mm; width at broadest (distal) end 2.2—5.6 mm. Length of radiciforme processes 2—11 mm; their max. diameter 0.10—0.15 mm.

Relations: While, from the material at hand, the exact systematic position of *Kolihaia eremita* n. gen., n. sp. could not be established with certainty, it seems clear that this type belongs to the suborder *Serpulimorpha* HATSCHER.

This species was formerly designated by some early authors as *Cornulites* sp., or altogether confused with species *Cornulites major* BARRANDE 1867. But under the specific designation of *C. major* were

included by J. BARRANDE (1867, p. 174, Pl. 16, Figs. 33 a—b) some specific and generic different forms. The single specimen figured by him in 1867 as Figs. 33 a—b on the Pl. 16 collected on the classic Bohemian locality at Koněprusy (Lower Devonian), which therefore must be regarded as holotype, the inner structure of which is not well known, seems to be congeneric with the species *Cornulites serpularius* SCHLOTHEIM 1820. Its systematic position remains therefore doubtful. To the genus *Cornulites* do not belong the specimens from the Lochkov-Limestone (*εγ*) (Upper Ludlow) and Budňany-Beds (*εβ*), (Low. Ludlow), simultaneously mentioned but not figured by J. BARRANDE in 1867. They are not congeneric or conspecific with the devonian form mentioned above and show the characteristic features of the genus *Cornulites* SCHLOTHEIM 1820, particularly in the vesicular inner-structure of their relatively thick walls and in the presence of very fine longitudinal striation on the surface of these tubes. But both forms do not seem to be conspecific together and may be redescribed in the future.

The annulated tubes of all those forms, regarded by J. BARRANDE as the single species *Cornulites major*, are approximatively straight and preserved with relatively thick walls, and together deprived of radiciforme processes characteristic for abruptly curved, thin walled tubes of *Kolihaia eremita* n. gen., n. sp.

Remarks: The oecologic conditions of life of *K. eremita* n. gen., n. sp. seem to be quite different from those of *Cornulites* SCHLOTHEIM 1820. The thickwalled tubes of the latter genus, which has lived predominately in the facies of intensive carbonatic sedimentation, were usually during the life time of the organisms attached or cemented in the vicinity of their proximal extremity to some foreign substratum. This feature seems to be a proof that they were benthonic, sessile living organismus.

On the contrary the thin walled tubes of *Kolihaia eremita* n. gen., n. sp. preserved with peculiar radiciforme processes show that the interpretation of this form as one of benthonic organism need not to be quite correct. Furthermore, this species occurs principally in the dark, argillaceous, occasionally more or less carbonatic graptolite shales and in the characteristic association of fossils, among which the benthonic forms are quite rare. I am therefore of the opinion that the mentioned radiciforme processes of this species could not be seriously regarded as one peculiar biological adaption for their anchoring on the soft bottom of the Silurian sea and thus for protecting this organism against the sinking down in the unfastened mud. Most probably the radiciforme processes mentioned above give the evidence of another mode of life of *Kolihaia eremita* n. gen., n. sp., which may be regarded as the epiplanctonic one. The relatively frequent occurrence of this species in dark, argilla-

aceous or slightly calcareous graptolite shales of the Silurian of Bohemia, which, although now apparently unattached, was clearly attached during the life, leaves little doubt that the solitary or to small clusters grouped individuals of *Kolihaia eremita* nov. g., n. sp. originally entangled or forticipated with their radiceforme processes to some drifting bodies especially to seaweeds and sank to the bottom with the latter.

What for the occurrence of this species in the more calcareous shales or in thin laminated limestones of Motol Beds — e_{λ_2} (Upp. Wenlock) on some localities of the Bohemian Silurian together with the mixed graptolite fauna, the typical association of these shales or limestones are not planctonic only as far as the graptolites are concerned, but they contain also a considerable number of other planctonic or nectonic forms, chiefly of some characteristic adapted trilobites. There are some brachiopods only in this association which may be respected as bottom-dwellers.

There can be also no doubt that this peculiar fossil, described above as *Kolihaia eremita* nov. gen., n. sp. was associated in life with the graptolites of the Silurian sea of Bohemia and adapted to an epiplanctonic life among the floating seaweeds.

Occurrence: *Kolihaia eremita* nov. gen., n. sp. does not seem to be a rare fossil in the graptolite shales of the Motol Beds, e_{λ_2} (Upp. Wenlock) and occurs also in the lowest part of the overlying Budňany Beds, $e\beta$ (Low. Ludlow) of Bohemia.

Horizons and localities:

Motol Beds, e_{λ_2} .

Koněprusy, near Beroun. Zone unknown. (Holotype.)

Malá Chuchle, „Na Vyskočilce“. Zone *Pristiograptus ricartonen-sis*. In the association together *Pristiograptus dubius dubius* (Suess), *P. dubius latus* (BOUČEK), *Monograptus riccartonensis* LAPW., *M. capillaceus* TULB., *M. flexuosus* TULB., *M. solitarius* BOUČEK, *Monoclimacis romerina robusta* (BOUČEK), *Thynchonella niobe* BARR.

Býkoš, near Zdice. Zone *Monograptus testis*. The association of fossils includes namely: *Monograptus testis* (BARR.), *M. flemmingi* (SLAT.), *M. pseudoflexilis* PRIBYL, *Pristiograptus pseudodubius* (BOUČEK), *Gothograptus nassa* (HOLM), *Cyrtograptus hamatus* (BAILY), *C. macki* BOUČEK, *Geisonoceras* sp.

Lodenice; Zone *Pristiograptus flexilis*, Horizon of *Miraspis mira*. The mixed graptolite fauna of this locality is characterised by the occurrence of *Miraspis mira* (BARR.), *Leonaspis romeri* (BARR.), *L. prevosti* (BARR.), *Staurocephalus murchisoni* BARR., *Cheirurus insignis* BEYR., *Trochurus speciosus* BEYR., *Cyrtia exporrecta* (WAHL.), *Leptaena rhomboid-*

dalis (WILCK.), *Septatrypa thisbe* (BARR.), *Plectoconularia proteica* (BARR.), *Rhodonograptus asteriscus* BARR., *Monograptus flexilis* ELLES, *Monograptus flemmingi* (SALT.), *Monoclimacis hemipristis* (GORT.), *Cyrtograptus rigidus* TULLB.

Budňany Beds, eř.

Stodůlky, W. of Prague. Zone *Monograptus scanicus-nilssoni*. The association is characterised by *Monograptus scanicus* TULLB., *M. crinitus* Wood, *M. uncinatus* TULLB., *Pristiograptus bohemicus bohemicus* (BARR.), *Sactograptus chimaera* (BARR.), *S. fritschi* (PERNER), *Dawsonoceras* sp., etc.

Barrandeum, National Museum.

Prague, May 1944.

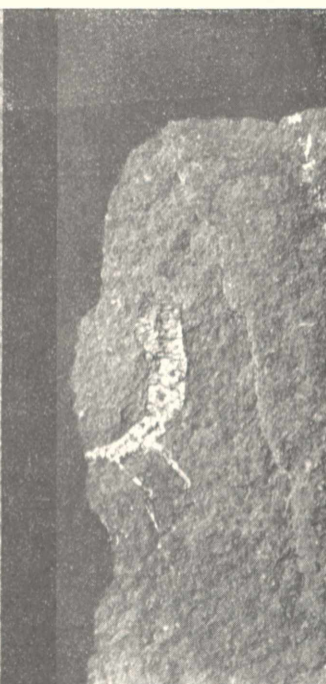
POUŽITÉ SPISY. — BIBLIOGRAPHY.

- BARRANDE J. — Système silurien du Centre de la Bohême. Part I. Recherches paléontologiques. Vol. 3. Ptéropodes. Prague 1867.
- BASSLER R. S. — Bibliographic Index of the American Ordovician and Silurian Fossils. U. S. Nat. Museum Bull. 99. Washington 1915.
- BATHER F. A. — The shell of *Cornulites*. Geol. Mag. LX, 542–545. London 1923.
- BOUČEK B. — O novém odkryvu siluru u Lodonic. Zpr. Úst. pro výzkum půdy. XVIII. 165–171. Praha 1941.
- ETHERIDGE R. — A contribution to the study of the british Carboniferous Tubicoliar Annelida. Geol. Mag., dec. 2. VII, 109–115, 171–174, 215–222, 238–266, 304–307, 357–369. London 1880.
- HALL J. — Gastropoda, Pteropoda and Cephalopoda of the Upper Helderberg, Hamilton, Portage and Chemung Groups. Paleontology vol. V, part. 2. Nat. Hist. of New York. Albany 1879.
- NICHOLSON A. H. — Description of two new species of fossil Tubicoliar Annelida. Geol. Mag. X, 54–57, pl. IV, Fig. 2–3, London 1873.
- NICHOLSON A. H. — On *Ortonia*, new genus of fossil Tubicoliar Annelida. Geol. Mag. IX, 447–449. London 1972.
- MAC COY F. — Description of the british paleozoic fossils in the Geological Museum of the University of Cambridge. II. 1854.
- PRANTL F. & PŘIBYL A. — Příspěvek k poznání siluru v okolí Stodůlek. Věst. Král. čes. spol. nauk. Praha 1940.
- RUEDEMANN R. — Paleozoic Plancton of North America. Geol. Soc. Am. Mém. 2. 1934.
- RUEDEMANN R. — Paleozoic planctonic faunas of North America. Proceed. Nat. A c. Sci. 19, 157–159. 1933.
- SCHLOTHEIM E. F. — Die Petrefaktenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte durch die Beischreibung seiner Sammlung etc. erläutert. Gotha 1820.
- SCHMIDT H. W. — Die Grenzschichten Silur-Devon in Thüringen, mit besonderer Besichtigung des Downton-Problem. Abhandl. Preuss. Geol. L.-Anst., N. F., 195. Berlin 1939.
- SOWERBY J. — in R. I. MURCHISON'S: The Silurian System founded on geological researches in the counties Salop, Hereford, Randor, Montgomery, Caermaethen, Brecon, Pembroke, Monmouth, Gloucester, Worcester and Stafford. London 1839.
- VINE G. R. — Notes on the Annelida Tubicola of the Wenlock Shale. Quart. Jour., XXXVIII. 377–392. Taf. 15. London 1882.

TABULKA I.



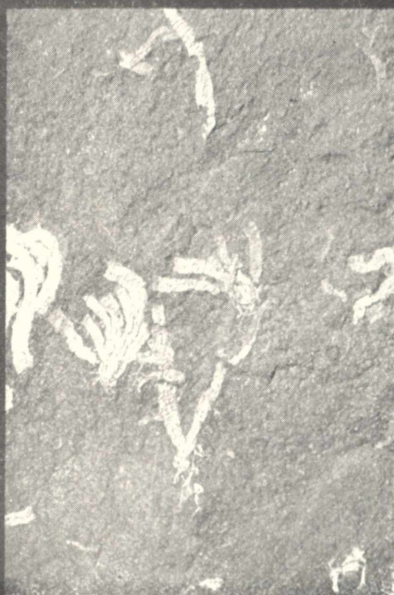
1



2



3



4

VYSVĚTLIVKY K TABULCE.

Kolibaia eremita n. gen. n. sp.

1. — *Holotyp*, 5 x. Koněprusy, vrstvy motolské — ex_2 , zona neznámá.
2. — *Paratyp*, 3 x. Býkoš, vrstvy motolské — ex_2 , zona *Monograptus testis*.
3. — *Paratyp*, 3 x. Lodenice, vrstvy motolské — ex_2 , zona *Pristiograptus flexilis*.
4. *Paratyp*, 1,5 x — shluky více jedinců. M. Chuchle, „Vyskočilka“ vrstvy motolské — ex_2 , zona *Pristiograptus riccartonensis*.

EXPLANATION OF THE TABLE.

Kolibaia eremita n. gen. n. sp.

1. — *Holotype*, 5 x. Koněprusy. Upper Wenlock (Motoly Beds) — ex_2 , zone unknown.
2. — *A paratype*, 3 x. Býkoš. Upper Wenlock — ex_2 , zone of *Monograptus testis*.
3. — *Another paratype*, 3 x. Lodenice. Upper Wenlock — ex_2 , zone of *Pristiograptus flexilis*.
4. *Some paratypes* — clusters of more individuals, 1,5 x. M. Chuchle, „Vyskočilka“. Upper Wenlock — ex_2 , zone of *Pristiograptus riccartonensis*.

Ein Beitrag zur Biologie der Desmostrukturen. (Desmofibrillen und Desmofibren).

Von F. K. STUDNIČKA.

(Mit einer Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 21. Juni 1944.)

Zuerst einige Worte über die Terminologie jener Gebilde, von denen wir da handeln werden:

Unter dem Namen „Desmostrukturen“, oft zum Verbinden von Gewebs- und von Körperteilen dienende Strukturen, verstehe ich hier die Bindegewebsfaserchen — „Fibrillen“ — und die Bindegewebsfasern — „Fibren“ — für welche beide uns in der wissenschaftlichen Nomenklatur eine gemeinschaftliche Bezeichnung bisher fehlte. Man benützt für sie zwar die Bezeichnung „Fasergebilde“, da die Histologie jedoch mehrere Arten von Fasergebilden kennt, mußte man immer von „Fasergebilden der Baugewebe“ (der Binde-, Stütz- und Füllgewebe) sprechen.*)

Außer der praekollagenen und der kollagenen Fibrillen und Fibren würden in die Gruppe der Desmostrukturen auch die histologisch homogenen, in vielen Fällen bedeutend dicken, elastischen Fasern gehören, für welche ich in meinem Kapitel über die „Organisation der lebendigen Masse“ im M. v. MÖLLENDORFFS Handbuch den Namen „Balken“ vorschlagen wollte; die „Desmostyle“, wie man sie vielleicht in einer einheitlichen internationalen Terminologie nennen könnte.

Die Desmostrukturen, also die Desmofibrillen und Fibren, halten wir allgemein für, mit Rücksicht auf Zug feste Gebilde, es gibt jedoch auch ihnen verwandte Fasergebilde, welche — nach ihrer Lage geschlossen — offenbar mit Rücksicht auf Druck fest sind, und Druck-

*) Ähnlich, wie von „Tono“ und „Stereostrukturen“, welche beide Begriffe unter jenen der „Desmostrukturen“ fallen würden, könnte man auch von „Myostrukturen“ sprechen, unter welchem Namen wieder die Myonemen, Myofibrillen, Sarkostyle und Myotaenien der bisherigen Histologie zu verstehen würden. Es gibt übrigens auch „Desmomyofibrillen“ und Fibren dieser Art.

festigkeit der Gewebe und ihrer Teile bedingen. MARTIN HEIDENHAIN hat, 1911, für diese letzteren den Namen „Steringofibrillen“ vorgeschlagen, es würde hier wohl ein kürzerer, „Stereofibrillen“, genügen.

Es gibt hier einige Umstände, die man nicht übersehen darf: In der Praxis kann man zwischen den zugfesten Desmostrukturen, den „Tonofibrillen“ im wahren Sinne der Wortes, und zwischen jenen, die im dem im vorangehenden erwähnten Sinne widerstandsfähig sind, nicht immer gut unterscheiden. Der Druck verwandelt sich in den Geweben leicht in Zug, und außerdem ist es klar, daß sich auch die druckfesten Strukturen mit einer gewissen Zugfestigkeit ausweisen müssen, ohne die man sich doch keine Fasergebilde des Tierkörpers vorstellen kann. Den Namen „Tonofibrillen“ und „Tonofibren“ sollte also unter allen Umständen Vorzug gegeben werden.

Die Desmostrukturen der Baugewebe, also der Binde-, Stütz- und Füllgewebe, von denen wir da handeln werden, werden in der gleichzeitigen Gewebelehre größtenteils für absolut inerte Gebilde gehalten, und noch unlängst verteidigte man (HUZZELLA 1941) die Meinung, sie entstehen im Metazoenkörper, entwickeln sich weiter, und ordnen sich auf gesetzmäßige und zweckmäßige Weise ohne jeden Einfluß von Seiten der Zellen und der lebendigen Teile der Gewebe überhaupt. Gegen diese Ansicht kann man, wie ich unlängst (1942) in meiner Abhandlung „Über die Vitalität der extrazellulären Substanzen und Strukturen“, zu beweisen versuchte, auf Momente hinweisen, welche sehr bestimmt dafür zu sprechen scheinen, daß sich die Desmostrukturen entweder unter dem Einflusse der lebendigen, protoplasmatischen Teile der Gewebe, hauptsächlich dem der Zellen, entwickeln, oder — und das ist meine Überzeugung — daß sie sich durch eigene Vitalität ausweisen: daß es sich in ihnen um „Biostrukturen“ handelt.*)

In einer ausführlicheren Abhandlung, „Über die Entwicklung des Zahnbeins — des Osteodentins — beim Hechte“, welche im Februar dieses Jahren von der Čechischen Akademie der Wissenschaften und Künste zur Veröffentlichung übernommen wurde, machte ich auf ein, zum Studium der Biologie, bezw. der Vitalität der Faserstrukturen des Bindegewebes — der Desmostrukturen — nach meiner Überzeugung außerordentlich geeignetes Objekt, auf ein Objekt, auf dem man sich von den Fähigkeiten der Desmostrukturen bei ihrer Entwicklung sehr gut überzeugen kann.

*) Ich verweise hier auch auf meine Abhandlung, die im vorigen Jahre in den Sitzungsberichten („Věstník“) der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag unter dem Titel: „Die heutigen Theorien über die Vitalität in den Baugeweben des Metazoankörpers“ erschienen ist. Ich vergleiche in dieser Arbeit die drei, darauf sich beziehenden, Theorien, welche heute Anhänger finden.

Das Zahnbein des Hechtes, mit dessen Desmostrukturen ich mich an dieser Stelle weiter und besonders zu beschäftigen gedenke, zeichnet sich vor allem durch die folgenden zwei Haupteigenschaften aus:

Nach seiner Entwicklung entspricht es ausschließlich dem sog. „Manteldentin“ (WEIDENREICH), dem „primären Zahnbein“, wie ich selbst eine solche Schicht nennen würde. Auf diese seine Eigenschaft hat im Jahre 1925 FRANZ WEIDENREICH hingewiesen.

Im fertigen Zustande besteht es beinahe ausschließlich aus starken Desmofibrillen, von denen sich manche von der Basis des Zahnes - und sogar aus dem darunterliegenden Hartgewebe - bis nahe zu der Zahnspitze verfolgen lassen: die zwischen den Fasern sich befindende Substanz tritt in ihm vollkommen in den Hintergrund. Auf diese seine Eigenschaft machte im Jahre 1873 P. HEINCKE aufmerksam: in der neueren Zeit studierte TRETJAKOFF (1936) genauer die Morfogenese des Zahnbeins des Hechtes - auf der Grundlage von Fasergebilden.*)

Wenn ich in der vorliegenden Abhandlung noch einmal zu dem hier erwähnten Falle zurückkehre, geschieht das deshalb, damit ich auf einige, in dem bisherigen Schrifttum nicht genügend betonte, und überhaupt neue Umstände aufmerksam mache, nach denen man sehr gut auf die Vitalität der Desmostrukturen des Metazoenkörpers überhaupt schließen kann.

I. Die erste Anlage der Desmostrukturen im Gewebe der Zahnpapille.

Ich wiederhole hier zuerst einige von den, in meiner früheren Abhandlung über die Zähne des Hechtes enthaltene Angaben.

Die Zahnpapille, auf deren Grundlage der Zahn angelegt wird (vergl. Abb. 6), enthält, genau so, wie die Zahnpapille des Rothen *Myliobatis aquila*, von der ich unlängst (1944) berichtete, annähernd und recht unregelmäßig sternförmige Zellen, welche hier so nahe beieinander liegen, daß es nicht leicht ist, davon sich zu überzeugen, welche die eigentliche Natur der zwischenzelligen Teile des Gewebes ist.

Wo im Papillengewebe die ersten Desmofibrillen - es sind das äußerst feine, praekollagene, auf den Bielschowskypräparaten graue**) Strukturen - erscheinen, findet man sie in den Lücken zwischen den Zellen, und es ist höchst wahrscheinlich, daß sie auch in diesem Objekte, so, wie es bei dem früher von mir in dieser Richtung untersuchten *Myliobatis* der Fall war, auf der Grundlage eines, durch Umbildung der peri-

*) Er erwähnt in seiner Abhandlung einige der, von mir hier beschriebenen, Entwicklungsstadien der Desmostrukturen, die er vom Standpunkte der älteren Histologie beurteilt.

**) Vergl. darüber sub 11 auf d. Seite 21.

pheren Plasmapartien der Zellen entstandenen, kompakten oder gerüstartigen Synexoplasmas entstanden sind. Umgekehrt gibt es keine Gründe zu der Annahme, daß die Fibrillen hier auf der Grundlage von Zellsekreten entstehen würden. Ob man die allerersten Anfänge dieser Fibrillen trotzdem schon im unveränderten Protoplasma der Zellen und deren Fortsätze suchen sollte, kann man an diesem Objekte — genau so war es auch bei *Myliobatis* — nicht entscheiden. Bei einem Rochen der Gattung *Raja* beobachtete ich vor Jahren (1907) sehr deutlich im Plasma der Zellen und ihrer Fortsätze verlaufende Desmofibrillen, es ist somit nicht ausgeschlossen, daß auch beim Hechte — und bei *Myliobatis* — die Desmofibrillen in letzter Reihe doch vom Zellplasma stammen könnten.

Bei diesen Erwägungen über ihren Ursprung — soll es auf diese oder auf jene Weise geschehen — muß man die Gegenwart von Stoffen voraussetzen, welche dann ihre Hauptgrundlage bilden werden; im gegebenen Falle also des Praekollagens. Vielleicht ist hier die Vorstellung nicht ganz ungeeignet, nach welcher das ganze Gewebe, in dem es zur Fibrillogenese kommt, von einem praekollagenem, fibrillären Sole solcher Art, wie von ihm in seinen Arbeiten JAN WOLF (1936, 1930) spricht, durchdrungen ist.

Drei Fragen müssen uns bei Erwägungen über die erste Anlage der Desmostrukturen auf der Grundlage der Zahnpapille interessieren: Welcher ist der Modus ihrer Entstehung, welcher ist der Zweck ihrer Bildung, und wie soll man sich die Entstehung ihrer gesetzmäßige und zweckmäßige Anordnung im Gewebe erklären.

Was die erste Frage betrifft, so überwiegt heute immer noch die Ansicht, daß die Desmofibrillen durch einfaches Gerinnen eines bestimmten Stoffes — in unserem Falle würde es sich um Praekollagen handeln — eines Stoffes, welcher sich offenbar überhaupt mit dieser Eigenschaft auszeichnet,*) zustandekommen. Außerdem kann man auf die Mikrostrukturen des Protoplasmas — und des Exoplasmas — hinweisen, und man kann in solchen die eigentlichen Anlagen beim Entstehen der Desmofibrillen erblicken.

Nach der ersteren der hier angeführten Deutungen würden die Desmofibrillen ganz besondere Gebilde vorstellen, solche, welche mit anderen Faserstrukturen der Gewebe bloß die Gestalt gemeinschaftlich hätten, nach der zweiten Deutung wäre hier ein, allen Biostrukturen gemeinschaftliches, speziell „paraplasmatishes“ Substrat vorhanden, auf dessen Grundlage ebenso die Desmofibrillen, wie die Myo- und Neurofibrillen

*) J. NAGEOTTE hat die Fähigkeit zum Koagulieren in der Gestalt von Fibrillen bei Kollagen nachgewiesen. Durch eine Reihe weiterer Versuche beweist das JAN WOLF (1926, 1930).

entstehen würden; es würde sich in solchem Falle eben um „Biostrukturen“ handeln.

Die Gerinnungen, von denen die erste der hier angeführten Deutungen spricht, hätte man sich wohl als einfache Anhäufungen von Molekülen, bezw. von Mizellen eines bestimmten Stoffes vorzustellen, die Biostrukturen wären demgegenüber mit eigener Vitalität begabte kompliziertere Gebilde ganz besonderer Art.

Im weiteren Verfolgen dieses letzteren Gedankens wird es angenommen, daß die, im geformten Bioplasma entstehenden Mikrostrukturen auf sich gewisse Stoffe sekundär zuziehen. So ist eben die Ansicht vom lebendigen Substrate der Desmostrukturen und von ihrer Vitalität überhaupt zustande gekommen. Eine Ansicht, deren Richtigkeit man wie ich es in der Arbeit vom J. 1942 zu beweisen suchte, bloß indirekt demonstrieren kann.

Was die zweite der oben angeführten Fragen — die Frage nach dem Zwecke der Desmostrukturen — betrifft, kann man auf sie ziemlich leicht Antwort geben. Es sind das offenbar Strukturen, welche zur Festigung der Zahnpapille dienen: sie bauen in der Zahnpapille zuerst eine Art „Tonoskelett“, wie man solche Formationen, deren Strukturen sich durch Zugfestigkeit ausweisen, nennen könnte. *) Bloß beim oberen Ende der Zahnpapille, dort, wo die Zahns Spitze entstehen soll, erscheint eine, mit Rücksicht auf Druck feste Decke der Zahnanlage (vergl. Abb. 6). — Der Zahn stellt eine mechanische Vorrichtung vor, und von diesem Standpunkte aus muß man alle bei seiner Entwicklung erscheinenden und in ihm selbst im fertigen Zustande enthaltenen Substanzen und Strukturen beurteilen.

Endlich wäre hier die dritte Frage, welche sich nicht minder schwierig zu beantworten läßt, als die erste: Wie soll man sich die gesetzmäßige und zugleich zweckmäßige Anordnung der Gewebsteile, welche man in der Zahnpapille vom Anfang an beobachtet, erklären.

Von diesem letzteren Probleme sprach ich schon einmal, und zwar in einem über „Die Ursachen und Zwecke beim Entstehen der Dentinzähne und ihrer Strukturen“, handelnden Aufsätze, den ich im Jahre 1943 in der Zeitschrift für Stomatologie veröffentlichte. Es genügt demnach eine nur ganz kurze Wiederholung dessen, was ich damals sagte. **)

Es gibt hier in erster Reihe eine rein mechanistische Ansicht, welche für die gesetzmäßige Anordnung der Substanzen und der Desmostruk-

*) Die zugfesten Desmostrukturen eines Tonoskelettes bieten dem Turgordrucke, den man im weichen, viel Flüssigkeit enthaltenden Papillengewebe voraussetzen muß, Widerstand. (Vergl. auch unten sub 12 auf d. Seite 23.)

**) Ich mache hier auch auf meinen Aufsatz „die heutigen Theorien über Vitalität in den Baugeweben des Metazoenkörpers“ vom Jahre 1943 aufmerksam.

turen jene mechanischen Einflüsse verantwortlich machen will, die sich in der im Entstehen begriffenen Zahnpapille, bezw. in einer jungen Zahnanlage geltend machen.

Dann gibt es hier die von der Mehrzahl der Forscher aus der Zeit der sog. „klassischen“ Histologie des vorigen Jahrhunderts angenommene Ansicht, nach welcher für die Anordnungsweise der Fibrillen die Zellen verantwortlich sein sollten. Diese Vorstellung beruft sich einerseits auf die Heredität, auf die bekannte Beharrlichkeit, mit der sich eine bestimmte Einrichtung in der Reihe der aufeinander folgenden Generationen erhält, und dann wieder auf jene mechanischen Momente, welche anfangen sich geltend zu machen, wenn die regelmäßige Entwicklung der Zahnpapille auf irgend welche Weise gestört wurde.

Endlich gäbe es hier noch eine dritte Deutung, welche sich auf das Vorhandensein eines lebendigen, protoplasmatischen, bezw. exoplasmatischen Substrates beruft, auf dem die Desmostrukturen gebildet werden, zugleich jedoch auch auf die Heredität, ohne dabei jedoch auf die Zellen besonderen Nachdruck zu legen. Es ist das eine Vorstellung, welche zuläßt, daß sich auch die Desmofibrillen selbstverständlich im Rahmen des Lebens der Gesamtorganismus mit einer Vitalität ausweisen, und selbst bestimmen, auf welche Weise sie sich im Gewebe ordnen sollen.

Die hier auf erster Stelle angeführte, mechanistische Deutung könnte man auf ihre Richtigkeit durch Experimente prüfen. Versuche dieser Art wurden, wie ich darauf in meinem Aufsatze vom J. 1942 (b) hingewiesen habe, wenigstens einige, bereits durchgeführt. Man konnte bei ihnen feststellen, daß auch eine, durch Zerschneiden geschädigte Zahnpapille Strukturen produziert bezw. enthält, wie eine normale; die innere Spannung in der Papille, welche durch das Zerschneiden doch gestört wurde, kann demnach für die Anordnung der Desmostrukturen allein nicht verantwortlich gemacht werden. Gewiß wird es notwendig sein, ganz genau auch jene Prozesse zu verfolgen, welche zur Regeneration des aus Tonofibrillen bestehenden Tonoskelettes der Zahnpapille führen, ehe man die mechanistische Deutung -- deren Berechtigung im Falle der Regeneration doch an der Hand liegend ist -- wird ablehnen wollen.

2. Form- und andere Änderungen der Desmostrukturen während der Entwicklung der Zahnpapillen, bezw. der Zahnanlagen.

Aus den äußerst feinen, ungefähr $0,2 \mu$ dicken, Desmofibrillen entstehen lange, in den fertigen Zähnen mehrere Mm lange, und bis über 30μ dicke Desmofibrillen, welche sich am Aufbau des Zahnbeines des Hechtes beteiligen.

Es ist ausgeschlossen, daß die Desmostrukturen im Laufe der Entwicklung durch andere ihrer Art ersetzt werden könnten, und so muß man voraussetzen, daß man da immer mit denselben Strukturen, welche sich zuletzt so bedeutend vorlängert haben und so dick geworden sind, zu tun hat. Man findet im Zahnbein nirgends Spuren davon, daß hier Desmofibrillen zugrundegehen würden, und es gibt hier — in dem einmal angelegten Gewebe — auch keinen genügenden Platz dazu, daß sich zwischen die bestehenden Längsfasern, vollkommen neue, sie ersetzende, einschalten könnten. *) Die Desmostrukturen, welche wir im Zahnbein finden, erhalten sich an ihren Stellen offenbar so lange, bis der Zahn ausfällt — die Zähne werden fortwährend durch neue ersetzt — oder bis zum Tode des Tieres.

Fälle, in denen in den tierischen Geweben einzelne Bestandteile fortwährend durch neue ersetzt werden — es gilt das vor allem von den Zellen — sind bekanntlich sehr häufig, man kennt jedoch auch andere, in denen sich einzelne Bestandteile, sogar auch Zellen, dauernd an jenen Stellen erhalten, wo sie entstanden sind. Man kennt, z. B. den Fall der Ganglienzellen, die sich nicht zu vermehren vermögen, und dann jenen der in fester Grundsubstanz eingeschlossenen Knorpel- und Knochenzellen. Bei den Desmostrukturen, um die es sich diesmal handelt, überrascht das am wenigsten.

Man beobachtete verschiedene Änderungen an ihnen, zu denen es während ihres, wie wir angedeutet haben, gar nicht kurzem Lebens gekommen ist: Die Desmostrukturen vergrößern sich, wie wir schon sagten: und wachsen sehr in die Länge aus; sie werden während ihrer Entwicklung dicker und wandeln sich in sogar bedeutend dicke Desmofibren um. Dabei ändert sich die Natur der Substanz, aus welcher sie bestehen; die praekollagenen Gitterfasern werden zu deutlich kollagenen, zu wirklichen Fasern — Fibren. Diese werden manchmal von einem ihrer Enden zum anderen allmählig dicker; in anderen Fällen, da, wo es der im Entstehen begriffene Zahn braucht, erreichen sie sehr schnell oder sogar wie plötzlich eine bedeutende Dicke. Im Inneren der dicken Fibren können Tochterfibrillen entstehen, welche zu Tochterfibren mit tertiären Desmofibrillen werden können. Sie vermehren sich durch Längsspaltung, doch die Anzahl der Desmostrukturen vermehrt sich auch durch vollkommen selbstständiges, nachträgliches Bilden von Desmofibrillen, welche sich zu speziellen Verbindungsstrukturen der Längsfasern — zu Querfasern — sammeln können. — Von allen diesen Prozessen wollen wir im Folgenden handeln.

*) Die Querfasern und die interstitiellen Fasern, von denen wir da später (auf S. 19) berichten werden, kommen hier nicht in Betracht.

3. Das Vermehren der elementaren Desmofibrillen und der ganz dünnen Desmofibren.

Es liegt an der Hand, daß eine junge, z. B. 150μ breite, Zahnpapille weniger Fibrillen — Längsfasern — enthält, als eine ältere, oder sogar als eine z. B. 500μ breite Zahnanlage, welche schon mit einer Zahnbeinkruste bedeckt ist. Die im weichen Gewebe der Zahnpapille enthaltenen Desmofibrillen vermehren sich anfangs hauptsächlich, durch Neubildung.

Die sternförmigen Zellen der Papille vermehren sich durch Teilung, wobei zwischen ihnen selbstverständlich fortwährend neue und neue Partien des interzellulären Synexoplasmodiums entstehen; gerade in dieser Substanz bilden sich anfangs fortwährend neue Fibrillen.

Diese Vermehrung der Fibrillen — es sind das Längsfasern der Papille — dauert solange, solange die Papille in die Breite wächst, ausgeschlossen ist es jedenfalls nicht, daß auf die hier angedeutete Weise Fibrillen auch später entstehen können. Auf nicht seltenen Stellen der in der Entwicklung etwas weiter fortgeschrittenen Zahnanlagen, solcher, welche schon eine Zahnbeinrinde ausgebildet haben, findet man anfangs hier und da zwischen den etwas dickeren Desmostrukturen — offenbar schon dünnen Desmofibren — noch ganz feine Fibrillen, welche den Eindruck machen, als ob sie in dem, immer noch hier vorhandenen Synexoplasma unlängst entstanden wären.

Das wäre die eine Art des Fibrillenursprungs, es gibt jedoch noch eine andere, und zwar durch Längsspaltung. Häufig findet man äußerst feine Desmofibrillen so nahe bei einander, daß es scheint, als ob sie aus einer einzigen Anlage durch Spaltung entstanden wären. Bei so dünnen Strukturen kann man das nicht genauer beweisen, doch Fälle, in denen wir teilweise zerspaltenen, feinen Fibrillon begegnen, sprechen dafür schon deutlicher. Sonst kann man sich hier auf den analogen Fall der starken, kollagenen Fasern berufen, jener, welche sich bereits am Aufbau des Zahnbeins beteiligen. Bei diesen findet man, wie wir darauf später (S. 17) näher zu sprechen kommen, Bilder, die sogar sehr deutlich dafür sprechen, daß sich die Fasern durch Längsspaltung vermehren können.

4. Das Wachstum der Desmostrukturen — Fibrillen und Fibren — in die Länge.

Die Desmostrukturen der jungen Zahnpapille wachsen, wie wir sagten, in die Länge und werden zu langen Fasern, welche dann den Hauptbestandteil des Zahnbeins vorstellen; bei den beweglichen Zähnen aus (hauptsächlich) der oberen Seite der Mundhöhle entstehen aus ihnen

außerdem auch die Fasern des inneren Ligamentes der Zähne (vergl. S. 11 und 21).

Wie sie in die Länge wachsen, erkennen wir aus folgenden Daten: Eine junge Zahnpapille, in der wir die Längsstrukturen zuerst deutlich erblicken, hat z. B. die Länge 450μ , ein, auf ihrer Grundlage entstandener junger Zahn ist viele Mm lang; so sehr konnte sich also die Desmofibrillen — wenigstens einige von ihnen — verlängern.

In der ersten Zeit ihrer Entwicklung wachsen die Desmofibrillen gleichzeitig mit den übrigen, zellhaltigen Teilen des Papillengewebes, später mit dem weichen Gewebe der Zahnpulpa; in dem einmal schon angelegten Zahnbein der Papillenoberfläche wachsen die Desmostrukturen — hier handelt es sich schon um Fibrillen — ganz selbstständig und verlängern sich bis zu der Zeit, in der der Zahn die zu seiner Funktion notwendige Länge erreicht. Das weiche, innere Gewebe der Zahnanlage bleibt beim weiteren Wachstum des Zahnes deutlich in der Entwicklung zurück, es wachsen hier vor allem die zellfreien Gewebsteile.

Beim Verlängern der Desmostrukturen handelt es sich wohl um ein inneres Wachstum, um Intussusception; entweder durch Aufnahme von neuen Mizellen und überhaupt von neuer Stoffen zwischen die hier bereits vorhandenen, oder durch Teilung der Mizellen, welche dabei selbst von Außen, aus der Interfibrillärschicht, neue Substanzen aufnehmen. Daß die Desmostrukturen an ihren Enden durch einfache Apposition wachsen würden, ist durchaus nicht wahrscheinlich, jedenfalls ist bei ihnen ein inneres, terminales Längenwachstum, das ist, ein Wachstum in ihren terminalen Teilen nicht ausgeschlossen. Um ein solches handelt es sich offenbar in den unteren Partien der Zahnanlagen, wo sich diese Anlagen verlängern, und wo die Desmostrukturen des inneren weichen Gewebes der späteren Zahnpulpa — in die Strukturen jenes fibrillären Bindegewebes übergehen, welches — wie davon gleich die Rede sein wird — um die Zahnpapille herum ein festes Zahnsäckchen baut.

Man muß jetzt noch auf den folgenden Umstand hinweisen: viele der größeren Zähne des Hechtes sind nicht gerade, sondern sind ein wenig — und gewiß nicht zwecklos — verbogen. Es ist somit klar, daß die ihr Zahnbein bauenden Fibrillen bei der konvexen Seite mehr in die Länge wachsen müssen, als jene, die sich bei der konkaven befinden.

5. Die Art und Weise, auf die sich die, in der Zahnpapille entstandenen Desmostrukturen mit jenen des Hartgewebes, auf dem der Zahn befestigt wird, verbinden.

Die junge Zahnpapille stellt ein, in einem gewissen Sinne für sich abgeschlossenes Ganzes vor; oben und seitlich grenzt sie auf das Epithel-

gewebe des Schmelzorganes, unten wird sie durch jenes, verhältnißmäßig dichtes, fibrilläres Bindegewebe abgeschlossen, welches rings um die Papille und um das mit ihr verbundene Schmelzorgan herum eine feste Hülle --- das „Zahnsäckchen“ --- baut. Die Desmofibrillen des weichen Papillengewebes, von denen wir bisher gesprochen haben, gehen hier, das ist bei der Basis der Papille, in die sehr dünnen Fäserchen ebenfalls Gitterfasern --- des hier erwähnten Bindegewebes über.

Gerade an dieser Stelle kommt es bei weiterem Entwickeln der Zahnanlage zu weitgehenden Veränderungen, bei denen die Fasergebilde wie es scheint --- umgelagert werden müssen.

Am Anfang befand sich die Zahnpapille nahe bei der unteren Oberfläche des, die Mundhöhle begrenzenden, mehrschichtigen Epithels, und lag hier in einer nicht besonders festen Oberflächenschicht des, zu der Tunica propria gehörenden fibrillären Gewebes. Im Laufe der weiteren Entwicklung wird die, gleichzeitig länger werdende Zahnpapille (bezw. die schon von einer dünnen Schicht jungen Zahnbeins bedeckte Zahnanlage) weiter in die tieferen Schichten des Bindegewebes hinein verschoben. Gleichzeitig wird ihr oberes Ende zu der Zahnspitze des jungen Zahnes, welche die Wand des Schmelzorganes, die bindegewebige Hülle, des Zahnsäckchens und das Oberflächeneithel durchbricht, und dann in die Mundhöhle einragt.

Die untere Partie der Zahnanlage befindet sich zuletzt in jenem, auffallend lockeren, lamellären und fibrillären Bindegewebe, welches ich in meiner früheren Arbeit über die Zähne des Hechtes näher zu charakterisieren versuchte. Bei noch weiterem Wachstum nähert sie sich dem Knochen, auf dem sich der Zahn --- wir haben hier Ersatzzähne im Sinne festsetzen soll.

Gemeinschaftlich mit dem Zahnpapillengewebe verschiebt sich bis hierher auch das Gewebe des oben hier erwähnten bindegewebigen Zahnsäckchens, gelangt nahe zum Knochen und durch weitgehende Umbildung des Gewebes entsteht hier*) das Hartgewebe des „Wurzelstückes“, wie diese Formationen STERNFELD, 1882, der sich mit ihrem Studium genauer beschäftigte, nannte.***) Anders kann ich mir die Bilder, denen ich an meinen Praeparaten begegnete nicht deuten.

In jenen Zähnen, welche wir bei der bisherigen Beschreibung im Sinne hatten, in den beweglichen Zähnen, den „Gelenkzähnen“, wie sie

*) Aus einer basalen Anhäufung des Bindegewebes des Zahnsäckchens --- SCHNAKENBECK 1936, spricht da von einem „Basalbütel“.

**) Mit dem Zahnsockeln der Zähne von *Myliobatis* lassen sich diese Gebilde --- also die Unterlagen, an denen die Zähne des Hechtes sitzen und welche zu ihnen, streng genommen, nicht gehören, auf keine Weise vergleichen.

SCHNAKENBECK, 1936 nannte,*) finden wir jetzt mit Rücksicht auf die Desmostrukturen die folgenden Bilder:

Parallele Längsfasern, aus denen das fertige Zahnbein besteht, von denen man manche bis in die obere Partie des Zahnes hinein verfolgen kann, gehen bei der Basis der Zähne ohne Unterbrechung in die gleich dicken Fasern des äußeren Ligamentes über, und lassen sich noch weiter unten in das Hartgewebe des Wurzelstückes hinein verfolgen. Sie verlieren sich hier zwischen den etwas dünneren Fasern, aus denen dieses, mehr dem Zahnbein als dem Knochen ähnliches zellfreies Hartgewebe zusammengesetzt ist. Es ist möglich, daß sich hier ihre Anzahl durch Spaltung vermehrt hat: vielleicht stehen mit ihnen ursprünglich alle Fasern des Wurzelstückes in Verbindung. -- Die Längsfasern -- die Desmofibren -- des Zahnbeins können also gleichzeitig auch Fasergebilde der Sehne und des solche Wurzelstückes vorstellen.

Die Vorgänge, zu denen in der Zahnpapille, in den Ligamenten und offenbar auch bei der Entwicklung des Wurzelstückes kommt, kann man wohl alle durch das in die Länge-Wachstum der ursprünglichen Fibrillen, resp. Fasern der Zahnpapille, und dann der Fasergebilde ihrer bindegewebigen Hülle erklären. Bloß beim definitiven Formieren des Wurzelstückes, und hauptsächlich der tieferen Teile dieses letzteren, kann man mit der Auflösung der Desmostrukturen und mit ihrer Neubildung verbundene Entwicklungsprozesse nicht ausschließen.

Zellen enthält -- und das ist ziemlich interessant -- von den hier genannten Geweben bloß das Gewebe der Sehne, doch bloß jenes der äußeren; es gibt hier nämlich, wie wir schon wissen, und wie ich darauf in meiner größeren Arbeit ausführlicher zu sprechen komme, noch ein inneres, auf der Grundlage des Pulpagewebes entstandenes Ligament, welches im fertigen Zustande vollkommen zellfrei ist. -- Nur in Ausnahmefällen gelangen einzelne Zellen, vielleicht zusammen mit den Tomesschen Fasern, in das Gebiet des Zahnbeines.

6. Das Wachsen der Desmostrukturen in die Breite -- das Entstehen der Desmofibren.

Die allerersten, im Weichgewebe der Zahnpapillen zum Vorschein kommenden Desmostrukturen haben, wie wir oben bemerkten, den Wert von „elementaren“ Strukturen, dadurch wird gesagt, daß es sich in ihnen um möglichst primitive Desmostrukturen handelt.

*) Es handelt sich Zähne, welche am Wurzelstück durch Vermittlung eines äußeren und eines inneren Ligamentes befestigt sind. Von einer Seite sind sie frei, und können sich bei der Funktion in der Richtung nach hinten, oder in das Innere der Mundhöhle, neigen, und wieder sich aufrichten.

Es läßt sich nicht vorauszusetzen, daß dasjenige, was wir da für „elementare“ Strukturen halten wollen, immer, den Wert von einfachen Reihen von einfach neben einander liegenden, stäbchenförmigen Mizellen hätte, von solchen, auf die wir so oft, wenn wir vom submikroskopischen Bau der Fasergebilde überlegen, denken. *) Vielleicht sind ähnlicher Art die allerdünnsten, jene, von denen man zu sagen pflegt, **) daß sie „unmeßbar dünn sind“, sonst haben jedoch die Fibrillen, und zwar auch die „elementaren“ Fibrillen des Bindegewebes, eine bedeutend kompliziertere Bauweise, als man gewöhnlich von ihnen anzunehmen pflegt.

In den ein wenig älteren Zahnpapillen und in den jungen Zahnanlagen findet man etwas stärkere Desmostrukturen, und von ihnen geht dann eine Reihe von Übergängen bis zu den sogar sehr dicken Fasern Fibren. In einem Falle habe ich — wie ich davon schon oben berichtete — im Zahnbein aus der Nähe der Zahnbasis die Breite der Fasern bis 40μ gemessen; das wäre eine für Gebilde dieser Art beinahe enorme Breite.

Aus ähnlichen, jedenfalls nicht überall so breiten Fasern setzen sich in den Zähnen des Hechtes alle inneren Partien des Zahnbeins. — Es gibt Unterschied zwischen der Dicke der Fasergebilde in diesem primären Zahnbein und der Dicke deren des sekundären Zahnbeins von Myliobatis und von den Säugern. In den letzteren begegnen wir nur vereinzelt, in größerer Menge von Grundsubstanz verlaufenden, ganz dünnen Desmofibrillen.

Solange die Desmostrukturen, von denen wir da sprachen, im weichen, inneren Gewebe der Zahnanlage, und später in jenem der Zahnpulpa verlaufen, sind sie verschiedener Art; ich habe hier schon angedeutet, daß es hier zwischen ihnen hie und da auch dünne, stellenweise sogar sehr dünne Desmostrukturen gibt; an dem Appositionswachstum des Zahnbeins beteiligen sich jedenfalls bloß die dickeren Desmostrukturen, bezw. die dick gewordene Teile der zuerst dünnen.

Als hier vom Längenwachstum der Fasergebilde die Rede war, sagten wir, daß es sich da um ein intussusceptionelles Wachstum handelt; um ein Wachstum derselben Art handelt es sich wohl auch beim Dickerwerden der Desmostrukturen.

Selbstverständlich können wir nicht vollkommen ausschließen, daß sich beim Stärkerwerden der Desmostrukturen ihnen hie und da auch einzelne Faserchen aus der Umgebung anschließen, und so zu ihrem Stärkerwerden beitragen, sonst spricht jedoch alles dafür, daß die Desmostrukturen als mehr oder weniger für sich abgeschlossene Gebilde, selbst

*) Ich verweise hier z. B. auf die Arbeiten von W. J. SCHMIDT 1939 und auf jene von KUNTZEL 1941.

**) Vergl. Z. B. M. HEUDENHAIN 1899.

wachsen, und daß sie selbst dicker werden. Es ist klar, daß sie dabei, so, wie auch beim Längerwerden, auf die Umgebung, aus der sie die zu ihrem Wachstum notwendigen Stoffe, und offenbar auch Stoffe, welche ihnen bei dem in ihnen vorausgesetzten Stoffwechsel nützlich sein könnten, entnehmen müssen, angewiesen sind. Es sind das wohl Gebilde, welche ständig im vitalen Zustande erhalten werden müssen.

Das besorgen eben die Zellen, die Odontoblasten, oder, wie ich sie in meiner größeren Arbeit zu nennen vorgeschlagen habe, die „Odontotrophocyten“. Ihre Zellfortsätze, die Tomesschen Fasern, findet man überall im Zahnbein, welches sie in ganz engen Kanälchen durchsetzen; die feste Zahnbeinsubstanz wird von ihnen*) reichlich versorgt.

Die Fasergebilde, von denen wir da bisher gesprochen haben, befinden sich — das wissen wir eigentlich schon — im einmal fertigen Zahnbein nicht allein. Es gibt hier noch eine, sie mit einander verbindende Substanz, welche wir als „interfibrär“ bezeichnen könnten: ein Analogon der interfibrillären Substanz der dünne Desmofibrillen enthaltenden Hartgewebe. Man kann in ihr den Rest jener lebendigen Substanz erblicken, welche ehemals die Desmofibrillen entstehen ließ, und welche sich im Zahnbein — gewiß nicht zwecklos — dauernd erhält: wir widmen ihr später (S. 20) nochmals Aufmerksamkeit.

7. Die innere Struktur der Desmofibren.

(Vergl. Abb. 1a—f.)

Sobald die — jetzt schon kollagenen — Desmostrukturen stärker geworden sind, werden sie zu „Desmofibren“, in denen man überall äußerst feine, in der Längsrichtung verlaufende, feine Faserstrukturen, zu sehen bekommt. Es handelt sich da um sekundäre Elementarfibrillen, und die Fibren haben von jetzt an den Wert eines Verbandes von Desmostrukturen zweiten Grades.

Über die Entstehung dieser letzteren sind zweierlei Vorstellungen möglich: Man könnte sich vorstellen, daß die ursprünglich einheitlichen, das ist, histologisch homogenen Fasergebilde in eine Anzahl von Strukturen zweiten Grades zerfallen, zwischen welche von Außen die Substanz des lebendigen Substrates (von dem wir oben gesprochen haben) eindringt, und hier jetzt die Rolle einer „interfibrillären Kittsubstanz“ übernimmt. Sonst könnte es sich da um Strukturen handeln, welche auf der Grundlage der ursprünglich histologisch homogenen, durch Intussusception neuer Teile angeschwollenen Fasergebilde durch Differenziation oder durch das Gerinnen entstanden. Die Interfibrillar- oder Kittsub-

*) Wie wir das auf einer Abbildung von RÖSE 1898 beobachten können.

stanz würde im letzteren Falle den Rest jener Substanz vorstellen, welche bei dem inneren Gerinnen oder bei der Differenziation in den Fasergebilden unverbraucht geblieben ist.

In jedem Falle muß man also bei den „Fibren“, von denen wir da sprachen, zweierlei unterscheiden: innere Fibrillen, bezw. Fibren, und Kittsubstanz.

Die Fasern -- Fibren -- um die es sich da handelt, können, wie ich darauf in den letzten Jahren wiederholt aufmerksam machte, ein sehr verschiedenes Aussehen haben; es gibt solche, in denen sich der Inhalt an sekundären Desmofibrillen kaum erkennen läßt, so daß man den Eindruck erhält, als ob es sich da um beinahe homogene Walzen handeln würde, umgekehrt gibt es andere, welche sich uns sehr deutlich als Bündel sehr selbstständiger Desmofibrillen präsentieren. *)

In dem Zahnbein des Hechtes praesentieren sich uns die Desmofibren als für sich abgeschlossene, faserige, von besonderen Hüllen nicht begrenzte Gebilde.

In den besonders dicken Fasern können die inneren Strukturen eine bedeutende Dicke erreichen, und deutlich handelt es sich in ihnen wieder um Fasern -- um Fibren -- diesmal um sekundäre ihrer Art. Von neuem kann es in ihnen zum Bilden von jetzt schon tertiären Desmofibrillen kommen. Es handelt sich jetzt jedenfalls nur um die allerdicksten Fasergebilde (vergl. Abb. 1f).

Die inneren, sekundären und tertiären Strukturen werden wohl, sowohl in der Längs- wie in der Querrichtung, durch Intussusception größer; um Apposition könnte es sich bei ihnen, im Inneren der Muttergebilde, kaum handeln.

Die sehr dicken Fasern, denen wir im inneren Teile des Zahnbeins und außerdem auch im inneren Ligamente begegnen, sind außen zwar, scharf begrenzt, doch man findet an ihnen wie wir schon sagten, keine besondere Hüllen, solcher Art, wie man sie manchmal bei den Bündeln kollagener Fibrillen des typischen Bindegewebes finden kann, und es fehlen hier auch die von RANVIER entdeckten, die Bindegewebsbündel manchmal umkreisenden Ringfasern.

Die innere Bauweise der Desmofibren ist in den Zähnen des Hechtes, zum Beispiel in den oberen Partien jener sehr dicken Fibren, welche sich am Aufbau des inneren Ligamentes der beweglichen Zähne beteiligen, äusserst deutlich. -- Durch den Einfluß von Fixierungsflüssigkeiten kann sie -- wie man sich das leicht vorstellen kann -- auf verschiedene

*) Ich berufe mich hier auf meine Arbeit über die „weichen Gewebe der Mesenchymreihe bei den Larven von *Pelobates fuscus*“ aus dem Jahre 1938, und dann auf jene über die „Histologie des menschlichen Nabelstranges“ aus dem Jahre 1940.

Weise verändert, oder sogar vollkommen zerstört werden. In einigen Fällen findet man im Inneren der Fibern bloß geringe Reste — Ruinen — der ehemaligen, sekundären Desmostrukturen.

8. Allmähliges, schnelles und plötzliches Dickerwerden einzelner Desmostrukturen.

In dem inneren, weichen Gewebe der Zahnanlagen — in der künftigen Zahnpulpa — begegnen wir in sehr zahlreichen Fällen Desmostrukturen, welche unten als Desmofibrillen, oder als sehr dünne Desmofibren anfangen, und sich dann, bei ihrem weiteren Verlaufe, in der Richtung nach oben in der Anlage, allmählig so verdicken, daß aus ihnen zuletzt beträchtlich dicke Fasergebilde entstehen, welche sich dann am Aufbau des Zahnbeins beteiligen. In ihren, stärker gewordenen Partien erblicken wir jetzt sekundäre Strukturen, welche wir in ihren dünnen Teilen nicht zu erblicken vormöchten, oder die in ihnen noch nicht vorhanden waren.

Von diesem allmählichen Stärkerwerden der Desmostrukturen kann man sich z. B. an jenen überzeugen, aus denen der, die Seitenflächen der jungen Zahnanlage bedeckende Zahnbeinmantel besteht. Einen anderen Fall des allmählichen Dickerwerden beobachten wir an den Fasern des inneren Ligamentes der beweglichen Zähne. In der Richtung zu ihrem oberen Ende werden diese Fasern allmählig stärker, und treten dann als auffallend dicke, mit sehr deutlicher inneren Struktur sich ausweisende Fasern in das Zahnbein, wo man sie bis in die Zahnspitze hinein verfolgen kann.

Außer dieser Fälle, in denen es sich um ganz allmähliges Dickerwerden der Fasergebilde handelte, begegnen wir anderen, mit den vorangehenden durch ganz allmähliche Übergänge verbundenen, in denen die Desmostrukturen sehr schnell, sogar wie plötzlich, dicker werden, und dabei plötzlich eine, früher in ihnen nicht erkennbare, innere Struktur erhalten.

Den interessantesten Fall dieser letzteren Art finden wir in den sog. von Korffschen Systemen, welche sich in den oberen Teilen der Zahnpapillen, bezw. der Zahnanlagen am Bilden des Zahnbeins beteiligen.

Wie wir gleich darauf näher zu sprechen kommen, zeigen gerade beim Hechte diese Systeme zufälligerweise ein vollkommen atypisches Verhalten, und so erwähnen wir da zuerst das Aussehen jener aus den Zahnanlagen der Säugetiere, wo diese Systeme im J. 1905 von Von Korff entdeckt wurden.

Es handelt sich da um die folgende Erscheinung: Bedeutend dünne, aus dem Inneren der Zahnpapille kommende, parallele Faserchen zerfallen oben in der Papille, sobald sie sich ihrer Oberfläche nähern, auf

einmal pinselartig in eine größere Anzahl von äußerst feinen Fädchen, vom Aussehen typischer Elementarfibrillen. Auf diese Weise entstehen bei den Enden der von Korffschen Fasern ganze Reihen von kegelförmigen Komplexen, deren Fibrillen sich oben auf die feine, die Zahnpapille bedeckende Grenzmembran anheften (vergl. Abb. 3a).

So ist es bei den Säugern. — In anderen Fällen, so zum Beispiel bei den von mir im J. 1909 untersuchten Haifischen der Gattung *Mustelus*, entstehen an jener Stelle statt der verhältnißmäßig engen Kegeln, etwas breitere Fibrillenkomplexe, und besonders breite Komplexe dieser Art findet man, wie ich davon in einer meiner letzten Arbeiten berichtete, bei dem Rochen *Myliobatis aquila* (vergl. die Abb. 3b). In allen diesen Fällen muß man in den Reihen dieser Kegeln die allererste Anlage des Zahnbeins — des primären Zahnbeins — erblicken.

Beim Hechte finden wir an jenen Stellen, um die es sich da handelt, Bilder scheinbar ganz anderer Art. — Auch hier zerfallen die dünnen, aus der Tiefe der Zahnpapille zu ihrer oberen Oberfläche ausstrahlenden Faserchen — Gitterfasern — plötzlich in ein ganzes Komplex von noch feineren Strukturen, doch diese letzteren lassen sich — wenigstens an meinen Präparaten — nicht weiter verfolgen. In der Fortsetzung der ursprünglichen von Korffschen Fasern findet man hier walzenartige, aus einer, wie es scheint, homogenen Substanz zusammengesetzte Gebilde, in denen es ziemlich schwer ist Homologa der von Korffschen Kegeln, von denen hier früher die Rede war, zu erblicken; und doch hat man da mit solchen zu tun (vergl. Abb. 3c).

Die hier erwähnten, walzenförmigen Gebilde sind zuerst kurz, doch sie verlängern sich beim Weiterentwickeln der Zahnanlagen, vermehren sich, wie davon später die Rede sein wird, durch Längsspaltung, und sie, bzw. die Teile, in welche sie zerfallen, wandeln sich in ganz gewöhnliche, dicke Fibrillen um, welche weiter wachsen und sich am Aufbau des Zahnbeins im oberen Teile des Zahnes beteiligen. Es sind das Fasern mit genau solcher inneren, fibrillären Struktur, wie jene, welche in der Nachbarschaft von ihnen aus Randfasern der Zahnpapille entstanden sind, und welche sich in der Richtung zu der Oberfläche der Zahnanlage bloß allmählig verdickten.

Man könnte annehmen, daß die im Vorangehenden erwähnten walzenförmigen Gebilde entweder von Korffschen Kegeln vorstellen, in denen die faserförmigen Strukturen bloß durch irgend ein Bausekret verdeckt wurden, oder Gebilde derselben Art, in denen sich die Faserstrukturen aufgelöst haben, damit sie sich später — in den Fasern, in welche sich die Kegeln oben verlängern — von neuem bilden können.

Ein anderer Fall, in welchem es sich, zwar nicht um ein plötzliches, jedoch immer um ein sehr schnelles und sehr auffallendes Dickerwerden

der zuerst dünneren Desmostrukturen handelt, beobachten wir an jenen Desmofibren, welche sich im Inneren des weichen Gewebes der Zahnanlage, beim Bilden der sekundären Appositionsschichten, den äußeren Zahnbeinschichten, jenen, welche das Entstehen des kanalisiertes Zahnbeins bedingen, zugesellen.

Aus dem Inneren der Zahnanlage, aus der Zahnpulpa, kommende, dünne Desmostrukturen ändern sich noch im Gebiete des inneren Weichgewebes, als sie sich in ihrem Verlaufe der äußeren Zahnbeinschicht nähern, und wandeln sich auffallend schnell in breit spindelförmige oder breit walzenförmige Gebilde um, welche sich mit einander verkleben, und eine neue, innere Appositionsschicht des Zahnbeins anlegen. Abbildungen dieser Gebilde sind in meiner früheren Arbeit über die Zähne des Hechtes enthalten.*)

Man muß jetzt fragen, ob jene, im Inneren, oder in der Fortsetzung der so schnell, oder sogar plötzlich dicker werdenden Fasern entstehenden Strukturen (jetzt deutliche Tochterfibrillen), nicht bloß Fortsetzungen jener vorstellen, welche bereits in den vorangehenden, dünnen Teilen der Gebilde enthalten waren, wo wir sie bloß, wegen ihrer dichten Lagerung, von einander nicht unterscheiden konnten. Ob sich zum Beispiel, feine, in den von Korffschen Fasern enthaltene Fibrillen in den von Korffschen Kegeln bloß von einander entfernen, und auf diese Weise auf einmal sichtbar werden, oder ob es sich in ähnlichen Fällen um sekundäre Desmofibrillen handelt, welche beim Dickerwerden der Fasern durch Neubildung zustande gekommen sind.

Es ist klar, daß sich die Beantwortung dieser Frage auch auf jene Desmostrukturen beziehen müßte, welche bei ihrem Verlaufe nur allmählig dicker werden, und in denen die inneren Tochterstrukturen erst dann deutlich werden, nachdem diese Fasern eine größere Dicke erreicht haben (vergl. unser Schema Abb. 2).

Beim Lösen dieser Aufgabe könnten uns vielleicht die polarisationsoptischen Methoden behilflich sein: unter Anwendung der gewöhnlichen histologischen ließe sich die Frage nicht lösen. Trotzdem wagen wir schon jetzt die Ansicht auszusprechen, daß jene Ansicht, nach welcher die inneren Strukturen der sich verdickenden Fasern sekundär, also erst beim Dickerwerden zum Vorschein kommen, größere Wahrscheinlichkeit für sich hat, als jede andere.

9. Das Vermehren der Desmofibren durch Längsspaltung.

Schon oben, als (auf S. 8) vom Vermehren der elementaren, bezw. der für elementar gehaltenen Desmofibrillen in der jungen Zahnpapille die

*) Vergl. Abb. 4a Seite 7. I. o.

Rede war, sagten wir, daß sich die Anzahl dieser Strukturen nicht bloß durch Neubildung von neuen, sondern auch durch Längsspaltung der bereits bestehenden vermehrt. Bei den kleinen Dimensionen der ganz jungen Strukturen war das nähere Verfolgen dieser Prozesse schwer möglich, und so haben wir uns schon damals auf Prozesse solcher Art berufen, welche sich bei den dicken, am Aufbau des Zahnbeins sich beteiligenden Fasern leicht feststellen ließen: es war hier wohl erlaubt einen Schluß per analogiam zu ziehen.

Die bedeutend dicken Längsfasern des Zahnbeins, welche aus den dünnen Desmostrukturen der Zahnpapille entstanden sind, haben nicht die Möglichkeit sich so zu vermehren, daß sich zwischen ihnen aus Elementarfibrillen neue ihnen Art bilden würden — die Räume zwischen den Fasern haben, übrigens wie wir gleich hören werden, eine ganz andere Bestimmung — und so vermehren sie sich durch Längsspaltung (vergl. Abb. 5).

Aus den dicken, wir sagten $30\ \mu$, in Ausnahmefällen bis $40\ \mu$ dicken Fasern entstehen auf diese Weise wieder dünnere Fasergebilde von der Breite von zum Beispiel $5\ \mu$. Das Zahnbeingewebe, welches zuerst aus den dicken Fasern zusammengesetzt war, wird auf diese Weise — und das beobachten wir beinahe überall bei der Zahnoberfläche — feinfaseriger. Auf Stellen, wo die dickeren Fasern vorkommen, finden wir z. B. in einem $50\ \mu$ breiten Raume kaum zwei Fasern, im gleich breitem kleinfaserigem Raume deren 10 bis 15.

Die ersten, für das Spalten der Fasern, bezw. der, den Fasern entsprechenden Gebilde sprechenden Bilder, beobachtete ich in den uns schon bekannten, Walzenförmigen und scheinbar homogenen Gebilden, in welche die von Korffschen Fasern in den jungen Zahnanlagen übergehen. Ich habe sie schon in meiner ersten Arbeit über die Zähne des Hechtes beschrieben und abgebildet.

Einzelne von diesen Gebilden sind in ihrer oberen Hälfte so zerspalten, daß aus ihnen bei ihrer weiteren Entwicklung zwei typische Zahnbeinfasern — Desmofibren — auswachsen können. Solche Bilder (vergl. Abb. 4a) beobachtete ich mit gehöriger Deutlichkeit weniger häufig, sehr häufig und beinahe überall konnte ich dagegen Folgendes feststellen: Von dem ursprünglichen, walzenförmigen Gebilde trennen sich durch Abspaltung etwa um die Hälfte dünnere Teile, wobei das ursprüngliche, walzenförmige Gebilde gleich daneben auf ähnliche Weise dünner wird (vergl. Abb. 4b). Die Anzahl der Walzen vermehrt sich also durch Längsspaltung, zugleich wird die Anzahl der aus ihnen auswachsenden Fibern größer.

*) Vergl. Abb. 7, Seite 11 l. c.

Auch im fertigen Zahnbein, in typischen Längsfasern mit deutlicher inneren Struktur, finden wir auf die Vermehrung durch Längsspaltung hinweisende Bilder. Man findet da gabelförmig zerteilte Fasern, wobei jeder der beiden Teile, in welche sich die ursprüngliche Faser zerteilt wieder in einer typischen, jedenfalls dünneren Faser Fortsetzung findet (Abb. 5). Von der Möglichkeit der Vermehrung der Desmostrukturen durch Längsspaltung läßt sich also nicht zweifeln.

10. Nachträgliches Entstehen von Desmostrukturen im Zahnbein ihr Dickenwachstum durch Apposition.

Alles, was wir da bisher über die Desmostrukturen der Zahnanlagen und der Zähne des Hechtes gesagt haben, bezog sich auf die „Longitudinal- oder Längsfasern“ der Zahngewebe, also der Zahnpapille, der Zahnpulpa und des fertigen Zahnbeins. Wir sagten, daß man diese Fasern von der Basis des Zahnes, und sogar aus dem Wurzelstücke, auf dem der Zahn befestigt wird, sehr leicht bis — wenigstens einige von ihnen — nahe zu der Zahnspitze verfolgen kann. Überall haben sie hier — bis auf die eventuellen Unterschiede in ihrer Dicke — dasselbe Aussehen.

Außer ihnen gibt es in den Zähnen des Hechtes noch andere Fasern, welche später zum Vorschein kommen, als die Längsfasern, und welche sich, wie offenbar schon TRETIAKOFF feststellen konnte, auf eine andere Weise, als Querfasern, am Aufbau des Zahnbeins beteiligen.

Die Längsfasern verlaufen im Zahnbein beinahe überall parallel, und so wäre das sie führende Gewebe, wenn die Fasern nicht auf irgend welche Weise mit einander fest verbunden wären, leicht spaltbar. Gewiß befindet sich zwischen ihnen in gewisser Menge noch jene Substanz, auf deren Grundlage die Desmostrukturen einmal entstanden sind, das Syneplasma des Gewebes — nach meiner Voraussetzung — doch diese Substanz genügt offenbar nicht zum festen Verbinden der Fasern, und so entstehen hier ganz besondere Desmostrukturen, welche das feste Verbinden der Längsfasern in der Querrichtung besorgen, und die Spaltbarkeit des Zahnbeins verhüten.

Die Querfasern, von denen wir da sprechen, entstehen, wie wir sagten, später, und sogar bedeutend später, zu einer Zeit, in der die Hauptmasse des Zahnbeins bereits fertig ist: sie entstehen auch auf eine andere Weise als die, die Hauptmasse des Zahnbeins bauenden Längsfasern.

Sie entstehen zuerst im weichen Gewebe der Zahnanlage, in der jungen Zahnpulpa, solange sie beim Bilden des inneren Ligamentes des Zahnes (wir haben da wieder die beweglichen Zähne im Sinne) nicht verbraucht wird. Sie bilden sich hier besonders oben in der Zahnhöhle,

auf Stellen, wo das weiche Gewebe der Zahnpulpa in das harte des Zahnbeins übergeht. Gerade an diesen Stellen bleibt das ursprüngliche Synexoplasma der Zahnanlage, bzw. der Zahnpapille, lange im primitiven Zustande erhalten. Zwischen den Längsfasern finden wir da eine mehr homogene, und, wie es scheint, unverkalkte Substanz, deren Bedeutung man auf eine andere Weise nicht deuten kann.

In einem, deutlich der Fibrillogenese fähigem Substrate erscheinen an den hier angegebenen Stellen äußerst feine und kurze, zuerst in verschiedensten Richtungen, wie in einem Filz verlaufende, praekollagene Elementarfibrillen. Offenbar entstehen sie durch eine Art Koagulation auf der Grundlage eines, mit einem praekollagenem Sol, solcher Art, wie er von JAN WOLF (1956, 1930) angenommen wird, durchgetränkter Gewebes. Noch früher, ehe die hier erwähnten feinen Strukturen in Vorschein kommen, läßt sich in der unmittelbaren Umgebung der dickeren Längsfasern eine Art, nach Mallory durch blaue Färbung deutlich werdende Trübung beobachten; dadurch wird vielleicht die Gegenwart einer solchen Substanz verraten.

Die so entstandenen Fibrillen orientieren sich bald in einer, zu der der Längsfasern queren Richtung; sie sammeln sich an bestimmten Stellen und so entstehen, sobald diese Anhäufungen etwas bestimmter werden zum festen Verbinden der Längsfasern dienende Querstrukturen.

Diese „Querfasern“ — anfangs läßt sich dieser Terminus kaum anwenden — haben vom Anfang an, und das ist in Übereinstimmung mit der Art und Weise ihrer Entstehung — ein anderes Aussehen als die richtigen Fasern, die Longitudinalfasern, welche nicht durch das Anhäufeln von Elementarfibrillen, sondern durch allmähliche Entwicklung auf der Grundlage von einzelnen von solchen entstanden sind. Oft fehlen ihnen scharfe äußere Grenzen, und sie gehen allmählig in Anhäufungen von Fibrillen, welche eine ganz andere Bedeutung haben, über.

Auf die oben angegebene Weise entstandene Desmofibrillen beteiligen sich auch am Aufbau von Grenzschichten, welche die Lücken und Kanäle des Osteodentins zu begrenzen haben; sie erteilen diesen Räumen eine regelmäßigere Gestalt, als ihnen sonst zukommen würde.

Die eigentlichen „Querfasern“, wie wir sie hier oben nannten, stellen überhaupt keine zusammenhängende Fasergebilde vor; solcher Art nämlich, daß man sie im Gewebe auf weitere Entfernungen verfolgen könnte. Sie führen eben nur von einer Längsfaser zur anderen, wobei sie sich auf ihre Seitenflächen befestigen, wie ankleben.

Im Inneren der Zahnpapillen, bzw. im Inneren der jungen Zahnanlagen entstehen, bis auf jene oben hier erwähnte Partien bei der Oberfläche des Weichgewebes, keine Fasern dieser Art. Die Longitudinalfasern, welche man von der Basis der Zahnpapille bis zu ihrem oberer

Ende verfolgen kann, bleiben in ihr und in dem jungen Zahne grundsätzlich frei; sie werden von einander bloß durch das Weichgewebe getrennt. In etwas älteren Zahnanlagen geht dieses Weichgewebe allmählig zugrunde, und zuletzt bleiben von ihm — teilweise — bloß die Längsfasern übrig. In den beweglichen Zähnen aus der oberen Partie der Mundhöhle entsteht hier — darüber schreibe ich ausführlicher in meiner früheren Arbeit über die Zähne des Hechtes — das innere, den Zahn auf seiner Unterlage befestigende Ligament.

11. Die Änderungen der Substanz der Desmostrukturen.

Die Substanz, aus welcher die Fibrillen und später die Fibern der Zähne des Hechtes bestehen, befindet sich, wie man nach ihrem mikrochemischen Verhalten und nach dem Verhalten zu den Färbungen und bei Imprägnationen schließen kann, nicht immer in demselben Zustande. Sie ändert sich, und es läßt sich voraussetzen, daß das mit den größeren und größeren Ansprüchen, welche auf die betreffenden Desmostrukturen im Verlaufe ihrer Entwicklung gelegt werden, auf irgend welche Weise zusammenhängt.

Von den ganz jungen, „elementaren“ Desmofibrillen der jungen Zahnpapille können wir voraussetzen, daß sie praekollagener Natur sind, doch bereits hier gibt es Unterschiede. Die Methode von Bielschowsky, nach welcher wir auf ihre Natur zu schließen pflegen, liefert uns Bilder der ersten, in der Zahnpapille zum Vorschein kommenden Fibrillen nicht solcher Art, wie wir sie bei den typischen „Gitterfasern“ zu sehen gewohnt sind; die betreffenden Faserchen sind in den Praeparaten nicht schwarz, sondern bloß grau. Dasselbe habe ich auch in den ersten Zahnanlagen des Rochen *Myliobatis aquila* feststellen können, und so ist es möglich, daß wir da mit einem besonderen, allerersten Entwicklungsstadium der Desmofibrillen, mit „Mesofibrillen“, wie ich es einmal nennen wollte*), zu tun haben.

Ein wenig später, das ist in etwas größeren Zahnpapillen, findet man nach der Anwendung der Methode von Bielschowsky tief schwarze Fibrillen, und es handelt sich da offenbar um typische „Gitterfasern“, wie sie von der heutigen Histologie anerkannt werden. „Gittern“ werden von ihnen nicht gebildet, und so ist hier — wie in vielen anderen Fällen — der Namen „Gitterfasern“ ein wenig unpassend.

Davon, ob es sich hier — wie gerade gesagt wurde — wirklich um praekollagene Strukturen handelt, sollte man sich jedenfalls noch unter der Anwendung anderer Methoden der heutigen Histologie überzeugen;

*) Vergl. mein Kapitel im W. v. Möllendorffs Handbuch, S. 512. Schon früher, 1922, erwähnte solche Fibrillen KRAUSPE unter dem Namen „Urfibrillen“.

die Methode von Bielschowsky, auf welche man sich beim Untersuchen fixierter Objekte oft allein verläßt, genügt da offenbar nicht zur definitiven Entscheidung. BARRATI 1939, behauptete unlängst, daß er auch bei den allerfeinsten Fibrillen, die er in einigen Geweben untersuchte, kollagene Natur feststellen konnte; er bestreitet dadurch das Vorhandensein feinsten praekollagenen Fasergebilde als Vorläufer der kollagenen. Es wird notwendig sein seine Angaben an verschiedenen Objekten zu kontrollierten; an dieser Stelle begnügen wir uns mit der Konstatierung, daß es hier gewisse Unterschiede in der Beschaffenheit der Desmostrukturen gibt.

In diesem Zustande, also als nach der Imprägnation nach Bielschowsky schwarze, nach der Methode von Mallory deutlich blaue Faserstrukturen, erscheinen uns anfangs alle inneren Desmostrukturen, auch jene der in der Entwicklung ziemlich fortgeschrittenen Zahnanlagen, und vor allem verhalten sich so alle jene Fasergebilde des Weichgewebes, welche sich dazu vorbereiten, daß sie beim appositionellen Wachstum des Zahnbeins in dieses Gewebe aufgenommen werden.

Sobald aus diesen letzteren, und überhaupt auf der Grundlage der Desmostrukturen des Weichgewebes zusammenhängende Zahnbeinschichten entstanden sind, ändert sich in ihnen sogleich der Charakter der Desmostrukturen, und wir haben von jetzt an mit kollagenen Fasergebilden zu tun; auf den Bielschowsky — Praeparaten werden sie nicht mehr schwarz, sondern grau oder braun.

Mesofibrillen, praekollagene Fibrillen und kollagene Fibrillen stellen also, wie aus dem Vorangehenden hervorgeht, drei Stadien der Entwicklung derselben Desmostrukturen vor, und das beweist sehr deutlich, daß die ursprüngliche Vorstellung der Histologen, welche ich schon im Jahre 1907 abgewissen habe, jene nämlich, nach der es sich da um neben einander bestehende Fibrillensysteme handeln sollte, unrichtig war.*)

Zu den Änderungen in der Natur der Desmostrukturen gesellen sich bei der Zahnbeinentwicklung noch jene, welche durch die sekundäre Imprägnation des Gewebes durch „Bausekrete“ der Zellen bedingt wurden. In anderen Fällen, so im zirkumpulpären Zahnbein des Myliobatis, und vor allem im Zahnbein der Säugetiere, ist derartige Imprägnation bekanntlich vollkommen, und die im Zahnbein enthaltenen Desmofibrillen werden bei ihr im Zahnbein durch die Bausekrete gänzlich verdeckt.**) Im Zahnbein des Hechtes ist sie ziemlich unvollkommen, und die faserige Struktur des Zahnbeins ist hier auf gewöhnlichen Praeparaten überall mehr oder weniger erkennbar.

*) Damals handelte es sich jedenfalls bloß um praekollagene und um kollagene Fibrillen, bezw. Fibern. Vergl. Anat. Anzeiger, Bd. 30, 1907, S. 211.

**) „Maskiert“, wie sich HANSEN ausgedrückt hat.

Die hier erwähnten Sekrete, sind offenbar Produkte jener auffallend vergrößerten Zellen des Weichgewebes, welche sich unmittelbar unter der im Entstehen begriffenen Zahnbeinschicht befinden; jener Zellen, auf welche ich schon oben, als von der Ernährung der Zahnbeinstrukturen die Rede war, aufmerksam machte; sie haben hier offenbar mehrere Aufgaben zu besorgen.

Endlich sollte hier noch Erwähnung der Inkrustation des Zahnbeins mit Mineralstoffen folgen; da mir bei meiner Arbeit jedoch ausschließlich aus entkalkten Objekten gefertigte Mikrotomschnitte zur Verfügung standen, konnte ich mich mit diesen Veränderungen des Zahnbeins und seiner Strukturen nicht näher beschäftigen; auch die Frage des Zahnschmelzes muß ich hier beiseite lassen.

12. Die Festigkeit der Desmostrukturen in den Zähnen des Hechtes mit Rücksicht auf Zug und Druck.

Von den in den Zahnpapillen des Hechtes enthaltenen Desmostrukturen kann man voraussetzen, daß sie mit Rücksicht auf Zug fest sind; in der in die Länge wachsenden Zahnpapille brauchen sie wohl Widerstandsfähigkeit gerade dieser Art; sie verlaufen im Inneren der Zahnpapille parallel und in der Richtung ihrer Längsachse.

Wir haben da also mit „Tonofibrillen“ zu tun, und derselben Natur sind offenbar auch jene Faserstrukturen, aus denen der fibrilläre Mantel besteht, der am Anfang der Zahnbeinbildung an den Seitenflächen der Papille angelegt wird.

Ganz anderer Art sind, wie ich davon schon in meiner vorangehenden Arbeit über die Zähne des Hechtes Erwähnung machte, jene uns schon bekannten, walzenförmigen Gebilde, in welche die, aus dem Inneren der Zahnpapille kommenden Längsstrukturen, im mittleren Gebiete der oberen Partie der Papillenoberfläche bei ihren Enden übergehen. Diese Walzen, von denen wir sagten, daß es sich in ihnen um enorm verdickte Endpartien der von Korffschen Fasern handelt, sind offenbar widerstandsfähig mit Rücksicht auf Druck; die ganze obere Partie des Zahnes, seine Spitze, welche beim Weiterwachstum des Zahnes die Wand des Schmelzorganes, diejenige des bindegewebigen Zahnsäckchens, und dazu noch das Oberflächenepithel der Mundhöhle durchbrechen muß, braucht eine bedeutende Widerstandsfähigkeit in der hier angedeuteten Richtung, damit sie diese, wohl nicht so einfache Aufgabe durchführen kann. Am Ende des Zahnes entstehen also Stereostrukturen, bezw. wandeln sich hier Tonostrukturen in solche um.

Das fertige Zahnbein braucht beides, also sowohl die Widerstandsfähigkeit mit Rücksicht auf Zug, wie die Druckfestigkeit. Der Zahn,

welcher ein langes, oft ziemlich enges, und dazu oft ein wenig verbogenes Gebilde vorstellt, muß Strukturen enthalten, welche fähig wären, Widerstand zu leisten, wenn er zerbrochen werden sollte, gleichzeitig muß sein Gewebe auch — das ist klar — druckfest sein.

Auch diese letztere Aufgaben besorgen die „Tono-stereostrukturen“ des Zahnes; sonst hängt die Druckfestigkeit des Gewebes vom Gehalte an Bausekreten ab, und — das ist beim Zahnbein selbstverständlich — von ihrem Gehalte an Mineralstoffen.

13. Allgemeine Betrachtungen über Desmostrukturen.

Die Desmostrukturen werden von den Histologen — vielleicht sogar von der Mehrzahl von ihnen — für absolut inerte Gebilde gehalten, und Viele sind der Ansicht, daß sie mit den Zellen, und überhaupt mit den lebendigen Teilen der Gewebe bei ihrer Entwicklung nichts gemeinschaftlich haben. Jene aus den Geweben der Mesenchymreihe hält man oft*) für, in der Gewebsflüssigkeit oder in einem von den Zellen produzierten Sekrete entstandene Koagulate, und in ihren Bündeln will man Anhäufungen größerer Anzahl von solchen Koagulaten erblicken. Gewiß sind die Desmostrukturen in den Geweben gesetzmäßig und sehr zweckmäßig verteilt, bezw. angeordnet, doch dabei soll es sich einfach um das Resultat der Wirkungen der im Gewebe blind waltenden mechanischen Momente, hauptsächlich der orientierten Zugwirkung handeln, und wieder sollen diese Zustände mit dem Leben des Gesamtorganismus nichts gemeinschaftlich haben.

Die Zähne des Hechtes und ihre Desmostrukturen stellen Objekte vor, welche durchaus nicht für die Richtigkeit dieser Auffassung sprechen. — In einer ausführlicheren Arbeit über die Entwicklung der betreffenden Zähne (die sich derzeit im Drucke befindet), versuchte ich zu zeigen, wie sich die Desmostrukturen in den Zahnanlagen selbst, das ist ohne Mithilfe von Seiten der Zellen, ordnen, und wie aus ihnen auf solche Weise auf den Papillenoberflächen feste Zahnbeinrinden zustandekommen. In der vorliegenden Arbeit habe ich dagegen auf Erscheinungen hingewiesen, welche sich an den einzelnen Desmostrukturen feststellen ließen, und welche durch das Walten der mechanischen Kräfte schwer erklärt werden könnten. Nur einige Worte will ich im Folgenden noch diesen Problemen widmen.

Die Desmostrukturen entstehen im Gewebe der Zahnpapillen auf der Grundlage eines Synexoplasmas — sagten wir — und man könnte

*) Näheres darüber habe ich in einer, im vorigen Jahre an dieser Stelle veröffentlichten Abhandlung, in welcher ich die drei, auf dieses Problem sich beziehende Theorien mit einander verglich, mitgeteilt.

behaupten, daß bei ihrem Erscheinen wirklich das Sammeln eines bestimmten Stoffes — im gegebenen Falle des Praekollagens — aus einem größeren Gebiete des Gewebes, und dessen ganz einfaches Gerinnen, in der Gestalt von Fädchen die wichtigsten Erscheinungen vorstellen. Für einzelne Fälle könnte das gelten, doch schon hier, und besonders bei dem Rochen *Myliobatis*, wo sich diese Vorgänge viel deutlicher verfolgen ließen, entstehen die Desmofibrillen auf der Grundlage von bioplasmatischen Netzen, bzw. von Gerüsten, deren einzelne Trabekeln sich zu Desmostrukturen umwandeln. Noch deutlicher beobachtete ich diese Vorgänge an anderen Objekten, und so wage ich nicht zu behaupten, daß die Desmostrukturen in allen Fällen durch Koagulation zustandekommen; in anderen Fällen entstehen sie eher durch „Konsolidation“ einer Substanz, welche hier schon früher vorhanden war, einer Substanz, welche aus den Zellen ausgewachsen ist, bzw. in ihren Fortsätzen durch Plasmaumbildung zustandegekommen ist.

Die auf diese oder auf jene Weise entstandenen Desmostrukturen, feine Elementarfibrillen, vermehren sich — sagten wir oben — durch Längsspaltung und sie wachsen durch Intussusception in die Länge und in die Breite.

Auf die Längsspaltung erinnernde Prozesse hat man bekanntlich auch bei den notorisch leblosen „flüssigen Kristallen“ (LEHMANN'S) beobachtet, und Vergrößerung einer Struktur, bzw. einer Schicht durch Intussusception ist schließlich bei leblosen Objekten auch nicht undenkbar, doch in unserem Falle handelt es sich um Längsspaltungen und um Intussusceptionen, welche nicht — wie es bei leblosen und von der lebendigen Substanz dem Protoplasma — auf keine Weise beeinflußten Objekten der Fall sein müßte — blind vor sich gehen; die Strukturen vermehren sich und wachsen nur so lange, wie es das Gewebe und die Zahnanlage braucht.

Noch bedeutend wichtiger sind für uns, von diesem Standpunkte aus betrachtet, die jene Vorgänge, zu denen es beim inneren Differenzieren der dick werdenden Desmofibren kommt. Durch einen solchen Prozeß, oder — wie wir sagten, durch innere Koagulation — entstehen in Inneren der Fasergebilde, wie wir davon oben gesprochen haben, sekundäre Desmofibrillen, diese können weiterwachsen, und es entstehen aus ihnen sekundäre Desmofibren, in denen in einigen Fällen sogar tertiäre Desmostrukturen — wieder Elementarfibrillen — zum Vorschein kommen können.

Das alles sind Erscheinungen, die man sich bei einfachen leblosen Koagulaten des Praekollagens oder des Kollagens nicht so leicht vorstellen könnte, besonders wenn man bedenkt, daß alles das nicht zwecklos, sondern wieder nur deshalb geschieht, damit es dem Gewebe zum Nutzen wird.

Schließlich kommen hier jene Vorgänge in Betracht, welche zu dem allmählichen, schnellen, oder sogar dem plötzlichen Dickerwerden der Desmostrukturen im Verlaufe der einzelnen von ihnen, führen. Das sind wieder Vorgänge, deren Zweckmäßigkeit — ich erwähne hier z. B. bloß das Bilden der von Korff'schen Kegeln bei der Oberfläche der Zahnanlagen — an der Hand liegend ist, Vorgänge, welche sich wieder kaum durch einfache Zug- und Druckwirkung im Gebiete des Papillengewebes, oder im Gebiete der, die Papille umgebenden Gewebe erklären ließen.

Die Desmostrukturen entwickeln sich, wachsen, ordnen sich und differenzieren sich in ihrem Inneren, auf ähnliche Weise, wie man es im Metazoenkörper bei anderen Gewebsteilen, bei solchen, von deren Vitalität niemand zweifelt, beobachtet, eben deshalb darf man von einer Biologie der Desmostrukturen sprechen.

14. Nachtrag: Klassifikation der Biostrukturen.

Im folgenden Nachtrag zu meiner Abhandlung lasse ich hier eine Übersicht aller von mir jetzt unterschiedenen Arten von Biostrukturen folgen. Ich versuche in ihr, dasjenige zu ergänzen, bzw. zu korrigieren, was ich über die Klassifikation der Fasergebilde in meinem Kapitel über die Organisation der lebendigen Substanz im M. v. Möllendorffs Handbuch (S. 510 u. ff.) angegeben habe.

Ich unterscheidete heute:

- A) Tonostrukturen, das ist, zug- (event. auch druck-) feste (im letzten Falle könnte man von Stereostrukturen sprechen) Fibrillen und Fibern.
1. Plasmotonostrukturen: Plasmofibrillen und Plasmofibern. („Tonofibrillen nach M. HEIDENHAIN.)
 2. Gliastrukturen: Gliafibrillen und Fibern.
 3. Desmostrukturen der Baugewebe (also der Binde-, Stütz- und Füllgewebe, dann der Kutikularsubstanzen) — Bindegewebs- und Kutikularfibrillen.
 - a) Mesofibrillen: Urfibrillen nach KRAUSPE.
 - b) Reticulofibrillen und Fibern („Gitterfasern“).
 - c) Vitrostrukturen: Vitrofibrillen und Fibern. Glaskörperstrukturen. Hierher auch die Fasern der Zonula ciliaris.
 - d) Fibrogliafasern (gehören offenbar eher zu der Kategorie b und c).
 - e) Eudesmostrukturen: kollagene Fibrillen und Fibern.
 - f) Elastofibrillen und Elastofibern; Desmostyle.

- g) Kutikularfibrillen und Fibren. (Eine Abart von ihnen stellen die Otofibrillen der Otosomen, z. B. jene der Membrana tectoria vor.
- B) Kontraktile Myostrukturen. (Es gibt eben auch nicht kontraktile!)
1. Myonemen der Protozoen.
 2. Myofibrillen.
 3. Myofibren: Sarcostyle.
 4. Myotaenien.
- C) Neurofibrillen.

SCHRIFTTUM.

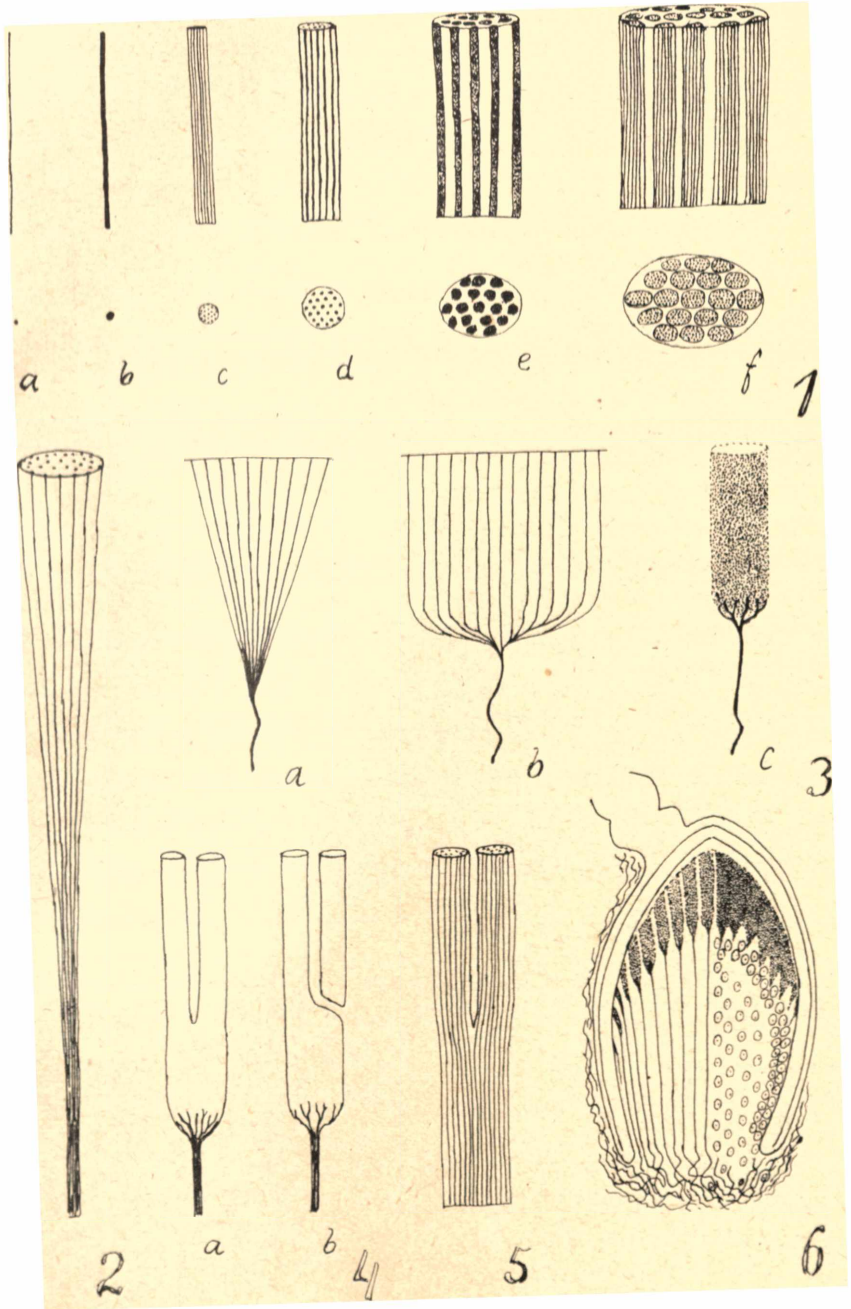
- BAIRATI A., 1940. Zeitschr. f. Zellforsch. 30.
- HEINCKE F., 1893. Zeitschr. f. wiss. Zool. 23.
- HEIDENHAIN M., 1907. Plasma und Zelle, Lief. 2. Jena.
- KÜNTZEL A., 1941. Kolloidzeitschr. 96.
- NAGEOTTE J., 1927. Comptes rend. acad. sc. Paris, 184.
- SCHMIDT W. J., 1939. Verhandl. d. Deutsch. zool. Ges.
- SCHNAKENBECK, W., 1926. Zoolog. Anzeiger, 114.
- STERNFELD A., 1882. Archiv f. mikr. Anat. 20.
- STUDNÍČKA F. K., 1907. Anat. Anzeiger. 30. 1909. Anat. Anzeiger. 34.
 1914. Biolog. listy. 3. 1917. Biolog. listy. 6. -- 1938. Zeitschr. f. Zellforsch. 28. 1939. Organisation der lebend. Masse. W. v. Möllendorffs Handbuch d. mikr. Anat. I. 1. 1940. Histologie d. menschl. Nabelstranges. Schriften d. Čech. akademie d. Wissensch. in Prag. 1942. Zeitschr. f. mikr.-anat. Forschung. 52. 1942b. Zeitschr. f. Stomatologie. 17. 1943. Schriften („Věstník“) der Königl. böhm. Ges. d. Wissensch. in Prag. 1944. Zeitschr. f. Stomatologie (im Druck) - 1944b Rozpravy České akademie (im Druck). -- 1944c. Sborník lékařský, 46.
- TRETJAKOFF D., 1936. Archives d'anat. histol. et embryol. 15.
- WOLF J., 1926. Bulletin internat. Acad. sc. Prague. -- 1930. Formation artificielle des fibrillens collagènes sans présence des cellules etc. In den Schriften der Čechischen Akademie d. Wiss. in Prag.
- WOLPERS, C., 1944. Virchows Archiv. 312.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

- Abb. 1. Die Umbildung der Desmofibrillen in Desmofibren mit innerer Struktur.
a = Eine elementare Fibrille. — *b* = Stärkere Fibrille. *c* = Dünne Fibrille mit undeutlicher innerer Struktur. — *d* = Desmofibra mit deutlichen inneren, sekundären Fibrillen. — *e* = Desmofibra mit sekundären inneren Fibrillen. — *f* = Enorm dicke Desmofibra; die in ihr enthaltenen sekundären Desmofibren enthalten tertiäre Desmofibrillen.
- Abb. 2. Eine allmählig dicker werdende Desmostruktur, welche in ihrem dickeren Teile sekundäre Fibrillen enthält.
- Abb. 3. *a* = Von Korffsches System Faser und Kegel, aus der Zahnanlage eines Säugers. *b* = Dasselbe von dem Rochen *Myliobatis aquila*. Der von Korffsche Kegel enorm breit. — *d* = Walzenförmiges Gebilde, welches beim Hechte die Stelle des von Korffschen Kegels einnimmt. Feine Fädchen, in welche die von Korffsche Faser zerfällt, endigen bald, nachdem sie in das Gebilde eingetreten sind.
- Abb. 4. *a* = Ebensolches, walzenartiges Gebilde, welche sich in seiner oberen Hälfte durch Längsspaltung zu teilen anfängt. — *b* = Ebensolches Gebilde, von dem sich ein Fasergebilde vollkommen abgetrennt hat.
- Abb. 5. Eine gabelförmig sich teilende Fibrille aus dem fertigen Zahnbeinewebe. In dem ursprünglichen Gebilde und in jenen, welche aus ihm durch Längsspaltung entstanden sind, sekundäre Desmofibrillen.
- Abb. 6. Schema einer jungen Zahnpapille aus der beim Hechte ein Ersatzzahn entstehen soll. Man sieht hier außen zuerst die bindegewebige Wand des Zahnsäckchens, darunter die doppelte Wand des Schmelzorgans; ganz innen das Weichgewebe der Zahnpapille mit der bereits oben angelegten Zahnbeinschicht. Im Weichgewebe sind links die Radialfasern (oben mit den von Korffschen Kegeln), rechts die Zellen eingezeichnet worden.

INHALTSVERZEICHNISS.

	Seite
1. Die erste Anlage der Desmostrukturen im Gewebe der Zahnpapille.....	3
2. Form- und andere Änderungen der Desmostrukturen während der Entwicklung der Zahnpapillen, bezw. der Zahnanlagen.....	6
3. Das Vermehren der elementaren Desmofibrillen und der ganz dünnen Desmofibren.....	8
4. Das Wachstum der Desmostrukturen Fibrillen und Fibren in die Länge.....	8
5. Die Art und Weise, auf die sich die, in der Zahnpapille enthaltenen Desmostrukturen mit jenen des Hartgewebes, auf dem der Zahn befestigt wird, verbinden.....	9
6. Das Wachsen der Desmostrukturen in die Breite -- das Entstehen der Desmofibren.....	11
7. Die innere Struktur der Desmofibren.....	13
8. Allmähliges, schnelles und plötzliches Dickerwerden einzelner Desmostrukturen.....	15
9. Das Vermehren der Desmofibren durch Längsspaltung.....	17
10. Nachträgliches Entstehen von Desmostrukturen im Zahnbein ihr Dickenwachstum durch Apposition.....	19
11. Änderungen der Substanz der Desmostrukturen.....	21
12. Die Festigkeit der Desmostrukturen in den Zähnen des Hechtes mit Rücksicht auf Zug und Druck.....	23
13. Allgemeine Betrachtungen über Desmostrukturen.....	24
14. Nachtrag: Klassifikation der Biostrukturen.....	26
Schrifttum.....	27
Erklärung der Abbildungen.....	28



Přehled květeny Královéhradecka.

K. PROKEŠ.

Předloženo ve schůzi dne 25. října 1944.

Královéhradecký kraj (Královéhradecko, Nechanicko, Hořicko, Jaroměřsko a Opočensko) doznal v posledních padesáti letech po přírodní stránce značných změn. Celé území a zejména Královéhradecko je hustě osídleno a hospodářsky krajně využito. Dnes na př. na Královéhradecku z celkové plochy je 61,4% polí, 16,5% lesů (vesměs racionální hospodaření) a 10% luk, na Nechanicku 65,4% polí, 16,9% lesů a 8,4% luk. Proto také z původních porostů nezachovalo se nám téměř nic. Na Královéhradecku byla sice již koncem minulého století snaha alespoň v rezervacích dochovati ukázky původního rostlinného porostu. Byly to rezervace u Stříbrného potoka a u Císařské studánky v Královéhradeckých lesích, zřízené r. 1886 a chráněné lesním úřadem v Hradci Králové, Prales u Třebše, chráněný občany, Buky u Chvojna, chráněné jako rezervace z r. 1884 lesní správou Palacciniho panství. Ale během let několikrát se opakujícími mrazovými obdobími a větrnými smrštěmi, zvláště v r. 1929, byly tyto krásné památky úplně zničeny.

Dnes chrání se v kraji královéhradeckém slatinná louka a lužní háj ve Zbytčích u Českého Meziříčí, les Chropotín u Bolehoště, olšina Na bahně u Bělče n. Orlicí, porost se *Stratiotes aloides* u Nepasic, památné stromy v Častolovické oboře a památné stromy, zvláště lípy, v různých obcích. Nařízením okresního hejtmana z r. 1943 jsou chráněny ještě květena výšiny Na zámečku u Hradce Králové, rostlinstvo okrajů lesů od Piletic k Třebechovicům, Dotřelův háj u Správcic u Hradce Králové, Holohlavský rybník u Černožic, les a svahy pod lesem Vražba u Habřiny, les a louka Na svatých u Lužan a Žiželovsi, a výšina Horka u Račic. Obec královéhradecká jedná nyní o ochranu význačných slepých ramen labských a orlických na svém území.

Zvláště velké změny v rostlinných poměrech nastaly zregulováním toků Labe, Orlice, Úpy a Metuje, odvodněním bažinatých luk a vykáce-

ním lužních hájů. Další velké změny na lukách byly přivoděny hnojením, zvláště vápněním a přisevem luk. Sušší louky po odvodnění byly namnoze přeměněny v pole. Při regulaci vodních toků byla řečiště přeložena a zkrácena, četné tůně, zvláště v porůčí Labe a Orlice, některá stará a nově vzniklá slepá ramena, která měla velmi bohatou vodní květenu, byla z části zasypána. Tím také vzaly za své rázovité pobřežní a vodní porosty. Podobně byly z velké části upraveny rybníky.

Neúrodné půdy jsou pokryty především lesy, původně listnatými a borovými, místo nichž na mnohých místech byly zavedeny lesy smrkové. Listnaté lesy jsou dnes nejvíce dochovány na Nechanicku. Ve všech lesích se hospodář v určitých obmštných obdobích a mladé kultury, zvláště jehličnatých stromů, namnoze i exotů, jsou vysazovány.

Dnes s původnější vegetací setkáváme se teprve směrem k Podkrkonoší a k podhůří Orlických hor.

Královéhradecko s nadmořskou výškou od 220 do 300 m n. m. a s několika vyvýšeninami nad 300 m n. m. tvoří poslední okrsek směrem ke Krkonoším a Orlickým horám, kde převládá ještě teplomilná květena, ale kam také z podhůří jmenovaných hor sestupuje řada rostlin, které nejnižše nacházejí útulek hlavně ve studených lesích dolní části holičké planiny. Rozhraní mezi oběma oblastmi na Hořicku tvoří pískovcové pásmo hořických Chlumů, na Královédvorskú kopce jdoucí od Zvičiny směrem ke Kuksu a k Jaroměři a dále stráně po pravém břehu Úpy až do Babiččina údolí u České Skalice. Na Novoměstsku a Opočensku pak předhoří Orlických hor asi v místech vrstevnice 300 m n. m. Po příhodných místech, zvláště na jílovitých půdách přecházejí však teplomilné prvky ještě za tuto hranici, ne však v tak velkém množství. Rozšíření teplomilných prvků je v celé oblasti podmíněno převážně půdními poměry. Půdy obsahující dostatek uhličitanu vápenatého, vznikající převážně z křídových slínů a opuk, chovají vždy květenu teplomilnou, naproti tomu půdy na vápník chudé a skloněné k severu, jako jsou na písčítých náplavech Labe a Orlice, na velkých diluviálních labských terasách, na ssutích vzniklých rozpadem pískovců na severu oblasti, a rašelinné půdy chovají celou řadu podhorských a chladnomilných prvků.

Teplné a srážkové poměry jsou v celém území skoro stejné. Roční průměr tepelný činí kol 8° C (Vysoké Chvojno 7,5°, Opočno a Hořice 7,7°, Hradec Králové a Pardubice 7,8°, Josefov 8°, Nový Bydžov 8,2°, Chlumec n. Cidl. 8,5°). Srážky kolísají v mezích 570—650 mm ročně. (Deštoměrná mapa Augustinova zahrnuje celé území do okruhu isohyety 600 až 700 mm.)

Geologicky je podkladem celému území křídový útvar, projevující se jako pískovce, opuky a slíny. Půdy vzniklé z hornin křídového útvaru

jsou na velkých plochách pokryty diluviálními sprašovými hlínami a naplaveninami Bystřice, Trotiny, Labe a Orlice, které dnes společně určují charakter celého kraje.

Celkem možno rozlišiti v kraji královéhradeckém čtyři geobotanické okrsky, podmíněné především geomorfologickým vývojem povrchových tvarů.

I. Oblast na pravém břehu Labe a v povodí Bystřice (západní Královéhradecko, Nechanicko a jižní část Hořicka) je tvořena dvěma pruhy pahorků, jdoucích kolmo na hořické Chlumy. Vrcholy a místy svahy pahorků jsou pokryty písiky říčních teras a povětšinou zalesněny. Na svazích jsou zpravidla půdy jílovité. Velká část území je pokryta sprašovými hlínami. Dna údolí vyplňují písčité nebo hlinité aluviální naplaveniny. Půdy v okolí svrchní terasy chovají často velmi nápadné množství hrubého štěrku, zbylého po rozrušení nejčastěji svrchní terasy.

II. Planina dobřeniccko-chýštská je oddělena na severu úvalem urbanickým a na východě údolím Labě. Slítnité kopce nesou štěrkovité a písčité naplaveniny orlicko-labské svrchní a střední diluviální terasy. Celá oblast a zvláště písiky jsou z větší části zalesněny.

III. Planina holická rozkládá se na levém břehu Orlice. Mocné nánosy Orlice přikrývají slítnité vrstvy, které jen místy přicházejí na povrch (Bělečko). Štěrky a písiky snesené s Orlických hor jsou složeny hlavně z bílého křemene a jsou málo železité na rozdíl od náplavů Labe. Trotiny a Bystřice, které jsou červené od silné příměsi železité, pocházejí z podkrkonošského permu. Půdy jsou převážně písčité a pokryté lesy.

IV. Tato oblast zaujímá území mezi Labem a Orlicí až k České Skalici, Novému Městu n. M. a k Opočnu. V celém území převládají půdy jílovité, vzniklé rozpadem křídových slínů a opuk, jen zřídka přikryté štěrky říčních teras. Rovněž výskyt sprašových hlín je malý. Kraj nemá velkých vyvýšenin a kopce mají bochníkovitý tvar. Údolí jsou široká a mělká. Příkřejší stráně jsou jen při Orlici, Úpě a Metuji. Na Opočensku široce se otevírá údolí Dědiny. Celý kraj dosahuje výšek 300 m n. m. až teprve v okolí České Skalice, Nového Města n. M., u Dobrušky a Opočna. Lesů je velmi málo a květena je značně teplomilná.

Údolí Labské spolu s údolím Orlice a úvalem urbanickým dokonale oddělují tyto čtyři oblasti.

Při zařazení ve vyšší celek kladě Podpěra (Květena Moravy, sv. 6. část 2, 1925) většinu území do oblasti dubových předstepí a doubrav východočeských, nejvýchodnější okraj území do přechodného pásma východočeského a úzký pruh údolí labského na jih od Hradce Králové do podoblasti údolních niv středoevropských a podunajských.

První oblast na pravém břehu Labe a v povodí Bystřice, již charakteristického rázu dodávají dva pruhy pahorků, jdoucích skoro rovnoběžně s toky Labe a Bystřice, má nejvyšší rozdíly výškové. Zatím co při výtoku řek z kraje královéhradeckého má údolí Labe nadmořskou výšku 222 m n. m. a údolí Bystřice 219 m n. m., dostupují vrcholky kopců vroubících údolí výšek nad 300 m n. m. a hořícké Chlumy na severním okraji území 456 m n. m. První pruh pahorků na západ od Labe, mající mírnější sklon k Labi a strmější k Bystřici, má vrcholky pokryty většinou borovými a smíšenými lesy, s bohatým podrostem křovinným. V listnatých lesích je zastoupen dub zimní i letní, habr, jilm, bříza, lípa, méně buk. Podobně i druhý pruh kopců nacházející se na západ od Bystřice kryt je lesy převážně listnatými, méně lesy jehličnatými, smrkovými a borovými, zavedenými kulturou.

V podrostu těchto a zvláště na slítných úbočích nalezlo útluk mnoho teplomilných rostlin. Jsou to především *Gentiana ciliata*, *Melica picta*, *Vicia pisiformis*, *Vicia dumetorum*, *Campanula glomerata*, *Campanula cervicaria*, *Scabiosa ochroleuca*, *Origanum vulgare*, *Stachys germanica*, *Peucedanum oreoselinum*, *Peucedanum cervaria*, *Astragalus cicer*, *Trifolium montanum*, *Trifolium alpestre*, *Trifolium ochroleucum*, *Cytisus ratisbonensis*, *Rosa gallica*, *Potentilla alba*, *Potentilla recta*, *Cypripedium calceolus*, *Aster amellus*, *Melampyrum cristatum*, *Thesium linophyllum*, *Anthericum ramosum*, *Brachypodium pinnatum*, *Geranium sanguineum*, *Laserpitium prutenicum*, *Dianthus armeria*, *Dianthus superbus*, *Cephalanthera rubra*, *Prunella grandiflora*, *Prunella laciniata*, *Anemone silvestris*, *Adenophora liliifolia*, *Seseli annuum*, *Bupleurum falcatum*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Inula salicina*, *Cirsium acaule*, *Echinops sphaerocephalus*, *Hierochloa australis* a j.

Z podhorských rostlin do této oblasti zasahujících nutno jmenovati *Polygonatum verticillatum* v lese Holá u Sadové, *Rubus saxatilis* na několika lokalitách na severu, *Platanthera chorantha* u Březhradu, Libčan a jiných lokalit na severu území, *Gentiana verna* na louce u Vřešтова a Na svatých mezi Žiželovsi a Lužany, *Pleurospermum austriacum* v lesích Vražba nad Habřinou u Smiřic, Horka u Račic, u Lužan, na Lisici u Cerekvice, *Gentiana Wettsteinii* na písčité terase na Horkách u Račic, u Budínského rybníka u Miřejova a na stráni nad říčkou Trotinou u Vřešтова (Soukup 1942) a *Trientalis europaea* v lese u Břízy.

Dále ze vzácnějších rostlin v této oblasti se vyskytujících možno na příklad uvést *Bromus ramosus*, *Lilium martagon*, *Vinca minor*, *Adoxa moschatellina*, *Orchis mascula*, *Epipactis purpurata*, *Epipactis latifolia*, *Epipactis palustris*, *Cephalanthera latifolia*, *Cephalanthera rubra*, *Sisymbrium altissimum*, *Viola mirabilis*, *Aquilegia vulgaris*, *Potentilla thyrsoiflora*, *Prenanthes purpurea*, *Gentiana cruciata* a j.

Ne všude je tak bohatý porost rostlinný. V nižších polohách v okolí Břízy, Přímu, Hrádku a na západ od Nechanic přibývá vlhčích půd, které, pravděpodobně druhotně, byly osázeny jehličnatými lesy, zvláště smrkovými a proto také zde, podobně jako všude, kde byly tyto lesy zavedeny, je květena značně ochuzená.

Na slínitých stránkách s větším sklonem, pokud nejsou zalesněny, vyskytuje se ponejvíce *Arrhenatheretum elatioris* a *Brachypodietum pinnati*. Středně těžké půdy, vzniklé na slínech, řadí se k dobrým půdám řepným. Zvláště úrodné jsou půdy na spraších, které zejména na sever od Hradce Králové umožnily pěstování zeleniny. Odlišného charakteru nabývají půdy a tím také porost na písčitých náplavech řek na př. v okolí Nechanic, na svrchních diluviálních terasách labských a podobně.

* * *

Druhá oblast, Dobřeniccko-Chýštská planina (Dr. KOŘISTKA: Východní Čechy. Archiv pro přírodovědecké prozkoumání Čech, IX, str. 109), nalézají se na jih od první oblasti a jež je vlastně geomorfologicky velmi podobná holické planině, rozkládá se mezi Dobřenicemi a Chýští. Pásmo je dlouhé 18,5 km, široké 2,3 km, vyvýšené 40—60 m nad hladinou Labe. Jíllovité a břidelnaté křídové vrstvy jsou pokryty nánosy štěrku a diluviálními hlínami na východní a severní straně. Lesy této oblasti, které pokrývají většinu písčín, jsou převážně listnaté, méně také jehličnaté (borové s hojným podrostem křovinným a smrkové).

Teplomilná květena převládá v celé oblasti. Ovšem nejvíce je nahromaděna na jílovitých stránkách.

Hojné jsou zde *Centaurea rhenana*, *Cirsium acaule*, *Trifolium ochroleucum* (u Michňovky), *Hypericum montanum*, *Dianthus carthusianorum*, *Melampyrum cristatum*, *Vicia pannonica*, *Dianthus armeria*, *Rosa gallica*, *Erigeron acer* a j.

Z jiných rostlin zde nalezneme *Milium effusum*, *Helianthemum chamaecistus*, *Cytisus capitatus*, *Cytisus nigricans*, *Vinca minor*, *Euphorbia pepus*, *Chenopodium vulvaria* (Dobřenice a Káranice), *Artemisia campestris*, *Sisymbrium sophia*, *Hypericum humifusum*, *Hypericum hirsutum*, *Seseli annuum*, *Melandryum noctiflorum*, *Agrimonia eupatoria*, *Bromus secalinus*, *Erodium cicutarium*, *Chrysanthemum vulgare*, *Silene dichotoma*, *Malva silvestris*, *Lepidium ruderales* (na Královéhradecku jen v nejteplejší oblasti a v městech), *Erigeron acer*, *Radiola linoides* (HADAC), *Herniaria glabra*, *Centaureum umbellatum*, *Epipactis latifolia*, *Bidens cernuus*, *Dryopteris spinulosa*, *Trifolium fragiferum*, *Juncus bulbosus*, *Pteris aquilina* a j.

* * *

Třetí oblast, planina Holická, rozkládá se mezi Orlicí a Loucnou v délce asi 35 km. Planina stoupá od Nového Hradce Králové k Vysokému Chvojnou a k Hornímu Jelení a končí u Chočně. Podkladem jsou opět slíny a opuky křídového útvaru, které jsou přikryty silnými písčítými a štěrkovitými nánosy. Tyto vytvářejí velmi hubené písčité půdy s nepatrnou úrodností (Bělě). Jejich kyselý substrát prozrazuje *Teesdalia nudicaulis*, *Arnoseris minima*, *Jasione montana*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Calluna vulgaris*, *Deschampsia caespitosa* a j.

Celé území je z větší části zalesněno hlavně borovými a nově hojně vysazovanými lesy smrkovými. Rovněž zavádí se smíšený les z habrů, dubů, lip, klenů, javorů a osik. Dříve bývaly zde lesy listnaté a smíšené mnohem více rozšířeny, zvláště dubové a bukové, jak svědčí nálezy četných kmenů v náplavech Orlice a jak prozrazují některé reliktky květeny. Posledním zbytkem těchto lesů bývala Černá stráž a Biříčka, kde je nyní nově vysázen smrkový les a ve chvojenských lesích rezervace Buky na Homoli, zničená r. 1929. V podrostu těchto se zde nacházely *Melica uniflora*, *Lilium martagon*, *Polygonatum multiflorum*, *Aconitum variegatum*, *Aquilegia vulgaris*, *Dentaria bulbifera* a *Dentaria enneaphylla*. *Melittis melissophyllum*, *Gentiana pneumonanthe*, *Lamium galeobdolon*, *Asperula odorata*, *Monesis uniflora* a j.

Lesní správa v Hradci Králové pokoušela se zavést do kultury v Královéhradeckých lesích některé cizokrajné jehličiny a tak můžeme se zde setkat s porosty *Pinus strobus*, *Pinus divaricata*, *Pinus montana*, *Pinus nigra*, v menších skupinkách nebo ojedinele byly vysazeny *Abies concolor*, *Abies Nordmanniana*, *Pseudotsuga Douglasii*, *Pinus cembra*, *Pinus rigida*, *Picea omorica*, *Picea Engelmannii*, *Picea alba*, *Picea sitkænsis*, *Picea pungens*, *Thuja orientalis*, *Thuja occidentalis*, *Chamaecyparis Lawsoniana*, *Juniperus virginiana*, *Tsuga canadensis*, *Larix leptolepis*, *Larix sibirica* a j. Z listnatých stromů byly zde na zkoušku vysazovány *Quercus rubra*, *Populus canadensis*, *Populus alba*, *Populus balsamifera*, *Fraxinus ornus* a j. Kultury mnohých těchto stromů utrpěly hojně živelnými pohromami, zvláště mrazy.

Lesy ve vyšších polohách jsou převážně na suchém terénu, kdežto nižší polohy jsou mokré, neboť voda sestupující po slínech podmáčí terén a vyvěrá zde v četných pramenech, shromažďujících se v lesních potůčcích a v několika rybnících se zajímavou květenou.

Místy lesy holické planiny sestupují až k Orlicí a přecházejí v mnoha případech v rozsáhlé olšiny a lužní háje. Zaujímají rozsáhlé prostory směrem k Týništi, Borohrádku a Kostelci. Podobného rázu je i Častolovická obora mezi Častolovicemi a Týništěm.

V těchto nížinných lesích nalézáme nejvíce podhorských typů. Tak na př. *Lycopodium selago* roste u Albrechtic, *Lycopodium complanatum*

u Albrechtic a Hoděšovic, Chvojna a Holic, *Lycopodium annotinum* u Albrechtic, *Struthiopteris spicant* blíže Stříbrného potoka, *Dryopteris thelypteris* u Hrázky u Malšovic, u Bělče, Petrovic, Týniště, *Dryopteris cristata* u Hrázky a Bělče a Týniště, *Poa Chaixii* u Bělče, *Calamagrostis lanceolata* u Třebechovic, Týniště, Albrechtic, Borohrádku, *Calamagrostis villosa* na několika lokalitách, podobně *Melica uniflora*, *Polygonatum verticillatum* u Stříbrného potoka, *Thesium alpinum* u Albrechtic, *Calla palustris* u Albrechtic, Týniště, Bělče, u rybníka Cikánu u Nového Hradce Králové, *Stellaria mosquensis* roste u Bělče a v Častolovické oboře, *Circaea alpina* u Petrovic a Týniště, *Senecio rivularis* u Nového Hradce Králové, Hoděšovic a Albrechtic, *Cirsium rivulare* na několika místech, *Comarum palustre* na Bahně u Bělče, *Vaccinium oxycoccos* tamtéž, *Viola palustris* na několika místech, *Trientalis europaea* u Bělče, *Monesis uniflora* u Nového Hradce Králové, *Eriophorum vaginatum* u Horního Jelení, *Thalictrum aquilegifolium* do nedávna u Hradce Králové, *Platanthera chlorantha* na několika místech a j.

* *

V oblasti rozkládající se mezi Labem a Orlicí, k Novému Městu n. Met., České Skalici a Opočnu převládají půdy vzniklé rozpadem křídových slínů a opuk, v údolích pak nánosy z tohoto materiálu. Údolí jsou povětšinou mělká a široká s malými potůčky často periodickými. Většina těchto potůčků je zregulována a proto také luk je méně. Jílovité svahy, pokud nejsou zalesněny a přeměněny v pole a okraje lesů, hostí teplomilnou květenou. Nejvíce teplomilných prvků nacházíme na stráních severovýchodně od Hradce Králové (Okrouhlík u Piletic, Dehetník u Slatiny), u Blešna, Vysokého Újezda a dále po pravém břehu Orlice k Třebechovicům. Velmi pěkně má zachovalou teplomilnou květenou Skála u Lochevic, svahy pod Novoplesským lesem u Smržova a Lejšovky, stráně nad Výravou, Křivina u Křivic, okraje lesa Ždárů u Jasenné, Zvolská stráně, stráně v Babiččině údolí, lesy Halín, Horka a Tuří v okolí Nového Města n. Metují, četné stráně v okolí Opočna, na př. Chlum, u Vojenic, Přepych a j.

Z teplomilných rostlin se zde častěji vyskytují *Salvia pratensis*, *Salvia verticillata*, *Calamintha acinos*, *Sanguisorba minor*, *Rosa gallica*, *Gentiana ciliata*, *Trifolium montanum*, *Vicia dumetorum*, *Dianthus armeria*, *Vincetoxicum officinale*, *Thesium linophyllum*, *Hypericum montanum*, *Potentilla alba*, *Potentilla canescens*, *Peucedanum cervaria*, *Peucedanum oroselinum*, *Brachypodium pinnatum*, *Sisymbrium pannonicum*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Campanula glomerata*, *Thlaspi perfoliatum*, *Bupleurum falcatum*, *Galeopsis angustifolia*, *Carex montana*, *Cirsium acaule*, *Melilotus altissimus*, *Geranium sanguineum* a j.

Vzácně se vyskytují *Vicia pisiformis* u Vysokého Újezdu, *Vicia dumetorum* na Chlumu u Semechnice, *Cynoglossum officinale* u Vysokého Újezda, *Cypripedium calceolus* u Zvole, Šestajovic a v Halíně u Běstvin, *Prunella laciniata* u Výravy, u lesa Žďáru, u Jasenné a Vojenic, *Prunella grandiflora* v lese Žďáru, v Halíně, v Horkách u Bohuslavic, ve Sptytských keřích u Velké Jesenice, u Černčic a u Kláštera, *Trifolium alpestre* na Okrouhlíku u Piletic, *Trifolium ochroleucum* u B. Újezda u Opočna, *Astragalus danicus* u Vojenic, *Viola collina* v Husím krku u Nového Města n. M. a na Skále u Lochenič (VALEK), *Salvia nemorosa* u nádraží v Novém Městě n. Met. dva trsy, *Lathyrus latifolius* u Vojenic, *Asperula glauca* roztroušeně u lesa Žďáru, u Českého Meziříčí a u Vojenic, *Dorycnium herbageum* u Vojenic (v poslední době nebylo již zde nalezeno), *Salvia verticillata* u Výravy, Dobrušky, Václavic, Nového Města, Chlumu u Opočna, *Melampyrum cristatum* na Okrouhlíku u Piletic, *Vulpia myurus* u Křiviny, *Potentilla heptaphylla* v Oulištích u Piletic, *Origanum vulgare* na Husím Krku u Nového Města n. M., *Inula hirta* u Vysokého Újezda a u Vojenic, *Inula salicina* u Piletic, Nového Plesu, v Halíně, Sptytských keřích u Velké Jesenice, v Mnichovci u Provodova, v Rozkoši u České Skalice a j., *Dianthus carthusianorum* v Jaselném, Halíně, na Horkách u Bohuslavic, ve Žďáru a na Chlumu u Semechnice, *Anthericum ramosum* na Skále u Lochenic, v Halíně a v Tuří na Novoměstsku, *Hierochloa australis* v Halíně a v Tuří, *Stachys germanica* v Halíně u Opočna, *Stachys recta* u Opočna, *Kickxia spuria* u Horek u Bohuslavic, *Orchis purpurea* na Horkách u Bohuslavic, *Scabiosa columbaria* na Horkách u Bohuslavic, u Chropotína a v Sádkách u Bolehoště, *Dianthus superbus* ve Sptytských keřích u Velké Jesenice, *Senecio erucifolius* v lese Žďár.

Na Novoměstsku a Opočensku nalezl KRČAN několik zavlečených teplomilných rostlin: *Caucalis daucoides* u Žďáru a v r. 1935 u Nového Města n. Met., *Papaver strigosum* u Nového Města n. Met. a v Počánce u Doubravice, *Bunias orientalis* v Pohoří u Opočna a *Vicia ervilia* u novoměstské Doubravice 1942.

* * *

Z údolí říčních nejmohutnější jsou vyvinuta údolí Labe, Orlice a Dědiny a Bystřice v jejich dolním toku. Ostatní údolí jsou poměrně úzká. Údolí Labe, které u Jaroměře má šířku 1—1,5 km, rozšiřuje se u Hradce Králové již na 9 km a u Pardubic do šíře 29 km. Údolí Orlice je poměrně užší. U Týniště nabývá šíře 2 km a rozšiřuje se směrem ku Hradci. Obě tyto řeky zanechaly četné náplavy a půdy na nich jsou nejčastěji písčité anebo písčito-jílovité. V místech, kde byly dříve močály a slepá ramena říční, která postupem času byla zaplněna zbytky rostlin, jsou půdy hlinité, zpravidla intenzivně černé barvy. Podobně tomu je v údolí Bystřice

a Dědiny. Střední tok Bystřice a Trotina se pohybují povětšinou po slánech. V údolích Úpy a Metuje jsou hojné náplavy písčité.

Většinou dna údolí jsou pokryta lučinami. Ráz luk je určen půdní vlhkostí. Na nejvlhčejších, často bažinatých loukách převládají porosty rákosu a vysokých ostřic (*Carex gracilis*, *Carex riparia*, *Carex vulgaris*, *Carex caespitosa*), dále porosty se *Scirpus silvaticus*, *Carex panicea*, *Eriophorum angustifolium* a *Eriophorum latifolium*, místy tvoří porosty *Polygonum bistorta*. Velmi rozšířené jsou zde také porosty *Caltha palustris* zvláště ve vlhkých lučních příkopech a v okolí těchto příkopů. Ubývá-li půdní vlhkosti, vyskytuje se nejrozšířenější typ zdejších luk s *Ranunculus acer*. Místy se v tomto typu více uplatňují *Cirsium oleraceum*, *Cirsium canum*, *Cirsium palustre*, *Lychnis flos-cuculi* (zvláště na slatinných loukách na sever od Libičan), *Chrysanthemum leucanthemum*. Humosní a vlhké louky mívají velmi často porosty s *Alopecurus pratensis*.

Na suchých loukách převládají porosty, v nichž nejčastěji nalezneme *Arrhenatherum elatior*, *Trisetum flavescens*, *Dactylis glomerata*, místy je hojná *Sanguisorba officinalis*, *Chrysanthemum leucanthemum*. Na lukách přehnojených dusíkem vyskytují se okoličnaté rostliny (*Heracleum sphondylium*, *Pastinaca sativa*, *Pimpinella major*, dále *Geranium pratense*). Na Opočensku je častější než *Arrhenatherum elatior* *Bromus erectus*. Suché a ulehlé louky hostí mnohdy porosty s *Anthoxanthum odoratum*.

Zajímavé jsou lesní loučky anebo některé louky v okolí lesů. Na nich vždy nalezneme *Anemone nemorosa*, velmi často *Anemone ranunculoides*, často i *Leucogonum vernum*. U Hoděšovic na nich se vyskytuje *Iris sibirica*.

Velmi pozoruhodné jsou rašelinné louky s *Carex Davalliana*, *Molinia coerulea*, *Carex panicea*. Tyto louky jsou velmi pěkně vyvinuty v okolí rybníků u Nového Hradce Králové, dále mezi Březhradem, Pohřebačkou a Libišany, kde tvoří velmi rozsáhlý komplex luk, v menším rozsahu na několika místech v poříčí Trotiny, ve Zbytcích u Opočna, v okolí rybníka Broumaru u Opočna (zde jsou překrásné porosty *Carex diandra*) v okolí bohदानeckých rybníků a j. Na těchto loukách velmi zhusta nalézáme *Carex pulicaris*, *Carex diandra*, *Carex disticha*, *Carex paradoxa*, *Carex distans*, *Carex Buxbaumii*, *Eleocharis uniglumis*, *Juncus alpinus*, *Drosera rotundifolia* (u Nového Hradce Králové), *Cirsium rivulare*, *Cyperus flavescens*, *Salix repens* a j.

V údolí labském na jih od Hradce Králové se vyskytují váté písčiny, pro toto území velmi charakteristické. Tyto písčiny chudé na vápník a s kyselou půdní reakcí mají svoji charakteristickou květeny. Z velké části jsou porostlé borovými lesy a často porosty vřesu, borůvky a brusinky. Velmi typické pro tuto oblast jsou *Spergula arvensis*, *Scleranthus perennis* a *Scleranthus annuus*, *Festuca ovina*, *Deschampsia flexuosa*, *Corynephorus canescens*, *Spergula vernalis*, *Jasione montana*, *Teesdalia*

nudicaulis, *Thymus ovatus*, *Armeria vulgaris*, *Carex pilulifera*, *Carex hirta*, *Antennaria dioica*, *Setaria viridis*, *Setaria glauca*, *Arenaria serpyllifolia*, *Artemisia campestris*, *Polytrichum piliferum* a j.

V Polabí a v Poorličí nalézaly se dříve houštiny a rázovité lužní háje s bohatým podrostem jak křovinným tak i bylinným. Tyto lužní háje jsou již z větší části vykáčeny. Z nich na Královéhradecku je jen jediný dobře zachovalý Dotřelův háj u Správnice. Jiný Prales u Třebše byl zničen vichřicí r. 1929. Jiné o něco menší lužní hájky jsou Dubiny mezi Smiřicemi a Vlkovem. V Dotřelově háji u Správnice jsou v stromovém patru zastoupeny *Quercus robur*, *Ulmus campestris*, *Populus nigra*, *Tilia cordata*, *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Alnus glutinosa*, *Salix fragilis* a *Salix alba*.

V podrostu jsou *Ulmus campestris*, *Tilia cordata*, *Acer campestre*, *Corylus avellana*, *Carpinus betulus*, *Alnus glutinosa*, *Salix fragilis*, *Salix alba*, *Salix viminalis*, *Prunus padus*, *Cornus sanguinea*, *Evonymus europaeus*. V bylinném patru najdeme *Gagea minima*, *Gagea pratensis*, *Gagea lutea*, *Omphalodes scorpioides*, *Melampyrum silvaticum*, *Corydalis cava*, *Anemone ranunculoides*, *Adoxa moschatellina*, *Pulmonaria obscura* a j. Zde naležla útulek také z vyšších poloh splavená *Centaurea pseudophrygia*. Na Třebechovicu tvoří lužní háje obrubu mokřých lesů. Přečasnými lužními háji jsou některé partie v Častolovické oboře s bohatým výběrem rostlin. Na Opočensku bohatstvím rostlinstva vynikají Zbytky, které jsou lužním hájem na pokraji slatinné louky. Ze vzácných rostlin nalezneme zde *Symphytum bohemicum*, *Carex Hosteana*, *Sesleria uliginosa*, *Orchis incarnata*, *Orchis militaris*, *Phyteuma orbiculare*, *Viola elatior*, *Daphne mezereum*, *Allium ursinum*, *Isopyrum thalictroides*. Na slatinné louce v okolí *Schoenus ferrugineus*, *Pinguicula vulgaris*, *Thalictrum angustifolium*, *Triglochin palustre*, *Juncus alpinus*, *Nasturtium officinale* (v odpadním příkopě), *Thalictrum aquilegifolium*, *Crepis praemorsa*, *Tofieldia calyculata*, *Carex elongata*, *Carex distans*, *Platanthera chlorantha*, *Scrophularia clata* f. *umbrosa*, *Sparganium simplex*, *Teucrium scordium*. (K objevení této vzácné lokality v severovýchodních Čechách a zjištění květeny na této lokalitě nemálo přispěl neúnavný botanik K. KRČAN z Nového Města n. Met.) Jiným lužním hájem je z části také Chropotín u Bolehoště. Zde nalezneme *Carex pilosa*, *Arum maculatum*, *Isopyrum thalictroides*, *Circea lutetiana*, *Juncus alpinus*, *Arctium nemorosum*. Na louce na okraji Chropotína *Orchis incarnata*, *Symphytum bohemicum*, *Phyteuma orbiculare*, *Crepis succisaefolia* a j. Podobně mnoho vzácných rostlin nalézá se v lužním háji Na bahně u Bělče n. O., který podrobně popsal R. MIKYŠKA 1926.

Menší lužní háje, v nichž většinou je zastoupena vrba, jsou také v porúči Bystřice.

Ponevadž zvláště při Labi a Orlici se nalézají četné tůně a slepá ramena, je i vodní rostlinstvo dosti zastoupeno. Když regulací byla mnohá slepá ramena a tůně zasypana, vegetace se nastěhovala do zbytků slepých ramen, které nám nyní podávají alespoň částečný obraz dřívějších poměrů. Dnes největší slepá ramena jsou u Třebše, Malšovic a Černožic. Z rybníků botanicky zajímavých jsou rybníky v Novohradských lesích, u Bělče, Žďáru a Nové Vsi u Týniště, velmi zajímavý je rybník Broumar u Opočna se slatinnými loukami v okolí, vyznačujícími se porosty *Carex diandra* a Černožický rybník s *Limnathemum nymphaeoides*.

Z pozoruhodnějších vodních rostlin nutno uvést *Potamogeton alpinus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton praelongus* (slepé rameno Orlice u Týniště a u Malšovic), *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton pusillus*, *Potamogeton pectinatus*, *Alisma arcuatum* (rybník Počánka u Nového Města n. M.), *Zanichellia palustris* (Holohlavský rybník a sádky u Malšovic), *Stratiotes aloides* (v tůňce v lukách u Nepasice), *Sparganium minimum* (Broumar, Velichovky, Zbytky), *Nymphaea alba*, *Nymphaea candida*, *Ranunculus paucistamineus*, *Ranunculus divaricatus*, *Nuphar luteum*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum verticillatum*, *Myriophyllum spicatum*, *Hippuris vulgaris*, *Utricularia vulgaris*, *Utricularia neglecta*, *Utricularia minor*, *Hottonia palustris*.

Na pobřeží a v bažinách nalezneme ze vzácných rostlin *Schoenoplectus Tabernaemontani* (u Blešna), *Dichostilis Micheliana* (rybník Kočín u Libčan), *Rumex hydrolopathus*, *Rumex maritimus*, *Rumex obtusifolius*, *Rumex sanguineus*, *Ranunculus lingua* (u Malšovic a u Březhradu, Libně, Ledců a u Broumaru), *Leersia oryzoides*, *Cardamine Opizii* (potůček u Šmržova) a j.

* * *

Přehled botanického výzkumu na Královéhradecku.

Málokterý kraj v Čechách je tak dokonale botanicky probádán jako Královéhradecko. Pracoval tu již za dob L. ČELAKOVSKÉHO a částečně i v dobách před ním Jan ČENĚK, farář ve Ždánicích, MUDr. Jan KNAF, MUDr. Em. KRATZMANN, prof. dr. Aug. KRELL, lichenolog dr. V. MANN, Max. OPÍZ, dr. Jan Sv. PREŠL, dr. K. Boř. PREŠL, prof. královéhradeckého semináře Vincenc REICHEL, soukromník J. ŠPOŘIL z Warnsdorfu, prof. B. TAUSCH a j. O královéhradecké květeně vyšel první podrobný soupis v r. 1881 „Květena okolí Hradce Králové“ od prof. reálky dr. Ant. HANSBURGA. Další práce tohoto autora týkající se květeny Královéhradecka vyšly v *Österreichische Botanische Zeitschrift: Floristisches aus Königgrätzer Gegend in Böhmen* r. 1880, s doplňky tamtéž r. 1881 a zprávu ve *Věstníku Královské společnosti nauk* v r. 1882:

Doplňék ku květeně okolí Hradce Králové, kde se zmiňuje o rašelinné bažině u Bělče n. O.

Po HANSGIRGOVI vzdálenější okolí propracovali Ing. J. FREYN, Adolf POLLER, profesor J. PÍRKO, technik J. KOŠTÁL, R. TRAXLER z Josefova, odb. uč. V. VODÁK, dr. J. UZEL, profesor J. HOFFMANN (Dřeviny Hradce Králové a okolí v zimě, Program královéhradeckého gymnasia v r. 1892). Výsledky činností těchto botaniků jsou uloženy v Prodromu květeny české (Praha 1863—1883) od Ladislava ČELAKOVSKÉHO a v Resultate der botanischen Durchforschung Böhmens (Praha 1881—1892) od téhož autora.

V HANSGIRGOVĚ práci pokračovali Ing. K. PROKEŠ a Vl. VLČEK, profesori na středních školách v Hradci Králové a vydali: Doplňky ku květeně okolí Hradce Králové (Výroční zpráva Královéhradeckého gymnasia 1909) a Druhý doplňék ku květeně okolí Hradce Králové (Výroční zpráva královéhradecké reálky 1911). S nimi současně pracovali prof. dr. K. TOCL, prof. E. BAUDYS a odborný učitel J. ROHLENA, který učinil několik překvapujících nálezů na Týništsku a Opočensku. Nově objevené lokality publikoval ROHLENA v Časopisu Národního musea 1921—1938: Příspěvky k floristickému výzkumu Čech I—XIII a Dodatky ku květeně Čech (Věda přírodní, XVII, 1934), a v Příspěvku k floristickému výzkumu Čech (Věstník I. sjezdu sl. botaniků v Praze, 1923).

Po založení Zemědělského ústavu v Hradci Králové bylo přikročeno k soustavnému a organisovanému výzkumu severovýchodních Čech velkou řadou pracovníků. Z výsledků této práce vyšly: Nové zajímavé lokality ze severovýchodních Čech (Publikace Zemědělského ústavu v Hradci Králové č. 8, 1941 upraveno B. VÁLKEM) a K. PROKEŠ, B. VÁLEK: Příspěvek ku květeně severovýchodních Čech I a II, Příroda 1944.

Z jiných prací týkajících se květeny kraje královéhradeckého nutno jmenovati:

BUŘIL V., Fytogeografický nástin Podzvičínska (Časopis Národního musea 1927).

HADAČ J. a HADAČ E., Příspěvek ke květeně východních Čech (Věstník Královské české společnosti nauk 1943). *Lycopodium clavatum* ve východních Čechách (Věda přírodní 1941).

KLEČKA A., Studie o slatinných loukách polabských (Praha 1930).

KLIKA J., Příspěvek k typologii luk ve východních Čechách (*Cari-cetum Davallianae*) (Sborník Č. akad. zemědělské, 1941). Příspěvek k typologii luk ve východních Čechách II. *Seslerietum uliginosae* v Čechách (Sborník České akad. zemědělské, 1943).

MIKYŠKA R., Lesní rezervace Buky u Vys. Chvojna (Věda přírodní, 1927). Lesní typy na Královéhradecku (Lesnická práce, roč. VII). O lesích na Královéhradecku (Krása našeho domova, 1940). Rezervace Na bahně u Bělče n. Orlicí na Královéhradecku (Spisy vydané přírodovědeckou fakultou Karlovy university, 1926).

KOBRLE Alfred, Květena Jaroměřska, 1936.

PROKEŠ K., O přírodních poměrech kraje královéhradeckého (Ročenka královéhradecká, 1913). Květena Královéhradecka (Ročenka spořitelny v Hradci Králové, 1931).

PETR V., Květena okolí Hořického (Národopisný sborník okresu hořického, 1895).

STRACHOTA H., Městské lesy královéhradecké (Hradec Králové 1926).

VÁLEK B., *Lotus siliquosus* v Čechách (Věda přírodní, 1937). Teplomilná květena Podzvičinska (Publikace Zemědělského ústavu v Hradci Králové, č. 8, 1941). Chraňte nové stanoviště hořce jarního v severovýchodních Čechách (Krása našeho domova, 1942, str. 117). Příspěvek k poznání *Cariceta Davallianae* v severovýchodních Čechách (Věstník Král. české spol. nauk, 1942).

Nové floristické nálezy ze severovýchodních Čech.

Část II.

(Společná práce botaniků ze severovýchodních Čech.)

Uspořádal K. PROKEŠ.

Předloženo ve schůzi dne 25. října 1944.

Tato druhá část seznamu nových lokalit ze severovýchodních Čech je pokračováním první, vydané v Publikacích Zemědělského ústavu v Hradci Králové v r. 1941 a uspořádané B. VALEKEM. Doklady k těmto sběrům, pokud byly opatřeny, jsou uloženy v herbáři Výzkumné stanice zemědělské v Předměřicích n. L. a v herbáři Přírodovědeckého klubu v Hradci Králové.

Achillea ptarmica L. Na palouku u Boušína nedaleko Červeného Kostelce, mezi Jilemnicí, Martinicemi a Horní Brannou čtně při lesních cestách (KRČAN). Při starém rameni Orlice u Slezského Předměstí u Hradce Králové (VALEK).

Actaea spicata L. Mezi Přibyslaví a Bražcem nad údolím Olešenky (Kozí hřbety, Novoměstsko), obora u Dubna u České Skalice, u Měřené u Jilemnice (KRČAN). Na Kozínku u Hronova, u Nízké Srbské, u Machova v obecním lese, 500 m n. m., a v lese Rakousy, 550 m n. m., Policko (KAŠPAR).

Adora moschatellina L. V lese Rzu u Vysoké Srbské, 409 m n. m., Nízké Srbské u č. 120, na Hůře u Machova, 550 m n. m. (Policko, KAŠPAR). V Tuří u Slavětína, u Veselice, u Černě (Novoměstsko), Ratibořice u České Skalice (KRČAN).

Agrimonia eupatoria L. U lesa Rakousy u Machova, v Bělém na Šandálce, a na Šefelu u Nízké Srbské (Policko, KAŠPAR). U Vřešтова, Lisice u Čerekvice, dosti častá po celých hořických Chlumech od Vřešтова až ke Konecchlumí, u Lukavce, Dobše, v okolí Byšiček a v ostatních

lesích mezi Bělohradem a Miletínem, u Vřesníka, Horní Nové Vsi, u Javoří, u Uhlířů, v lesích nad Lužany u Jičína, Kamenický les u Chotče, lískovický, bašnický les a Kazatelna (HOŘICKO, VÁLEK).

Agrostis canina L. Na louce u státní silnice za Slezským Předměstím u Hradce Králové, v lese Dehetníku u Slatiny u Hradce Králové, lískovický les u Hořic (VÁLEK). Lískovec u Řešetovy Lhoty a mezi Peklem a Jizbicí u Náchoda (KRČAN). V obecním lese u Machova u Police n. M. (KAŠPAR).

Allium scorodoprasum L. V lese „Na chlupatém stávků“ u Podzámčí nedaleko Opočna velmi četně (KRČAN).

Alopecurus myosuroides HUDS. V r. 1938 zavlečena hojně v jeteli v Počánce u Doubravice (KRČAN).

Amaranthus albus L. V Předměřicích n. L. na rumišti (VÁLEK).

Anemone ranunculoides L. Na lukách při potoku Židovce a jejích přítocích Trnavce, Pekelnici a Třeslici a na Kozinku (Hronovsko) a u Nízké Srbské u Police n. M. (KAŠPAR). V Popluží u Nového Města n. M. (KRČAN).

Anthemis austriaca JACQ. V okolí Nového Města n. Met. jen ojedinele. Zdá se tu býti pouze zavlékána a nestálá. Tak pod nádražím při silnici k Vrchovinám a na Brance (KRČAN). Na poli na Pražském Předměstí u Hradce Králové (KRČAN).

Antirrhinum orontium L. Na poli pod Poštmistrovým kopcem u Nové Paky (STUCHLÍKOVÁ).

Aquilegia vulgaris L. V Bělém pod Chlumem, Hůrka u Machova, u Nízké Srbské a u Slavného (KAŠPAR).

Arnica montana L. U Řeřišného u Machova, u Slavného a u Hlavňova (Policko, KAŠPAR).

Aruncus silvester KOSTELECKÝ. U Nízké Srbské na Švejdarově kopci, 520 m n. m. (KAŠPAR), v lese Doly u Nového Hrádku (Novoměstsko, KRČAN).

Asperula glauca (L.) BESS. Na travnaté mezi u Českého Meziříčí u Opočna (KRČAN).

Asplenium ruta-muraria L. Na zdi obory v Polici n. Metují a na zdi hřbitova v Machově (KAŠPAR).

Asplenium trichomanes L. Na zdi hřbitova v Machově (KAŠPAR). Ohnišov u Nového Města n. Met. a Doly u Nového Hrádku (KRČAN).

Astragalus arenarius L. Píscitě hřiště u Rašovic asi 40 rostlin a u Olešnice poblíž Častolovic (SOUČEK).

- Atropa belladonna* L. Na lesní stráni pod silnicí k Příbyslavi u Nového Města n. Met. a na Chlumu u Dobrušky (KRČAN).
- Berula erecta* (HUDS.) COVILLE. Vroubí břehy potůčků u Loskot, 310 m n. m., u Slemena, 290 m n. m. a u Velké Čermné, 260 m n. m. (Rychnovsko, HROBAŘ).
- Bifora radians* MARSCH-BIEB. Zavlečena na písčitém poli ve vikvi u Týniště n. Orł. (KRČAN 1940).
- Botrychium lunaria* SW. U Hnátnice u Ústí n. Orlicí (ZAVADSKÝ).
- Calla palustris* L. V Mokřině potůčku nedaleko rybníku Cikán u Hradce Králové; porost v rozsahu asi 2 m² (VÁLEK 1940).
- Camelina alyssum* (MILL.) THELL. Na poli u Chlumu jižně od Hlinska (KRČAN, RACH). V lomu u Doubravice a Krčína s listy celokrajnými, u Bohuslavic s listy celokrajnými i zubatými, u Nového Města n. Met. a u Černčic (KRČAN).
- Capsicum annuum* L. V r. 1940 byla zavedena kultura papriky bulharskými zelináři se zdarem na poli u Pražského Předměstí u Hradce Králové (PROKEŠ). V Pardubicích „Na skřivánku“ pěstována Bulhary rovněž v r. 1940 (HADAC).
- Carex ornithopoda* WILLD. Jílovitá stráž u Lípovky, 325 m n. m., na Rychnovsku (leg. SOUČEK, det. ROHLENA).
- Carduus personata* JACQ. Jeden exemplář v silničním příkopu u Sopotnice, kam se dostalo semeno asi větrem z blízkého okolí Orlice, u níž se řídce vyskytuje splavený z Orlických hor, 320 m. n. m. (HROBAŘ 1940).
- Catabrosa aquatica* BEAUV. Mokrý příkop u silnice v Olešnici u Častolovic (SOUČEK).
- Celtis occidentalis* L. Několik stromků vysázených za krajským soudem v Hradci Králové v r. 1939. V r. 1940 odolaly mrazům a dobře se jim daří (PROKEŠ).
- Chondrilla juncea* L. Na písčité půdě u Březhradu na jih od Hradce Králové (KRČAN).
- Chrysanthemum corymbosum* L. V lese Horka u Bohuslavic, v Halíně u Běstvin a v Tuří u Slavětína (Novoměstsko, KRČAN).
- Conringia orientalis* DUMORT. Při kraji lesa Horka u Bohuslavic, Tuří u Roheniček, na poli u lesa Žďáru u Jasenné, u Českého Meziříčí a u Semechnice u Opočna (KRČAN).
- Crepis praemorsa* (L.) TAUCH. Na louce u lesa Zbytky u Českého Meziříčí (KRČAN). Slatinná louka za lesem Habřinkou u Lužan (Jaroměřsko, VÁLEK).

- Dentaria enneaphyllos* L. V bučině na vrchu Chlumu u Bělé, 600 m n. m., v bučině na vrchu Šefelu u Nízké Srbské, u Bělského vrchu Šandálky (KAŠPAR).
- Dentaria bulbifera* L. V bučině na vrchu Šefelu v Nízké Srbské a u bělského vrchu Šandálky, 580 m n. m. a na Chlumu u Machova (KAŠPAR).
- Diploxis muralis* (L.) DC. V polích u cest a v obci Slezské Předměstí u Hradce Králové a jinde, na př. ve Slatině a Věkoších (PROKEŠ). V posledních letech se šíří pomocí železnice při trati mezi Přeloučí a Valy, Staré Jesenčany a Brandýs n. O. Na rumištích naproti škole v Přerovsku, za stadionem v Pardubicích a při silnici k Lukové u Sezemic (HADAČ J.).
- Drosera rotundifolia* L. U rybníka Datlíka u Nového Hradce Králové (KAVKA). U nového lesního hřbitova u Hradce Králové (PROKEŠ). U rybníka Špinka u Červeného Kostelce (KRČAN, VÁLEK). V rašeliníšti v Řeřišném u Machova (Polieko, KAŠPAR). U myslivny na Dobrošově u Náchoda (ZÁVADSKÝ).
- Drosera longifolia* L. U myslivny na Dobrošově u Náchoda (ZÁVADSKÝ).
- Dryopteris cristata* (L.) A. GRAY. V bažinaté olšíně za Hrází u Malšovic u Hradce Králové při kraji lesa před střelnicí nehojně. Od Malšovic ji uváděl již HANSGIRG (Květena okolí Hradce Králové, str. 17), později byla však marně hledána. V r. 1911 našel jsem v těchto místech dva zakrnělé exempláře, které vyhynuly. Nově zjistil jsem ji opět v r. 1940 ve 4 vzrostlých exemplářích plodných (PROKEŠ).
- Dryopteris phegopteris* (L.) C. CHRIST. U Bražce u Náchoda (KRČAN).
- Dryopteris pulchella* (SALISB.) HAJEK. V obecním lese v Machově (Polieko, KAŠPAR).
- Dryopteris Robertiana* (HOFFM.) C. CHRIST. Na kamenném pilíři mostu pod Leštinami (Novoměstsko, KRČAN).
- Eleocharis pauciflora* LINK. U Nového Hradce Králové (PROKEŠ), u rybníčka v Dachovech u Hořic a u lesa Dubno u České Skalice (VÁLEK). Louka nad lesem Mnichovcem u Provodova (Nové Město n. Metují, KRČAN).
- Erechtites hieracifolia* RAFIN. Asi 40 rostlin v Černém lese na jih od Častolovic, 310 m n. m. (SOUČEK 1939).
- Eriophorum latifolium* HOPPE. Na bahnitě louce u rybníka Broumaru u Opočna (KRČAN).
- Erucastrum gallicum* (WILLD.) O. E. SCHULTZ. Při silnici do Pouchova z Hradce Králové (PROKEŠ).

- Fumaria Vaillantii* LINK. Vzácně u Opočna, patrně jen zavlečena (KRČAN).
- Gagea minima* (L.) KER. GAWL. Na jv. okraji lesa Zbytky u Opočna (KRČAN).
- Gagea arvensis* DEMORT. Na polích mezi Zbytky a Bohuslavicemi (Opočensko, KRČAN).
- Gagea pratensis* (PERS.) RÖM. ET SCHULT. U Machova (Policko, KAŠPAR).
- Galinsoga parviflora* Cav. Několik zavlečených exemplářů v zahrádce ve Vamberku, v okolí roste jen velmi řídko, 315 m n. m. (HROBÁR 1940). Hojně u dvora Zbytky u Českého Meziříčí (KRČAN).
- Galium spurium* L. var. VAILLANTII (D. C.) KOCH. Na poli v Počánci u Doubravice a mezi Bohuslavicemi a Slavětínem (Novoměstsko, KRČAN).
- Galium tricornis* STOKES. Na poli u Roheniček, u Bohuslavic (Novoměstsko) a u České Skalice (KRČAN).
- Galium verum* Scop. Les u Vrchovin, na Brance u Přibyslavě a les Tuř u Slavětína (Novoměstsko) a na okraji lesa u Spíty nedaleko České Skalice (KRČAN).
- Gentiana ciliata* L. V Bělém na Chlumu, 600 m n. m., na Hůrce u Machova 530 m n. m., na Policku je vzácná a pouze na opukách (KAŠPAR).
- Gentiana Wettsteinii* MURB. Na louce na severním svahu Kozince u Nové Paky (KAIZL, HOŠIC).
- Geranium phacum* L. V Nízké Srbské na Policku, 476 m n. m. (KAŠPAR).
- Gymnadenia conopsea* R. BR. V obecním lese a v lese Rakousy u Machova (Policko, KAŠPAR). V lese Zbytky u Opočna (KRČAN).
- Guzotia abyssinica* Cass. Zavlečená v Novém Městě n. Metují, poskrovnou ve východní části (KRČAN 1937).
- Helianthemum chamaecistus* MILL. U Nízké Srbské a při potoce Třeslici, 490 m n. m. (Policko, KAŠPAR).
- Hepatica nobilis* MILL. U Bezděkova a ve Rzu u Nízké Srbské (Policko, KAŠPAR).
- Impatiens parviflora* DC. Zplanělá v Náchodě a v Bražcích u Náchoda (KRČAN).
- Juncus bulbosus* L. V lese Dehetník u Slatiny u Hradce Králové, 1941 a u rybníka Špinka u Červeného Kostelce (VÁLEK).
- Juncus filiformis* L. V údolí na západ od Nové Paky (KAIZL). U Trubějova nedaleko Starkoče (VÁLEK). V obecním lese v Machově a v Řežišním (Policko, KAŠPAR).

- Juncus squarrosus* L. Les Lískovec u Řešetovy Lhoty a na Kozím hřbetu mezi Peklem a Borovou u Náchoda (KRČAN). U rybníku Špinka u Červeného Kostelce (KRČAN, VÁLEK). Na vojenském cvičišti u Nového Hradce Králové (VÁLEK).
- Juncus macer* S. F. GRAY. Dubské Hájky u Stračova (Nechanicko, SOUKUP). Ve velkém množství v lese u Těchlovic (Královéhradecko, VÁLEK). U Zábrodí u Červeného Kostelce (KRČAN).
- Kicksia spuria* (L.) DUMORT. Mezi Pravy a Michnovkou (Chlumecko, KRČAN). V poli u Volovky východně od Jaroměře (VÁLEK).
- Lactuca viminea* (L.) PRESL. Slezské Předměstí u Hradce Králové. Roste zde nehojně na náspu trati nad nádražím, 250 m n. m. (PROKEŠ).
- Lappa minor* × *tomentosa*. Pod hradem Bradlcem u Nové Paky (VÁLEK 1941).
- Lathyrus nissolia* L. Píščina za železniční tratí jv. od nádraží na rozhraní Rychnovska a Vysokomýtska (SOUČEK 1942).
- Lepidium virginicum* L. V ulicích kol hřbitova v Sezemicích (HADAČ).
- Lilium martagon* L. V Bažantnici v Ratibořicích, v háji Dubno a u Spítků u České Skalice (KOLARÍK).
- Limosella aquatica* L. Na návsi v Krňovicích na Královéhradecku (SOUČEK). V rybníce v Bolehošti (Opočensko, SOUČEK) a u Starého Labe u Smiřic (KAREL).
- Lindernia gratioides* L. Při břehu Orlice u Štěnkova (SOUČEK).
- Lycopodium inundatum* L. Na vojenském cvičišti u Nového Hradce Králové (PRÍVORA).
- Lycopsis arvensis* L. U Nového Města n. Metují zdá se býti vzácná. Pouze v r. 1939 pozoroval jsem tuto rostlinu zavlečenou v poli při silnici k Přibyslavi (KRČAN).
- Lysimachia nemorum* L. V lesnatém údolí Olešenky n. Peklem, na Husím krku u Spů, nad Leštinami v údolí Metuje a u Rezku (Novoměstsko, KRČAN). V obecním lese u Machova (Policko, KAŠPAR).
- Melica uniflora* RETZ. Mezihořské údolí u Ostroměře (HOŘICKO, JEDLIČKA, VÁLEK).
- Mentha arvensis* L. ssp. *agrestis* (SOLE) BRIG., *microsp. palustris* MÖNCH. Na louce za Doubravicemi u Nového Města n. Metují (KRČAN, det. J. HRUBY).
- Mentha verticillata* L. *microsp. latissima* STRAIL. V příkopě mokrých luk na Husím krku u Spů (KRČAN, det. J. HRUBY), *microsp. montana* HOST. u Šonova u Nového Města n. Metují (KRČAN, det. J. HRUBY).

- microsp. serotina* Host. v zahradním plotě v Rezecké ulici v Novém Městě n. Metují (KRČAN, det: J. HRUBY), *microsp. paludosa* Host. u Nahořan (KRČAN, det. J. HRUBY).
- Menyanthes trifoliata* L. U radechovského rybníka u Náchoda (KRČAN).
- Mercurialis annua* L. V Hradci Králové v zahrádkách jako plevel a v okolí Malšovic, 250 m n. m., v severovýchodních Čechách roste jen v nejteplejším území (PROKEŠ).
- Monesis uniflora* (L.) ALEF. V Machově na okraji obecního lesa nedaleko potoka a na vrchu Šandálce v Bělém (Policko, KAŠPAR). Ve stinném porostu v městském lese u Vamberka (HROBAŘ).
- Montia rivularis* Gmel. V lesním potůčku u Chlumu nedaleko Hlinska (KRČAN, RACH). V pramenech jižně od Světlé (Rychnovsko, SOUČEK).
- Ophioglossum vulgatum* L. Hojně na lukách mezi Roudničkou a rybníkem Datlíkem u Nového Hradce Králové (PROKEŠ, VALEK).
- Orchis sambucina* L. U Nízké Srbské na Šefelu a v Bělém na Šandálce (Policko, KAŠPAR). V lesním porostu při silnici k Jestřebí před Studénkami u Nového Města n. M. (KRČAN, RACH).
- Orchis ustulata* L. U Skály u Lochenic (Královéhradecko, KAVKA). Na louce u obecního lesa u Machova (Policko, KAŠPAR). Před parkem v Novém Městě, v Popluží a před Studénkami (Novoměstsko, KRČAN, RACH).
- Orchis mascula* L. Na louce u rybníka v Černíkovcích na Rychnovsku (SOUČEK). Při horském potoce u Machova (KAŠPAR).
- Papaver argemone* L. Na poli u Nové Paky vzácně (STUHLÍKOVÁ). U Lužan u Jaroměře (VALEK). U Rašovic, Olešnice, Čestic, Velké Ledské (Častolovicko), u Třebešova a Hoděčína (Rychnovsko, SOUČEK).
- Papaver strigosum* Schur. Na hrázi svahů před zahradami u Pilnáčkovy továrny v Moravské ulici v Hradci Králové (PROKEŠ).
- Papaver dubium* L. Hojně u Rašovic a Olešnice na Rychnovsku (SOUČEK).
- Petasites albus* (L.) Gärtn. U potoka v obecním lese v Machově (Policko). V Klopotovském údolí a na Husím Krku u Nového Města n. M. (KRČAN).
- Petasites hybridus* (L.) Gärtn. Na Husím Krku u Spů (HADAČ), v Popluží (Novoměstsko, RACH) a u Bělovsí nedaleko Náchoda (KRČAN).
- Picris echioides* L. V ovse při okraji Spytských keřů u České Skalice zavlečená (KRČAN 1941).
- Pinguicula vulgaris* L. V lese Zbytky u Českého Meziříčí (ŠTĚPANOVA, KRČANOVA).

Polygonatum odoratum (MILL.) DRUCE. Jeden trs na suchém písčitém okraji borového lesa u Velké Čermné (Rychnovsko, HROBAR).

Polygonatum multiflorum ALL. v obecním a farním lese u Machova (KAŠPAR).

Polygonatum verticillatum (L.) ALL. V obecním a farním lese u Machova (Policko, KAŠPAR).

Polygonum tomentosum SCHRANK. Na vlhkém poli pod Krčínem (KRČAN).

Polypodium vulgare L. V obecním lese v Machově (Policko, KAŠPAR).

Polystichum lonchitis (L.) ROTH. V údolí Metuje pod Leštinami u Nového Města n. Met., asi 250 m n. m. (RACH).

Polamogeton pectinatus L. V Pihovském potoce v Náchodě, 350 m n. m. (KRČAN).

Potentilla procumbens SMITH. Na kraji lesa u střelnice u Malšovic u Hradce Králové s *Potentilla recta* nehojně. HANSGIRD ji uvádí pouze za Novým Hradcem Králové (PROKEŠ).

Ranunculus polyanthemus L. Na suchém výslunném palouku na západním svahu kopce nad Sendraží, 550 m n. m. (Novoměstsko, KRČAN, RACH).

Ranunculus sardous GRANTZ. Na břehu regulované Zdobnice v části Obora u Žamberka (HROBAR).

Rosa gallica L. Horka u Bohuslavie u Nového Města n. M. (KRČAN).

Salvia nemorosa L. Jeden trs v Novém Městě n. M. nad nádražím. Asi zavlečená (KRČAN).

Sambucus ebulus L. U Velkého Vřešťova v lese při cestě k Hájovně (Královédvorský, J. BOUZ). V této oblasti je *Sambucus ebulus* vzácný (VÁLEK).

Satureja hortensis L. Zplnělá na písčité půdě v Borohrádku (KRČAN).

Schoenus ferrugineus L. Na rašelinné louce u lesa Zbýtky u Českého Meziříčí. Po prvé byl zde nalezen v r. 1937 M. KRČANOVOU jeden bohatý trs ve střední části (KRČAN). V r. 1941 nalezl jsem s panem KRČANEM trsů více. *Schoenus ferrugineus* roste zde v *Molinietu coeruleae*, kterýžto porost má zde asi toto složení:

<i>Molinia coerulea</i>	10	<i>Phyteuma orbiculare</i>	1
<i>Schoenus ferrugineus</i>	2	<i>Equisetum palustre</i>	2
<i>Salix repens</i>	2	<i>Inula britannica</i>	1
<i>Succisa pratensis</i>	4	<i>Peucedanum palustre</i>	2
<i>Galium verum</i>	4	<i>Leontodon autumnalis</i>	2
<i>Potentilla tormentilla</i>	6	<i>Hypnum intermedium</i>	5
<i>Carex flacca</i>	3	<i>Galium boreale</i>	+
<i>Carex Hostiana</i>	3	<i>Serratula tinctoria</i>	4
<i>Carex panicea</i>	4	<i>Valeriana dioica</i>	1

Velikost analysovaného porostu je 10 m². Spodní voda je 0–10 cm pod povrchem. Půdní reakce je 7,3. Dále jsem zjistil uhličitanu vápenatěho 58,8%, humusu 3,68%, veškerého dusíku 1,19%, ztrátu žháním 28,22%, volumovou váhu 0,52, 0,54, absolutní kapacitu vodní 71,73, 69,51, pórovitost 78,28, 77,31, vzdušnou kapacitu 6,51, 7,80. Při celkovém rozboru jsem zjistil, že půda obsahuje 11,36% SiO₂, 8,50% R₂O₃, 46,2% CaO, 0,46% MgO, 0,81% K₂O a 0,94% SO₃. (Rozbor byl proveden ve výzkumné stanici zemědělské v Předměřicích n. L.; VÁLEK.)

Senecio ricularis (WALDST. et KIT.) DC. Na rašelinné louce pod Českou Čermnou poskrovnou (Náchodsko, KRČAN).

Sisymbrium allissimum. Před domy před tratí směrem k Pláckům v Hradci Králové (PROKEŠ). Při trati ze Sadové k Dlouhým Dvorem (KRČAN). Mníšek u Vamberka u železniční trati několik exemplářů. Postupuje podél trati na východ (HROBÁŘ 1947). Poskrovnou na nádraží v Náchodě (KRČAN 1940).

Struthiopteris spicant (L.) WEIS. V zářezu lesní cesty u smrkového lesa u Vamberka, 340 m n. m. 1 rostlinka (HROBÁŘ).

Streptopus amplexicaulis L. DC. Horská paseka nad steznicem pod Borem u Machova, 855 m n. m. (KAŠPAR).

Thalictrum aquilegifolium L. Jeden bíle kvetoucí exemplář na břehu divoké Orlice poblíž Sopotnice, cca 320 m n. m., splavený z Orlických hor (HROBÁŘ 1940).

Trientalis europaea L. V lese na rašelinné louce u Rokle nedaleko Nového Hrádku, a pod Českou Čermnou (RACH-REMĚŠ) v remízku Křípku pod Borem u Machova (KAŠPAR). Bažinatá část lesa před Bělí n. Orli. (KRČAN).

Trifolium spadicum L. Na louce u hřbitova v Machově, 500 m n. m. (Policko. KAŠPAR). Na lesní louce u Chlumu nedaleko Hlinska (KRČAN, RACH).

Veratrum album L. Na břehu Divoké Orlice poblíž Sopotnice (Žamberecko). Pravděpodobně splavené s hor. Níže při Orlici nebylo doposud pozorováno (HROBÁŘ 1940).

Verbascum collinum SCHRED. (*V. nigrum* × *thapsus*). Mezi rodiči v Pekle u Nového Města n. Met. (KRČAN).

Veronica Dillenii CRANTZ. Na písčitém poli u Březhradu u Hradce Králové (KRČAN). Na Zámečku na Novém Hradci Králové (PROKEŠ).

Veronica maritima L. Na vlhké louce při trati k Vrchovinám u Nového Města n. Metují a u Sněžného (Novoměstsko, KRČAN), u Rohoří nedaleko Opočna (KRČAN).

Veronica verna L. u Suché a Stračovské Lhoty (Nechanicko, KRČAN), u Račic (Jaroměřsko, KRČAN). Na suchém břehu Labe u Předměřic (VALEK). Mezi Jestřebí a Sendraží a před Studénkami (Novoměstsko, KRČAN).

Veronica montana JUSSIEU. V bučině na Potštejně, 308 m n. m., místy dosti hojná (HROBAR).

XXVIII.

Seslerietum uliginosae u Lhotek a Vřeštova na Hořicku v severovýchodních Čechách.

BOHUMIL VÁLEK.

Předloženo ve schůzi dne 25. října 1944.

Na obou těchto lokalitách *Sesleria uliginosa* jest hojná jednak v samostatných porostech a jednak vtroušena do sousedních lučních porostů a do porostů s *Carex Davalliana* a *Molinia coerulea*. Tato okolnost mne vedla k tomu, abych srovnal několik sociologických snímků smíšených porostů se snímky porostů s převládající pěchavou, které možno nazvati typickými porosty *Seslerietum uliginosae*.

První stanoviště jest v menší kotlince po obou stranách silnice severozápadně od Lhotek, zvláště směrem k lesu. Druhé je jižně od Lhotek v úzkém údolíčku „Bahna“, poblíž Velkého Vřeštova. Kromě toho je *Sesleria uliginosa* rozšířena ojedinele nebo v menších porostech na loukách mezi oběma lokalitami. Geologickým podkladem jsou zde křídové slíny, pro vodu nepropustné, takže při špatném odpadu vody a větším množství pramenů, které se zde nacházejí, vytvářejí se tu slatinné půdy.

Carex Davalliana roste zde na zamokřených půdách, které mají vysokou hladinu spodní vody po celý rok. Do jejího porostu na sušších místech silně vniká *Molinia coerulea*. *Sesleria uliginosa* roste dosti hojně v porostech s *Carex Davalliana* a *Molinia coerulea*, ale nejvyšší pokrývnosti dosahuje na sušších místech, na okraji slatinné louky, méně ovlivňovaných spodní vodou.

Kromě sociologické charakteristiky, k níž mně byla vodítkem práce J. KLÍKY: Příspěvek k topografii luk v severovýchodních Čechách (Sborník České akademie zemědělské 1943), pokusil jsem se o pedologickou charakteristiku stanoviště, na níž *Sesleria uliginosa* byla dominantně zastoupena.

<i>Seslerietum uliginosae</i>	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Asociační význačný druh:						
<i>Sesleria uliginosa</i> OPIZ.	5.4	5.4	4.3	4.3	3.1	2.1
Svazové druhy (<i>Caricion Davallianae</i>):						
<i>Carex Davalliana</i> SM.		1	2	3	3	5.3
<i>Carex flava</i> L.		1	1			
<i>Ranunculus auricomus</i> L. ssp.?	1	1	2			1
Řádové druhy (<i>Molinietalia</i>):						
<i>Cirsium canum</i> MARSCH.-BIEB.	2.1	2	2.2	1	1	1
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.		2	1	2	1	1
<i>Trollius europaeus</i> L.	1.1	1		1	1	
<i>Galium boreale</i> L.	1		2		2	
<i>Succisa pratensis</i> MÖNCH.	1.1				+	
<i>Filipendula ulmaria</i> MAXIM.	+	1				1
<i>Orophis latifolia</i> L.		1				
<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	+					
<i>Lythrum salicaria</i> L.						+
<i>Molinia coerulea</i> L.	2.1		2		1	
<i>Parnassia palustris</i> L.		1	+	1	1	1
<i>Taraxacum palustre</i> DC.		+				1
<i>Lotus uliginosus</i> SCHKUHR.	+ 1		1		1	1
<i>Caltha palustris</i> L.			1	1	1	1
<i>Angelica silvestris</i> L.		1		+		
<i>Equisetum palustre</i> L.				1		
Třídní druhy						
(<i>Molinieto-Arrhenatheretales</i>):						
<i>Ranunculus acer</i> L.	+	1	1	1	1	1
<i>Lotus corniculatus</i> L.	+		1	1	1	1
<i>Lathyrus pratensis</i> L.				1	1	
<i>Lychnis flos cuculi</i> L.			1	+	1	1
<i>Trifolium pratense</i> L.	1				1	1
<i>Avena pubescens</i> HUDS.	+	1		+		+
<i>Trifolium repens</i> L.	1			+	1	
<i>Holcus lanatus</i> L.				1		
<i>Centaurea jacea</i> L.	1	+		1		
<i>Vicia cracca</i> L.			1			
Diferenciální druhy:						
<i>Scorzonera humilis</i> L.	1					
Průvodní druhy:						
<i>Serratula tinctoria</i> L.	1.1		1			
<i>Potentilla tormentilla</i> NECKER.	1	1	+	1	1	1
<i>Carex panicea</i> L.	+		2		1	+
<i>Briza media</i> L.	+		+			1

<i>Seslerietum uliginosae</i>	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Průvodní druhy:						
<i>Linum catharticum</i> L.	+	+				
<i>Prunella vulgaris</i> L.	1	1	1	1	1	
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> L.	1	1	1	2		1
<i>Galium verum</i> L.	+	1	1		1	
<i>Medicago lupulina</i> L.	1	1		2	2'	
<i>Carex fusca</i> ALL.	+		1		1	1
<i>Galium uliginosum</i> L.	+		1	1	1	
<i>Deschampsia caespitosa</i> BEAUV.	1.2		1.2		1	
<i>Scirpus silvaticus</i>					1	
<i>Centaurea jacea</i> L.	1	+		1		
<i>Pimpinella major</i> HUDS.		1		+		
<i>Eriophorum angustifolium</i> ROTH.		1			1	1
<i>Galium palustre</i> L.	1		1		1	
<i>Ranunculus repens</i> L.				+	1	+
<i>Valeriana dioica</i> L.				1	1	2
<i>Cardamine pratensis</i>			+		+	
<i>Colchicum autumnale</i> L.	+	1				
<i>Plantago lanceolata</i> L.	+					+
<i>Thalictrum angustifolium</i> L.	+		1			
<i>Crepis paludosa</i> MÖNCH.		1			+	
<i>Achillea millefolium</i> L.			1		1	
<i>Lysimachia nummularia</i> L.			1	1		
<i>Hieracium pratense</i> TAUCH.		+				
<i>Carex hirta</i> L.						+
<i>Salix repens</i> L.						+
<i>Myosotis palustris</i> L.					+	1
<i>Poa pratensis</i> L.	+		1		1	1
Mechy a lišejníky:						
<i>Climacium dendroides</i> HEDW.	1	2	1	2		1
<i>Chrysohypnum stellare</i> HEDW.					1	
<i>Thuidium recognitum</i> LIND.	3.2	4.2				1
<i>Fissidens adianthoides</i> HEDW.	2.3	2.2	1.2			
<i>Aulacomnium palustre</i> SCHW.	+	1	1	2.3		
<i>Hypnum intermedium</i> LIND.			2	+	1	1

Jednotlivé sociologické snímky:

1. Na louce na sz. od Lhotek. *Sesleria uliginosa* má zde velkou pokrývnost. Do porostu je vtouřena *Molinia coerulea*, chybí však *Carex Davalliana*. Dále se zde vyskytuje *Scorzonera humilis*, *Ophioglossum vulgatum*, *Koeleria pyramidata* (+) a *Trifolium montanum* (1), které v ostatních chybějí. Zde byl vzat půdní vzorek.

2. Na sušší, jílovité humosní půdě na „Bahnách“ u Vřeštova na okraji *Cariceta Davallianae*. *Sesleria uliginosa* s velkou pokryvností. Chybí *Molinia coerulea*. Spodní voda v jarních měsících 10—30 cm pod povrchem, později klesá. Obsah CaCO_3 16,12%, pH 7,2.

3. Na louce sz. od Lhotek. Půda je mokrá. Spodní voda z jara 5 až 10 cm hluboko. Během letních měsíců klesá částečně pod povrch. *Sesleria uliginosa* se zde vyskytuje spolu s *Carex Davalliana* a *Molinia coerulea*. Obsah CaCO_3 je 3,07%, pH 7,1.

4. Na „Bahnách“ vedle asociace č. 2. Půda je humosní a mokrá s hladinou spodní vody při povrchu a jen velmi málo klesající během roku. Silně je zastoupena *Carex Davalliana*. Obsah CaCO_3 25,7%, pH 7,2.

5. Louka na sz. od Lhotek (poblíž studánky pod lesem). Opět mokrá louka s vysokým stavem spodní vody po celý rok. Silně humosní půda je velmi rozbahněná. *Carex Davalliana* a *Sesleria uliginosa* mají zde asi stejnou pokryvnost. Obsah CaCO_3 je 33,6%, pH 7,3.

6. Na louce na sz. od Lhotek (při silnici). Mokrá louka se silně humosní půdou a hladinou spodní vody po větší část roku při povrchu. Převládá zde *Carex Davalliana* a *Sesleria uliginosa* je jen vtroušena. Obsah CaCO_3 je 0,20%, pH 7,2.

Za typické *Seslerietum uliginosae* pokládám snímky č. 1 a č. 2, kde *Sesleria uliginosa* dosahuje pokryvnosti 5,4. V těchto porostech zmenšením půdní vlhkosti chybí *Caltha palustris*, *Hypnum intermedium*, *Valeriana dioica*, *Equisetum palustre* a *Myosotis palustris*. Tyto jmenované rostliny chybějí rovněž v porostu č. 1, kde *Sesleria uliginosa* má největší pokryvnost ve výše jmenované KLIKOVĚ práci (str. 113).

Ostatní analysované porosty patří buď do společnosti *Caricetum Davallianae* (asociace č. 6) anebo do přechodných a smíšených porostů s *Carex Davalliana* (*Molinia coerulea*) a *Sesleria uliginosa*.

Půdní poměry v asociaci č. 1 na louce na sz. od Lhotek.

Půda je jílovitá, velmi ulehlá, drobtovité struktury, černé barvy. Mechanický rozbor provedený v usazovacím válci B methodou preparační vykazoval:

v kategorii:	I.	51,70%
	II.	16,15%
	III.	6,25%
	IV.	25,90%

Vysoké hodnoty ve IV. kategorii zrn jsou podmíněny nerozloženou organickou příměsí. Po odstranění organických látek A methodou pre-

parační a po provedení mechanického rozboru vysvitne nám nejlépe její obsah:

v kategorii: I.	66,1 — (CaCO ₃ + humus) =	61,97%
II.	19,8%	
III.	6,5%	
IV.	7,6%	

Rozložené organické látky ovšem silně zvětšily obsah I. kategorie zrn.

Přehled dalších fyzikálních vlastností půdních.

Spec. váha	2,36	2,39
Volum. váha	0,59	0,56
Absol. vodní kap., %	66,35	68,06
Pórovitost, %	75,00	76,54
Vzdušná kapacita, %	8,65	8,48
Ztráta žiháním, %	31,68	
CaCO ₃ , %	0,18	
Humus, %	3,95	
Humus ve vod. výluhu, cem ..	9,8	
N veškerý, %	1,40	

Fyzikální vlastnosti byly stanoveny válečkovým přístrojem Kopecského. Volumová váha je dosti nízká. Absolutní vodní kapacita a pórovitost jsou neobyčejně vysoké, což je způsobeno organickou půdní příměsí. Vzdušná kapacita odpovídá vzdušné kapacitě normálních lučních půd. Vysoká ztráta žiháním poukazuje opět na veliký obsah organických látek tím spíše, že obsah uhličitánů je poměrně nízký. Obsah uhličitánu vápenatého (resp. hořečnatého) je zde nízký i vzhledem k tomu, že v okolí a v podloží jsou křídové slíny, které mají dostatek uhličitánu vápenatého. Humusu je dosti. Rovněž obsah humusu stanovený titrací 0,50*n* kaliumpermanganatem ve vodním výluhu je dosti vysoký. Dusíku je velké množství, což poukazuje na vztah k slatinným půdám. Půdní reakce je alkalická (pH 7,3). Obsah chloru ve vodním výluhu činí 0,0084%. Humus a uhličitany byly stanoveny methodou Knopovou, veškerý dusík methodou Kjeldahlovou.

Stanovení minerálních látek bylo provedeno jednak ve vodním výluhu, dále ve výluhu kyselinou citronovou (P₂O₅, K₂O), ve výluhu 20% horkou kyselinou chlorovodíkovou a celkový rozbor tavením se sodou.

V přehledu jeví se nám obsah minerálních látek v jednotlivých druzích rozborů asi takto:

Způsob rozboru v %	SiO ₂	R ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SO ₄
Celkový rozbor	46,75	15,20	6,25	1,30	5,20	10,00	0,38
Ve výluhu 20% HCl	0,40	9,50	3,55	0,51	3,74	5,76	0,18
Ve vodním výluhu	0,0025	0,0081	0,047	0,013	—		0,04

Způsob rozboru v %	K ₂ O	P ₂ O ₅
Celkový rozbor	0,48	0,25
Ve výluhu 20% HCl	0,113	0,037
Ve výluhu 1% kys. citronovou	0,005	0,008
Ve vodním výluhu	0,001	0,00062

Obsah SiO₂ následkem přítomnosti organických látek je velmi nízký. Rovněž nízké je celkové množství vápníku. U vápníku, hořčíku a sesquioxydů asi polovina připadá na koloidní podíl půdní. Vápník a hořčík je poměrně dosti rozpustný ve vodě. Fosforu a draslíku ve výluhu kyselinou citronovou je málo.

Ani fyzikální ani chemické složení půdní neliší se příliš od poměrů v *Caricetu Davallianae* (VÁLEK: Příspěvek k poznání *Caricetu Davallianae* v severovýchodních Čechách, Věstník Královské č. spol. nauk, 1942). Větší rozdíl je pouze v obsahu a ve stavu půdní vlhkosti během roku.

V následující tabulce je srovnání okamžité vlhkosti půdní ve všech jmenovaných asociacích. Měření byla provedena dvakrát. Po prvé před rozkvetem *Sesleria uliginosa* (23. IV.), po druhé těsně po rozkvetu (22. V.).

Číslo asociace	Půdní vlhkost		Abundance, dominance a sociabilita		
	23. IV.	22. V.	<i>Sesleria uliginosa</i>	<i>Carex Davalliana</i>	<i>Molinia coerulea</i>
1	55,26	50,10	5,4		2,1
2	55,81	50,06	5,4	1	
3	60,18	57,00	4,3	2	2
4	68,90	63,66	4,3	3	
5	69,07	68,02	3,1	3	1
6	68,30	67,00	2,1	5,3	

Jak je z tabulky patrné, nachází se nejmenší půdní vlhkost v *Seslerietu uliginosae*, kdežto v *Caricetu Davallianae* největší. V *Caricetu Daval-*

lianae udržuje se vysoko hladina spodní vody po celý rok, anebo jen nepatrně kolísá. U *Sesleria uliginosa* dosahuje hladina spodní vody a okamžitá půdní vlhkost nejvyšších hodnot v měsících jarních. Později vlhkost i hladina spodní vody klesají, až konečně v letních měsících nacházíme půdu již velmi suchou. Dále můžeme z tabulky sledovati, jak při klesání hodnot půdní vlhkosti ubývá abundance a dominance u *Sesleria uliginosa* a přibývá u *Carex Davalliana*. Tyto vlhkostní poměry můžeme pokládati za charakteristickou podmínku existenční, kterou se na těchto lokalitách odlišuje *Seslerietum uliginosae* od *Cariceta Davallianae*.

Zástupci rodu *Discotrochus* v moravském tortonu.

Podává

MILOSLAV VAŠÍČEK.

(S jednou tabulí a jedním vyobrazením v textu.)

Předloženo ve schůzi dne 25. října 1944.

Na rozdíl od rodů *Flabellum* LESSON a *Conotrochus* SEG. vytvářejí jedinci rodu *Discotrochus* M. EDW. et H. kotoučovitý skelet s téměř plochým nebo jen velmi mírně prohloubeným kalichem a velmi mírně vyklenutou nebo plochou základnou. Epithéka není vyvinuta a žebra, vybíhající více méně až od středu základny radiálně, někdy však též blíže něho spolu srůstající, probíhají dále po bočních stěnách kotouče jednoduše, aniž by se větvila, a přecházejí na obvodu horní jeho základny neznatelně v horní okraje sept. Drobní a při tom ještě vzácní zástupci tohoto rodu bývají obvykle při sbírání přehlédnuti a jistě jen z toho důvodu nemáme dosud o nich z moravského neogenu četnější zprávy.

Při prohlížení výplavů z vrstvičky tortonského nestmeleného vápence, získaného z výkopu u cesty Perných u Úsobrna na sz. Moravě, a výplavů z lokality u Aleje u Jevíčka byly autorem nalezeny exempláře tohoto rodu, patřící do širšího okruhu druhu *D. ottnangensis* PROCH. Chorologická expanse rodu *Discotrochus* zasáhla tedy i tyto okrajové oblasti moravského tortonského moře a dle toho je možno s určitostí soudit, že zástupci tohoto rodu jsou přítomni i v ostatních moravských, zejména jižních a západních oblastech. Skutečně také uvádí V. J. PROCHÁZKA druh *Discotrochus duncani* Rss. z tortonských sedimentů u Borače, Drnovic, Knihnic a Lažánek a *D. nováki* PROCH. z boračského naleziště. *Discotrochus duncani* Rss. je regresivní druhovou mutací formy *D. ottnangensis*, popsané V. J. PROCHÁZKOU z ottnangských sedimentů. *D. nováki* nikdy nepopsanou a nevyobrazenou formou, o které nevíme, jak vlastně vypadá. Přesto však z těchto údajů zřetelně vyplývá, že tortonský životní cyklus vývojového stupně, představovaného druhem *Discotrochus*

ottnangensis, se vyznačuje tvorbou nových mutací, které se hojně vytvářely po zániku jeho biologického optima a největší tělesné vyspělosti. Novými zjištěnými mutacemi jsou:

Discotrochus pseudoduncani, n. sp.

(Tab. I., obr. 1-3.)

Holotyp pochází z vrstvičky tortonského nestmeleného vápence u cesty Perných u Úsobrna. Nalezen jediný kus. Ve sbírce autora.

Popis: Base je plochá, ve středu mírně prohloubená a je pokryta širokými, nízkými žebry, z nichž jen starší dosahují až do středu, mladší se pak mezi ně zaklíňují, často se staršími dosti nepravidelně srůstajíce. Povrch i boky všech žebor jsou pokryty zrníčky. Žebra jsou navzájem oddělena hlubokými rýhami, rozšiřujícími se k obvodu. Čím blíže k obvodu, tím více se zrníčka na hřbetě žebor seskupují v zubatý kýl, takže jsou žebra čím blíže k obvodu tím více ostrá. Na okrajích je basální plocha zaoblena a přechází ve válcovou boční plochu, po které probíhají žebra rovnoběžně až k hořejší její hraně, kde splývají s horními okraji sept. Blíže base jsou žebra ještě dosti silná, směrem vzhůru však jejich tloušťky ubývá, takže se podobají lamelám, velmi nápadně vystupujícím od boční stěny. Na stěnách i na hřbetě jsou boční žebra posázena pichlavými ostrými zrníčky, která se na hřbetě seskupují v zubatě ostnitý kýl.

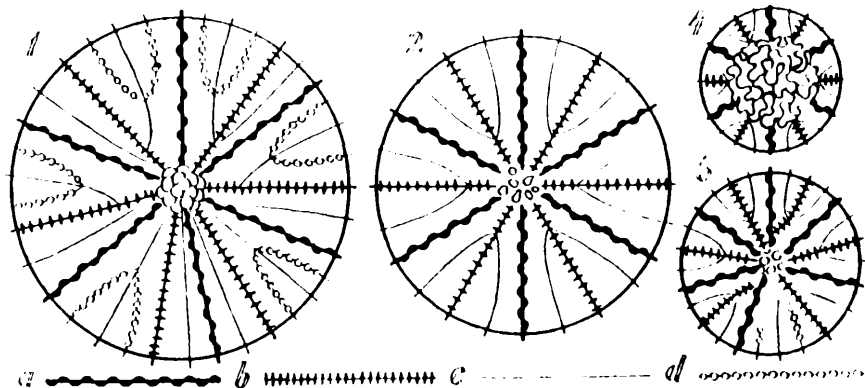
Kalich je znatelně mírně prohlouben. Ke spongiosní ose připojují se bezprostředně primární septa. Mezi ně vkládají se septa dalších cyklů. Z nich jsou sekundární a terciární dobře vyvinuta ve všech systémech, v jednom systému pak k nim přistupují ještě dvě septa čtvrtého řádu. Všechna septa jsou velmi tenká, starší o poznání tlustší než mladší. Stěny sept jsou pokryty hrubými zrníčky, takže se septa zdají někdy mylně tlustší. Mladší septa se vždy přiklánějí znatelně ke starším. Nejzjevnější je tento úkaz vyvinut na septech třetího cyklu, která téměř pravidelně přirůstají k septům druhého cyklu, takže vytvářejí podobu podkovy, jejíž osu tvoří starší septum.

Rozměry: Průměr základny 2,2 mm, výška 1,1 mm.

Poznámky a vztahy: Jakkoliv se popisovaný typ velmi podobá některými znaky jak druhu *D. duncani*, tak na druhé straně matečnému druhu *D. ottnangensis*, přec jen některé znaky jej od obou do té míry odlišují, že jej nelze dobře ztotožnit s typickými zástupci ani jednoho ani druhého druhu. Od typických individuů druhu *D. duncani* liší se především malou svou velikostí, při čemž dochází již k vývinu sept čtvrtého cyklu. Posledně uvedený zjev pozoroval A. E. REUSS toliko na jednom exempláři z Niederleis, který měl ve čtyřech systémech vyvinuta i septa čtvrtého cyklu, takže celkový počet sept dosáhl čísla 32. Uvedený exem-

plár byl však abnormálně vyvinut a měřil v průměru 4,5 mm. Sta ostatních jedinců, dosahujících velikosti až 3,5 mm, jakož i holotyp, mají vyvinuty vždy jen tři úplné cykly sept. Rozdílný je také tvar kalichu, který je u našeho nového druhu zřetelně prohlouben. Další závažné odlišné znaky pozorujeme jak na ose, tak i na septech. Osa je hrubě spongiózní, septa velmi tenoučná. Hrubá zrníčka, kterými jsou septální plochy posety, přecházejí i na septální části vně kalichu a dále na žebra. I stavba žebér na vnější straně kotouče je odlišná a vyznačuje se především tím, že se směrem k basi žebra stejnoměrně a pravidelně zesilují, při čemž však jejich hřbet zůstává stále nápadně ostrý.

Discotrochus ottungensis, uvedený do literatury v r. 1892 V. J. PROCHÁZKOU na základě zkoumání jediného tehdy známého jedince, nalezeného v ottungském šlíru, má mnohé znaky, které jsou nápadně společné i naší mutaci, jiné však, které jej od ní opět odlišují. Septální aparát PROCHÁZKOVY druhu je nejbohatší a čítá 36 sept, t. j. tři úplné a čtvrtý částečně vyvinutý cyklus. Při této příležitosti upozorňuji zde na nedopatření, které se zmíněnému badateli stalo tím, že ve svém nákresu na tab. II, obr. 2c zakreslil o jedno septum více, než má popisovaný exemplář ve skutečnosti. V textu zakresluji vedle sebe schemata septálních aparátů druhů *D. ottungensis*, *D. duncani*, *D. minutus* a *D. pseudoduncani*, na kterých jsou dobře patrný všechny společné a odlišné znaky. Na nákresu je zachována nejen poměrná velikost typů, ale je provedena i oprava u druhu *D. ottungensis* vzhledem k nesprávnému vyobrazení originálu V. J. PROCHÁZKOU. Z nákresu je patrné, že nejbohatěji je septální aparát rozvinut u druhu *D. ottungensis*, zatím co u druhu *D. duncani* zůstává podle pozorování několika set vzrostlých exemplářů pravidlem úplně vytvoření pouhých tří úplných cyklů. Mutace *pseudo-*



Schematické znázornění septálního aparátu a poměrné velikosti druhů:
 1. *Discotrochus ottungensis*; 2. *D. duncani*; 3. *D. pseudoduncani*; 4. *D. minutus*.
 a., první cyklus; b., druhý cyklus; c., třetí cyklus; d., čtvrtý cyklus.

duncani tvoří pak zřejmý přechod od druhu *D. ottungensis* k druhu *D. duncani*.

S druhem *D. ottungensis* má nová mutace společný též mírně prohloubený kalich a rozložení hrbolků na septech, jakož i na žebrech na bočních plochách. Velmi význačné se však od něho odlišuje zejména tvarem a průběhem žeber a mezižebních prostorů na basi jakož i tvarem samotné base, která není vyklenutá, nýbrž plochá a ve středu mírně prohloubená. I po této stránce tvoří tato mutace bezprostřední přechod od druhu *D. ottungensis* k mutaci *D. duncani*.

Discotrochus minutus, n. sp.

(Tab. I., obr. 4—6.)

Holotyp pochází z *Heliastraea* v tortonských slinitých jílech u Aleje u Jevíčka. Nalezen jediný exemplář. Ve sbírce autora.

Popis: Base velmi tenouká, nepatrně prohloubená, pod columellou atrofická. Ze základny vyčnívají nápadně vysoko žebra, z nichž nejdelší zabíhají až k nepravidelně prolamovanému centru base pod osou. Kratší žebra vkládají se mezi delší. Nejkratší žebra, odpovídající třetímu a nejmladšímu vývojovému cyklu, zahýbají se často zřetelně k starším a mnohdy s nimi i srůstají. Všechna žebra jsou ostře a zubatě kýlnatá. Boční plochy žeber jsou zdrsňeny zrníčky.

Zbývající část skeletu, zvedající se nad basí, má ve svém celku tvar polokulovitý, směrem k základně silně stlačený. Theca je velmi slabě vyvinuta a to jen do nepatrné výše nad basí. Žebra na bočních plochách vyčnívají nápadně vysoko a jsou ostře, nikoliv však zubatě kýlnatá. Jejich boční plochy jsou posety ostře vynikajícími zrníčky. Blíže base jsou boční žebra stejně silná jako žebra na basi, výše se však rychle ztenčují a přecházejí zcela neznatelně v septa. K basálním žebřům přirůstají boční žebra v tupě vynikajícím úhlu, 82° měřícím; v septa přecházejí naopak plynulým obloukem. Septální aparát je chudý, pouze s třemi plně vyvinutými cykly sept. Tři pětiny kališní dutiny jsou vyplněny mohutně vyvinutou spongiosní osou. Primární a sekundární septa jsou stejně tlustá, terciární jsou zřetelně slabší a směrem k ose se ještě více ztenčují. Primární a sekundární septa probíhají radiálně, terciární se podkovovitě přiklánějí směrem k sekundárním, se kterými u osní periferie srůstají. Stěny sept jsou pokryty silně vyvinutými trny, které hlouběji namnoze srůstají se synapticulemi protějších sept.

Rozměry: Průměr základny 1,7 mm, výška 0,9 mm.

Poznámky a vztahy: Tato mutace je nejvíce odchylná od všech dosud uvedených. Nejvýznamnější odlišný znak u této odchylné formy tvoří abnormálně mohutně vyvinutá, hrubě spongiosní osa a skrovně vyvinutá

theca. Další takové závažné a všeobecné rozdíly jsou: nápadná atrofie basální destičky v prostoru pod osou a celkový tvar skeletu, který není kotoučovitý, nýbrž polokulovitě vyklenutý. Od druhu *D. ottunangensis* liší se popisovaná nová mutace mimo výše uvedené rozdíly septálním aparátem, redukovaným na pouhé tři plné cykly, a mírně, ale široce prohloubenou basí, od mutace *D. duncani* rovněž kýlnatými a směrem nahoru se zužujícími bočními žebry, od mutace *D. pseudoduncani* chudším septálním aparátem a ostrým okrajem base.

* * *

Discotrochus ottunangensis, *pseudoduncani*, *duncani* a *minutus* tvoří uzavřenou a ostře vyhraněnou skupinu. V této družině některé znaky se objevují vždy poznovu, jiné, jako na př. bohatost septálního aparátu, zůstávají často utajeny. Třebaže pro všechny členy tohoto sdružení je možno s největší určitostí pokládat za výchozí formu *D. ottunangensis*, přece mezi jednotlivými formami nenalzááme pozvolné přechody (viz Procházkově zprávu o Reussově materiálu), nýbrž toliko odehlné generace vzniklé skokem, t. j. mutací jednoho a téhož původního a výchozího druhu, kterým beze vší pochyby byl v neogenu výše již uvedený *D. ottunangensis*. Přihlédneme-li k paleogennímu druhu *D. pousramensis* Opp., který má ještě basi kuželovitou, tu vidíme zcela zřetelně, jak stále více a více je base redukována, až u druhu *D. minutus* se vytváří již jen tak nedokonale, že musela mít jistě vliv na životnost této mutace.

POUŽITÁ LITERATURA.

- OPPENHEIM P.: Über Alter u. Fauna des Tertiärhorizontes der Niemschützer Schichten in Mähren (*D. pousramensis*). Berlin 1922.
- PROCHÁZKA V. J.: Předběžná zpráva o stratigrafických a faunistických poměrech nejzazší části miocénu západní Moravy (*Discotrochus duncani* a *D. noraki*). Věstník Král. české spol. nauk. Praha 1892.
- PROCHÁZKA V. J.: Příspěvek k poznání zkamenělých korálů z miocenních usazenin pánvo vídeňské (*D. ottunangensis* a *D. duncani*). Rozpravy České akademie pro vědy, slov. a um., tř. II. Praha 1893.
- PROCHÁZKA V. J.: Miocénové ostrovy v krasu moravském (*D. duncani*). Ibidem. Praha 1899.
- PROCHÁZKA V. J.: Studien an den mährischen Miocänkorallen (*D. duncani*). Sitzungsberichte der math.-nat. Cl. der königlich. böhmisch. Ges. der Wissenschaften. Praha 1887.
- REUSS A. E.: Die fossilen Korallen des österreichisch-ungarischen Miocäns (*D. duncani*). Denkschriften der math.-nat. Cl. der k. Akad. der Wissenschaften. Wien 1871.

Les représentant du genre *Discotrochus* dans le Tortonien de la Moravie.

Du Tortonien de la Moravie il n'a été signalée jusqu'ici qu'une seule espèce du genre *Discotrochus*, c'est à dire *D. duncani* Rss., recueilli par V. J. Procházka à Borač, Drnovice, Knihnice et Lažánky. L'auteur a recueilli au même niveau deux espèces nouvelles dont voici la description:

1. *Discotrochus pseudoduncani*, n. sp.

(Pl. I, fig. 1 - 3.)

L'holotype provient d'une mince couche de calcaire friable des environs de Úsobrno. Collection de l'auteur.

Description: La base plate, avec une légère dépression au centre, passe par la courbure de ses bords à une muraille cylindrique. Grandes et basses sur la base, les côtes s'amincissent en s'approchant du calice. Elles sont parsemées de granules anguleux lesquels, le long du bord dorsal des côtes, se rangent en forme de carène dentée et épineuse. Le calice est peu profond, la columelle est spongieuse, les cloisons sont très minces, parsemées de granules grossiers. Les cloisons primaires, secondaires et tertiaires sont bien développées dans tous les systèmes. Un des systèmes présente en plus deux cloisons du quatrième ordre.

Dimensions: Diamètre de la base 2,2 mm, hauteur 1,1 mm.

Stratum typicum: Tortonien.

Observations et rapports: L'espèce décrite diffère de *D. duncani* Rss. par sa plus petite taille, par ses cloisons plus nombreuses, par le calice plus profond et les cloisons très minces. Elle diffère de *D. ottungensis* Proch. surtout par son allure générale et ses cloisons moins nombreuses.

2. *Discotrochus minutus*, n. sp.

(Pl. I, fig. 4 - 6.)

L'holotype provient de l'*Heliastrectum* des argiles marneuses des environs de Jevíčko. Collection de l'auteur.

Description: Le polypierite a la forme d'un segment sphérique bas. La base, présentant une dépression insignifiante, est très mince et, au-dessous de la columelle, atrophique. La thèque est très peu développée. Les côtes, saillantes sur la base et sur la muraille, sont développées sur cette dernière en forme de carènes tranchantes. Elles sont parsemées de granules anguleux. Le passage des côtes aux cloisons a la forme d'un arc

continu. Le système septal ne comprend que trois cycles complètement développés. Une très grande columelle spongieuse occupe trois cinquièmes de la cavité calicinale.

Dimensions: Diamètre de la base 1,7 mm, hauteur 0,9 mm.

Stratum typicum: Tortonien.

Observations et rapports: La columelle très grande, la thèque peu développée, la base atrophique ainsi que l'allure générale différencient la nouvelle espèce des autres espèces du genre *Discotrochus*.

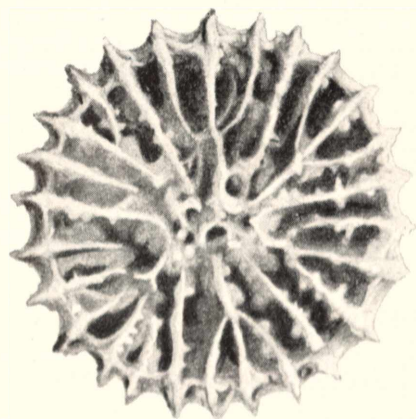
* * *

Les espèces *D. pseudoduncani*, *D. duncani* Rss. et *D. minutus* constituent avec *D. ottunagensis* Procu. un groupe bien défini où *D. ottunagensis* peut être considéré comme espèce souche à partir de laquelle ont pris naissance tous les termes de ce groupe. Cependant, entre les diverses formes, nous ne trouvons pas des termes intermédiaires de transition mais uniquement des générations distinctes, dues à la mutation. En partant de l'espèce paléogène *D. pansramensis* Orr. dont la base est encore conique, nous constatons chez ces diverses espèces une réduction graduelle très nette de la base de sorte que la base de *D. minutus* est développée d'une façon aussi imparfaite que ce fait a dû certainement défavorablement influencer la vitalité de cette mutation.

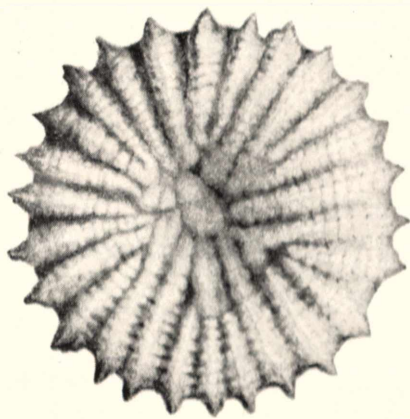
VYSVĚTLIVKY K TABULI.

Obr. 1—3. *Discotrochus pseudotumescens*, n. sp. 1 pohled shora; 2 pohled zdola;
3 pohled se strany.

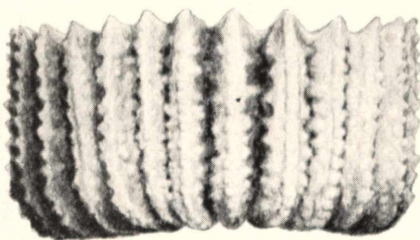
Obr. 4—6. *Discotrochus minutus*, n. sp. 4 pohled se strany; 5 pohled shora; 6 pohled
zdola.



1



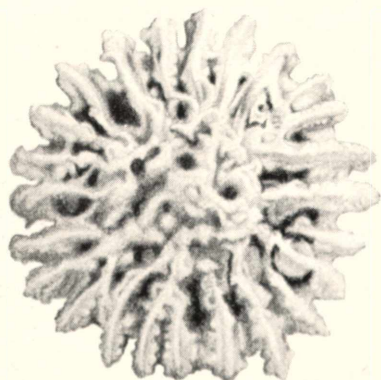
2



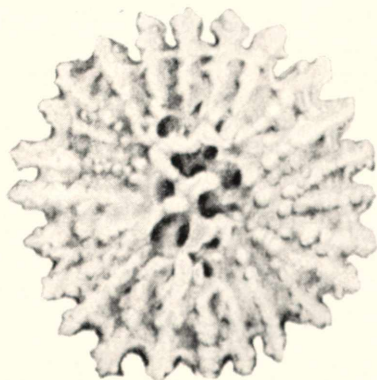
3



4



5



6

Elektrické proudové pole kolem rtuťové kapkové elektrody.

Dr. ZDENĚK MATYÁŠ.

(Předloženo ve schůzi dne 25. října 1944.)

Maxima, vyskytující se za určitých podmínek na křivkách intensity n napětí při elektrolyse se rtuťovou kapkovou elektrodou, vykládá J. HEYROVSKÝ¹⁾ adsorpci látek dipólové povahy v elektrickém poli kol rtuťové kapkové elektrody. D. ILKOVIČ²⁾ dovozuje, že toto elektrické pole musí být značně nehomogenní a vypočítává síly, jež vtahují dipólovou částičku do takového pole. Předpokládá však kapkovou elektrodu jako kouli volně umístěnou v elektrolytu bez stínění skleněnou kapilárou, takže by na jejím povrchu musila být všude stejná proudová hustota. Autor si vzal za úkol odvoditi nehomogenitu elektrického pole se zřetel k odstínění způsobenému tím, že kapka visí na široké skleněné kapiláře.

Řešit takovéto proudové pole je úloha velmi složitá a obecně neřešitelná, avšak několika oprávněnými zjednodušeními dojdeme k velmi přibližnému obrazu rozložení proudového pole.

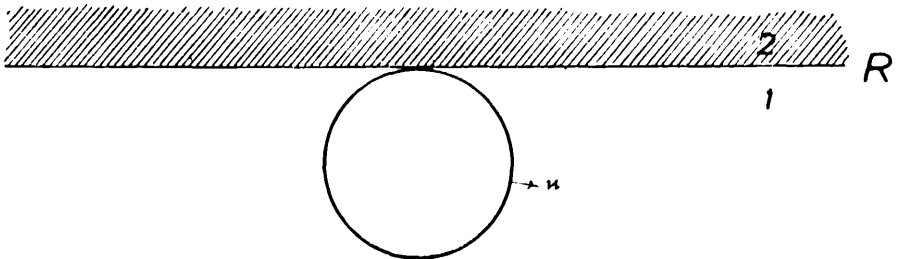
Problém možno takto zjednodušit: Pevná rtuťová elektroda (kulová, o poloměru $a \sim 0,1$ mm), se dotýká skla a je ponořena do elektrolytu. Proti ní je druhá, nepolarisovatelná elektroda ve vzdálenosti d . Je určit proudové elektrické pole kolem malé, kulové elektrody, když elektrolytem prochází proud intensity I . Při tom předpokládáme, že plocha skla (kterou představuje konec kapiláry) i plocha nepolarisovatelné elektrody se rozprostírá do nekonečna. Také si nebudeme komplikovat problém tím, že bychom brali zřetel na polarisaci a elektrokapilární zjevy na kapkové elektrodě.

¹⁾ Polarographie, Wien, Springer-Verlag, 1941, p. 175. Actualités scientifiques et industrielles, No 90, Paris, Hermann & Cie, 1934.

²⁾ Collection 8 (1936), 170—177.

§ 1. Základní rovnice.

Rozhraní dvou prostředí (R) (prostředí 1 znamená elektrolyt a prostředí 2 sklo) se dotýká rtuťová kapka, která má tvar koule. Přesný tvar kapky neznáme, ale jistě se nedopustíme velké chyby, když budeme předpokládat, že má tvar koule. Z ní vychází do elektrolytu proud o intenzitě I . Naše úvahy se podstatně zjednoduší, když budeme celý děj v soulase s předešlými řádky pojímat jako stacionární, to jest $\frac{dI}{dt} = 0$. Pak



Obr. 1.

platí pro proudovou hustotu i podle Ohmova zákona vztah:

$$i = \sigma \mathfrak{E}, \quad (1)$$

kde \mathfrak{E} je elektrická síla a σ je elektrická vodivost prostředí. Vektor i splňuje rovnici kontinuity:

$$\text{div } i = 0, \quad (2)$$

a elektrická síla se dá odvodit z potenciálu V :

$$\mathfrak{E} = -\text{grad } V, \quad (3)$$

neboť zde běží o děj stacionární.

Z rovnic (1) a (3) plyne:

$$i = \sigma \mathfrak{E} = -\sigma \text{grad } V, \quad (3a)$$

neboť prostředí (1) je homogenní. Platí tedy vztah:

$$\text{div grad } V = \Delta V = 0.$$

Potenciál vyhovuje Laplaceově rovnici jako v elektrostatice. Tím by byla úloha převedena na rozřešení Laplaceovy rovnice za okrajových podmínkách, které ihned odvodíme.

Nejprve si všimněme, že je možno pokládat vodivost rtuťové kapky za nekonečně velikou ($\sigma = \infty$). Aby se hustota proudu uvnitř kapky nestala nekonečně velikou, musí v ní být $\mathfrak{E} = 0$ a tedy $V = \text{const}$. V celé kapce má tedy potenciál stálou hodnotu a její povrch je ekvipotenciální plochou.

Aplikujeme-li rovnici kontinuity na rozhraní obou prostředí (R), zjistíme, že v tomto případě zdegeneruje $\text{div } \mathbf{i}$ v plošnou divergenci vektoru \mathbf{i} : $\mathbf{i}_{n_1} - \mathbf{i}_{n_2} = 0$. To znamená, že pro náš případ, kdy vodivost prostředí 2, t. j. skla, je nulová ($\sigma = 0$), platí pro rozhraní R :

$$\mathbf{i}_{n_1} = 0.$$

Proudokřivky mají v okolí R směr tangenciální a $\frac{\partial V}{\partial n} = 0$. V nekonečnu pak má potenciál hodnotu stálou. O velkou nepolarisovatelnou elektrodu se zatím nestarejme; uvidíme, že její vliv se dá zanedbat.

Se stanoviska matematického běží tedy o rozřešení rovnice za těchto okrajových podmínek: 1. Potenciálová funkce musí být na kapkové elektrodě konstantní a 2. v rozhraní R musí být splněna podmínka $(\partial V / \partial n)_R = 0$. Z takto získaného potenciálu se snadno odvodí proudová hustota na povrchu kapky,

$$|\mathbf{i}| = \sigma \frac{\partial V}{\partial n} \quad (4)$$

a proudové pole \mathbf{i} v libovolném místě z rovnice (3a).

Ještě si odvodíme vztah mezi intenzitou proudu I a nábojem kapkové elektrody e . Z Coulombovy věty plyne pro hustotu elektrického náboje na kapece: $w = -\frac{1}{4\pi} \frac{\partial V}{\partial n}$; celkový náboj kapkové elektrody je tedy roven

$$e = \int w \, d\Sigma = -\frac{1}{4\pi} \int \frac{\partial V}{\partial n} \, d\Sigma, \quad (5)$$

při tom integrujeme přes povrch kapky.

Z rovnice (4) vypočteme intenzitu celkového proudu, vystupujícího z kapky:

$$I = -\sigma \int \frac{\partial V}{\partial n} \, d\Sigma, \quad (5a)$$

kde opět integrujeme přes povrch kapkové elektrody. Srovnáním obou rovnic (5) a (5a) plyne:

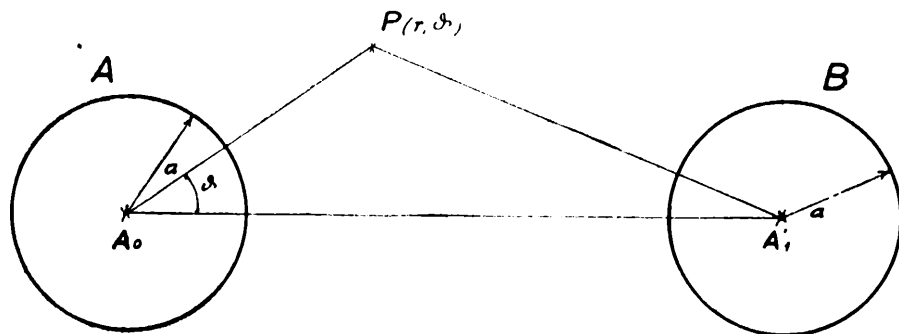
$$e = -\frac{I}{4\pi\sigma}. \quad (6)$$

§ 2. Řešení problému.

Když si všimneme blíže okrajových podmínek, za nichž máme řešit Laplaceovu rovnici, snadno poznáme, že úloha je úplně shodná s problémem dvou nabitých koulí v dotyku, známým z elektrostatiky. Neboť i zde musí potenciál vyhovovat Laplaceově rovnici, povrch koulí je ekvipotenciální plochou a k rovině symetrie, procházející bodem dotyku

(která odpovídá našemu rozhraní R), jsou plochy stejného potenciálu orientovány kolmo. Rozložení elektrostatického potenciálu v jedné z obou částí prostoru, na které je prostor rozdělen zmíněnou rovinou symetrie, je tedy takové, jak vyžaduje náš problém.

Problém dvou koulí byl řešen řadou autorů různými způsoby v XIX. století: POISSON, THOMSON, MAXWELL, PLANA a zejména KIRCHHOFF. Velmi výhodné je použít zde metody známých elektr. obrazců; v dalším však nenavážeme na KIRCHHOFFA, nýbrž na pozdější práci A. RUSSELA,³⁾ neboť z jeho způsobu řešení funkcionální rovnice našeho



Obr. 2.

problému možno získat, jak v dalším ukážeme, vhodné výrazy pro potenciál v libovolném bodě.

A) Funkcionální rovnice. Vypočteme si nejprve elektr. pole, dvou stejných koulí o poloměru a , jejichž středy jsou od sebe vzdáleny o c . Limitním přechodem: $c \rightarrow 2a$ dostaneme potom řešení pro dvě koule v dotyku, což je vlastně — jak jsme ukázali v předchozím — hledaným řešením celého našeho problému.

Svou úlohu si rozdělíme na dva problémy. Při prvním problému bude koule A (viz obr. 2) nabitá nábojem α_0 na potenciál $\frac{\alpha_0}{a}$ a koule B na potenciál $= 0$. Při druhém bude koule A mít potenciál nulový, kdežto koule B bude nabitá nábojem α_0 na potenciál $\frac{\alpha_0}{a}$. Superposicí obou těchto dílčích problémů nalezneme snadno naše řešení.

Obrátme nejprve svou pozornost na první problém. Náboj α_0 působí na venek tak, jako by byl koncentrován ve středu A_0 . Tento vzbudí na kouli B influenční náboj, jenž se co do účinku dá nahradit nábojem α'_1 v A'_1 , který je vzhledem ke kouli B inverzním bodem k A_0 (elektrický obraz bodu A_0 vzhledem k B). Při tom tedy platí známé vztahy:

³⁾ Proc. Roy. Soc. 1920, 1922.

$$\alpha'_1 = -\alpha_0 \frac{a}{c}; \quad A'_0 A'_1 = a'_1 = \frac{a^2}{c}, \quad A_0 A'_1 = c - a'_1.$$

Existenci náboje v bodě A'_1 se dosáhne toho, což ostatně je známo z theorie elektrostatického pole, že potenciál na kouli B je nulový, jak to žádá náš prvý problém. Tím se však poruší nyní poměry na kouli A , neboť teď již zde není potenciál $\frac{\alpha_0}{a}$, ale následkem elektrického obrazu α'_1 v A'_1 je jeho hodnota jiná.

Musíme proto znovu sestavit elektr. obraz náboje α'_1 vzhledem k A ; to je náboj α_1 v místě A_1 . Platí:

$$\alpha_1 = -\alpha'_1 \frac{a}{c - a'_1}; \quad A_0 A_1 = a_1 = \frac{a^2}{c - a'_1}, \quad B_0 A_1 = c - a_1.$$

Tím jsme zase dosáhli toho, že vliv náboje v bodě A'_1 na kouli A je rušen, potenciál je opět $\frac{\alpha_0}{a}$, ale je porušeno zase rozdělení nábojů na kouli B . Nezbývá tedy nic jiného než sestavit opět nový elektrický obraz k poslednímu náboji v kouli B . Tak získáme:

$$\alpha'_2 = -\alpha_1 \frac{a}{c - a_1}; \quad A'_0 A'_2 = a'_2 = \frac{a^2}{c - a_1}, \quad A_0 A'_2 = c - a'_2.$$

Nyní se dá tato úvaha znovu opakovat a tak konečně dojdeme k nekonečné řadě nábojů α_s v bodech A_s v kouli A a k řadě nábojů α'_s v A'_s uvnitř koule B . O nich platí tedy vztahy:

$$(1) \begin{cases} \alpha_s = -\alpha'_s \frac{a}{c - a_s}; & A_0 A_s = a_s = \frac{a^2}{c - a'_s}, & B_0 A_s = c - a_s \\ \alpha'_s = -\alpha_{s-1} \frac{a}{c - a_{s-1}}; & A'_0 A'_s = a'_s = \frac{a^2}{c - a_{s-1}}, & A_0 A'_s = c - a'_s. \end{cases}$$

Při tom $s = 1, 2, 3, \dots; a_0 = 0$.

Z těchto rovnic odvodíme nejprve tyto vztahy:

$$\alpha_s = -\alpha'_s \frac{a}{c - a'_s} = -\alpha'_s \frac{a_s}{a},$$

$$\alpha_s = -\alpha'_s \frac{c}{c - a'_s} = -\alpha'_s \frac{a}{c - a_{s-1}}$$

Podobně:

$$\alpha'_s = -\alpha_{s-1} \frac{a}{c - a_{s-1}} = -\alpha_{s-1} \frac{a'_s}{a} = -\alpha_{s-1} \frac{c - a_s}{a},$$

$$\alpha'_s = -\alpha_{s-1} \frac{a}{c - a_{s-1}} = -\alpha_{s-1} \frac{a}{a_{s-1}}$$

Nyní vyloučíme z předešlých rovnic α'_s :

$$\alpha_s \frac{a}{a_s} = \alpha_{s-1} \frac{c - \frac{a^2}{a_s}}{a}, \quad \text{t. j.} \quad \alpha_s = \alpha_{s-1} \frac{a_s c - a^2}{a^2}.$$

Podobně:

$$\alpha'_s = \alpha_s \frac{c - \frac{a^2}{a_{s-1}}}{a} = \alpha_{s-1} \frac{a}{c - a_{s-1}},$$

$$\text{t. j.} \quad \alpha_s = \alpha_{s-1} \frac{a^2}{c(c - a_{s-1}) - a^2}.$$

Aplikujeme-li poslední vztah na $s + 1$, získáme:

$$\alpha_{s+1} = \alpha_s \frac{a^2}{c(c - a_s) - a^2}, \quad \text{čili} \quad \frac{1}{\alpha_{s+1}} = \frac{1}{\alpha_s} \frac{c(c - a_s) - a^2}{a^2}.$$

O několik řádků výše jsme získali vztah:

$$\frac{1}{\alpha_{s-1}} = \frac{1}{\alpha_s} \frac{a_s c - a^2}{a}.$$

Z těchto obou rovnic sečtením plyne tedy tato funkcionální rovnice,

$$\frac{1}{\alpha_{s+1}} + \frac{1}{\alpha_{s-1}} = \frac{1}{\alpha_s} \frac{c^2 - 2a^2}{a^2}. \quad (2)$$

Úplně podobnou rovnici bychom odvodili pro náboje α' .

B) Řešení funkcionární rovnice. Abychom rozřešili rovnici (2): to jest získali α_s jako funkci daných konstant a, c a parametru s , položíme:

$$\frac{1}{\alpha_s} = c_1 u_1^s + c_2 u_2^s; \quad (3a)$$

a dosadíme do (2). Získáme tak rovnici:

$$c_1 u_1^{s-1} \left(1 + u_1^2 - u_1 \frac{c^2 - 2a^2}{a^2} \right) + c_2 u_2^{s-1} \left(1 + u_2^2 - u_2 \frac{c^2 - 2a^2}{a^2} \right) = 0,$$

zřejmě se jí vyhoví, když u_1 a u_2 budou kořeny rovnice:

$$u^2 + 1 - u \frac{c^2 - 2a^2}{a^2} = 0.$$

Pišme tyto kořeny ve tvaru $u_1 = e^\lambda$ a $u_2 = e^{-\lambda}$

$$\left. \begin{aligned} \cosh \lambda &= \frac{c^2 - 2a^2}{2a^2} \\ \sinh \lambda &= \frac{\sqrt{c^4 - 4a^2 c^2}}{2a^2} = \frac{\sqrt{u}}{2a^2} \end{aligned} \right\} \quad (3b)$$

Úplně podobně získáme řešení i pro čárkované náboje λ'_s :

$$\frac{1}{\lambda'_s} = d_1 u_1^s + d_2 u_2^s.$$

Konstanty c_1, c_2 určíme z daných veličin: λ_0 a $\lambda_1 = \lambda_0 \frac{a^2}{c - a^2}$, t. j.

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{\lambda_0} &= c_1 + c_2 \\ \frac{1}{\lambda_1} - \frac{c^2}{\lambda_0 a^2} &= c_1 u_1 + c_2 u_2 \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Když klademe: $v_1 = e^\mu$, $v_2 = e^{-\mu}$, kde v_1 a v_2 jsou kořeny rovnice:

$$v^2 + 1 - v \frac{c}{a} = 0, \quad (5a)$$

tedy

$$\left. \begin{aligned} \cosh \mu &= \frac{c}{2a} \\ \sinh \mu &= \frac{\sqrt{c^2 - a^2}}{2ac} = \frac{a}{c} \sinh \lambda \end{aligned} \right\} \quad (5b)$$

vyhovíme oběma rovnicím (4), položíme-li

$$c_1 = \frac{1}{\lambda_0} \frac{v_1}{v_1 - v_2}, \quad c_2 = \frac{1}{\lambda_0} \frac{v_2}{v_1 - v_2},$$

neboť hned uvidíme, že prvá z rovnic (4) je splněna a o druhé se snadno přesvědčíme, že předpoklady (5a) a (5b) je rovněž identicky splněna.

Z rovnice (5b) totiž plyne:

$$\frac{e^\mu - e^{-\mu}}{2} = \frac{a}{c} \frac{e^\lambda - e^{-\lambda}}{2}, \quad u_1 - u_2 = \frac{c}{a} (v_1 - v_2); \quad (6a)$$

a z rovnice pro u :

$$u_1 + u_2 = \frac{c^2 - 2a^2}{a^2}, \quad (6b)$$

tedy:

$$u_1 = \frac{ac(v_1 - v_2) + c^2 - 2a^2}{2a^2}, \quad u_2 = \frac{c^2 - 2a^2 - ac(v_1 - v_2)}{2a^2}.$$

dosadíme do rovnice (4) a po přičtení $+ac - ac = 0$ získáme

$$v_1^2 + 1 - v_1 \frac{c}{a} = v_2^2 + 1 - v_2 \frac{c}{a}.$$

Obě strany jsou však identicky rovny nule, poněvadž podle našeho předpokladu $v_{1,2}$ vyhovuje rovnici (5a).

Můžeme tedy psát:

$$\frac{1}{\lambda_s} = \frac{1}{\lambda_0} \frac{v_1 u_1^s}{c_1} + \frac{v_2 u_2^s}{c_2} = \frac{1}{\lambda_0} \frac{\sinh(s\lambda + \mu)}{\sinh \mu}. \quad (7)$$

Podobně provedeme určení d_1 a d_2 ze vztahů $\alpha'_1 = -\alpha_0 \frac{a}{c}$ a $\alpha'_1 =$
 $= \alpha_0 \frac{a^3}{c(c^2 - 2a^2)}$. Získáme:

$$\begin{aligned} d_1 &= -\frac{1}{\alpha_0} \frac{1}{v_1 - v_2}, & d_2 &= \frac{1}{\alpha_0} \frac{1}{v_1 - v_2}, \\ \frac{1}{\alpha'_s} &= -\frac{1}{\alpha_0} \frac{\mu_1^s - \mu_2^s}{v_1 - v_2} = -\frac{1}{\alpha_0} \frac{\sinh s\lambda}{\sinh \mu}. \end{aligned} \quad (8)$$

Tedy řešení celého prvního problému vypadá takto:

$$\left. \begin{aligned} \alpha_s &= \alpha_0 \frac{\sinh \mu}{\sinh (s\lambda + \mu)}, & \alpha'_s &= -\alpha_0 \frac{\sinh \mu}{\sinh s\lambda}, \\ a_s &= a \frac{\sinh s\lambda}{\sinh (s\lambda + \mu)}, & a'_s &= a \frac{\sinh [(s-1)\lambda + \mu]}{\sinh s\lambda}, \\ c - a_s &= \frac{a^2}{a'_{s+1}} = a \frac{\sinh (s+1)\lambda}{\sinh (s\lambda + \mu)}, \\ c - a'_s &= a \frac{\sinh (s\lambda + \mu)}{\sinh s\lambda}. \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

K tomu přistupuje:

$$(\alpha_s)_{s=0} = \alpha_0 = e; \quad a_0 = 0.$$

Z těchto vzorců vidíme, že se náboje α_s resp. α'_s neustále zmenšují s rostoucím s , tedy jejich příspěvek k výslednému elektrostatickému poli je menší. Výjimku činí případ: $\lambda = 0$ nebo $c = 2a$, to jest obě koule se navzájem dotýkají. Pak jsou zřejmě vztahy (9) nepoužitelné. Jak se tato obtíž překoná, to ukážeme v dalším.

Řešení problému druhého se děje úplně obdobně, jen místo (5a) a (5b) nastupuje:

$$\begin{aligned} v'_1 &= e^{\mu'}; & v'_2 &= e^{-\mu'}, \\ v'^2 + 1 - v' \frac{c}{a} &= 0, \\ \cosh \mu' &= \frac{c}{2a}, \\ \sinh \mu' &= \frac{\sqrt{w}}{2ac} = \frac{a}{c} \sinh \lambda; \text{ tedy platí: } \mu' = \mu. \end{aligned}$$

Tak získáme:

$$\begin{aligned} \bar{\alpha}'_s &= \alpha_s \frac{\sinh \mu}{\sinh (s\lambda + \mu)}, & \bar{\alpha}_s &= -\alpha_s \frac{\sinh \mu}{\sinh s\lambda}, \\ \bar{a}'_s &= a \frac{\sinh s\lambda}{\sinh (s\lambda + \mu)}, & \bar{a}_s &= a \frac{\sinh [(s-1)\lambda + \mu]}{\sinh s\lambda}, \end{aligned} \quad (10)$$

$$c - \bar{a}'_s = a \frac{\sinh(s+1)\lambda}{\sinh(s\lambda + \mu)}, \quad c - a_s = a \frac{\sinh(s\lambda + \mu)}{\sinh s\lambda},$$

$$\alpha_0 = \bar{\alpha}'_0 = e.$$

(c) Výraz pro potenciál. Potenciál v obecném bodě P (viz obr. 2) je vlastně určován jednotlivými náboji prvního a druhého problému. Superposicí obou problémů získáme pro potenciál v v bodě P (r, ϑ) výraz:

$$V = \underbrace{\frac{\lambda_0}{A_0 P} + \sum_{s=1}^{\infty} \left(\frac{\lambda_s}{A_s P} + \frac{\lambda'_s}{A'_s P} \right)}_{\text{I. problém}} + \underbrace{\frac{\lambda'_0}{A'_0 P} + \sum_{s=1}^{\infty} \frac{\bar{\lambda}_s}{\bar{A}_s P} + \frac{\bar{\lambda}'_s}{\bar{A}'_s P}}_{\text{II. problém}} \quad (11)$$

Z obr. 2 lehce plynou tyto vztahy:

$$\begin{aligned} \overline{A_s P}^2 &= a_s^2 - 2a_s r \cos \vartheta - r^2 \\ \overline{A'_s P}^2 &= (c - a'_s)^2 - 2(c - a'_s) r \cos \vartheta + r^2 \\ \overline{A_s P}^2 &= (c - \bar{a}'_s)^2 - 2(c - \bar{a}'_s) r \cos \vartheta + r^2 \\ \overline{A_s P}^2 &= \bar{a}_s^2 - 2\bar{a}_s r \cos \vartheta + r^2 \end{aligned}$$

Dosadíme z těchto posledních rovnic a z rovnice (9) a (10), čímž získáme pro potenciál výraz:

$$\begin{aligned} V &= \frac{\lambda_0}{r} + \frac{\lambda_0}{(r^2 + c^2 - 2rc \cos \vartheta)^{\frac{1}{2}}} + \\ &+ \lambda_0 \sinh \mu \sum_{s=1}^{\infty} \frac{1}{[a^2 \sinh^2 s\lambda - 2ar \sinh s\lambda \sinh(s\lambda + \mu) \cos \vartheta + r^2 \sinh^2(s\lambda + \mu)]^{\frac{1}{2}}} \\ &+ \frac{1}{(a^2 \sinh^2(s\lambda + \mu) - 2ar \sinh(s\lambda + \mu) \sinh s\lambda \cos \vartheta + r^2 \sinh^2 s\lambda)^{\frac{1}{2}}} + \\ &+ \lambda_0 \sinh \mu \sum_{s=1}^{\infty} \frac{1}{[a^2 \sinh^2(s+1)\lambda - 2ar \sinh(s+1)\lambda \sinh(s\lambda + \mu) \cos \vartheta + r^2 \sinh^2(s\lambda + \mu)]^{\frac{1}{2}}} \\ &+ \frac{1}{[a^2 \sinh^2[(s-1)\lambda + \mu] - 2ar \sinh[(s-1)\lambda + \mu] \sinh s\lambda \cos \vartheta + r^2 \sinh^2 s\lambda]^{\frac{1}{2}}}. \quad (12) \end{aligned}$$

D) Dvě koule v dotyku. Dotýkají-li se obě koule ($c = 2a$), pak podle (3) a (5) $\lambda = \mu = 0$. V tomto případě, jak už víme, naše vzorce jsou nepoužitelné. Abychom získali tedy správný výraz pro potenciál V , nahradíme c ve výrazech pro λ a μ touto substitucí:

$$c = 2a + \frac{1}{2}\delta^2,$$

a provedeme limitní přechod: $\delta \rightarrow 0$. Tím výrazy, které dříve byly rovny 0/0, získávají určité hodnoty, jak plyne z následujícího:

$$\lambda \sim \delta \frac{2}{\sqrt{2a}}, \quad \mu \sim \delta \frac{1}{\sqrt{2a}}. \quad (12a)$$

Tedy náboje mají nyní hodnoty podle rovnice (9) a (10):

$$\begin{aligned} \lambda_s &= \frac{\lambda_0}{1 + 2s}, & \lambda'_s &= -\frac{\lambda_0}{2s}, \\ \bar{\lambda}_s &= -\frac{\lambda_0}{2s}, & \bar{\lambda}'_s &= \frac{\lambda_0}{1 + 2s}; \end{aligned}$$

a výraz pro potenciál na př. z (12a) a (11) má nyní tvar:

$$\begin{aligned} V &= \frac{\lambda_0}{r} + \frac{\lambda_0}{(r^2 + 4a^2 - 4ar \cos \vartheta)^{\frac{1}{2}}} + \\ &+ \lambda_0 \sum_{s=1}^{\infty} \frac{1}{[4a^2s^2 - 4ars(2s+1) \cos \vartheta + r^2(2s+1)^2]^{\frac{1}{2}}} + \\ &\frac{1}{[a^2(2s+1) - 4ars(2s+1) \cos \vartheta + 4r^2s^2]^{\frac{1}{2}}} + \\ &+ \lambda_0 \sum_{s=1}^{\infty} \frac{1}{[4a^2(s+1)^2 - 4ar(s+1)(2s+1) \cos \vartheta + r^2(2s+1)^2]^{\frac{1}{2}}} + \\ &\frac{1}{[a^2(2s-1)^2 - 4ars(2s-1) \cos \vartheta + 4r^2s^2]^{\frac{1}{2}}}. \end{aligned}$$

Dosud jsme předpokládali, že všechny napsané řady konvergují. Tak tomu jest vždy, jak na př. ukážeme na poslední řadě u výrazu pro potenciál. Mysleme si ji celou rozepsanou ve formě: Σa_μ , kde a_μ je jeden z obou termů, z nichž jest tvořen obecný člen naší řady. Zaměníme nyní v této řadě vždy dva sousední členy; vznikne nová, alternující řada (označme ji $\Sigma \bar{a}_\mu$), jejíž členy jsou v absolutní hodnotě monotonně klesající s limitou nula). Tato řada $\Sigma \bar{a}_\mu$ tedy podle Leibnitzova pravidla konverguje. Protože však částečné součty obou našich řad Σa_μ a $\Sigma \bar{a}_\mu$ se od sebe liší jen o term, vyskytující se v obecném členu poslední řady ve výrazu pro potenciál, jsou nutně jejich limity a tím i součty identické. Tedy řada Σa_μ též konverguje a její součet je roven součtu $\Sigma \bar{a}_\mu$. Užijeme-li nyní asociativního zákona na Σa_μ , získáme zpět uvažovanou řadu vyskytující se ve výrazu pro potenciál, která podle známých vět z analýsy konverguje a má též součet jako Σa_μ . Rovněž se nic nezmění, použijeme-li vhodně asociativního zákona pro řadu $\Sigma \bar{a}_\mu$. Připojíme-li k ní ještě člen

$$\frac{\lambda_0}{(r^2 + 4a^2 - 4ar \cos \vartheta)^{\frac{1}{2}}},$$

dáme původní řadě konečně tento tvar:

$$\sum_{s=1}^{\infty} \frac{1}{[4a^2s^2 - 4ars(2s-1)\cos\vartheta + r^2(2s-1)^2]^{\frac{1}{2}}} \cdot \frac{1}{[a^2(2s-1)^2 - 4ars(2s-1)\cos\vartheta + 4r^2s^2]^{\frac{1}{2}}}. \quad (13)$$

Částečné součty obou řad se totiž liší od sebe pouze o term

$$\frac{1}{[4a^2(s+1)^2 - 4ars(s+1)(2s+1)\cos\vartheta + r^2(2s+1)^2]^{\frac{1}{2}}}$$

jejich limity a tím i sumy obou řad jsou nutně stejné.

Výraz pro potenciál nabývá konečně tvaru

$$V = \frac{I}{4\pi \cdot \ln 2 \cdot \sigma r} + \frac{I}{4\pi \cdot \ln 2 \cdot \sigma} \cdot \left\{ \sum_{s=1}^{\infty} \frac{1}{[4a^2s^2 - 4ars(2s+1)\cos\vartheta + r^2(2s+1)^2]^{\frac{1}{2}}} \cdot \frac{1}{[a^2(2s+1)^2 - 4ars(2s+1)\cos\vartheta + 4r^2s^2]^{\frac{1}{2}}} + \sum_{s=1}^{\infty} \frac{1}{[4a^2s^2 - 4ars(2s-1)\cos\vartheta + r^2(2s-1)^2]^{\frac{1}{2}}} \cdot \frac{1}{[a^2(2s-1)^2 - 4ars(2s-1)\cos\vartheta + 4r^2s^2]^{\frac{1}{2}}} \right\} \quad (14)$$

kde jsme položili: $v_0 = \frac{I}{4\pi \ln 2 \cdot \sigma}$, neboť podle (6) a rovn. (12) z § 3 platí mezi I a v_0 vztah (viz ostatně podrobnější úvahu na str. 7):

$$e = v_0 + \Sigma(v_s + \bar{v}_s) = v_0 \left\{ 1 + \frac{1}{2} [\Psi(0) - \Psi(\frac{1}{2})] \right\} = v_0 \ln 2 = \frac{I}{4\pi\sigma}.$$

Vypočteme si ještě proudovou hustotu na povrchu kulové elektrody. Použijeme známého vztahu (4):

$$|i|_a = -\sigma \left(\frac{\partial V}{\partial n} \right)_{r=a}.$$

Když tedy dosadíme z rovnice (14) a provedeme naznačený výpočet, získáme

$$|i|_a = \frac{I}{4\pi a^2 \ln 2} \left\{ 1 + \sum_{s=1}^{\infty} \frac{4s+1}{\{1 + 4s(2s+1)(1 - \cos\vartheta)\}^{\frac{1}{2}}} - \sum_{s=1}^{\infty} \frac{4s-1}{\{1 + 4s(2s-1)(1 - \cos\vartheta)\}^{\frac{1}{2}}} \right\}$$

Zcela podobně bychom získali výraz pro proudovou hustotu v libovolném místě proudového pole.

Speciálně pro $\vartheta = 180^\circ$:

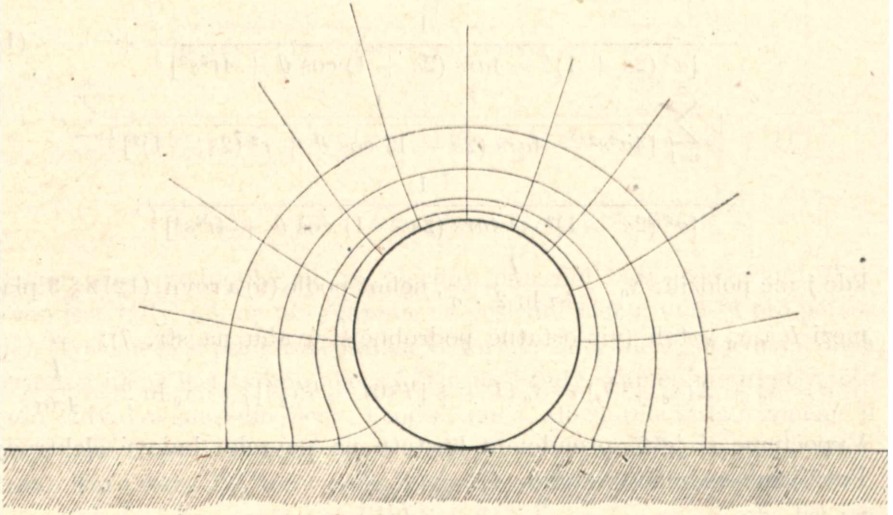
$$|i|_a^{180^\circ} = \frac{I}{4\pi a^2 \cdot \ln 2} \left\{ 1 - 16 \sum_{s=1}^{\infty} \frac{s}{(16s^2 - 1)^2} \right\} =$$

$$= \frac{I}{4\pi a^2} \cdot \frac{0,9184}{\ln 2} = \frac{I}{4\pi a^2} \cdot 1,325.$$

Pro $\vartheta = 0^\circ$ naše řady nekonvergují. V tomto bodě se však protíná ekvipotenciální plocha (povrch obou koulí) a tím se stává „krček“ naší elektrody bodem singulárním. Poměry však v tomto bodě jsou takové, že podle známých vět z elektrostatiky (na př. JEANS: Electricity and Magnetism, str. 61) je v jeho nejbližším okolí hustota rovna nule:

$$|i|_a^{0^\circ} = 0.$$

Bod sám je však přívodem proudu do kapky a proto v něm je hustota proudová nekonečně veliká, jak plyne pro $\vartheta = 0^\circ$.



Obr. 3.

Vidíme tedy, že hustota proudová je po povrchu kulové elektrody rozložena tak, že od krčku k temeni kapky stoupá z nulové hodnoty na maximální (jak jest ostatně zřejmo i z hustoty siločar na připojeném obrázku pole; obr. 3).

Ve směru radiálních potenciál klesá; pokles potenciálu u temene kapky je pomalejší než u skla a proto ekvipotenciální plochy jsou zde zhuštěny, kdežto při okraji skleněné elektrody se od sebe vzdalují. Ekvipotenciální plochy musí být samozřejmě orientovány kolmo na povrch skleněné kapiláry.

§ 3. Vliv druhé, nepolarisovatelné elektrody.

Dosud jsme si všimli při svých úvahách jen vlivu okraje kapiláry na utváření proudového pole. Proti kapkové elektrodě je však postavena veliká, rovinná, rtuťová elektroda, která ovlivní obecně rovněž proudové pole.

Jak veliký je její vliv?

Odvoďme nejprve výraz pro potenciál systému nábojů $\alpha_s, \alpha'_s, \bar{\alpha}_s, \dots$ pro bod velmi vzdálený: $r \gg a$! Počátek souřadnic položíme do bodu dotyku obou koulí a jednotlivé náboje budou umístěny třeba na ose X , symetricky kolem počátku. Náboje označme nyní sumárně e_s místo dřívějších $\alpha_s, \alpha'_s, \dots$ atd.

Tedy platí:

$$V = \sum_{s=1}^{\infty} \frac{e_s}{[(x-x_s)^2 + (y-y_s)^2 + (z-z_s)^2]^{\frac{1}{2}}} \\ = \sum_{s=1}^{\infty} \frac{e_s}{[r^2 - 2(xx_s + yy_s + zz_s) + r_s^2]^{\frac{1}{2}}}$$

Při tom

$$r^2 = x^2 + y^2 + z^2$$

$$r_s^2 = x_s^2 + y_s^2 + z_s^2$$

Protože však $r \gg a \gg r_s$, můžeme v dalším členy typu $\left(\frac{r_s}{r}\right)^2$ zanedbat. Rozvineme člen hořejší řady podle Taylora:

$$V = \sum_{s=1}^{\infty} \frac{1}{r} e_s \left[1 - 2 \frac{xx_s + yy_s + zz_s}{r^2} + \left(\frac{r_s}{r}\right)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \\ = \sum \frac{e_s}{r} \left\{ 1 + \frac{xx_s + yy_s + zz_s}{r^2} + \frac{3}{2} \left(\frac{xx_s + yy_s + zz_s}{r^2}\right)^2 - \frac{1}{2} \left(\frac{r_s}{r}\right)^2 + \dots \right\}$$

Člen řádu $\frac{1}{r}$ je $\frac{\sum e_s}{r}$.

Člen řádu $\frac{1}{r^2}$ je $\frac{\sum e_s (xx_s + yy_s + zz_s)}{r^3}$, $\left(\frac{r_s}{r}\right)^2$,

člen řádu $\frac{1}{r^3}$ je $\frac{3}{2r^2} \sum e_s (xx_s + yy_s + zz_s)^2 - \frac{1}{2r^3} \sum e_s r_s^2$ atd.

Vzhledem k symetrii nábojů k počátku je

$$\sum_{s=1}^{\infty} e_s x_s = 0; \quad y_s = z_s = 0.$$

Protože platí současně $r_s \ll a \ll r$, oba členy řádu $\frac{1}{r^3}$ odpadnou a tím

možno pro potenciál v bodě (x, y, z) , po zanedbání členů vyšších řádů, psát přibližný výraz:

$$V = \frac{\sum e_n}{r}. \quad (16)$$

Sečtème ještě všechny náboje e_n ! Součet nábojů, kterými se řeší první problém je:

$$\begin{aligned} \alpha_0 + \sum_1^{\infty} (\alpha_n + \alpha'_n) &= \alpha_0 + \sum_1^{\infty} \frac{\alpha_0}{1 + \frac{2n}{s}} = \frac{\alpha_0}{2} \\ &= \alpha_0 + \frac{\alpha_0}{2} \sum_1^{\infty} \frac{1}{s + \frac{1}{2}} - \frac{1}{s} = \alpha_0 \left\{ 1 + \frac{1}{2} [\Psi(0) - \Psi(\frac{1}{2})] \right\}. \end{aligned}$$

Součet nábojů druhého problému musí být vzhledem k symetrii stejný, tedy součet všech nábojů uvnitř obou koulí je:

$$\sum_1^{\infty} e_n = 2\alpha_0 \left\{ 1 + \frac{1}{2} [\Psi(0) - \Psi(0)] \right\},$$

kde $\Psi(x) = \frac{d}{dx} \ln \Gamma(x)$ nebo podle Eulerovy definice funkce gamma:

$$\Psi(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \left\{ \log n - \frac{1}{x+1} - \frac{1}{x+2} - \dots - \frac{1}{x+n} \right\}$$

Po vyčíslení je možno tedy místo (16) psát:

$$V = 1,459 \frac{\alpha_0}{r} = 1,455 \frac{I}{4\pi \sigma r}. \quad (17)$$

Druhá, nepolarisovatelná elektroda, kterou si pro jednoduchost budeme myslit nekonečně velikou, bude tvořit novou ekvipotenciální plochu; tedy proudové čáry musí k ní být orientovány kolmo. Všimneme-li si hořejší formulace našeho problému, znamená to prostě, že se hledá řešení Laplaceovy rovnice, které vyhovuje dosavadním podmínkám a k tomu ještě musí být potenciálová funkce na nepolarisovatelné elektrodě konstantní.

Podobně jako v předchozím problému musíme se uchýlit k metodě elektrických obrazců. Aby proudová hustota na nepolarisovatelné elektrodě byla kolmo orientována na povrch, musíme ke každému náboji $\alpha_n, \alpha'_n, \dots$ sestrojít obdobný náboj, který je k předchozímu symetricky položen vzhledem k rovině nepolarisovatelné elektrody, stejně veliký, ale opačného znamení. Tyto náboje sice vytvářejí potenciál, vyhovující Laplaceově rovnici a při tom rovina nepolarisovatelné elektrody je ekvipotenciální plochou, ale zároveň se poruší podmínky na kapkové elektrodě a v rozhraní skla a elektrolytu. Aby se opět povrch elektrody stal ekvipotenciální plochou, musel by být uvnitř obou dotýkajících se koulí sestrojen obraz ke každému z posledně konstruovaných nábojů

a k tomu ještě takový náboj nekonečně mnohonásobně zobrazen mezi oběma koulemi. Aby byly dosaženy podmínky na rozhraní skla a elektrolytu, nutno všechny nově konstruované náboje symetricky zobrazit vzhledem k rovině sklo-elektrolyt. K dosažení úplného řešení by se muselo v podobných operacích naznačeným způsobem dále pokračovat; jak je však zřejmé, je to úloha tak komplikovaná, že přesné řešení je nemožné.

Stačí však uvážit, že již vliv nábojů takto při prvním kroku získaných nových na potenciál kolem kapkové elektrody bude nejvýše řádu potenciálu, způsobeného seríí nábojů ν_2, ν'_2, \dots , vzdálených od kulové elektrody o dvojnásobnou distanci mezi kulovou a nepolarisovatelnou elektrodou. Poměr této vzdálenosti k poloměru kapky je asi 100 : 1. Použijeme-li nyní pro právě uvažovaný potenciál výraz (17) a srovnáme s výrazem (14), kde je rozhodujícím prvním členem, vidíme, že korekce, zavedená prvním krokem, je velmi malá. Podobně je tomu i při ostatních, naznačených zobrazeních. Můžeme tedy tvrdit, že při obvyklém uspořádání v polarografii bude rozložení proudového pole s dostatečnou přesností popsáno potenciálem (14).

Autor je hluboce zavázán zemřelému panu profesorovi F. ZAVIŠKOVÍ za cenné rady, jež mu poskytl k řešení zde podaného problému.

Fotoperiodické pokusy s *Circaea intermedia* a *Bryophyllum crenatum*.

R. DOSTÁL.

(S 5 obrázky v textu.)

Předloženo ve schůzi dne 6. prosince 1944.

Circaea intermedia a *lutetiana*, jejichž utváření tak nápadně závisí na vnitřní povaze listů (DOSTÁL 1911, SCHMUCKER 1923), hodí se při své přísné fotoperiodické adaptaci jako dlouhodobní rostliny (OBŠIL 1938) i k objasnění některých otázek týkajících se tohoto přízpůsobení. Především šlo o význam listů v jejich různých vývojových fázích a různě povahy podle místa původu. Bylo při tom zkoumati vlivy listů, jež dle literárních údajů působí proti fotoperiodickým reakcím (RAZUMOV 1935, ČAJLAČLIAN 1938, LANG a MELCHERS 1943 a j.). V té souvislosti byly sledovány i některé korelace zvláště mezi listy a pupeny po stránce utváření i kvantitativních poměrů, k jejichž studiu se však lépe hodilo *Bryophyllum crenatum* (DOSTÁL 1930). Jiné fotoperiodické pokusy byly konány s podzemními osami, šlahouny a hlízkami *Circaea intermedia*, neboť vývoj jejich axilárů rovněž závisí na povaze zásobního obsahu, v jednotlivých krajinách hlízek rozdílné (DOSTÁL a MORÁVEK 1925).

Materiál a methodika. Hlavní pokusná rostlina *C. intermedia* byla klonem, vegetativně namnoženým od 20 let jednak ve volné půdě, jednak v nádobách. Zralé plody nebyly pozorovány, přestože malé Syrphidy květy zvláště ve stále větraném sklenku hojně navštěvovaly na rozdíl od údaje WERTHOVA (1943), který nepozoroval hmyzu na květech *Circaea*. Pokusy zde popsané byly po dřívějším několikaletých pozorováních zařízeny ve sklenku botanického ústavu Vysoké školy zemědělské v Brně (geogr. š. 49° 15') v roce 1944. Jednotlivé hlízky byly přesazeny do hrnků o průměru 6 cm. Jednonodové úseky lodýh byly chovány ve vlhkém písku v truhlících nebo skleněných kasetách přikrytých sklem resp. ve zkumavkách s vodovodní vodou. Krátkodenní rostliny byly od

16 do 7 hod. příštího dne kryty zinkovými poklopy objemu 75 dm³, srovnatelné rostliny v přirozené délce dne (dlouhodobní) stejně velikými skleněnými poklopy. K zakrývání truhlíků, kaset i k lokálnímu periodickému zatemňování jednotlivých orgánů bylo používáno černého fotografického papíru. Bryophyllový materiál byl připraven vegetativním rozmnožením úzlabními růžicemi, vytvořenými po odkvětu. Rostliny nestejného světelného režimu byly postaveny těsně u sebe, čímž byl vyloučen rušivý vliv jiných podmínek.

1. Předběžné pokusy s celými rostlinami *Circaea*.

Krátkodenního materiálu vhodné velikosti pro tyto pokusy s izolovanými lodyžními úseky, na něž se tato práce především vztahuje, bylo dosaženo působením krátkého dne teprve od 4. 5., když lodyhy byly již 30 mm dlouhé a nesly 3—4 páry listů největší délky \times šířky 13 \times 12 mm. Zprvu se vyvíjely v krátkém dni stejně jako v přirozeném dlouhém, později však rostly pomaleji, takže krátkodenní lodyhy měřily do 3. 7. nejvýše 53 mm, jejich internodia 3, 13, 11, 7, 3, 1,5 mm a listy 15 \times 16, 28 \times 21, 37 \times 30, 38 \times 33, 38 \times 32, 15 \times 9, 6 \times 2,5 mm, axiláry 27, 14, 4, 2 mm. Rozměry internodií i listů akropetálně náhle klesaly, kdežto u dlouhodobních rostlin dlouhých až 120 mm stoupaly, ač poupata u nich nebyla rozvita. U krátkodenních rostlin nebylo již do 6. 7. pozorovati změn, kdežto dlouhodobní lodyhy jeví ještě značné přírůstky (internodia 16, 8, 4, 3 mm, listy 42 \times 28, 29 \times 27, 18 \times 13, 8 \times 3 mm, základy květenství 6 mm). Dne 17. 7. byly vrcholy nejhořejších, nejmenších listů u krátkodenních rostlin již uschlé, což svědčí o silné inhibici vrcholového růstu v krátkém dni. Nikdy se zde za těchto podmínek kultury neobjevily mikroskopické základy květů, ač je to rostlina, jež při dlouhém dni kvete i na slabém difusním světle (v laboratoři). Dne 13. 8. byly zejména slabší krátkodenní lodyhy již odumřelé, když v zemi vznikly až 180 mm dlouhé šlahouny, jejichž asi 75 mm dlouhá vrcholová část byla silněji (2,2 mm) ztlustlá. Jen nejsilnější exempláře, z největších mateřských hlízek, měly některé listy zelené, jejich zežloutlé řapíky se však snadno oddělovaly odlučovací vrstvou. Touž dobou ještě zcela zachovalé dlouhodobní, až 308 mm vysoké exempláře, s rozvětveným, 160 mm dlouhým květenstvím prodlužovaly ještě neztlustlé šlahouny, často úplně kryjící vnitřní stěnu hrnečků spolu s hustou spleť kořenů. Délka jednotlivých internodií šlahounů byla v krátkém i dlouhém dni přibližně stejná, v krátkém dni však bylo článků méně a poslední z nich v počtu 5—6 byly již silně ztlustlé. U dlouhodobních rostlin bylo ztlučování stolonů pozorováno teprve 10. 9., když listy již většinou usychaly a jen lodyha ještě déle odolávala. Ztlustlá zona měřila zde jen 8—10 mm.

Také anatomickou stavbou se krátkodenní a dlouhodobí rostliny *Circaea*, podobně jako jiné objekty, od sebe liší (OBSL 1938). Již mateřské hlízky, jež se při kultuře v dlouhém dni úplně vyprázdňují ještě dříve než listové páry dosáhnou maximální velikosti a vytvoří pericyklický periderm (SCHMIDT 1933), načež se znovu plní škrobem, avšak s výjimkou primární kůry, obsahují u krátkodenních exemplářů ještě v době vývoje šlahounů škrob i v primární kůře, podobně jako mateřské hlízky vyražející vlivem vyšší teploty ještě před ukončením odpočinku. V obou těchto případech hlízky i lodyžky obsahují mnoho nespotřebovaného škrobu, což brzdí jejich prodlužovací růst. U krátkodenních rostlin periderm vzniká mnohem později, neboť jest patrný až v době zduřování hlízek a odumírání listů. Také vývoj kořenů jest u krátkodenních rostlin velmi omezený a proti dlouhodobím rostlinám 4—5krát slabší. S tím pravděpodobně souvisí malý vývoj nadzemních částí, zvláště že lodyžní vrchol záhy zastavuje růst a stolony krátkodenních rostlin předčasně zduřují v hlízky. Krátký den má však i specifický význam, neboť vegetativní vývoj lze silně omezit i nepříznivými podmínkami kultury, na př. ve vodě nebo v písku bez dostatečných živin, avšak přece i pak se na dlouhém dni zakládají nebo i zcela rozvíjejí květy aspoň na lodyhách vyrostlých z větších mateřských hlízek.

Podobně jako u jiných dosud studovaných hlízotvorných rostlin, jako zvláště u *Ullucus tuberosus*, mohou býti i u *Circaea* tvarové odchylky, způsobené poruchou normální denní rytmiky fyziologických pochodů (BRUNING 1936), změnou fotoperiody opět pozměněny, ačkoli ne vždy. Rostliny pěstované od 4. 5. v krátkém dni a přesazené 17. 5. do přirozeného dlouhého dne jevily ještě 1. 7. zdržený růst, neboť jejich lodyžky měřily jen 24 mm, dolní listy odpadly a jen hoření, na př. 20 × 12, 14 × 8, 3 × 1,5, byly zachovány. Rostliny přesazené touž dobou z dlouhého do krátkého dne rostly nerušené dále (lodyhy až 80 mm, listy až 45 × 32). Kdežto lodyhy zprvu chované v krátkém dni do 26. 8. již zčásti odumřely a stolony hlízovitě zduřely jako u rostlin nepřetržitě chovaných v krátkém dni, dlouhodobí rostliny byly v krátkém dni zachovány a vyvíjely bohatě květy a šlahouny, jejichž tenké vrcholky se po vyklopení z hrnků háčkovitě ohýbaly. V některých pokusech vynikla aspoň možnost tvarové změny u krátkodenních rostlin. Dne 1. 7. byly krátkodenní rostliny s lodyhami dlouhými 43—65 mm (internodia v jednom případě 33, 17, 7, 8, 5, 2, 1,5, listy až 46 × 37, dolní axiláry až 17 mm, stolony ještě neztlustlé) přeneseny do přirozeného dne, jako zase dlouhodobí rostliny do krátkého dne. Tyto nejevily k 17. 7. kvalitativní změny, kdežto krátkodenní lodyhy vzrostly až na 120 mm a jedna z nich vytvořila květy. Pokusy, v nichž by se včasným přenesením dlouhodobích rostlin do krátkého dne urychlila tvorba hlízek, neměly úspěchu. Normální rostliny, přesazené 18. 8. do

krátkého dne, jevíly ještě 27. 8. tenké šlahouny. Listy u některých těchto rostlin byly zelenější než u dlouhodobních kontrol, na nichž byly již zčásti odumřelé, což způsobilo časnější vývoj hlízek než v krátkém dni. Všeobecně šlahouny v pokusech zařízených koncem srpna nebo začátkem září zduřovaly v hlízky dříve a silněji v dlouhém dni než v krátkém, v zdánlivém rozporu s příznivým účinkem krátkého dne na tvorbu hlíz. Lze to vysvětliti slabší fotosyntesou na krátkém dni a rychlejším odumíráním listů na dlouhém dni, při čemž vznikají rozkladné produkty, jež mohou, žloutnou-li rostliny, vésti již v červenci k tvorbě hlízek. Na staré listy již krátký den nepůsobí (HARDER a v. WITSEN 1940), jak ukázaly zvláště izolované páry listů. Vlivem listů může býti i osa v určitém směru fotoperiodieky indukována. Basální části, zbylé po odříznutí lupenitých lodyh u rostlin dlouhodobních a krátkodobních, chovaly se odchýlně. Na dlouhodobních pahýlech vznikly vodorovné postranní prýty, jež měly v dlouhém dni do 24. 8. až 12×8 mm velké listy, kdežto v krátkém dni jen zelenavé šupiny. Pahýly krátkodobních lodyh nejevily v krátkém dni postranních prýtů, v dlouhém však až 25 mm dlouhé, v úhlu 40° nahoru vystupující větve s listy až 12×9 mm měříci. Také vývojem stolonů se později zřetelně lišily. Pahýly krátkodobních rostlin, chované dále v krátkém dni, vyvinuly do 9. 9. na př. u jednoho exempláře šlahouny dlouhé 140, 285, 65, 43 mm, na konci s 40 mm dlouhými a 3—4 mm tlustými hlízkami, kdežto pahýly chované v dlouhém dni jevíly značně delší šlahouny (dlouhé na př. 315, 220, 275, s postranními větvemi 120, 12 mm), se slabšími hlízkami. Pahýly dlouhodobních rostlin měly v krátkém dni až 160 mm dlouhé šlahouny, jejichž 4—5 koncových článků skládalo hlízky dlouhé až 17—24 mm, kdežto v dlouhém dni až 506 mm dlouhé, pouze 11—13 mm daleko od vrcholu ztlustlé šlahouny, jejichž některé větve byly ještě nezduřelé. Také pahýly ponechané ve spojení s mateřskými hlízkami prozrazovaly určité rozdíly. Chovány v dlouhém dni od 11. 5. až 7. 7., vyhnaly v úhlu $15—80^\circ$ nahoru postranní větve dlouhé až 75 mm, s listy měříci až 32×21 mm, kdežto v krátkém dni většina pahýlů odumřela a na zbylých vznikly nanejvýše 18 mm dlouhé, vodorovné odstálé stolonovité prýty. Na nich bylo 24. 8. pozorovati v zemi až 63 mm dlouhé, z větší části hlízkovité ztlustlé šlahouny, v dlouhém dni však jen neztlustlé, až 165 mm dlouhé šlahouny. Na silných rostlinách vypěstovaných venku v hrncích vznikly po odříznutí lodyžních částí s listy sice v krátkém i dlouhém dni jen postranní lupenité prýty, tyto však vyrůstaly v krátkém dni v úhlu $20—30^\circ$, v dlouhém v úhlu $35—50^\circ$ nahoru. V dlouhém dni byly také nové listy větší. V krátkém dni vyrůstaly postranní větve většinou z dolních nodů těsně nad zemí, kdežto v dlouhém dni z nodů nejhořejších. Z toho vyplývá, že se i vyrostlé basální části lodyh s listy již před tím odpadlymi dají fotoperiodisovati, takže ukazují zře-

telné rozdíly ve vzrůstové formě i v polaritě vývoje nových prýtlů, jež se v krátkém dni lokalizují basálně a v dlouhém apikálně (v souhlase s GARNER, BACON a ALLARD 1924). Podle toho odumírají bezpupenové pahýly v krátkém dni záhy od shora, v dlouhém však zůstávají déle zachovány. Přesto zbývající části s nepatrnými základy pupenovými, jež se v pokročilé roční době jen málo vyvíjejí, stačí podnítiti předčasnou změnu stolonových vrcholů v hlízky, resp. další jejich prodlužovací růst podle délky dne. U intaktních lodyh lupenité listy ruší posléze morfogenní vliv rozdílných fotoperiod. Naproti tomu osy bez listů byly po té stránce značně citlivější. Na př. 5. 7. byly lodyhy odříznuté nad zemí a zbavené listů ve vodní kultuře ve zkumavkách vystaveny dlouhému a krátkému dni. Na dlouhém dni vyvinuly do 24. 9. z nejhořejších úžlabí až 23 mm dlouhé, nahoru v úhlu 70° namířené lupenité prýty s listy velikosti až 5,5 × 5 mm, kdežto v krátkém dni vytvořené stolonovité prýty s listy pouze 1,5 × 1,2 mm velikými rostly v úhlu 60–80° dolů. Vyrážely pouze z dolních nodu, kdežto vrcholové části odumíraly.

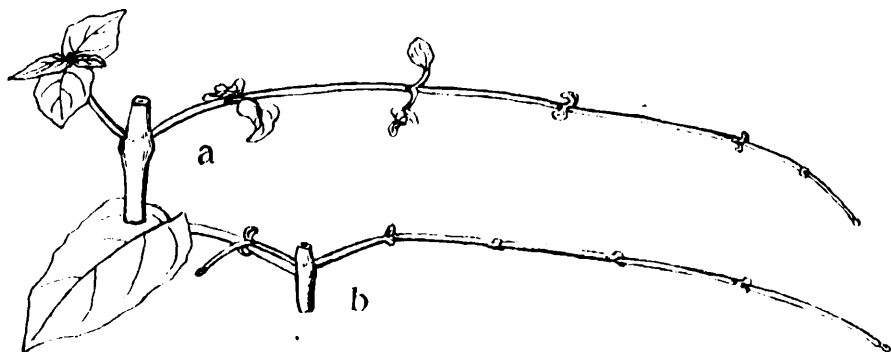
2. Pokusy s izolovanými lodyžními úseky *Circaea*.

Přes značnou fotoperiodickou citlivost osních částí i u *Circaea* hlavně listy přijímají fotoperiodické podráždění. Listy mají na izolovaných úsecích lodyžních toliko s jedním nodem podle místa původu a vývojového stadia rozdílný morfogenní vliv na úžlabní základy, jež se vyvíjejí buď v lupenité nebo květní prýty resp. v šlahouny. Vliv různé délky dne na tyto vztahy byl zkoumán v pokuse zařízeném 2. 6. na rostlinách, jež byly od 9. 5. chovány na krátkém dni. Lodyžní úseky s jediným nodem, zbavené mimo to jednoho podpůrného listu, aby tvarové rozdíly na jediném silněji vzrůstajícím axiláru lépe vynikaly, byly vystaveny jednak dlouhému, jednak krátkému dni a srovnávány s úseky vzatými z obyčejných (dlouhodenních) rostlin. Úseky dlouhodenních rostlin jevily v krátkém dni axiláry zprvu nahoru, později však dolů rostoucí, s méně náhlým přechodem obou těchto vzrůstových směrů než v krátkém dni. Listy byly ještě 15. 6. malé, na úsecích dlouhodenních rostlin 8 × 6, na úsecích krátkodenních exemplářů nejvýše 4 × 3 mm veliké. Úseky dlouhodenních rostlin vyháněly v krátkém dni axiláry v úhlu 60° nahoru, a to zvláště úseky pocházející z base a vrcholu mateřských lodyh, kdežto axiláry na úsecích ze střední partie se ohýbaly dolů. Izolované úseky krátkodenních rostlin vyvíjely v dlouhém dni bez rozdílu jen dolů skloněné prýty, lišící se obdobně velikostí listů jako úseky krátkodenních lodyh. Vzrůstové rozdíly, podmíněné nestejnou povahou produktů jednotlivých listů, nemohly býti zcela změněny rozdílnou délkou dne, jak vysvitlo zejména z pozorování dne 18. 7. Úseky dlouhodenních rostlin jevily v krátkém dni

tyto délky a úhly sklonu axilárů (Pa = axilár odříznutého, Pb = ponechaného listu, z = směr vzhůru, n = dolů).

Pa	23 mm 40° n	90 mm 45° n	57 mm 40° n	48 mm 33° n	58 mm 60° n
Pb	6 mm 40° z	15 mm 25° z	7 mm 30° z	4 mm 60° z	1,5 mm

Axiláry odříznutých listů vnikaly svými vrcholky záhy do písku, kdežto protější, vesměs kratší axiláry ponechaných listů směřovaly šikmo vzhůru (obr. 1), jest tedy morfogenní vliv listů nezávislý na jejich zá-



Obr. 1. *Circaea intermedia*. Lodyžní úseky s jedním listem vlevo (na hoření již odpadl), a z dlouhodenní, b z krátkodenní rostliny, utvářely při další kultuře v krátkém dni od 2. 6. - 9. 8. 44 oba axiláry (nahore) nestejně.

branné činnosti růstové. Isolované, dále v krátkém dni chované úseky krátkodenních rostlin vyháněly do písku šlahouny této délky:

Pa	55 mm	48 mm	75 mm	54 mm
Pb	18 mm	28 mm	7 mm	1,5 mm

V dlouhém dni pěstované úseky dlouhodenních rostlin vyháněly axiláry zpravidla vzhůru, na př.:

Pa	40 mm 90° z	68 mm 40° z	63 mm 50° z	32 mm 18° n
Pb	35 mm 43° z	14 mm 60° z	12 mm 45° z	1 mm

Kromě nejvyššího úseku, na němž změnou vnitřní povahy ne zcela ještě dospělého listu vyrůstal prýt dolů, všechny úseky vyháněly lupenité

prýty s listy až 12×10 mm. Do krátkého dne přesazené úseky dlouhodobých rostlin ukázaly na př. tyto hodnoty:

Pa	65 mm 50° z	66 mm 75° n	65 mm 50° n	95 mm 30° n
Pb	76 mm 50° n	13 mm 50° n	8 mm 45° z	6 mm 30° n

V celku byly tyto poměry i při měření dne 9. 8. zachovány. Zvláště na úsecích krátkodobých rostlin chovaných dále v krátkém dni byly vyvinuty typické šlahouny se šupinami a vrcholovými hlízkami, kdežto úseky dlouhodobých rostlin vyvinuly stolony jen v úžlabí odříznutého listu. V úžlabí listů ponechaných vyrůstaly vzhůru lupenité prýty s listy velikosti až 12×9 mm, k tvorbě hlízek však nedošlo. Úseky dlouhodobých rostlin, chované dále v dlouhém dni, vyvíjely listy veliké až 18×9 mm, nejhořejší z nich mimo to i květy; na př. 75 mm dlouhý prýt, v úhlu 80° nahoru vystupující měl 5 rozvitéch květů. Na úsecích krátkodobých rostlin v dlouhém dni převládaly zvláště v úžlabí amputovaných listů jen zcela tenké šlahouny, při čemž axiláry ponechaných listů vyrostly nahoru v úhlech 45–90°.

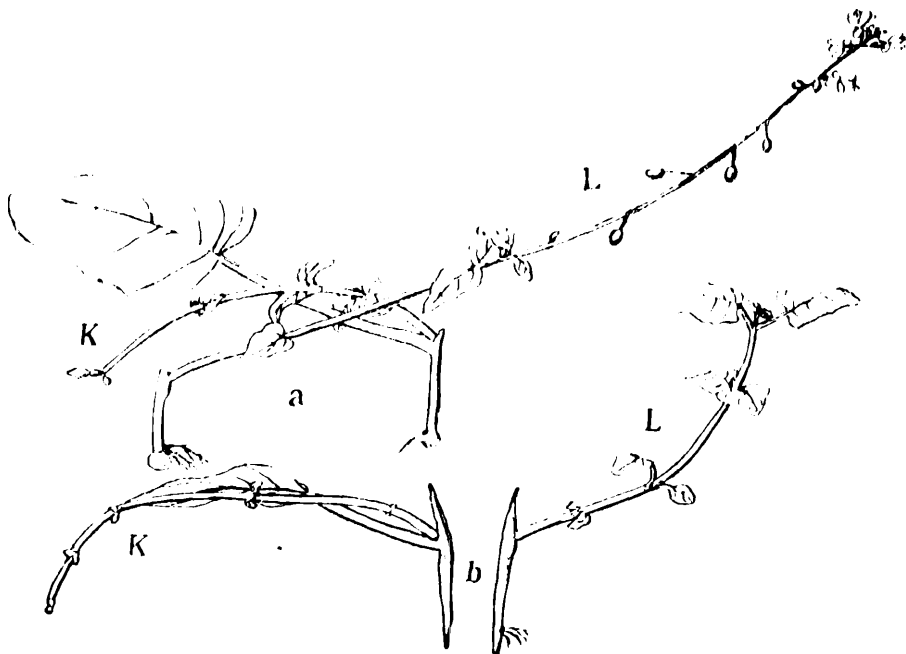
Vrcholové části pokusných rostlin, jež nebylo možno pro krátkost internodií rozdělit v jednonodové úseky, byly zasazeny do písku celé. Chovaly se rozdílně dle toho, jak byly před izolací a po ní fotoperiodisovány. Nejvíce se od sebe lišily krátkodenní a dlouhodobí vrcholky, chované pak v krátkém dni. Krátkodenní totiž prorůstaly z terminálního pupenu stranou dolů v stolon s postupně menšími listy, jež přešly v písku v šupiny, kdežto dlouhodobí vrcholky rozvíjely z konečného pupenu i v krátkém dni květy a teprve později vznikly i zde až 24 mm dlouhé šlahouny, avšak v úžlabí nejdolejších ponechaných listů. Stejně vyvíjely květy i v dlouhém dni, zatím co vrcholky krátkodobých rostlin chované po izolaci v krátkém dni pokračovaly v růstu přímých lupenitých lodyh, takže v jednom případě měřil tento přírůstek 50 mm, jeho články 2, 18, 16, 10, 7, 1 mm a listy 16×13 , 12×18 , 18×16 , 14×12 , 12×10 , 3×2 mm. Ani za vývoje tak značného počtu nových listů nemohlo býti překonáno krátkodenní přizpůsobení indukované v prvotně ponechaných, poměrně malých (až 16×13 mm) listech. Z toho vysvítá, že se i v izolovaných vrcholcích, podobně jako v izolovaných listových párech, vnitřní stav indukovaný původními fotoperiodami uplatňuje při změně světelného režimu.

Na rozdíl od izolovaných úseků vzatých z více méně dospělých lodyh podobné jednonodové partie ze zcela mladých rostlin, jež ještě nedosáhly maximálního vývoje listů, nejevily formativních růzností vlivem krát-

kého a dlouhého dne. Mladé lodyžky vyhánějící z normálně přezimovavších hlízek, s malými nebo i poněkud zvětšenými axiláry, byly 11. 5. rozřezány na úseky s ponechanými oběma nebo jen jedním listem, zasazeny do vlhkého křemenného písku ve skleněných kasetách a vystaveny dlouhému resp. krátkému dni. Dne 28. 6. nebylo mezi krátkodenními a dlouhodobými úseky pozorovati rozdílů, jen byly axiláry, vyrůstající v úhlech 70—80° nahoru, v dlouhém dni větší a také jejich podpůrné listy tennější zelené. Malá tloušťka čepelí a jejich vodorovná poloha i směr prýtlů svědčily, proti nepravidelně zprohýbaným a tlustším čepelím na axilárech vytvářených na dospělých úsecích, o lupenité povaze celých lodyžek v tak mladistvém stadiu vývoje. Velikostní rozdíly mezi krátkodenními a dlouhodobými axiláry se udržely, takže 17. 7. měřily v dlouhém dni až 24 mm (jejich listy 15×14, 12×4, 2×1) a v krátkém jen 14 mm (listy 6×7, 13×8, 3×1.5). Poté počaly podpůrné listy a posléze i axiláry zvláště v krátkém dni odumíratí. Úseky zcela mladých lodyh nebyly schopny jiné tvorby než lupenitých větví, a to i v krátkém dni, v němž jest u *Circaea* produkce stolonů i hlízek podporována. A přece šlo aspoň u basálnějších úseků o podpůrné listy, jež by byly na intaktních lodyhách přispívaly k změně rezervního obsahu hlíz, aby mohly uprostřed vzniknouti maximální listy: teprve ve spojení s nimi byly by pak schopny produkovati hlízky.

Podobně, jako na úsecích z lodyh na počátku vegetace, vyrovnávaly se tvarové poměry také na jejím konci, kdy na všech úsecích z různých krajín mateřských lodyh převládal vývoj šlahounů. V pokuse zařízeném na vegetativních nebo již odkvetlých rostlinách byly izolované lodyžní úseky pro lepší srovnání mediálně rozpáleny a vždy jedna polovina vystavena dlouhému a druhá krátkému dni. V pokusech zařízených podobně, avšak značně dříve projevil se účinek rozdílů délky dne jak ve vegetativní, tak i v reproduktivní sféře velmi zřetelně (obr. 2). Poněvadž se v době tohoto pokusu přirozený den již značně krátil, byl jeden z truhlíků s úseky ve vlhkém písku vystaven přirozenému světlu od 9—18 hodin a druhý, stále odkrytý, kromě toho po celou noc osvětlen 100wattovou žárovkou ze vzdálenosti 30 cm. Při měření 20. 9. nebylo viděti kvalitativního rozdílu mezi axiláry, jež se vyvíjely při 9hodinném a kontinuálním osvětlení, neboť zvláště úseky z vegetativních rostlin vytvářely vesměs jen stolonovité prýty, pouze s nepatrnějšími listy v krátkém dni. Zprvu podpůrné listy počaly dříve žloutnouti, později se však i tento rozdíl vyrovnal. Jen izolované úseky z kvetoucích rostlin vytvářely v krátkém dni kratší květenství než v nepřetržitém světle, ve dvou případech dokonce poupata nebo hustě nahloučené květy na vrcholu šlahounů přitisknutých k písku. I v tomto pokuse byla delší doba osvětlení vývoji šlahounů na prospěch, jak ukazuje tento příklad s 3 úseky téhož exempláře:

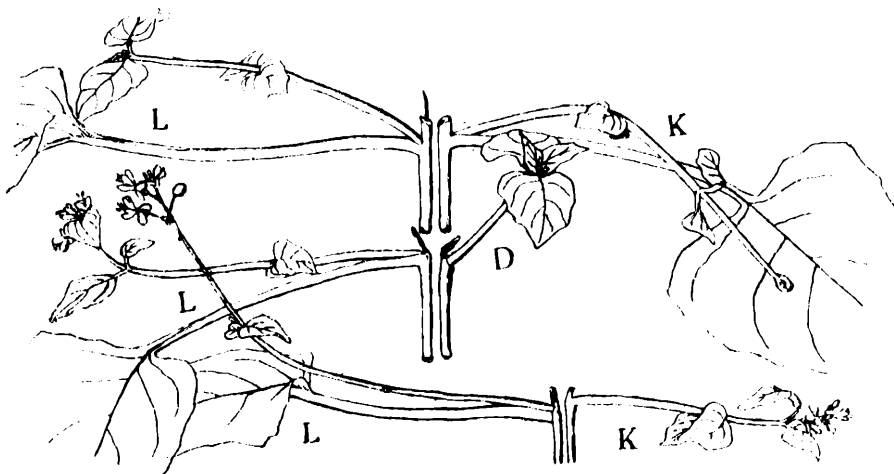
Úsok	Dlouhý den			Krátký den		
	délka prýtu	rozměry čepelí v mm	směr prýtu	délka prýtu	rozměry čepelí v mm	směr prýtu
1	20	5 · 9, 6 · 4	22° z	8	2,5 × 1,5	45° n
2	16	4 · 4, 2,5 · 2	0	13	3 · 3, 2,5 · 2	30° n
3	22	3 · 2,5, 3 · 2	40° z	5	1,5 × 1	0



Obr. 2. Dva mediánně rozřiznuté úsoky *a* z hořeni, *b* z dolní krajiny mateřské lodyhy. Obě poloviny vlevo *K* v krátkém dni vyvinuly od 19. 7. 30. 8. žlahout, poloviny vpravo *L* v dlouhém dni dle krajiny původu lupenitý nebo květní prýt.

V jiných pokusech byla řešena otázka, zda podráždění krátkým nebo dlouhým dnem přijímají podpůrné listy nebo rostoucí axiláry. Jen podpůrné listy vyrábějí materiál nezbytný k vývoji květenství nebo stolonů s hlízkami resp. lupenité přechodní formy (DOSTÁL 1911), neboť po amputaci čepelí podpůrných listů vznikaly v dlouhém i krátkém dni jen slabé lupenité prýty, dlouhé na př. 3 mm s 2 páry listů velikosti 5 × 5, 6 × 5. Význam listových podpůrných čepelí pro percepci délky dne byl sledován na mediánně rozpučených jednonodových úsecích, jejichž jedna polovice byla vystavena dlouhému (přirozenému) dni, kdežto čepel protějších polovin byly v původním pořádku na mateřské lodyze střídavě vystavo-

vány krátkému dni a trvale zatměny. Při kultuře ve zkumavkách s vodou z vodovodu od 21. 7. byla vždy jedna čepel každého páru zakryta černým fotografickým papírem po celou dobu pokusu, druhá každodenně jen na dobu od 16 hod. do 7 hod. příštího dne (obr. 3). Již při prvním měření dne 31. 7. byly prýty v úžlabí listů trvale nebo periodicky zatemňovaných kratší než protilehlé prýty v úžlabí listů na dlouhém dni. Axiláry krátkodenních listů byly však delší a dolů zahnuty, kdežto axiláry trvale zatemněných kratší a šikmo nahoru obrácené. Dne 11. 8. byly tyto rozdíly ještě zřetelnější. Axiláry krátkodenních listů byly, i když nesly květy,



Obr. 3. Tri izolované rozpůlené úseky v původním pořádku na mateřské ose. Všecky 3 poloviny vlevo byly od 21. 7. –29. 8. chovány v dlouhém dni, podpůrné listy hoření a dolní polovice vpravo v krátkém dni. List střední poloviny *D* byl trvale zatměn. Vpravo 2 listy již odpadly. O tvarových rozdílech prýty poučuje text.

níže dolů skloněny než axiláry dlouhodenních listů. Byly však kratší a vyvíjely listy resp. květenství. Kdežto v úžlabí osvětlených listů vznikaly dle místa původu jednotlivých úseků buď stolony nebo lupenité nebo květní prýty, představovaly axiláry trvale zatemněných listů jen slabé lupenité prýty s poměrně většími, ploše rozprostřenými čepelmi, na př. u jednoho exempláře:

Čepel	Trvale	Periodicky (krátký den)	Trvale
zatemňována	8 mm, 8 × 7, 75 z	38 mm, 4 × 2, 25 z	13 mm, 16 × 16, 35 z
dlouhodenní	24 mm, 2 × 2, 5, 15 n	57 mm, 5 × 4, 20 n	47 mm, 8 × 6, 30 n

Později dosáhly axiláry krátkodenních čepelí značně větší délky než axiláry dlouhodenních čepelí, čímž se ještě více zdůrazňovala jejich stolonová povaha. Z nedostatku asimilátů axiláry zatemněných listů zastavily růst, jest tedy účinek trvalého a přerušovaného zatemnění rozdílný.

Souvisí rovněž s nedostatkem asimilátů, že nestejná délka foto-periody nevede po odstranění listů k patrnějším rozdílům mezi krátkodenními a dlouhodenními prýty. V četných pokusech s izolovanými páry listů byly střídavě oba listy amputovány a ponechány a úseky poté chovány v dlouhém a v krátkém dni, na př. s tímto výsledkem v pokuse od 21. 7. — 7. 8.:

Dlouhodobní serie	S listy	Bez listů
Prýt 1	22 mm, 4 : 3,2, 5 × 1, 8,10° z	7 mm, 11 : 10, 70° z
	22 mm, 5 × 3, 3 : 2, 20° z	5 mm, 7 : 6, 50° z
Prýt 2	11 mm, 3 : 1, 8,1,5 : 1,1, 15° z	5 mm, 7 : 6, 75° o
	7 mm, 3 : 1,5, 20° z	5 mm, 6 : 5, 65° z
Krátkodenní serie	S listy	Bez listů
Prýt 1	14 mm, 3 : 2, 5,2 × 1,5, 30° z	25 mm, 4 × 3, 5,40° n
	4 mm, 11 : 7, 70° z	25 mm, 2,5 : 3, 10° z
Prýt 2	8 mm, 2,5 : 2, 40° z	14 mm, 3 : 2,5, 8° n
	3 mm, 4 : 3, 50° z	7 mm, 3 : 2,5, 0°

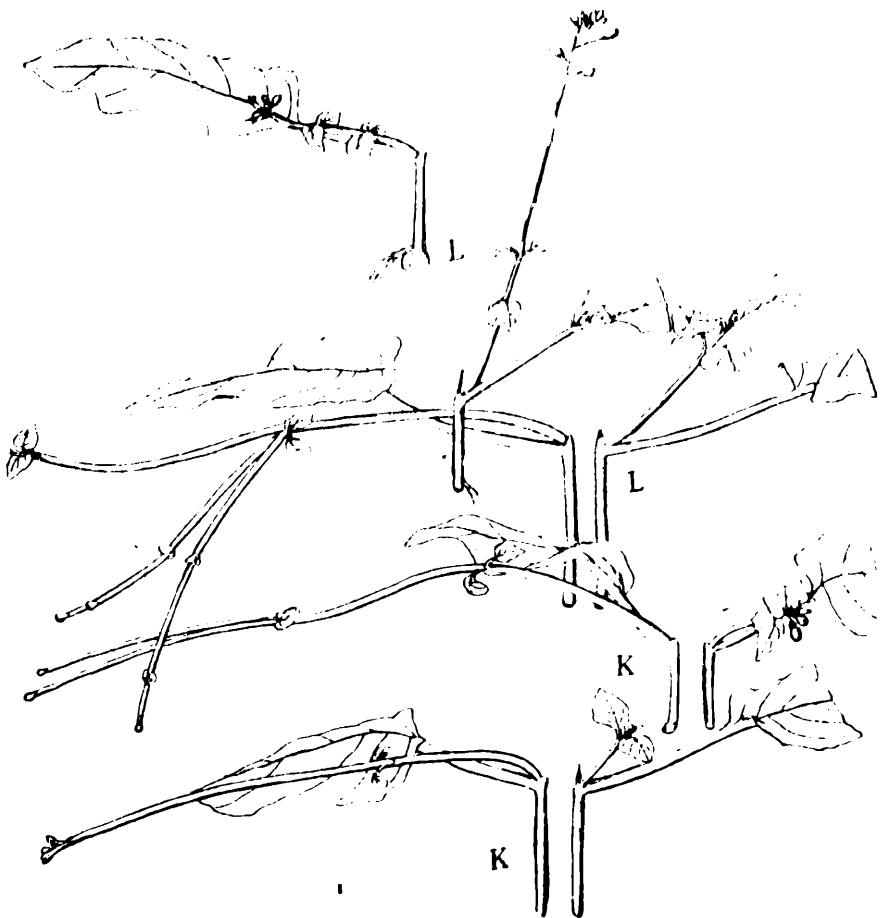
Axiláry odkázané pouze na vlastní asimiláty měly v dlouhém dni poněkud větší a světleji zbarvené čepelě, vodorovně rozprostřené na rozdíl od čepelí krátkodenních prýtů, směřujících spíše dolů. Výjimečně vznikl na jednom úseku pocházejícím z base mateřské lodyhy v krátkém dni slabý, dolů namířený axilár podobný šlahounu. Později byly axiláry v krátkém dni všeobecně hlouběji dolů skloněny než v dlouhém dni a kořeny vznikly pouze na dlouhodenních úsecích, kdežto krátkodenní do 31. 8. kořenů neměly. Ještě nápadněji vynikaly tyto rozdíly na úsecích vzatých z bezlisté basální části mateřské lodyhy, na níž lze i na intaktní rostlině často pozorovati šlahounovité větve. V hustších porostech shazují četné basální uzliny listy, aniž poté vyhánějí axilární základy. Na těchto bezlistých úsecích byly na př. v pokuse od 1. — 27. 8. dlouhodobní prýty s listy velikosti až 11 × 8 mm nahoru v úhlu 5—30° namířeny,

kdežto většina krátkodenních prýtů s listy nejvýše 7×5 mm skláněla se v úhlu asi 25° dolů. Fotoperiodické podráždění jest přijímáno nejen mladými, vyrůstajícími axiláry, nýbrž i částmi mateřské osy a při dostatečné zásobě plastických látek v lodyžní basi utvářejí se axiláry nestejně. Naproti tomu v úsecích připravených z hořených pater mateřských lodyh se rozdílily v účinku krátkého a dlouhého dne ztrácely. To platí též o úsecích krátkodenních rostlin, v jejichž listech vzniká materiál pro tvorbu šlahounů a hlízek, byly-li zbaveny listů. V pokuse zařízeném 11. 7. byly rostliny chované od 5. 5. na krátkém dni rozděleny na úseky střídavě s ponechanými a amputovanými listy. V další kultuře v dlouhém dni vyvíjely úseky bez podpurných listů jen nahoru obrácené lupenité prýty, s plochými, tenkými listy, úseky s ponechanými listy však dolů skloněné stolony se zelenými šupinami, na př.:

Prýt	S podpurnými listy	Bez listů	S listy
1	16 mm, 6 : 5, 2 : 1, 30° n.	6 mm, 6 : 5, 30° z.	7 mm, 1,2 : 1, 50° n.
2	4 mm, 2,5 : 2	4,5 mm, 5 : 4, 40° z.	4 mm, 1,1 : 1

Z toho vysvítá, že ani osa ani pupenové základy krátkodenních rostlin nemají stabilně indukovanou stolonotvornou povahu. Pouze činnost ponechaných podpurných listů i v dlouhém dni vznikají látka, jež vedou k produkci šlahounů, jakoby rostlina byla trvale chována v krátkém dni. Fotoperiodická indukce bez listů mizí. Obdobně se chovají izolované úseky, jež byly vyříznuty na sklonku léta z dolejší krajiny lupenité lodyhy. Vyvíjely totiž i za přítomnosti podpurných listů místo očekávaných šlahounů lupenité prýty, kdežto šlahouny vznikaly až na úsecích vzatých z vyšší krajiny. Změna morfogenní povahy nejdolejších listů souvisí zajisté s jejich stářím a proto také zeslabenou asimilační činností. Význam asimilátů dokazují též pokusy, v nichž na př. 21. 7. byly mediálně rozpúlené lodyžní úseky střídavě vystaveny dlouhému a krátkému dni, a to vždy obě poloviny každého úseku téže fotoperiodě, když byla jedna z obou podpurných čepelí příčným řezem zmenšena na polovici nebo třetinu (obr. 4). Již 14. 8. lišily se dlouhodobní úseky s lupenitými a květními prýty nápadně od krátkodenních úseků se šlahouny, jež jen zřídka vyvinuly květy, těsně přitisklé k písku. Zmenšením čepelí byla zřetelně podporována tvorba větších a šíře rozevřených listů na axilárech, ač nikoli tou měrou, jako úplnou amputací podpurných listů. Prýty v úžlabí celých listů měly čepele menší, zprohýbané a temněji zelené. V krátkém dni byly stolony v úžlabí celých listů více dolů skloněny a opatřeny menšími listy než po redukcí čepelí. Nejmladší úseky vzaté z nej-

hořejší krajiny mateřské lodyhy neprodlužovaly v krátkém dni axiláru, byly-li podpurné listy zmenšeny, vůbec, na rozdíl od srovnatelných, stejně operovaných úseků v dlouhém dni, což platilo též o nejbazálnějších úsecích se staršími a brzy žloutnoucími listy, byly-li jejich čepele podobne redukovány. Rozdíl v utváření axilárů způsobené na některých úsecích z hoření krajiny lodyžní zmenšením podpurných čepele byly tak značné, že předstihovaly difference zavedené rozdílnými fotoperiodami. Dne 31. 8. byla květenství na úsecích s celým listem v dlouhém dni značně delší, avšak více dolů skloněna než na úsecích s listem zmenšeným. Někdy vznikly po redukcí listů přímé inflorescence, kdežto celý protějšný list vedl k vývoji přechodných tvarů mezi šlahouny a květenstvími. Na úsecích



Obr. 4. Dva hoření rozpůlené úseky chovány od 21. 7. 31. 8. v dlouhém, dva dole v krátkém dni. Na polovinách se zmenšenou čepele (vpravo) byl vývoj šlahounů zvláště v krátkém dni potlačen.

z nejdolejších lodyžních pater vznikly po redukcí podpůrných listů často jen lupenité prýty, kdežto na úsecích s celými listy šlahouny, na př.:

Podpůrný list	Prýt	Listy	Směr prýtu	Květonství	Prýt	Listy	Směr prýtu
celý	35 mm	5 × 4, 4 × 3	10° n	6 mm	75 mm	4 × 3, 5 × 3	15° n
poloviční	38 mm	6 × 6, 8 × 4	80° z	30 mm	27 mm	7 × 7, 13 × 8	80° z

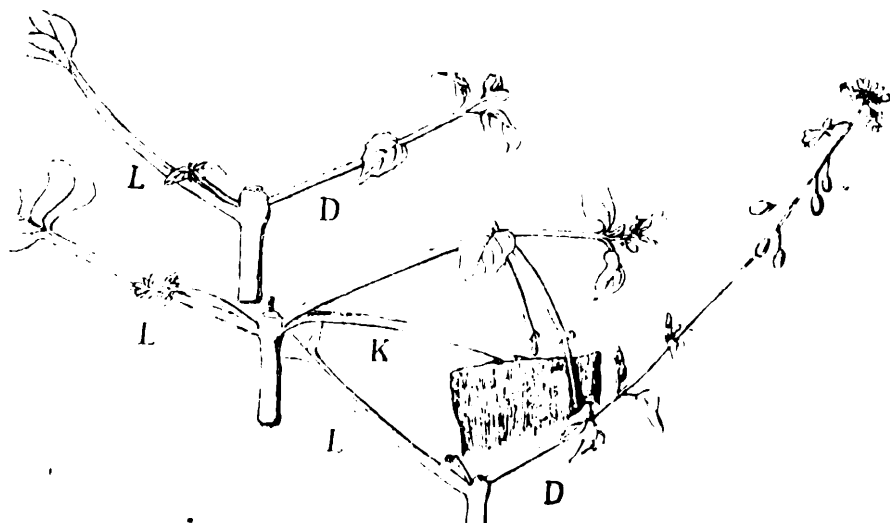
V krátkém dni byly rozdíly způsobené redukcí podpůrných čepelí ještě nápadnější, neboť místo obvyklých šlahounů vyrostly v úžlabí zmenšených čepelí vzhůru lupenité prýty s většími listy. Na izolovaných úsecích z hořní krajiny lodyžní se po redukcí podpůrných, ostatně nevelikých (36 × 23) listů pupeny nezvětšily, kdežto protější poloviny s celými listy vyhnaly dlouhé prýty, na př.:

Podpůrný list	Prýt	Listy	Směr prýtu	Květy	Prýt	List	Směr prýtu
celý	35 mm	1,2 × 1, 1,1 × 1	60° z	3	32 mm	3,8 × 3,2	65° z
poloviční	2,5 mm	1,2 × 0,7			14 mm	2,5 × 1,5	50° z

Tyto výsledky opravňovaly k otázce, zda fotoperiodické rozdíly v utváření axilárů nesouvisí s kvantitativně odehlnou výživou pupenů a prýtů. Není také vyloučeno, že se basální polovina listu morfogenně liší od apikální, jak dokázal NEMEC (1910) u velikých lupenitých děloh *Streptocarpus Wendlandii*, jejichž apikální úseky regenerují lupenité prýty a basální květenství. Pro kvalitativně nestejně utváření prýtu se *Circaea* nehodila k studiu závislosti množství produkovaných prýtů na množství lupenitých listů je produkujících za rozdílného světelného režimu, neboť květní, lupenité a šlahounovité prýty nejsou váhově spolu srovnatelné. Proto se pokusy o proporcionalitě mas omezily na *Bryophyllum crenatum*.

U *Circaea* vyniká též vliv zevních podmínek, jak vysvitá z pokusu, jehož výsledek zdánlivě odporuje jiným zkušenostem s izolovanými úseky krátkodenních rostlin a dokazuje zároveň velikou proměnlivost morfogenní činnosti listů. Isolované lodyžní úseky rostlin vystavených od 10. 5. 4. 7. krátkému dni založily pak při kultuře v dlouhém (přirozeném) dni květy, když byly zasazeny do písku za podmínek vhodných k silnému vývoji kořenů (malá vlhkost, občasné přímé osvětlení). Axiláry rostly zde kromě na úsecích z base mateřské lodyhy ještě 31. 8. poměrně málo, byly totiž většinou jen 5—8 mm dlouhé, avšak obráceny nahoru a v některých případech jevíly poupatá nebo i 2 rozvité květy. Vegetativní axiláry byly

rovněž velmi zdrženy a obráceny v úhlu 25--30° nahoru. Jenom úseky z bezlisté base lodyžní vyháněly silněji, na př. 26 mm dlouhý prýt měl plošně rozprostřené, dosti tenké listy velikosti 8×7, 9×8, 8×7,5 mm. Srovnatelné úseky dlouhodobých rostlin vytvářely za týchž podmínek kultury podle toho, ze které lodyžní krajiny byly vzaty, šlahouny, lupenité nebo květní prýty. Indukce krátkodenní povahy byla zde patrně překonána neobyčejně silným vývojem kořenů, jímž však nebylo podporováno prodlužování axilárů. Zvláštní zevní podmínky způsobily zde též nepoměr mezi vývojem kořenů a pupenů, s jakým se setkáváme zcela pravidelně po aplikaci nefysiologicky silných dávek auxinových hormonů, které podporují tvorbu kořenů, růst pupenů však brzdí. Bezpochyby jsou i fotoperiodické zjevy podmíněny určitými hormonálními vlivy. Proto bylo pomýšletí též na vzrůstové korelace mezi jednotlivými orgány pokusných objektů. Především šlo o korelační vliv listů na jejich axiláry, o němž bylo již svrchu řečeno, že pupen v úzlábí ponechaného listu, ač jím zdržován, vyrůstá v lupenitý prýt, kdežto axilár amputovaného listu se zvláště v krátkém dni vyvíjí v šlahoun. Růstová inhibice a kvalitativní morfogenese axilárů pod vlivem jejich podpůrných listů jsou podle toho zcela rozdílné a navzájem nezávislé pochody. Při dosti kolísavých vývojových poměrech pupenů na izolovaných úsecích *Circaea* toliko s jedním ponechaným listem nepodařilo se po této stránce zjistiti pravidelné účinky různé délky dne. Mnohdy také rostly na úsecích vzatých z lodyžní base



Obr. 5. Tři po sobě následující úseky chované v dlouhém dni od 2. 7. - 29. 8. Zatemněné listy vpravo nahoře a dole D zatím odpadly. List středního úseku K vystaven krátkému dni. Axiláry listů na dlouhém dni L byly ve vývoji zdrženy, axilár listu na krátkém dni vytvořil šlahoun, axiláry zatemněných listů se utvářely různě dle místa původu na mateřské ose.

oba protilehlé axiláry i po amputaci jednoho podpůrného listu stejně nebo dokonce pupen ponechaného listu silněji, avšak na úsecích pocházejících z hoření krajiny bylo pravidlo silnějšího růstu axiláru v úžlabí amputovaného listu zachováno. Na nejapikálnějších úsecích se pupenový základ v úžlabí ponechaného listu většinou vůbec nezvětšil. Za zmínku stojí výsledek pokusu z 21. 7., v němž byl na izolovaných úsecích, jak po sobě následovaly, střídavě vždy jeden list trvale nebo s výjimkou 9hodinového dne periodicky zatemňován, kdežto protilehlé listy těchto izolovaných párů byly vystaveny dlouhému (přirozenému) dni (obr. 5). Na rozdíl od svrchu popsaného, podobně zařízeného pokusu, v němž však byla osa úseků mediálně rozpůlena, vyvíjel se v tomto pokuse axilár trvale zatemněného listu silněji než axilár dlouhodobního listu. To platilo však také o axiláru krátkodobního listu, který zcela pravidelně podporoval růst svého vlastního axiláru ve srovnání s protějším axilárem dlouhodobního listu. Krátkodenní osvětlování a trvalé zatemnění listů neprozradilo v tomto pokuse rozdílného formativního účinku, který však nápadně vystupuje po rozpůlení osy, přerušujícím korelační vztahy mezi oběma protilehlými axiláry. Také zde se axilár zatemněného nebo v krátkém dni chovaného listu, zvláště na úsecích z base lodyhy, skláněl hlouběji dolů než axilár dlouhodobního listu. Délkové poměry, v nichž se však nezračí rozdílná kvalita prýtů, jsou u obou druhů úseků různé. V jedné pokusné řadě se poměr mezi axiláry trvale zatemněných a dlouhodobních listů rovnal 2,5, mezi axiláry krátkodobních a dlouhodobních listů však 3,6. V druhé serii byla odpovídající poměrná čísla 2,5 a 2,8, tedy méně rozdílná asi proto, že v tomto pokuse bylo použito slabého, hedvábného černého papíru, který méně zatemňoval. Měřením dne 29. 8. bylo však zjištěno, že axilár trvale zatemněného listu byl sice vždy delší než axilár normálně osvětleného protějšního listu, zato však velmi často směřoval nahoru nebo aspoň méně dolů než axilár listu denně jen 15 hod. zatemněného, jenž jevil již z toho důvodu lépe šlahounový růst, že krátkodenní listy zůstaly déle na živu než listy trvale zatemněné. Asimiláty produkované v listech vystavených dlouhému dni nemohou být při intenzivní inhibici těchto listů spotřebovány v jejich vlastním úžlabí, nýbrž šíří se nodem i do protějšních axilárů. Proto bylo zkoušeno chování izolovaných úseků s intaktní a rozpůlenou osou. V pokuse zařízeném poměrně pozdě (16. 8.) na vegetativních nebo již odkvetlých lodyhách rozdělených na jednododové úseky byly axiláry každodenně zatemňovaných listů na rozpůlených úsecích pravidelně kratší, směřovaly méně dolů, někdy dokonce i nahoru a utvářely se jako lupenité prýty s většími listy než srovnatelné prýty v úžlabí dlouhodobních listů. Nerozpůlené úseky jevily v 7 případech z 8 v úžlabích krátkodobních listů větší a dolů skloněné prýty a pouze v jednom případě byly oba axiláry přibližně stejně veliké, což pravdě-

podobně souvisí s tím, že krátkodenní rostliny obsahují méně auxinu (ČAJLACHJAN a ŽDANOVÁ 1938, OBŠIL 1938) a proto jejich listy méně brzdí růst než listy dlouhodobých rostlin. Nestejnou fotoperiodisací lze podle toho ovládati růst nejen morfogeně tvorbou organogenů (NĚMEC 1934), nýbrž i po stránce regulační pomocí vzrůstových látek. Při tom přísluší listu, jak bylo dokázáno již v četných jiných případech a vlastně bylo možno tušiti i z jeho morfogenetického vlivu na axiláry (DOSTÁL 1911), při percepci fotoperiodického podráždění hlavní role. Svrchu bylo však též poukázáno na spoluúčast osy, jejíž význam vysvětluje i z pokusů FABIANOVYCH (1938) s *Ullucus tuberosus*. Avšak ani vzrůstající pupeny nejsou bez významu. Na izolovaných úsecích, na dvě stejné části s jedním listem rozdělených a od 31. 8. tak upravených, že jedna polovice byla vystavena dlouhému dni úplně, z druhé poloviny však jen podpůrný list, kdežto úzlabní pupen s přilehlými částmi osy byl chován na krátkém dni, byly axiláry vzrůstající na krátkém dni dne 23. 9., kromě několika odchylek, hlouběji skloněny a měly menší listy, ale jen zřídka byly delší než axiláry na úsecích zcela vystavených dlouhému dni. Průměrně měřily krátkodenní prýty na 23 izolovaných úsecích 6 mm, dlouhodobí prýty 11 mm. Tento délkový rozdíl souvisí pravděpodobně s pokročilou roční dobou, v níž byla produkce stolonů již omezena ubývajícím množstvím světla. Na př.:

Prýty			
dlouhodobí	16 mm, 2 · 2, 2 · 1,8, 30 z	16 mm, 3 · 2,5, 20 z	13 mm, 4 · 3, 18 z
krátkodenní	6 mm, 1 · 1, 28 n	10 mm, 2 · 1,5, 10 z	8 mm, 12 · 5, 3 n

Vývoj kořenů byl v tomto pokuse poměrně slabý a omezen toliko na úseky cele vystavené dlouhému dni. V jiném obdobném pokuse byla vždy jen na jedné polovici izolovaných úseků čepel podpůrného listu pomocí sáčku z černého papíru vystavena krátkému dni, protější polovice však opět celá. Tyto poslední úseky vyvinuly od 31. 7. – 28. 8. většinou delší, záhy do písku vrůstající šlahouny, zejména byly-li vzaty z base mateřské lodyhy, kdežto úseky, na nichž jen podpůrné čepele dostávaly krátký den, vyháněly vzhůru kratší prýty s poměrně velikými listy na konci. Ještě nřítější byly tyto rozdíly na úsecích z hoření krajiny lodyh, neboť prýty rostly v prvém případě dolů, v druhém vzhůru, na př. (P1 – pouze list chován na krátkém dni, P2 – celý úsek na krátkém dni):

P1	6 mm, 1,8 · 1,5, 10 z	13 mm, 2,5 · 2, 2 · 1,8, 10 z
P2	18 mm, 1,2 · 1, 10 n	36 mm, 2,5 · 2, 8 n

P1	13 mm, 3,5 × 2,8, 1,5 × 1,2, 5° n	9 mm, 5 × 3, 3 × 2,5, 10° z
Pe	38 mm, 2,8 × 2,5, 3 × 2,5, 10° n	42 mm, 2,5 × 2,1, 5° l, 1,5° n

Podráždění krátkým dnem jest podle toho přijímáno i rostoucím pupenem. Je-li však také podpurná čepel vystavena krátkému dni, nadchází sumace podráždění projevující se v morfogenezi axilárů.

3. Pokusy se stolony a hlízkami *Circaea intermedia*.

Změna vrcholové části lodyžní v šlahoun způsobená krátkým dnem, jak bylo svrchu uvedeno, připomíná změnu terminálních pupenů v stolony, již popsal GOEBEL (1901) na hlízkách, které přiměl vyšší teplotou předčasně ke klíčení. Vesměs na př. ve vodní kultuře přecházely hlízky v teplém skleníku počátkem února na vrcholu v šlahouny, neboť vyvinuly jen malé listy (nejvýše 10 : 8 mm) a prorůstaly obloukem dolů. Dne 12. 5. byly tyto rostliny buď dále ve zkumavkách s vodou z vodovodu nebo přesazené do hrnečků se zemí vystaveny krátkému a dlouhému (přirozenému) dni. Do 28. 6. nejevily v celku zřetelných rozdílů, avšak do 17. 7. vyrostly na 7 z 9 dlouhodobých exemplářů slabé vodorovné větévky s ploše rozloženými listy, kdežto z krátkodobných rostlin pouze jeden exemplář vyvinul tenké, dolů obrácené šlahouny. V dlouhém dni lupení těch prýtů přibývalo, takže se hlízky ještě před ukončením odpočinku fotoperiodisují se zřetelným tvarovým rozdílem. Hlízky ještě více ve vzrůstu vyšší teplotou zadržené, na nichž vznikla jen zcela krátká, silně ztloustlá internodia se šupinami, vytvořily při kultuře v zemi, z níž vyčnívaly jen jejich vrcholky, v krátkém dni postranní hlízky na basi, kdežto v dlouhém dni se jen poněkud zvětšily jejich vrcholy a vývoj listů se omezil na 5 × 4 mm veliké čepel.

S tím lze srovnati podobné chování stolonů na konci vegetační periody. Odděleny od mateřské hlízky a podzemní lodyžní base, byly zasazeny do malých hrnků se zemí, z níž vyčnívala asi 20 - 30 mm dlouhá vrcholová část, jež byla vystavena krátkému nebo dlouhému dni. V pokuse od 1. 7. jevily hnědozeleně se zbarvující vrcholky dlouhodobých šlahounů menší přírůstky než červenavé vrcholy krátkodobné. Později se oboje zahýbaly v úhlu asi 40° dolů a vyvíjely postranní větve, v dlouhém dni lupenité a vodorovné, v krátkém dni šlahounovité a dolů skloněné. Dlouhodobé šlahouny zůstaly také déle zachovány, kdežto krátkodobné do 10. 9. zašly, vytvořivše v zemi téměř stejnoměrně ztloustlé postranní hlízky. V jiném pokuse zařízeném 5. 7. krátkodobné stolony vyháněly již 17. 7. pod vrcholem dolů skloněné větévky dlouhé až 25 mm, kdežto

v dlouhém dni buď pokračoval vrcholový růst nebo vznikaly postranní prýty s listy velikosti až 7×9 mm. Pravidelně v těchto pokusech velmi záhy odumíraly vrcholové části stolonů v krátkém dni. Dne 10. 9., kdy tyto části i v dlouhém dni odumřely, byly v zemi vytvořeny postranní šlahouny, v dlouhém dni měřily až 250 mm a jen v jednom případě z 8 byly ztloustlé na konci, kdežto v krátkém dni všech 9 vytvořených šlahounů přecházelo v hlízky 35 mm dlouhé a 3,5 mm tlusté. Také v četných jiných, později provedených pokusech vznikly na izolovaných šlahounech v krátkém dni hojnější a tlustší hlízky, při čemž vrcholky šlahounů exponované světlu vůbec nepřirostly a nevyvinuly listů. Naproti tomu hlízky již vytvořené nereagovaly zřetelně na rozdílné fotoperiody, ani když byly na př. 1. 10. dekapitovány, aby byl povzbuzen vývoj postranních větví z nejhořejších úžlabí. Jak v 9hodinném krátkém dni, tak i v nepřetržitém osvětlení (za noci osvětleny 100wattovou žárovkou ze vzdálenosti 30 cm) vytvářely jen dolů rostoucí šlahouny se zelenými šupinami.

Neztloustlé šlahouny dlouhodobých rostlin chovaly se za týchž podmínek kultury rozdílně. V kontinuálním osvětlení prorůstaly jejich vrcholy až v 120 mm dlouhé, v úhlu asi 25° dolů skloněné prýty až s 12×8 mm velikými, plochými listy, kdežto v krátkém dni vznikly jen krátké, tlusté přírůstky s nepatrnými listy. Poněvadž srovnatelné stolonky chované stále ve tmě vyrůstaly v dlouhé, přibližně vodorovné, etiolované prýty, jež po odumření vrcholu vyháněly podobné postranní větve, ne rozhodovalo zde různé silné nebo trvalé osvětlení, nýbrž nestejná délka fotoperiody. Zřetelné rozdíly vlivem nestejně fotoperiodické indukce prozrazovaly také šlahouny oddělené od krátkodenních a dlouhodobých rostlin, chované pak na dlouhém nebo na krátkém dni. Dne 26. 8. byly šlahouny dlouhodobých rostlin, chované dále měsíc v dlouhém dni, nad zemí vesměs zachovány, kdežto v krátkém dni jejich nadzemní části v 7 z 9 případů zashly. K vývoji listů však nedošlo ani v dlouhém dni. Šlahouny z krátkodenních rostlin nejevily v obou fotoperiodách podstatného rozdílu, pouze byly na nich v dlouhém dni šupiny více zvětšeny než v krátkém dni. Nadzemní větévky byly v dlouhém dni přímé, v krátkém dni dolů skloněné. Na konci pokusu 10. 9. bylo nalezeno na šlahounech z dlouhodobých rostlin v krátkém dni méně postranních hlízek než v dlouhém dni. U 4 dlouhodobých šlahounů byl vrchol ještě zachován, u 2 již porušen. Na těchto vznikly postranní hlízky těsně pod vrcholem, kdežto na krátkodenních šlahounech v krátkém dni jen na jejich basálních částech. Rozdílnou fotoperiodisací vrcholových partií stolonů lze podle toho působiti na polaritu jejich rozvětvení.

4. Pokusy s *Bryophyllum crenatum*.

Po odkvětu v prosinci a v lednu vytváří *Bryophyllum crenatum* v přirozeném krátkém dni těchto měsíců v úžlabí nejhořejších listů pod květenstvím husté růžice listové se vzdušnými kořeny. Tyto axilární růžice se prodlužují za vhodných podmínek teprve při větší délce přirozeného dne. DEXFFER (1941) studoval také poměry růstu a sukulence této Crassulacee a poznamenal o ní, že je rostlinou dlouhodobní, neboť zjistil 10. 10. u dlouhodobního exempláře nad 20 listovými páry poupata, kdežto krátkodenní jedinci s 28 páry listů byli ještě počátkem listopadu vegetativní. Výsledky pokusů, v nichž byly 17. 8. buď celé rostliny v květináčích nebo také odříznuté lodyhy vloženy do skleněných válců s vodou z vodovodu chovány glále v přirozeném dlouhém dni nebo v 9hodinném krátkém dni, opravňují k jinému závěru, když 29. 9. byly hořeny části všech rostlin v krátkém dni více prodlouženy a obloukovitě dolů zahnuty a mezi nejmladšími listy byly zjištěny květní základy. Vrcholy těsně vedle umístěných dlouhodobních exemplářů směřovaly ještě přímo vzhůru a neobsahovaly ani mikroskopických počátků květních. Stejně vegetativní byl všechny pokusný materiál, namnožený v písku nebo v zemi ze svrchu zmíněných listových roset, ač lodyhy vytvořily až 30 listových párů listů, z nichž nejdolejší již odpadly. Teprve 8. 10. jevíly i tyto exempláře i při velmi rozdílné velikosti vývoje dolů skloněné vrcholky s květními základy. Na nesterilně fotoperiodisovaných exemplářích byla v krátkém dni v té době již 7 mm dlouhá poupata, kdežto ze srovnatelných rostlin v dlouhém (přirozeném) dni ještě 21. 10. asi polovina počtu exemplářů neměla mikroskopicky zjištěných květních základů. Snad se *Bryophyllum crenatum* v těchto pokusech chovalo proto jinak než v pokusech DEXFFEROVÝCH, že s expozicí krátkému dni bylo zde započato poměrně později. Stejně se však chovaly i úžlabní prýty, které se vyvíjely z nepatrných základů na izolovaných úsecích lodyžních s jediným párem listů, mediálně rozpůlených. Jedna polovina každého úseku s listem a úžlabním pupenem byla chována od 20. 8. – 26. 9. v krátkém dni, druhá za stejných podmínek v trublíku s vlhkým pískem dále paralelně na dlouhém dni. Poté byly oboje úseky přesazeny do země v květináčích a ponechány pod skleněným příklopem na přirozeném (dlouhém) dni. Ohýby vrcholových částí a květní základy byly 10. 10. pozorovány jen na úsecích chovaných předtím v krátkém dni, kdežto srovnatelné prýty na úsecích z dlouhého dne rostly ještě 22. 10. vzhůru vegetativně.

Z morfologických důvodů mohlo být této rostliny lépe než *Circua* použito k studiu vlivu nesterilních fotoperiod na poměr mezi regeneráty a regenerujícími částmi, neboť okrajové prýty vyrůstající na izolovaných listech *Bryophyllum* jsou vždy jen lupenité. Dne 9. a 20. 8. byly listy

vzaté ze silných exemplářů zbaveny řápků a jeden z každého páru přičně rozpučen nebo i dalším podélným řezem rozdělen ve 4 části, kdežto protější list ponechán v celku. Listové páry takto upravené byly v původním pořádku na mateřských lodyžkách střídavě vystaveny krátkému a dlouhému dni v různých truhlících umístěných těsně vedle sebe na silném difuzním světle. Na konci pokusu dne 26. 9. byly okrajové prýty s kořeny odděleny od čepelí, aby byla zjištěna sušina jak těchto regenerátů, tak i čepelí resp. jejich částí. Při tom bylo použito jen dobře zachovaných sesterských listů, kdežto oba listy i s jejich produkty byly vždy vyloučeny, byl-li jeden z nich poškozen nebo odumřel. Číselný přehled vyjadřuje relativní produkci v poměrech (sušina marginálů dělena sušinou příslušných listových ploch, které je produkovaly) vždy pro 2 serie listů s 15 až 25 listovými páry, na nichž jeden list byl vždy rozřiznut na 2 nebo 4 části:

Serie s listy	Dlouhý den		Krátký den	
	celé	dělené	celé	dělené
1.2	0,948	1,755	0,86	0,727
1.2	0,347	0,49	0,474	0,338
1.4	0,389	0,41	0,379	0,372
1.4	0,309	0,322	0,313	0,305

Z toho vyplývá, že za daných podmínek kultury ve skleníku platí jen pro dlouhý den pravidlo, že se dělením produkujících listových čepelí zvýší produkce prýtů (DOSTÁL 1926), kdežto v krátkém dni se touto operací váhové množství prýtů ve srovnání s produkcí sesterských listů nerozřezaných spíše snižuje.

Souhrn.

Circaea intermedia jest pro svou přísnou dlouhodobost vhodnou pokusnou rostlinou k studiu fotoperiodických reakcí zvláště na izolovaných lodyžných úsecích. Lze u ní fotoperiodisovati nejen lupenité lodyhy, nýbrž i šlahouny a v určité vývojové fázi i hlízky. Podráždění různou délkou dne přijímá *Circaea* nejen listy a pupeny, ale i osou. Při tom vynikl význam rozdílné morfogenní povahy dospělých listů, prozrazující se nestejným utvářením axilárů, zvláště na jednonodových úsecích různě ve vývoji pokročilých rostlin nebo vzatých z různých lodyžných krajín. Naproti tomu úseky se zcela mladými nebo naopak příliš starými listy nejevily v různých fotoperiodách rozdílného utváření axilárů. Ale i dospělé, ne příliš staré listy uplatňovaly svou morfogenní povahu zjevněji než fotoperiodickou indukci. Podobný účinek má kromě zevních činitelů i velikost čepelí, jejíž rozdíl vede nezřídka v dlouhém i v krátkém dni

k odchylnému utváření prýtlů. Tím lze vysvětliti poruchy fotoperiodických reakcí, způsobené vyrostlými listy. I vzrůstové korelace mají pro fotoperiodické adaptace význam, neboť dlouhodobní listy své axiláry více brzdí než krátkodenní, jež se však po té stránce chovají jinak než trvale zatemněné listy. Produkce marginálních prýtlů u *Bryophyllum crenatum* byla dělením čepelí jen v dlouhém dni zvýšena. Podle květního vývoje jest tato rostlina krátkodenní.

LITERATURA.

- BÜNNING E.: Ber. Dtsch. Bot. Ges. 51, 1936, 590.
 ČAJLACHJAN M. CH.: C. R. (Doklady) Acad. Sci. URSS, 18, 1938, 511.
 ČAJLACHJAN M. CH. a ŽDANOVA L. P.: Tamže, 19, 1938, 107.
 DENFFER D. v.: Jb. wiss. Bot. 89, 1941, 543.
 DOSTÁL R.: Ber. Dtsch. Bot. Ges. 14, 1926, 622.
 DOSTÁL R.: Flora N. F. 3, 1911, 1, 24, 1930, 240.
 DOSTÁL R. a MORÁVEK V.: Ber. Dtsch. Bot. Ges. 13, 1925, 2.
 FABIAN J.: Ztschr. Bot. 33, 1938 39, 305.
 GARNER W. W. a ALLARD H. A.: Jour. agr. Res. 18, 1920, 553.
 GARNER W. W., BACON C. W. a ALLARD H. A.: Tamže, 27, 1921, 121.
 GOEBEL K.: Organographie der Pflanzen. III, 2, 1901, 645.
 HARDER R. a WITTSCH H. V.: Planta, 31, 1940, 192.
 LANG G. a MELCHERS G.: Naturwiss. 29, 1941, 82.
 LANG G. a MELCHERS G.: Planta, 33, 1943, 673.
 NĚMEC B.: Bull. Acad. sc. Bohême, 3, 1911.
 NĚMEC B.: Stud. Plant. phys. Lab. Prague, 1, 1934, 1.
 OBŠIL K.: Diss. Vys. šk. zeměděl. Brno, 1938 (strojem).
 OBŠIL K.: Planta, 29, 1939, 468.
 RAZUMOV V. J.: Tamže, 23, 1935, 384.
 SCHMIDT J.: Tamže, 21, 1933, 387.
 SCHMUCKER TH.: Bot. Arch. 1, 1923, 201.
 WERTH E.: Ber. Dtsch. Bot. Ges. 61, 1943, 49.
 ZIMMERMAN P. W. a HITCHCOCK A. E.: Contr. Boyce Thomps. Inst. 8, 1936, 311.

Photoperiodic experiments on *Circaea intermedia* and *Bryophyllum crenatum*.

Owing to its pronounced long-day adaptation, *Circaea intermedia* presents a material very suitable to the photoperiodic studies on isolated stem sections. In addition to leafy shoots, stolons and tubers, the latter at least in certain stages of development, could be photoperiodised with success. In this respect, the different morphogenic nature of adult leaves which clearly appears in different development of their axillaries arising from little buds on one-node stem sections cut out from plants of different age or taken from various levels of the same stem, might be of great effectiveness. However, sections possessing youngest leaves as well as those with too old leaves showed no distinct differences in the morphogenesis of their axillaries if exposed to the natural long or to a 9-hour day. Similarly to some external factors, the surface reduction of the laminae could bring about marked morphogenic changes on stem sections, kept the ones in a long and the others in a short day. The long-day leaves inhibit their own buds much stronger than do the short-day ones, the latter differing in this respect from the steadily darkened leaves.

The production increase of marginal shoots in *Bryophyllum crenatum* following the dissecting the laminae as compared with the production of intact leaves, appeared to take place only in long-day cultures. This species seems to be a short-day plant.

TEXTS AT THE ILLUSTRATIONS.

Fig. 1. *Circaea intermedia*. Stem sections, each with one leaf at left (above this latter fell off) *a* from a long-day, *b* from a 9-hour-short-day culture, both grown thereafter from June 2 to Aug. 9 in a 9-hour day, showed (above) a different development of the buds.

Fig. 2. Two one-node sections longitudinally halved, taken *a* from the upper, *b* from the lower stem region. Both pieces at left produced in a 9-hour day from July 19 to Aug. 30 stolons, the pieces at right developed in the natural long day a leafy and a flower shoot respectively, according to the different nature of the subtending leaves.

Fig. 3. Three sections in their natural succession split lengthwise. The pieces at left exposed from July 21 to Aug. 29 to the natural day length, the laminae of the upper and lower sections at right to a 9-hour short day, the lamina of the middle section darkened. Two leaves at left fell off. The corresponding shoot formation may be seen in the picture.

Fig. 4. The two upper split sections kept from July 21 to Aug. 31 in the natural day, the two lower in a 9-hour day. The pieces with laminae partially cut off at right showed for all in the short day no formation of stolons.

Fig. 5. Three successive stem sections grown from July 2 to Aug. 28 in the natural long day. The darkened laminae *D* at right above and below dropped during the experiment. The leaf of the middle section *K* exposed to a 9-hour day. The axillaries of the long-day leaves *L* have been inhibited, those of the short-day leaves produced stolons, those of the steadily darkened leaves behaved differently, according to their different original position on the stem.

Třídění hrušní planých i pěstovaných
 [*Pirus communis* L. subsp. *piraster* (L.) *a domestica*
 (LAM. et DC.)] s hlediska soustavné botaniky.

KAREL DOMIN.

Předloženo ve schůzi dne 6. prosince 1944.

Roku 1917 zabýval jsem se ve své práci „Kritické poznámky o původu některých našich ovocných stromů a keřů“ (Zeměd. arch. roč. VIII) také otázkou o původu hrušně obecné. Na rozdíl od obecně převládajícího názoru dospěl jsem k přesvědčení, že hrušeň není v Čechách a vůbec ve Střední Evropě původní dřevinou, nýbrž keřem nebo stromem jen zplanělým a místy zdomácnělým. Za její pravlast prohlásil jsem tehdy horské lesy Přední Asie, odkud pronikla už v dávných dobách do jihovýchodní Evropy. Tím jsem se přiblížil teorii, kterou vyslovil r. 1888 FOCKE a podle níž je kolébka hrušně v Střední Asii.

Třeba však poznamenati, že většina autorů stále ještě věří v indigenát hrušně v Střední Evropě; v Jižní Evropě platí pak hrušeň téměř obecně za původní a domácí. Jsem však přesto přesvědčen, že původnost hrušně v Střední Evropě nebyla nikým prokázána. Důvody, které svědčí proti její původnosti v této oblasti a které jsem podrobně vyložil už r. 1917, nebyly také vyvráceny. Proto nepokládám za nutné vraceti se znovu k této otázce, která se mi zdá už rozřešena. Nebude však na škodu, přihlédneme-li k proměnlivosti hrušní planých a pěstovaných a k jejich vzájemným vztahům. Ve své studii z r. 1917 uvedl jsem tři hlavní typy (*achras*, *piraster* a *sativa*) jako pouhé variety a jako o dalších odrůdách se tu zmiňuji o var. *Boisseriana*, var. *Balansae* a var. *longipes*.

Od té doby měl jsem mnohokrátě příležitost studovati plané (nebo zplanělé) hrušně v různých zemích evropských. Přesto jsem se nemohl rozhodnouti, abyeh tyto „plané“ formy oddělil jako zvláštní druh od hrušní kulturních, neboť rozdíl obou typů jsou sice pronikavé, přihlížíme-li k extrémům, ale zanikají, studujeme-li bohatou náplň forem,

tvořících nepřetržitý řetězec. Ve své „Enumeratio“ (1935) zachoval jsem proto *P. communis* jako souborný druh, rozpadající se ve tři subspecie (I. *achras*, II. *piraster* a III. *sativa*). Tím jsem přistoupil na členění, které uvádějí ASCHERSON & GRAEBNER v Synopsi (1906).

Ukázalo se však, že první dvě subspecie jsou spojeny plynule rozmanitými formami a že je opravdu nemožno vésti mezi nimi určité hranice. Je tudíž oprávněno, spojuje-li G. HEIGT ve své Středoevropské květeně (IV. 2 z r. 1923) obě tyto subspecie v jedinou. Jeho *P. communis* stává se však až příliš širokou, poněvadž zahrnuje jako další subspecie *P. nivalis* JACQ. a *P. salvifolia* DC. Je sice pravda, že ohraničení jednotlivých druhů je více méně neurčitě, ale přesto se mi jeví *P. nivalis* JACQ. (= *P. eriopleura* REHB.) typem tak význačným, že jej lze považovati za samostatný druh.

Bastardace hrušní ztížila neobyčejně rozlišování druhů a subspecií. Pěstované hrušně, označované *P. sativa* anebo *P. communis* subsp. *sativa*, bývají pokládány za formy původu hybridního. To zajisté platí pro mnohé kulturní sorty, ale plané hrušně, tak jak je známe na Balkáně a zejména v Přední Asii, jsou tak blízké některým formám kulturním, že tyto lze z oněch nenásilně odvoditi, aniž bychom pro ně přijímali hybridogenní vznik. *P. nivalis* a *P. salvifolia* účastní se však také na vzniku leckteré kulturní sorty, i když lze to nyní nesnadno prokázati. Jako jiné druhy, mající účast při vzniku kulturních sort hrušní, bývají uváděny zejména *P. persica*, *P. cordata*, *P. salicifolia* a *P. claeagrifolia*, vesměs z Přední Asie, a na vzniku čínsko-japonských hrušek účastní se také hrušeň čínská (*P. sinensis*), u níž listové zoubky vyběhají v štětinku. Povšechně bych konstatoval:

1. Není správné vykládati vznik všech pěstovaných sort hrušně bastardací. Zajisté je také hrušeň planá (*P. piraster*) mateřským prototypem mnohých sort, zvláště starších.

2. K subspecii *sativa*, které přísluší označení *domestica*, třeba klásti jen ony sorty, jichž původ nelze bezpečně zjistiti. Tam, kde je hybridní původ prokázán, třeba příslušný typ označiti způsobem v systematice obvyklým.

P. communis L. v širokém pojetí zahrnuje u nás po vyloučení hybridních sort známého původu, při nichž jsou účastny jiné botanické druhy, dvě subspecie, často uváděné jako samostatné druhy. Je to *P. piraster* a *P. domestica* (= *sativa*). Prvá z nich je mateřskou rostlinou druhé, ačkoliv se obecně tvrdí, že *P. domestica* zplauňuje se mění v tvary trnitě a označované jako *P. piraster*. *P. achras* GAERTS. 1791 je pouhým synonymem subspecie *piraster* a patří k jejím lysým a nikoliv plstnatovlnatým odrůdám, které rozlišil WALLROTH r. 1822 jako var. *achras* a později KOCH jako var. *tomentosa*.

Subspecie *piraster* zahrnuje zpravidla trnitá pláňata nebo pláňky a uvádí ji jako varietu už LINNĚ r. 1753. Někteří autoři předlinnější (na př. BAUHIN) i polinnější (na př. LAMARCK a DE CANDOLLE) zvou tento typ *P. sylvestris*, resp. var. *sylvestris*.

P. communis L. zahrnuje v širokém pojetí u nás dvě subspecie, často uváděné jako samostatné druhy. Je to *P. piraster* a *P. sativa*, z nichž prvá je mateřskou rostlinou druhé, ačkoliv je známo, že tato může zplanět i a přeměnit se v tvary, které jsou trnité a které bývají pak označovány jako *P. piraster*.

Přihlédneme nyní k první subspecii, zahrnující plané hrušky, resp. formy zplanělé a zdomácnělé. Je to

I. Subsp. *piraster* (L.).

Pyrus communis (x) *Pyraster* L. Spec. Pl. 479 (1753).

P. communis x. *P. Pyraster* WILLD. Spec. Pl. II. 2 p. 1016 (1799) (cum syn.

P. sylvestris BAUH. Pinax p. 439).

P. communis x. *Sylvestris* LAM. & DC. Fl. Franc. V. 430 (1805), GAUD. Syn. Fl. Helv. 400 (1836).

P. communis x. *Achras* et *β. Pyraster* WALLR. Sched. Crit. I. 213, 214 (1822).

P. Achras GAERTN. Fruct. II. 44 (1791).

P. communis Subsp. I. *P. achras* et subsp. II. *P. piraster* ASCHERS. & GRAEBN. Syn. VI. 2 p. 61, 62 (1906), DOM. Enum. 133 (1935).

P. communis var. *Pyraster* C. K. SCHNEID. Ill. Handb. Laubholz. I. 661 (1906).

P. communis a) var. *achras* et b) var. *pyraster* DOM. in Zeměd. Arch. VIII. 285 (1917).

A) *Glabrae* (var. *glabra* KOCH).

P. communis (x) *Pyraster* L. Spec. Pl. 479 (1753), DOM. Zem. Arch. VIII. 285 (1917).

P. Pyraster BORKH. in Roem. Arch. Bot. I. 3. Stück p. 90 (1798), Handb. Forstbot. II. 1287 (1807).

P. communis subsp. *piraster* ASCHERS. & GRAEBN. Syn. VI. 2 p. 62 (1906), DOM. Enum. 133 (1935).

P. Achras GAERTN. Fruct. II. 44 (1791).

P. ciliata vel *marginata* KIT. teste JAVORKA in Bot. Közl. XIV. (29) (1915).

P. communis x. *glabra* KOCH Syn. ed. 1, I. 235 (1836).

1. var. *eupiraster* M.

P. communis *β. Pyraster* WALLR. Sched. Crit. I. 214 (1822).

Originální popis WALLROTHŮV zní: spinosa, foliis subrotundis acutis argute serratis, junioribus germinibusque glabris, pomis basi rotundatis.

Sem třeba klásti vlastní „plané hrušky“ v podobě trnitých keřů nebo stromů, s listy drobnými, okrouhlými, na spodu zaoblenými (nikoliv srdčitými), s malvicemi drobnými, kulovitými, na spodu zaoblenými, v mládí trpkými nebo svraštělými kyselými, v čas nejvyšší zralosti nebo uhniličené sladkými a jedlými.



Obr. 1. „Planá“ hrušeň (*Pirus communis* L.), subsp. *piraster* (L.) v pražské Folimance (v přír. velikosti).

K této odrůdě lze přiřaditi i dvě „variety“, které uvádějí ROUY & CAMUS Fl. d. France VII. 11, 12 (1901) sub *P. communis* forme *P. Piraster* jako var. *δ. elliptica* GILLOT Ét. Poir. Sauv. Est Fr. p. 8 (= *P. silvestris* MOROGNES) a var. *η. rotundifolia* GILLOT l. c. p. 7 (obě ze Saône-et-Loire). Mají malvice kulovité, menší než obvykle (podle popisu alespoň zvíci mirabelky), ale větší než odrůdy *cerasocarpa* a *Deseglisei*, u nichž jsou jen zvíci třešně. Listy u prvé z těchto odrůd jsou eliptické, u druhé okrouhlé nebo přikrouhlé. J. MURR popisuje v Allg. Bot. Zeitschr. IV. 81 (1898) *P. communis* (x. *glabra* NEILK.) var. *cyclophylla* (s listy vesměs skoro přesně okrouhlými), leč listy toho druhu jsou ve skupině *Glabrae* časté a jen na základě tohoto znaku nelze rozlišiti zvláštní odrůdu.

Plánky jsou zpravidla trpké do té doby, než změknou a uhniličí. Jsou však také plánky, jichž zralé plody jsou sladké, ale jsou vzácné

a není dosud známo, vyznačují-li se nějakými odchýlnými znaky morfologickými (viz dále citát pí B. NĚMCOVĚ).

2. var. *cordata* (DESV.) M.

P. cordata DESV. Obs. Pl. Ang. 152 (1818), non DECSNE.

P. communis forme *P. Piraster* μ . *Descauxii* ROUY & CAMUS Fl. de France VII. 11, 12 (1901).

P. communis var. *Pyraster* f. *cordata* C. K. SCHNEID. Ill. Handb. Laubholz. I. 661 (1906).

Liší se v podstatě od var. *eupiraster* jen listy dokonale srdčítými. Podle ASCHERSONA & GRAEBNERA je to subsp. *piraster* těchto autorů, neboť vedle kulovitěho (nikdy hruškovitěho) plodu považují za hlavní znak své subspecie listy alespoň zčásti na spodu zřetelně srdčité.

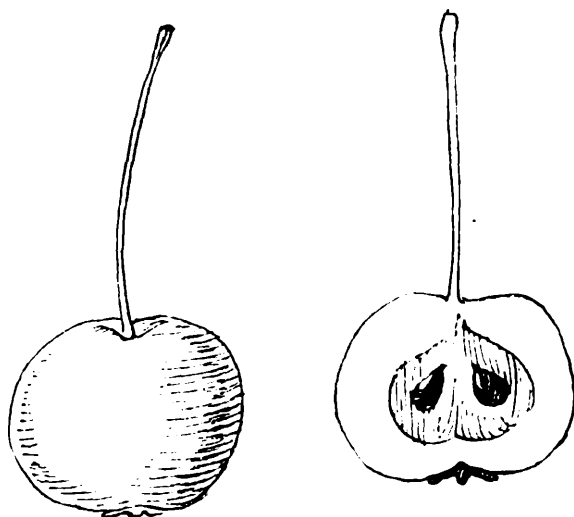
3. var. *brachypoda* (KERNER).

P. brachypoda KERNER ap. WENZIG in Linnaea XXXVIII. 17 (1874).

P. communis II. *P. piraster* b. *brachypoda* ASCHERS. & GR. Syn. VI. 2 p. 62 (1906).

P. communis var. *brevipes* BORB. Békésm. Fl. 98 (1881) (cf. Soó Nomencl. Borb. 31, 1931).

Odlišuje se od *eupiraster* především velice kratičce stopkatými květy a silnějším oděním v mládí, jakož i užšími a delšími plody.



Obr. 2. *Pyrus communis* L. subsp. *piraster* (L.) var. *folimancensis* DOM. -- Malvice původního mohutného stromu z Folimanky.

4. var. **slovenica** (Dom.).

P. communis subsp. *piraster* f. *slovenica* Dom. in Věstn. Král. české spol. nauk II. tř. 1939, No. I, p. 17.

Tuto pěknou formu jsem popsal ze Slovenského krasu, kde jsem ji našel mezi Štitníkem a Genčem (c. 320 m).

5. var. **folimaneensis** n. (Obl. 2.)

Tuto formu jsem našel v Praze na Folimance. Plody jsou smáčkly kulovité, velmi dlouze stopkaté, tvaru zcela jablkového, o průměru až 3 cm.

6. var. **cerasocarpa** (MOROGNES sp.) ROUY et CAM. Fl. Fr. VII. 11, 12 (1901) sub forme *P. piraster*.

Forma maloplodá, s malvičkami jen zvíci třešně; listy jsou vejčité eliptické, na basi nesrdčité. Popsána z Francie.

7. var. **Deseglisei** ROUY et CAM. Fl. de Fr. VII. 11, 12 (1901) (= *P. cordata* DESÉGLISE, non DESV. nec BOISS.).

Jak předešlá, ale listy přiookrouhlé, na spodu většinou srdčité. Popsána z Francie.

8. var. **turbinata** n.

Pod tímto jménem zahrnuji všechny formy ze skupiny *Glabrae*, u nichž jsou plody široce větvenovité, tudíž na spodu nikoliv zaokrouhlené nebo dokonce vmáčkly, nýbrž krátce a široce v stopku stažené. Sem patří tedy především dvě formy popsané ze Saône-et-Loire GILLOTEM. ROUY & CAMUS l. c. p. 11, 12 je uvádějí jako *P. communis* forme *P. Piraster* β. *vulgaris* GILLOT Fl. Poir. Sauv. Est France p. 6 (= *P. Pyraster* BOREAU Fl. Centr. éd. 3 p. 235, 1857) a γ. *longicaulis* GILLOT l. c. p. 7. Snad lze je uznati za zvláštní formy, ale jejich znaky nezdají se býti u hrušně dostatečně ustálené. *Vulgaris* má řapíky kratší čepele, stopky květní krátké a plátky korunní vejčité, *longicaulis* řapíky zděli čepele nebo o něco delší, stopky květní prodloužené a plátky přiookrouhlé. Rozdílnější se mi zdá býti:

b) subvar. **mespilocarpa** (MOROGNES l. c. p. 14 pro sp. v. *mespilocarpa* ROUY et FOUC. l. c. 11, 12).

Má: folia sublanceolata, acuta, mala mediocria, turbinata, brunnea.

B) **Tomentosae.**

P. communis β. *tomentosa* KOCH Syn. ed. 1, I. 235 (1836).

P. communis β. *subtomentosa* PETERM. Fl. Lips. 354 (1838).

P. achras K. FRITSCU Exkursionsfl. Österr. 276 (1897) et auct. p. p., non GAERTN. 1791.

P. communis forme *P. Boracana* ROUY et CAMUS Fl. d. France VII. 13 (1901).

Je to skupina forem, význačných plstnatým oděním, jehož zbytky se zpravidla uchovávají obvykle až do podzimu. Hlavně podle vytváření plodů lze rozlišiti několik význačných odrůd. Jsou to:

1. var. *subtomentosa* PETERM. Fl. Lips. 354 (1838).

P. communis β. *tomentosa* KOCH. l. c. (1836) p. p.

P. communis α. *Achras* WALLR. Sched. Crit. I. 213 (1822).

P. Achras auct. p. p. (etiam MOROGNES Ét. Pomol. Nat. p. 14 teste ROUY & CAMUS l. c. p. 13), non GAERTN. 1791.

P. communis forme *P. Boracana* α. *ovalis* (GILLOT) ROUY et CAM. l. c. p. 13.

P. communis subsp. 1. *P. achras* 2. *dasyphylla* ASCHERS. & GRAEBN. Syn. VI. 2 p. 62 (1906).

Sem kladu všechny formy s plody krátce (vřetenovitě) v stopku staženými, tudíž ōny typy, které popsal WALLROTH l. c. jako odrůdu α. *Achras* („spinosa, foliis ovatis acuminatis integerrimis longe petiolatis, juvenilibus germinibusque lanatis demum glabratis, pomis basi productis“). Jen jediný znak nesouhlasí, a to jsou nejcelejší listy, neboť u všech forem, které jsem viděl, jsou listy alespoň jemně pilovité. Ostatně už KOCH (l. c. p. 235) píše, že nikdy neviděl formu se všemi listy úplně celokrajnými. KOCH však patrně chápal svou odrůdu *tomentosa* v širším smyslu, to jest bez zřetele na tvar plodu, jen s ohledem na odění. Proto by bylo možno označiti obě skupiny jako prol. vel subsp. *glabra* (Koch pro var.) a *tomentosa* (Koch pro var.), ale nelze KOCHOVU odrůdu ztotožniti jen s odrůdou *achras* WALLR. KOCH cituje sice WALLROTHA, ale poznamenává, že nenalezl vždy všechny znaky v kombinaci tímto autorem uváděné. Synonymem je *P. pollveria* LEJ. Fl. Spa II. 311 (1813).

GAERTNEROVO nejstarší označení *achras* z r. 1791 nelze upotřebiti, poněvadž GAERTNER měl na mysli plané hrušně vůbec (tudíž především *piraster*) a nikoliv jen formu, kterou WALLROTH r. 1822 popsal jako odrůdu *achras* a která se od té doby často uvádí pod tímto jménem (viz zejména K. MALÝ v Mag. Bot. Lap. XXV. (1926) p. 72-74, 1926).

ASCHERSON & GRAEBNEROVA subsp. *achras* je opět vymezena jinak. Prvotním rozlišovacím kriteriem je tu tvar plodů, který je u *achras* krátce hruškovitý, u *piraster* kulovitý, na spodu zaoblený. Pak ovšem mohli tito autoři rozlišiti u subsp. *achras* podle odění dvě odrůdy. KOCHOVU *glabra* a TAUSCHOVU *dasyphylla*. Zdá se mi však, že rozdělení planých hrušní ve dvě základní skupiny podle odění je správnější než třídění podle tvaru plodů. Jest ovšem otázka, zda odrůdě *subtomentosa* nepřísluší podle pri-

ority TAUSCHOVO označení *dasyphylla*. *Pyrus communis dasyphylla* TAUSCH uvádí (bez popisu) již OPIZ in Flora XVIII. 2. Beibl. 109 (1835), ale byla popsána jako *γ. dasyphylla* TAUSCHEM teprve ve Flora XXI. 716 (1838). Má-li pravdu ČELAKOVSKÝ (Prodr. III. 597, 1877), je TAUSCHOVA odrůda synonymem KOCHOVY variety *tomentosa* a je vyznačena nikoliv tvarem malvice, nýbrž bělovlnatým plstnatým oděním listů, vytrvávajícím často až do podzimu. PETERMANNOVA *β. subtomentosa* je charakterisována takto: „spontanea, spinescens; folia juniora evoluta margine rhachideque tomentosa“. O plodu PETERMANN nemluví, ale cituje jako synonymum WALLROTHOVU odrůdu *achras*. Je tudíž *subtomentosa* nepochybným označením pro onu odrůdu, kterou popsal r. 1822 WALLROTH, použiv nesprávně označení GAERTNEROVA z r. 1791.

Kdežto ASCHERSON & GRAEBNER (1906) užívají jako základní rozlišovací kritérium tvar malvic a odění pokládají za kritérium druhořadé, má zase K. C. SCHNEIDER v III. Handb. Laubholz. I. 661 (1906) tvar malvic za znak naprosto nestálý a proto systematicky bezvýznamný. SCHNEIDEROVA var. *Pyraster* zahrnuje proto také WALLROTHOVU odrůdu *achras*. SCHNEIDER píše v poznámce, že se naprosto ztotožňuje se stanoviskem, které tlumočil DECAISNE (1835) těmito slovy: „J'ai réuni sous le nom de *P. communis* les deux variétés auxquelles les floristes ont donné le nom d'*Achras* (fructus turbinati) et de *Pyraster* (fruct. rotundati) par la raison que ces deux formes de fruits se rencontrent souvent sur le même arbre et que le caractère tiré de la villosité des feuilles n'offre rien de constant“. S tímto názorem nemohu však souhlasiti, třebaš herbářový materiál se zdá nasvědčovati, že je to úsudek zcela správný. Studoval jsem však v přírodě velmi mnoho stromů pláňat a přesvědčil se, že tvar malvic je znakem mnohem stálejším, než jak se domnívá DECAISNE anebo SCHNEIDER. Také odění jest význačné, třebaš se postupně vytrácí, ale rozdíl obou typů, definovaných už WALLROTHEM (1822) a pak KOCHEM (1836) a přemnohými jinými autory, není jen na papíře. K. MALÝ, který psal podrobně o odrůdě *subtomentosa* (pod názvem var. *achras* WALLR.), poznamenává (p. 73) zcela správně: „Nun denke ich, daß die Systematik nicht dazu da ist, um Verschiedenes unter einen Hut zu bringen, sondern um zu trennen und benennen, was verschieden ist.“

2. var. *globularis* m.

A praecedente differt pomis globosis, iis varietatis *eupiraster* similibus. Podle GILLOTA a ROUY et CAMUSE se vyskytuje v těchto dvou formách:

a) f. *grandifolia* m.

P. communis forme *P. Boraëna β. communis* (GILLOT Ét. Poir. Sauv. Est France p. 11) ROUY et CAMUS Fl. de France VI. 13 (1901).

Folia magna, orbicularia.

b) f. *microphylla* (GILLOT).

P. communis forme *P. Boracana* γ . *microphylla* (GILLOT l. c. 12) ROUY et CAMUS l. c. 13.

Folia parva, ovato-rotundata vel suborbicularia.

3. var. *depressa* (GILLOT).

P. communis forme *P. Boracana* δ . *depressa* (GILLOT l. c. p. 12) ROUY et CAM. l. c. p. 13 (= *P. cordata* MOROGNES, non DESV.).

Folia orbicularia, 3½–5 cm diametentia; mala depresso-globosa, mediocria, haud edulia.

Popsána z Francie.

4. var. *platycarpa* (GILLOT).

P. communis forme *P. Boracana* ϵ . *platycarpa* (GILLOT l. c. p. 13) ROUY et CAM. Fl. de France VII. 13 (1901).

Folia maxima, suborbicularia, cordiformia; mala magna, globoso-depressa, edulia.

Popsána z Francie (Saône-et-Loire). Je otázkou, je-li tato forma čistá.

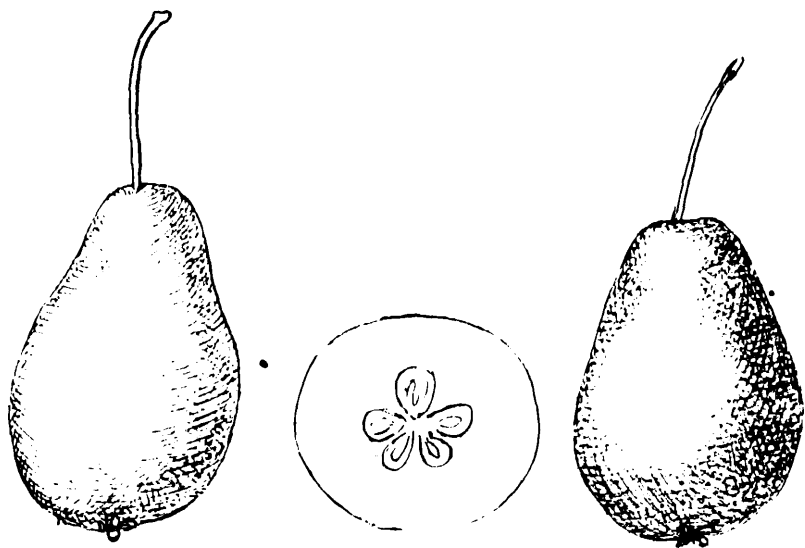
* * *

Tím ovšem není vyčerpána náplň forem, které lze rozeznati. V literatuře najdeme dosti časté zmínky o formách dokonale celolistých. Tak píše na př. AUG. VON HAYEK (Prodr. Fl. Balcan. I. 751, 1926) sub *P. piraster*: folia... integerrima vel apice tenuiter serrata. Tato var. *integerrima* není však dosud dostatečně objasněna.

P. Bourgaeana DECNE., kterou C. K. SCHNEIDER (1906) uvádí jako *P. communis* var. *maxima* WILLD. 1852, je podle mého přesvědčení zvláštní subspecií (subsp. *Bourgaeana*).

Z míšenců zaslужují zmínky především hybridní formy obou subspecií: *domestica* \times *piraster* (= *P. amphigena* m.), kterou jsem studoval v přírodě ve Folimance v Praze v září 1944. Je to pláně vzrůstu stromovitého, netrnité, s listy krátkými, lysými, široce vejčitými, s plody krátcě stopkatými (stopky plodní jsou kratší malvic), hruškovitými, jedlými teprve tehdy, když jejich dužnina zmočnatí nebo uhniličí, předtím trpkými. Jejich rozměry jsou pro pěstovanou hrušku příliš malé, jejich tvar je však pro pláně nezvyklý. Na témže stromě jsou dva typy plodů. Jedny jsou opravdu hruškovité, na basi ufaté a stopka je tu vetknuta do malé prohlubinky. Jsou zděli 40–42 mm a zšíři 29 mm. Druhý typ je lahvicovitě kuželovitý anebo kuželovitý a na konci u fatý. Připojený schematický obrázek znázorňuje tyto plody v přirozené velikosti. Studujeme-li podrobně tuto hrušku, vynikne jasně její prostřední charakter, vzniklý zajisté křížením obou typů.

Zdá se, že formy hybridní kombinace *domestica* × *piraster* jsou časté, ale málo studované. Odpovídají zčásti kombinaci *piraster* var. *eupiraster* × *domestica*, zčásti se účastní formy skupiny *Tomentosae*. Z forem, které uvádějí ROUY et CAMUS (Fl. de France VI. 11, 12, 1901), patří asi k prvnímu typu: *γ. lagenaria* GILLOT (folia orbicularia, poma mediocra, lageniformia), dále *ε. incrassata* GILLOT (folia elliptica, poma magna, breviter et crasse pedicellata), která se zdá blízkou typu z Folimanky.



Obr. 3. Mšence *Pyrus amphigena* DOM. (*P. communis* subsp. *domestica* × subsp. *piraster*) v pražské Folimance (v přir. velikosti).

Patří-li sem také *δ. dispar* GILLOT a *ζ. Gilloti* ROUY et CAM. (= *P. Pyrastrer* var. *cordata* GILLOT), nemohu podle popisu rozhodnouti, je to však možné. Ze skupiny *Tomentosae* jsou dvě odrůdy GILLOTovy (*ambigua* a *melioxima*) význačny malvicemi v stopku dlouze zúženými, což by také poukazovalo na účast subspecie *domestica*.

Mšence s jinými druhy nelze přiřazovati k *P. communis*. C. K. SCHNEIDER (1906) se domýšlí, že *P. salicifolia* DC. 1825 je mšencem *communis* × *nivalis* a mezi kulturními hruškami se mimo jiné vyskytá zajiště kombinace *communis* × *sinensis*.

O planých hrušních uveřejnila zajímavá pozorování ze Slovenska (Oslany a okolí) B. NĚMCOVÁ v *Ovoc. rozhl.* XXVI. str. 73 (1935). Čteme tu: „Největší část planek má plody zelené, po uzrání žluté, krátké, přibližně kulaté, krátkostopkaté, s kamenitě zrnitou dužninou, trpké, listy okrouhlé, slabě zašpičatělé. Ale vedle toho jsou stromy s plody v různém stupni protáhlými, ale zelenými. Některé z nich jsou jen v ne-

zralém stavu trpké, později příjemně sládnou a zralé měknou, kdežto první měknou teprve když zhniličely. Dále jsou planky s plody prostředně velikými, s hnědým líčkem, kamenitě zrnitou, dosti sladkou dužninou."

Tato proměnlivost a neustálenost nasvědčuje, že tu jde zčásti o typy zajisté hybridní, spojující plynulým řetězcem pláňata s kulturními hruškami. Pláňata hrušní známe i v mohutných staletých stromech a nijak se u nich neprojevuje tendence přeměny směrem ke kulturní hrušce. Bývají nápadně jak více méně okrouhlými drobnými listy, tak plody v bohatých svazcích (chocholcích), drobnými a velmi dlouho, ne-li trvale vzpřímenými, kulovitými, na spodu zaoblenými nebo jen kratičce v stopku zúženými, zprvu velmi trpkými a jedlými, teprve když zmoučnatějí. Subspecie *piraster* jeví se tedy jako vyhraněný typ, který zachovává své znaky i v štěpnici mezi pěstovanými hrušněmi. Kulturní hrušeň (subsp. *domestica*), jak bylo mnohokrát pozorováno (viz též DOMIS 1917), se však při zplanění velmi často zvrhá. Nejčastěji se mění v neplodné, trnité, tvrdé, drobnolisté keře, velmi obecné u nás na stráních. Morfologicky je tu tedy přeměna v typ podobný subspecii *piraster* zcela jasná, ale je otázkou, je-li to skutečný zvrát v původní mateřský planý typ. Zdá se, že tomu tak není, ale je jisté, že formy označované jako plané hrušně se skládají jednak ze skutečných pláňat, jednak ze zplanělých forem pěstovaných hrušní. Ovšem i tato „skutečná pláňata“ považuji u nás jen za zdomácnělá. Mohla se šířiti ze své pravé vlasti jednak sama (ptáky), jednak mohl je šířiti i předhistorický člověk, neboť jejich uhniličené plody bývají sladké až velmi sladké a jistě se hodily jako potrava člověku na úsvitě vzdělanosti.

Ponevadž se hrušky odedávna roubovaly na podložky, nelze vyloučiti možnost, že tam, kde vyrůstá u kulturní hrušky zdánlivě z kmenového výhonku (odkopku) pláňe, jak jsem na př. pozoroval na stráních v Troji a na Folimance, nejde tu o zvrát subspecie *domestica* v *piraster*, nýbrž o výhonky vyrostlé z podložky roubovaného stromu.

Konečně podotýkám, že i typická pláňata s kulovitými plody se vyskytují také jako netrnité stromy (f. *inermis*).

Je pravděpodobné, že prastaré plané hrušně, osamocené mezi poli, u cest, na kopcích a pod, jsou buď stromy hraničné anebo byly tu kdysi vysázeny z jiných důvodů. Jos. VELENOVSKÝ píše o takových planých stromech v Kráse naš. dom. XVII. 23—24 (1925) a zve je v okolí Mnichovic „dendrologickými zajímavostmi“. Svůj názor o nich tlumočí takto: „V okolí na mezích v polích vídáme posud ojedinelé velké hrušky s rozlehlou korunou a mohutným kmenem. Takové byly zvláště v polích mezi Stránčicemi, Kunicemi, Všesimy a Božkovem. Stáří jejich lze odhadnouti na 2—3 sta let. Dnes jsou skoro všechny pokáceny. Také na Písecku, Blatensku a Strakonicku jsem v mladých letech vídával podobné

hrušky. Že byly na polích šetřeny, musí mít nějaký mytologický důvod ze starých dob, neboť hrušky ty neposkytují žádného užítku, spíše škodí okolnímu obilí zastíněním. Drobné ovoce sice poskytuje sladké hniličky, jež namnoze na podzim snědí ptáci, ale jinak nedává stará hruška užitek žádný. V okolí pražském stojí podobná hruška u rybníka Kosoršského, nedaleko lesa, kde stojí starý, obrovský dub nad mlýnem pod Chotěš.“

Nádherné a staré plané hrušně jsou časté i v obvodu Prahy a v posledních letech jsem mnohé z nich poznal také za plodu. Za květu předějí svým spauilým zjevem hrušně pěstované, neboť jejich větve, ba celá koruna, se stápi v záplavě květů, jiniž jsou větve opravdu hustě obaleny. Nesčetné jsou zplanělé trnité hrušně, jichž posouzení je nsnadné, poněvadž obyčejně nekvetou a proto také zůstávají bez plodů. Zplanělou a zdomáčenlou plodnou kulturní hrušň (subsp. *domestica*) jsem dosud nikde v lesích nebo na stráních nenalezl. Tyto křovité trnité hrušně tvoří leckde křoviska a sdružují se s našimi domácími dřevinami, nejsou však součástí některé zvláštní asociace. Tyto formy, které jsem zval dříve subsp. *sativa* f. *subsilvestris*, ponechávám zatím stranou, poněvadž je znám jen sterilní. Jejich trnitost bývá někdy neobyčejná. Tak jsem pozoroval koncem září r. 1941 u Prahy v dolině pod Horními Roztyly (k Sporiňovu) na mezích a stránkách statné a úžasné trnité keře hrušní. Jejich kolce byly dlouhé, ostré jako jehla a velmi tvrdé.

II. Subsp. *domestica* (MEDIC.) M.

P. domestica MEDIC. Gesch. Bot. 87 (1793), BORKH. in Röm. Arch. für die Bot. I. Bd. 3. Stück p. 90 (1798).

P. communis β. *sativa* LAM. et DC. Fl. Franc. V. 430 (1805).

P. communis γ. *sativa* DC. Prodr. II. 634 (1825), TAUSCH Herb. Fl. Bohem. No. 504 ex J. OTT Catal. 17 (1851), GAUD. Fl. Helv. III. 323 (1928), DOM. in Zeměd. Arch. VIII. 285 (1917).

P. communis β. *hortensis* G. v. BECK Fl. Nied.-Österr. II. 709 (1892).

P. communis γ. *domestica* LEJ. & COURT. Comp. Fl. Belg. II. 136 (1831).

P. cultrensis GODR. in Rev. Sc. Natur. II. 446.

P. communis (subsp.) *sativa* ASCHERS. & GRAEBN. Syn. VI. 2. p. 63 (1906), DOM. Enum. 133 (1935).

Označení *domestica* má prioritu. LAMARCK et DE CANDOLLE (1805) neuvádějí *sativa* jako druh, nýbrž jako varietu. *P. sativa* C. KOCH Dendr. I. 215 (1869) je první kombinace druhová, kterou zná Index Kewensis, ale ovšem je tu citována už mnohem starší *P. sativa* NORONHA in Verh. Batav. Gen. V. (1790) ex. 1, Art. IV. 23 z Jávy.

Pěstované hrušně jsou stromy netrnité, s většími listy, s většími, sladkými a šťavnatými plody, visutými, s většími květy. Zahrnují mnoho

stovek sort, o jejichž klasifikaci se pokusili s větším nebo menším zdarem mnozí pomologové. MATTHIAS RÖSSLER uvádí v *Pomona Bohemica* (v SCHMIDT'S Samml. Phys.-ökon. Aufs. I. 141—156) z r. 1795 neméně než 181 sort pěstovaných hrušek ze školek v Jaroměři. Počet sort dnes známých lze odhadnouti nejméně na půl druhého tisíce; se sortami méně významnými jest jich ovšem mnohem více.

Hrušky v obvyklém lidovém pojetí zahrnují vedle čistých kulturních forem, které lze odvoditi ze subspecie *piraster*, četné formy hybridní, jejichž vznik je dnes velmi nesnadno bezpečně prokázati. Silnější plstnaté odění poukazuje na častou účast forem ze skupiny *Tomentosae*, ale toto až vlnaté odění mohlo také vzniknouti z kombinace *nivalis* × *piraster* anebo z účasti jiných druhů.

O klasifikaci pěstovaných hrušek (plodů) pokusil se LUCAS (*Die wertvollsten Tafeläpfel und Tafelbirnen*, Stuttgart 1893) a na tomto základě podává jejich přehled také G. HEGER (*Ill. Flora Mitteleur.* IV. 2 p. 698—701, 1923). Jsou v tom však zahrnuty i formy s plody kulovitými, malými, trpkými, které se přičleňují botanicky k subs. *piraster*, na př. var. *vinifera* (SCH. et MART.), kterou také C. KOCH v *Hort. Dendrol.* 180 (1853) uvádí jako odrůdu *carne duriuscula adstringente*.

Ne všechny kulturní hrušně mají malvice tvaru hruškovitého. Tak bergamotka, kterou uvádí už LINNÉ v *Spec. Pl.* p. 479 (1753) jako odrůdu *β. falerna*, sice bez popisu, ale se synonymem *Pyrus Bergamotta gallis* BAUH., je definována PERSONEM (*Syn.* II. 40, 1807) „fructu orbiculari subpomiformi“. Prohlédneme-li pak „100 hrušek“ ve VASKOVĚ *Lidové pomologii*, díl II. (1936), najdeme tu na pěkných barevných tabulkách nejednu sortu, jejíž malvice nejsou hruškovité, tak zejména:

č. 1. Děkanka červencová (menší hruška tvaru kulatého).

č. 51. Anglická bergamotka (střední velikosti, zploštěle zakulacená, u stopky v krátkou špičku stažená nebo uťatá).

č. 93. Krassanská (francouzská dosti veliká hruška, podobná děkance zimní, dosti veliká, kulovitá).

č. 94. Olivier de Serres (těžká hruška kulovitá, ale tvaru dosti měnlivého).

č. 97. Charles Cognéc (francouzská velká hruška tvaru nepravidelného, často soudkovitého).

č. 98. Esperenova bergamotka (belgická zakulacená, menší hruška).

Zpracovati všechny sorty hrušek v botanickou soustavu jest úkolem příliš velikým pro síly jednotlivce. Chei jen upozorniti na některé tvary zajímavé s hlediska botanického.

1. var. **asperma** m. (= subsp. *sativa* f. *asperma* m. in sched.).

Loculis cartilagineis et seminibus abortivis.

Bezjaderných forem hrušek je více. V Mitt. k. k. Mähr.-Schles. Ges. z. Bef. des Ackerb. V. 255 (1823) dovidáme se o dvou takových formách bez jader a jádřince z Moravy; jedna byla z Třebíče (kaplan RATZEK) a byla označena „Gurkenbirn ohne Kern“, druhá pak z Bílence (učitel KÖTTNER) jako „gute Christenbirne“ (tato sorta, kterou BAUHIN zval *Pyrus boni cristiani*, je uvedena také u LINNĚA [1753] jako var. *pompejana*). Při podrobném zkoumání těchto dvou bezjaderných forem se však ukázalo, že obě patří k téže sortě. Také z novější doby se uvádějí různé kvalitní bezjaderné odrůdy. Není to jen ruská bezsemjanka s pěknými a chutnými plody, nýbrž i jiné sorty. Jak píše BOU. NĚMEC (Vesmír XII. 166, 1934), je snad ve spojení s onou ruskou bezjadernou hruškou ŘITHOVA bezjaderná máslovka, která byla šířena ovocnářskou firmou SEPTU v Berlíně.

2. var. **fastigiata** m.

Ramis omnibus erectis, coma elongata, angusta, pyramidali.

Tuto podivuhodnou hrušeň jsem viděl na mnoha místech v kraji mezi Zdicemi a Příbramí. V Nové Hospodě u Příbramí ji zvali „topolovou hruškou“, což je označení velmi případné. Byla to dobrá zimní hruška. Sem patří *P. communis* 8. *pyramidalis* O. Ktze. Taschen-Fl. Leipz. 272 (1867) („Äste aufrecht“), ale toto označení nelze použítí vzhledem k starší odrůdě PERSOONOVĚ (Syn. II. 40, 1807) var. *pyramidalis* pro sortu „la cuisse-madame“.

3. var. **pseudocydonia** (O. Ktze.)

P. communis 9. *Pseudocydonia* O. Ktze. Taschen-Fl. Leipz. 272 (1867).

Plodní pouzdra s 6—8 semeny.

4. var. **integrifolia** m.

Arbor inermis, culta; folia petiolis quam laminae saepe brevioribus, interdum aequilongis, rarius longioribus instructa; laminae late vel saepius orbiculari-ellipticae vel fere orbiculares, margine integerrimae. basi obtusae usque rotundatae, apice obtusae vel subito breviter acutatae, subtus ad costam (ut petioli) cano-villosae, circa $4\frac{1}{2}$ — $5\frac{1}{2}$ cm longae et $3\frac{1}{2}$ — $4\frac{3}{4}$ cm latae.

Praga: Folimanka, legi 30. IX. 1944!

6. var. **linearis** (KIRCHN.).

P. communis 7. *linearis* BOOTH Catal. ex KIRCHN. Arbor. Musc. 313 (1864).

Folia angusta usque linearia.

Forma ut videtur hortensis.

7. var. **latifrons** m.

Folia magna lataque, ad costam subtus et in petiolo hic inde aliquantum villosa; laminae ovato-ellipticae usque late ellipticae, basi rotundatae, apice acutae, circa 7—7½ cm longae et 4—4½ cm latae, in foliis minoribus circa 5 cm longae et 4 cm latae.

Folimanka, legi 30. IX. 1944!

K tomu přistupují některé formy zahradní, tak:

var. **variegata** (O. Ktze).

P. communis II. *tomentosa* II. *variegata* O. Ktze Taschen-Fl. Leipz. 273 (1867).

P. communis 5. *foliis variegatis* Hort. ap. C. Koch Hort. Dendr. 180 (1853) ut d. KIRCHN. Arb. Musc. 313 (1864).

KIRCHNER označuje tuto formu jako „eine prächtig-weißbuntblättrige Form.“

var. **nana** (DIPPEL).

P. communis var. *nana* DIPPEL Laubh. III. 359 (1893).

Zakrslá (trpasličí) forma.

var. **striata** m.

P. communis 2. *cortice striato* BOOTH Catal. ex KIRCHN. Arb. Musc. 313 (1864).

Ramuli juveniles variegato-striati vel vittati.

var. **pendula** (BOOTH ex KIRCHN.).

P. communis 8. *pendula* BOOTH Catal. ex KIRCHN. Arb. Musc. 314 (1864).

Ramis distincte pendulis.

var. **quereifolia** BOOTH Catal. ex KIRCHN. Arb. Musc. 314 (1864).

Folia rotundato-elliptica, glaucoviridia, laevia, margine crispata.

Forma secundum cl. KIRCHNER parum notabilis.

var. **plena**.

P. communis 4. *flore plene* Hort. ex C. Koch Hort. Dendr. 180 (1853) et ex KIRCHNER Arb. Musc. 313 (1864).

Forma ornamentalis, pleniflora.

var. **vittata** m.

P. communis 8. *fructu variegato* Koch Hort. Dendr. 180 (1853).

Nové soustavy rostlin vypracované českými badateli v první polovině XIX. století: JOSEFEM DOBROVSKÝM v r. 1802, AUGUSTEM JOSEFEM CORDOU v r. 1828 a IGNÁCEM TAUSCHEM v r. 1849; dvě knihy hvězdáře ANTONÍNA STRNADA (z r. 1789 a 1793) se zprávami o užitkových rostlinách.

(Příspěvek k dějinám botaniky v Čechách. III.)

KAREL DOMIN.

Předloženo ve schůzi dne 6. prosince 1944.

V dějinách světové botaniky upadly v zapomenutí tři pozoruhodné soustavy rostlin, vypracované v první polovině XIX. století českými badateli na základě nových hledisek. Jsou to pokusy o novou klasifikaci říše rostlinné, zajímavé a původní, které v době, kdy byly uveřejněny, mohly vzbuditi živý ohlas, kdyby byly vešly v obecnější známost. Pohříchu tomu tak nebylo. Zapadly už tehdy, kdy se zrodily, a brzo se na ně zapomnělo tak dokonale, že i v dějinách botaniky se odbývají buď nevýraznou poznámkou anebo častěji vůbec se přecházejí mlčením. Těmto třem soustavám, které si zasluhují čestného místa v dějinách a vývoji soustavné botaniky, je věnováno toto pojednání. Ku konci je připojena stať, ukazující neobyčejný zájem o zemědělství a rostliny užitkové na sklonku XVIII. století.

1. JOSEF DOBROVSKÝ (1753-1829).

DOBROVSKÉHO knížka „Entwurf eines Pflanzensystems nach Zahlen und Verhältnissen“ z r. 1802 je jedním z nejvzácnějších českých tisků z první polovice XIX. století. Uvádějí jej sice podrobně hr. BEDRICH BERCHTOLD a JAN SVAT. PRESL v Rostlináři (1820), než i toto dílo je velmi vzácné, zejména v úplných exemplářích. Není tudíž divu, že

DOBROVSKÉHO „Návrh soustavy rostlinné podle čísel a poměrů“ upadl i u nás téměř v zapomenutí, tím více pak v cizině. Na titulním listu knížky není uveden autor, jen předmluva je podepsána začátečními písmeny (J. D.) jména našeho slavného jazykozpytce a literárního historika. DOBROVSKÝ se také ve své autobiografii sám hlásí k tomuto svému dílu, které vyplynulo z jeho lásky k botanice a z jeho kombinačního racionalismu.

Zásluha o to, že tato vzácná knížka byla znovu „objevena“ a zpřístupněna, přísluší MILOŠI BOH. VOLFOVI, který ji v letech 1934—1936 znovu vydal a podrobil kritickému rozboru s hlediska literárního díla DOBROVSKÉHO i vývoje přirozených soustav rostlinných. DOBROVSKÉHO „Návrhu“ přísluší nesporně význačné místo v dějinách soustavné botaniky jako snad posledního pozoruhodného pokusu o vybudování umělé soustavy rostlin. Návrh systému DOBROVSKÉHO se neujal a nebyl by se býval ani ujal, i kdyby vešel v obecnou známost tehdejších botaniků. Hlavní příčiny, proč nevzbudil přes svou originálnost větší ohlasu, jsou podle mého přesvědčení tyto dvě okolnosti:

a) Návrh DOBROVSKÉHO, který zrál po delší dobu, byl uveřejněn příliš pozdě. Roku 1753 vyšly LINNĚOVY *Species plantarum*, které jsou podrobně až do specií propracovaným sexuálním systémem (umělým). Než r. 1789 uveřejnil už ADRIEN L. JUSSIEU první přirozený systém, takže pokus sloučiti umělou soustavu s přirozenou, jak zamýšlel DOBROVSKÝ, byl r. 1802 už opožděný.

b) Soustava může se uplatnit jen tehdy, je-li konkrétně provedena. DOBROVSKÝ vyložil však ve svém „Návrhu“ pouze zásady neboli principy nové soustavy podle čísel a poměrů, ale tuto soustavu sám nesestrojil, takže zůstalo jen při výkladu, jak by se takový systém měl provést, při jednotlivých příkladech a při kritice jiných umělých soustav. Kdyby DOBROVSKÝ chtěl realizovati svoji vlastní myšlenku a dáti botanice opravdovou soustavu a nejen rady a zásady pro její sestavení, musil by věnovati tomuto studiu desetiletí usilovné práce.

VOLF (1934, p. 102) uzavírá svůj výklad o DOBROVSKÉHO „Návrhu“, který označuje jako poslední výspu na přelomu doby, kdy se dál odklon od racionalistických systémů umělých k novým evolučním teoriím a metodám (recte soustavám) přirozeným, těmito slovy: „A tak jeho práce botanická patří dnes pouze historii, třebaže je zajímavá tím, že to byl první a poslední pokus v celé naší vědecké literatuře botanické o založení nového systému, který — bohužel — neúspěšně ztroskotal v moři téměř úplného zapomenutí.“

Číselný systém DOBROVSKÉHO vyložil velmi podrobně MILOŠ VOLF*) a zabývám se jím také ve své nové knize „Vývoj a cíle soustavné botaniky“. DOBROVSKÝ sám nazval svůj systém „klíčem mezi soustavou umělou a přirozenou“ a také MILOŠ VOLF (1934, p. 98) píše, že DOBROVSKÉHO systém stojí na přechodu mezi oběma jmenovanými typy, neboť řadí rostliny na základě umělého do vyšších skupin, které však již upomínají svými vlastnostmi na systém přirozený. VOLF vytkl také (l. c. p. 100–102) přednosti i nedostatky návrhu DOBROVSKÉHO a chce proto jen stručně formulovati svůj názor o tomto pozoruhodném a nadměru duchaplném návrhu. DOBROVSKÝ sám (p. 79) podotýká, že se jeho návrh opírá o soustavy korolistů, staministů (sexualistů) a fruktistů, tudíž o tři nejvýraznější typy umělých soustav rostlin. DOBROVSKÝ se pokusil spojit s nového číselného hlediska v jednotný systém to, co považoval za správné z uvedených tří soustav. Pokud se mu to podařilo, to prý mají posouditi jiní. Soustava navržená DOBROVSKÝM je výrazně soustavou umělou, která třídí rostlinstvo logicky podle číselných poměrů. Rody a druhy, které lze ovšem míti za přirozené jednotky, přejímá DOBROVSKÝ od LINNÉA. Sám se zabývá jen uspořádáním rodů ve vyšší jednotky, oddělení, řády a třídy. DOBROVSKÝ vytýká LINNÉOVU systému, že trhá přirozené celky a praví (p. 60): „Der Hauptfehler der *Linnéischen* Klassifikation besteht darinn, daß der große Kenner und Meister in seinem Fache nur auf das zweite Glied der angegebenen Verhältnisse und nicht zugleich auf das erste (auf die Stammzahl) Rücksicht nahm. Daher mußten in den meisten Klassen die auffallendsten Abweichungen von der natürlichen Methode, selbst von derjenigen, die er selbst entwarf, entstehen. Es ist doch gewiß ganz unerträglich, nicht einmal die Gräser beisammen zu finden; da doch bei der unveränderlichen Stammzahl II auch diejenigen, welche nur 1 oder 2, und welche 6 Staubfäden haben, auf das Verhältniß 2 : 3 leicht zurück zu führen sind, weil man nur das zweite Glied verdoppeln, oder theilen darf, $3 \times 2 = 6$, $\frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$, wofür die Natur 1 oder 2 nimmt. Unerträglich, daß z. B. der *Crocus* in der dritten, das *Colchicum* in der sechsten Klasse stehet, da doch die Verhältnisse 6 : 3 und 6 : 6 so nahe verwandt sind.“

DOBROVSKÝ vystihl velmi trefně, čím hřeší umělá soustava na přirozeném uspořádání rostlinstva. Ovšem i LINNÉ byl si toho dobře vědom, ale snahou LINNÉOVOU bylo vytvořiti klasifikaci, která je také v praxi upotřebitelná. Pak ovšem nemohl voliti všeliké korektury faktických

*) MILOŠ BOH. VOLF: 1. DOBROVSKÉHO návrh soustavy rostlinné, v Čas. Nár. Mus. (VIII, odd. přír. p. 98–102 (1934)). 2. DOBROVSKÉHO návrh soustavy rostlinné; Archiv pro bádání o životě a dílo JOS. DOBROVSKÉHO, sv. II, p. 1–64, 1934. 3. Návrh soustavy rostlinné a rostlinopisný materiál z pozůstatosti; Spisy a projevy JOS. DOBROVSKÉHO, sv. XVIII, p. 1–110, s 6 příl., 1936.

poměrů květních a zejména ne opravy, připouštějící libovůli a subjektivní výklad. Vycházel samozřejmě od toho, co lze objektivně zjistiti. Poněvadž většina trav má 3 tyčinky, ale na př. *Anthoxanthum* 2 a *Oryza* 6, nemohl je ponechat ve svém systému pohromadě, třeba si byl dobře vědom, že tím trhá přirozenou skupinu trav.

Uvážíme-li, že DOBROVSKÉHO hlavní činnost byla jazykozpytná a literárně historická, překvapí nás tím více jeho duchaplný návrh nové soustavy rostlinné, a to nejen hloubkou myšlenek, ale i neobyčejnou erudiicí autora v soustavné botanice a morfologii. Často tanul mi při studiu knížky DOBROVSKÉHO na myslí GOETHE, který tak pozoruhodně zasáhl do myšlení botanického o jednotě těla rostlinného v jeho vegetativních i reprodukčních částech. Také DOBROVSKÉHO „Návrh“ patří ke klasickým spisům z oboru přírodovědy a třeba má dnes již jen historický význam, není jeho četba ani na chvíli promarněným časem. V době umělých soustav mohla DOBROVSKÉHO číselná soustava býti velikým pokrokem. Přišla však už po JUSSIEUOVI a nepřekročila rámec podrobného návrhu, DOBROVSKÝ vyložil jen principy své nové soustavy. Doložil je sice velmi četnými konkrétními příklady, ale nepokusil se, aby svou soustavu také vypracoval. Kdyby se byl o to pokusil, poznal by, jak nesnadno lze uplatniti ideje této soustavy v praxi. Buďto by zůstal důsledný a pak by musil roztrhati příbuzné rody ještě mnohem povážlivější měrou, než jakou vytýká LINNÉOVI, anebo by musil připustiti tolik korektur a výjimek, že by se jeho soustava stala v praxi nepotřebnou. DOBROVSKÝ odbyl kryptogamy macešsky a jejich zařazení do vybývajících volných tříd je zcela libovolné. Neuvádí také rostliny nahosemenné, jichž zařazení podle číselné metody by bylo velmi svízelné, a pokud jde o jeho tři přirozené skupiny, třídu 2. (*Gramina*), 3. (*Palmae*) a 6. (*Lilia*), i tu by narazil na nemalé obtíže, kdyby vedle těchto čeledí zařadil na př. do třídy 2. vedle trav rod *Circaea* (viz p. 34) a vedle palem rod *Cneorum*. Rod *Paris* by ovšem musil dáti do 4. třídy, kdežto *Orchidaceae*, které charakterisuje 5 : 2, klade do 5. třídy, rod *Chlora* do 4. třídy, čímž ji odděluje od *Gentianaceae* s pětičetnými květy, atd. Jednotné zařazení čeledí *Araceae*, *Rosaceae*, *Ranunculaceae* a přemnohých jiných by také podle čísla korunních plátek jako základního čísla nebylo možné. DOBROVSKÝ ukazuje sice na jednotlivých příkladech, na př. *Valeriana* (p. 59—60), *Polygonum* (p. 80), *Hippuris* (p. 67) atd., jak lze si pomoci v obtížných nebo výjimečných případech, ale je si sám dobře vědom toho, že se teprve při realisaci jeho návrhu ukáže, které poměry jsou směrodatné. Píše: „Bei einer vollständigen Anordnung der Klassen unter jeder Stammzahl, wenn sie einst jemand unternehmen sollte, wird sich's deutlicher zeigen, welche Verhältnisse als gleichbedeutend zusammengezogen und welche als ungünstig oder selten vorkommend ganz übergangen werden können.“

Soustava, která je v teorii matematicky přesná, nesmí být v praxi zatížena takovou dávkou subjektivity a libovůle, na jakou bychom narazili při realizaci DOBROVSKÉHO číselného systému. Uvedu jen 3 doklady. DOBROVSKÝ vyhradil pro trávy svou druhou třídu, ale kdyby měl prokázat základní číslo 2 v okvěti trav, našel by poměry mnohem složitější, než jak je líčí na str. 62. Na str. 66 píše o rodu *Gleditschia*, že její samčí květy patří k základnímu číslu III, samičí k V, ale nesmí být zařazena ani do té ani do oné třídy, nýbrž podle obojakých květů patří k základnímu číslu IV a na 4. třídu poukazuje také její lusk (DOBROVSKÝ považuje korunu motýlokvětých za složenou ze 4 plátek a uvádí tudíž pro typ motýlokvětý poměr 4 : 10). Podle DOBROVSKÉHO rozhoduje u květů bezkorunných kalich, ale jeho hodnocení je velmi subjektivní tam, kde není zřetelný jeho vznik ze 2 nebo více lístků (p. 67–68).

Přes všechny tyto nedostatky DOBROVSKÝ ukázal svými základními čísly cestu, jak lze hodnotit mnohé zdánlivě odchylné květy. V tom projevil vzácné porozumění pro příbuzenské vztahy rostlin na základě srovnávací morfologie. Jeho jméno zaslouží si tudíž i čestné místo v dějinách morfologie rostlin v Čechách.

Podle MAI WALDA (1904, p. 194) vydal „Entwurf“ „DOBROVSKÝ und CARL“ a „CARL hinterlies außerdem noch handschriftlich Klassifikation der offen blühenden Pflanzengattungen nach dem analogen Systeme.“ Zdá se, že tento ALOIS CARL (1765–1831), ordinarius u hr. THUNA a botanik, který žil od r. 1801 v Praze, měl veliký herbář a stal se také známým svou cestou do Krkonoš v roce 1804, je totožný s ALOISEM KARLEM, o němž se dovídáme ze zápisu v archivu Nostického, podle něhož byla uzavřena smlouva (dnes ztracená) mezi hr. NOSTICEM a ALOISEM KARLEM, který se zavazuje za 600 zlatých ročně DOBROVSKÉHO opatrovat. Tak o tom referuje VOLF (1934, p. 33) a zajisté je správná jeho domněnka, že oba muže spojila láska k botanice. Není však nejmenšího dokladu o tom, že by CARL se aktivně účastnil na sepsání „Návrhu“. Naopak se zdá, že tomu tak nebylo a že CARL teprve na základě spisu DOBROVSKÉHO připravil svoji „Klassifikation“, která však zůstala v rukopise.

BEĐR. HR. BERCHTHOLD a JAN SVAT. PREŠL (1820, p. 209) vyjadřují se v Rostlináři o soustavě DOBROVSKÉHO takto: „Z toho viděti, že soustava ta s RIVINOVOU se srovnává, toliko s tím rozdílem, že p. DOBROVSKÉMU třeba rostliny s korunou jedno- a mnoholupennou schází.“

A. Q. RIVINUS byl profesorem v Lipsku a tamže vydal „Introductio generalis in rem herbariam“, r. 1690 ve foliu, r. 1696 v 12° a 1720 v 8°. Ze svého velkoryse založeného díla, opatřeného mnoha tabulemi, vydal v letech 1690–1699 jen tři řády (třídy) a to Ordo plantarum quae sunt flore irregulari monopetalo (Lipsiae 1690, se 124 tabulemi), ... tetrapetalo (1691, se 119 tab.) a ... pentapetalo (1699, se 140 tab.).

Pokrok soustavy RIVINOVY spočívá v tom, že opouští od starověku do středověku oblíbené a ještě RAYEM vytrvale zastávané třídění říše rostlinné v dřeviny a byliny, které také už JUNG odsuzoval jako nesprávné. Podle LINNÉA (*Philosophia botan.* 1751, § 61) je RIVINUS „*Corollista secundum Regularitatem & Numerum Petalorum, cum Triplici fructu*“. Tento „*triplex fructus*“ je *nudus, pericarpium siccum et carnosum*. RIVINUS rozlišil svou methodou těchto 18 tříd:

Regulares <i>Monopetali</i>	1	Irregulares <i>Monopetali</i>	11
<i>Dipetali</i>	2	<i>Dipetali</i>	12
<i>Tripetali</i>	3	<i>Tripetali</i>	13
<i>Tetrapetali</i>	4	<i>Tetrapetali</i>	14
<i>Pentapetali</i>	5	<i>Pentapetali</i>	15
<i>Hexapetali</i>	6	<i>Hexapetali</i>	16
<i>Polypetali</i>	7	<i>Polypetali</i>	17
Compos. ex flosce. <i>Regularibus</i>	8	Incompleti <i>Imperfecti</i>	18
<i>Regul. & Irregular</i>	9		
<i>Irregularibus</i>	10		

Srovnáme-li však soustavu RIVINOVU s pozdějším systémem DOBROVSKÉHO, musíme po pravdě doznati, že nejde u DOBROVSKÉHO o kopii nebo napodobení, nýbrž o samostatný pokus vybudovati soustavu rostlin, která se základní myšlenkou připojuje k RIVINOVĚ soustavě, ale přihlíží také k LINNÉOVI a jiným badatelům a ze všech těchto starých prvků kritikou úvahou buduje původní systém nový.

2. TAUSCHOVA kruhová soustava rostlinstva.

IGNÁC TAUSCH (1793—1848) byl jedním z nejpřednějších systematických své doby. Nebyl jen floristou, pilně studujícím domácí květeny, nýbrž systematikem tehdy světového formátu, jak dokazují jeho pozoruhodné práce o čeledi *Compositae*, jeho monografické studie o rodech *Erica*, *Galium* a mnohých jiných, jeho přednášky z botaniky v Kanálské zahradě a vůbec veškerá jeho vědecká činnost. TAUSCH zůstavil herbář čítající zhruba na 19 000 druhů asi v 50 000 exemplářích, ale také některé rukopisy, z nichž o jednom, vydaném po smrti autora r. 1849 česky a r. 1852 německy, chei promluvit.

Botanická činnost TAUSCHOVA rozvíjela se v době, kdy umělá soustava LINNÉOVA byla už nahrazena systémy přirozenými. Sexuální systém LINNÉOV zavedl vzorný pořádek do tehdy již pozoruhodně vzrostlého počtu rostlinných druhů. Tím, že byl umělý, pokud šlo o vyšší systema-

tické jednotky než rody, umožňoval přesné třídění a bránil libovůli v posuzování příbuzenských vztahů a v uplatňování subjektivních hledisek. Nevylučoval sice různost názorů o soustavě rostlin zcela, ale přece jen velmi omezil libovolné třídění.

Už LINNÉ vyhlásil přirozenou soustavu rostlin za nejvyšší a konečný cíl botaniky. V době, kdy TAUSCHOVA systematická práce vyzrála, měly přirozené soustavy, nadmíru rozdílné v pojetí jednotlivých autorů, velmi mnohé nedostatky i v klasifikaci rostlin semenných, tím více ovšem výtrusných. TAUSCH dospěl k názoru, že všechny tehdejší soustavy, vesměs stupňové, jsou nedostatečné a způsobují zmatek, který nelze na tomto podkladě odstraniti. Proto přemýšlel o tom, jak odpomoci těmto zmatkům a závadám přirozenou soustavou jinou, která by se mu hodila také pro výklady v zahradě hraběte CANALA.

Nespokojenost s přirozenými soustavami stupňovými vedla TAUSCHE k soustavě kruhové. Je to originální pokus o novou klasifikaci a zaslужuje, aby mu bylo dáno patřičné místo v dějinách vývoje přirozených soustav. Vedle DOBROVSKÉHO máme tu druhý velkorysý pokus o novou cestu při třídění rostlinstva. TAUSCHŮV návrh kruhové soustavy zůstal v rukopise, ale byl v českém překladu vydán už r. 1849 a německy o tři léta později. Cituji tyto dva prameny:

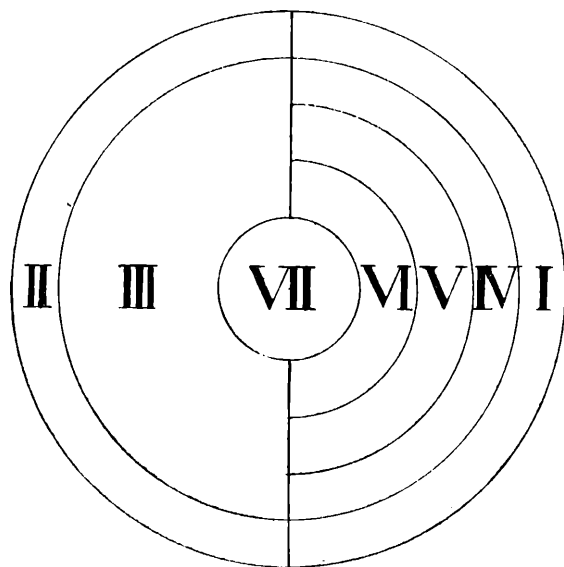
1. JAN LAD. OPIC: Přirozená soustava rostlin professora TAUSCHE. Dle návodu Linnéova představena co soustava stupňová a kruhová. Sděluje Dr. JAN LAD. OPIC. Časopis Českého Museum 1849. Dvadeátého třetího ročníku svazek první, str. 45—69, s 1 obrazem. W Praze.

2. FILIP MAXIM. OPIC: Das natürliche Pflanzensystem als Stufen- und Kreissystem nach Linnéischer Methode dargestellt von Professor IGX. FRIEDR. TAUSCH, mitgetheilt von P. M. OPIC. Lotos (Prag) Bd. II, p. 11—18, 40—44, 52—57, 77—82 (1852).

Tím byl TAUSCHŮV rukopis řádně zveřejněn. Je zvláštní, že starší české vydání z r. 1849 V. MAIWALD ve své „Geschichte der Botanik in Böhmen“ (p. 194, 1904) vůbec neuvádí a že uniklo také pozornosti mnohých autorů jiných.

TAUSCH kritizuje tehdy známé přirozené soustavy a dovozuje, že taková soustava nesmí se omezovati na sestavení tvarů shodných pohlavními ústroji a pokud možno habitem, jak se dosud za to mělo, nýbrž má také dokazovati, jak se všechny tyto tvary spojují v jeden stejnorodý celek a tvoří proto i přes svou různost přirozenou jednotku. To lze ale docílití jedině kruhovým vyvinováním nebo postavením jednotlivých tvarů. Proto musíme považovati kruh za hlavní základ každé přirozené soustavy a kruh musí také býti jejím jediným obrazem. Takovou sou-

stavu, představující své třídy kruhem, nazývá TAUSCH kruhovou soustavou (Kreissystem). Stupňová soustava (jiných dosud nebylo) vystupuje od nejjednoduššího k nejvyššímu anebo sestupuje opačně, ale může býti pravá jen tehdy, potvrzuje-li se soustavou kruhovou, neboť bez kruhové soustavy není prý žádná přirozená soustava ničím jiným nežli tápáním ve tmě — šlepým hledáním. A v tom spatřuje TAUSCH příčinu neustálého kolísání druhu a rodu. Kruhovou soustavou jde příroda krok po kroku od nejnižšího k nejvyššímu a vrací se zase nazpět.



I. Beztyčinkaté. — II. Tyčinkaté podřízené. — III. Tyčinkaté korunové. — IV. Tyčinkaté kalichošupinaté. — V. Tyčinkaté kalichoústní — VI. Tyčinkaté kalichospodní — VII. Lůžkové.

k nejnižšímu, zavírajíc se tak v dokonalý celek a stavíc vždy nejdokonalejší do prostředku, což platí jak pro celou soustavu, tak pro každou třídu, každý řád a každý větší rod.

Každý kruh zahrnuje tedy své dokonalejší a nedokonalejší složky. Tak patří na př. kapradovité a mechovité do téže třídy. Ale velice by se prý mýlil, kdo by nejvyšší jistého nižšího stupně kladl k nejnižšímu vyššího stupně, neboť v životě rostlin tak jako v lidském se přidružuje stejné k stejnému. TAUSCH jest přesvědčen, že tímto postupem se učiní přítrž věčnému přemísťování jednotek soustavy rostlinné. Jen kruhem lze dokázati, co je rodem a řádem. Jen to, co nelze zařaditi do příslušného kruhu, musí se od něho oddělit, tak jak to ukázal TAUSCH u rodů *Galium* a *Erica* a u řádu *Umbelliferae*. Až jednou bude provedena v celé říši rostlinné kruhová soustava, pak prý bude možno zvolati: Eccc circ-

lum, et circulos in circulo, hinc et unitatem in multitudine, et veritatem! TAUSCH jde tak daleko, že má za nutné znovu přepracovati všechny rody a druhy, poněvadž se jejich dosavadní sestavení nerosnovává s kruhovou soustavou. TAUSCH připojuje na konci schematický nákres, který vyjadřuje jeho názor na kruhovou soustavu.

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| I. Beztyčinkaté. | V. Tyčinkaté kalichoústní. |
| II. Tyčinkaté podřízené. | VI. Tyčinkaté kalichospodní. |
| III. Tyčinkaté korunové. | VII. Tyčinkaté lůžkové. |
| IV. Tyčinkaté kalichošupinaté. | |

Dělidla pro soustavu rostlinnou mohou býti různá a vlastně je možno sestrojiti tolik soustav, kolik je znaků, ale ovšem nejsou to soustavy rovnocenné. TAUSCH dává přednost takové soustavě, která se zakládá na znacích nejdůležitějších, ale také dobře zřetelných. Proto je prý soustava JUSSIEUOVA spojena s velikými obtížemi, poněvadž třeba ohledati dělohy i u semen maličkých. SCHULZOVA soustava podle anatómiické stavby je prý vůbec k malé potřebě. Kdo by chtěl vybudovati soustavu podle všech znaků, konal by dílo pošetilé, neboť proč by příroda uštědřila rostlinám tak rozličné znaky, kdyby byla chtěla všemi totéž docílit. REICHENBACHOVĚ soustavě vytýká, že dala houby, lišejníky a řasy do různých tříd, ačkoliv jde o řády tak příbuzné, že nelze podati ani jejich určitý výměr.

Poněvadž už nesmrtelný LINNĚ rozpoznal květ jako nejdokonalejší úd rostlinný, má TAUSCH za to, že na něm se musí zakládati třídy rostlin. Porovnává pak rostlinstvo s říší živočišnou, kde dráždivost a „údy pohybovací“ zasluhují zvláštního ocenění. U rostlin zastupují tyto pohyblivé údy dráždivé tyčinky a proto se mohou rostliny tříditi podle tyčinek tak jako zvířata podle údů. U rostlin jsou tyčinky buď zřetelné (*Eustemones*, tyčinkaté) anebo žádné či jen nepatrné (*Astemones*, beztyčinkaté). První z těchto velikých skupin odpovídá jevnosnubným (*Phaneroogamae*), tato tajnosnubným (*Cryptogamae*).

Tyčinkaté se rozpadají zase ve dvě tlupy: tyčinkaté podřízené (*Hypotactostemonas*) a tyčinkaté pravé (*Idiostemonas*).

Tyčinkaté podřízené mají tyčinky v počtu 3 (nebo různých modifikací tohoto čísla), jejich postavení je určité a vázané na okvěti. Tyčinkaté pravé mají tyčinky samostatné, které nejsou vázány na určitý počet, určité postavení a na okvěti. Počet jejich tyčinek je různý, převládá však základní číslo 5.

Přehled TAUSCHOVA systému je tento:

I. třída: **Beztyčinkaté** (*Astemones* s. *Amphisbetostemonas*). Je to první třída, začínámé-li nejméně dokonalou ústrojností. Odpovídají

JUSSEUOVÝM bezděložným a LINNÉOVÝM tajnosnubným a dělí se v tyto dvě podtřídy:

1. **Výtrusonosné** (*Sporiferi*), které mají výtrusy v trubkách nebo vřecích jako houby (*Fungi*), lišejníky (*Lichenes*) a řasy (*Algae*).

2. **Tobolonosné** (*Capsuliferi*) s výtrusy ve zvláštních výtrusnicích: játrovkovité (*Hepaticae*), mechové (*Musci*), plavuňovité (*Lycopodiaceae*), kapradovité (*Filices*), kořenosemenné (*Rhizospermae*), patmovité (*Rafflesiaceae*), přesličekovité (*Equisetaceae*).

II. třída: **Tyčinkaté podřízené** (*Hypotactoctemones*) jako první třídy tyčinkatých (*Eustemones*) odpovídají jednoděložným (*Monocotyledones* Juss.) a mají „tyčinky podřízené, jistým počtem a postavením okvěty určující“. Dělí se ve čtyři podtřídy:

1. **Šupinokvěté** (*Lepidanthi*): sem patří řečankovité (*Najades* Juss. větším dílem), trávy (*Gramineae*) a šáchorovité (*Cyperaceae*).

2. **Paliokvěté** (*Spadicanthi*): sem patří středošupincovité (*Centrolepidae*), rdestovité (*Potameae*), aronovité (*Aroideae*), hlivencovité (*Balanophoreae*), ozornovité (*Cytineae*), podšupince (*Hypolepis*), orobincovité (*Typhaceae*), pandanovité (*Pandanaceae*), nohonitecovité (*Podostemonaceae*), babolecovité (*Pistiaceae*).

3. **Korunokvěté** (*Coronanthi*): sem patří takovité (*Taceae*), vodanokovité (*Hydrocharideae*), žabníkovité (*Alismaceae*), oslizenovité (*Hydropeltideae*), sítinovité (*Juncaceae*), lanovecovité (*Restiaceae*), ocúnovité (*Colchicaceae*), palmy (*Palmae*), kokořfkovité (*Smilacae*), ananasovité (*Bromeliaceae*), liliovité (*Liliaceae*), zovnicovité (*Amaryllideae*), kosatcovité (*Irideae*), křížatkovité (*Commelinaceae*).

4. **Pyskokvěté** (*Cheilanthi*): sem patří banánovité (*Musaceae*), zázvorovité (*Amomeae*), dosnovité (*Cannaceae*), vstavačovité (*Orchideae*), sloupatkovité (*Stylideae*).

Tyčinkaté pravé mají tyčinky samostatné, nevázané na jisté číslo, postavení a okvěti, a odpovídají dvouděložným (*Dicotyledones* Juss.). Podle umístění tyčinek dělí se tato obrovská skupina rostlin v pět tříd: u tyčinkatých korunových jsou umístěny na srostloplátěčné koruně, u t. kalichošupinatých na šupině anebo při nepatrném kalichu je jich více na šupině nebo společném lůžku a květy jsou vždy různopohlavní; u t. kalichoústních stojí tyčinky na hořejším kraji kalicha, u t. kalichospodních na dolejší dílu kalicha, u t. lůžkových na lůžku. Podávám nyní přehled pěti takto charakterisovaných tříd:

III. třída: **Tyčinkaté korunové** (*Corollostemones*). Podle vytváření koruny lze ji rozdělit ve 4 podtřídy:

1. **Pyskokvěté** (*Cheilanthes*): sem patří chylanovité (*Lobeliaceae*), moralovité (*Goodenosiaceae*), podpětovité (*Gesneriaceae*), trubačovitě (*Bignoniaceae*), krtičníkovité (*Scrophulariaceae*), zárazovité (*Orobanchaceae*), paznehtníkovité (*Acanthaceae*), sporýšovitě (*Verbenaceae*), ožankovitě (*Labiatae*), bublinatkovité (*Lentibulariaceae*).

2. **Trubkokvěté** (*Siphonanthi*): sem patří podléskovitě (*Primulaceae*), piplovité (*Boraginaceae*), jirnicovitě (*Polemoniaceae*), svlačecovitě (*Convulselaceae*), lilkovité (*Solanaceae*), hořcovité (*Gentianeae*), toještovitě (*Apocynaceae*), tolitovitě (*Asclepiadeae*), zapotovité (*Sapoteae*), jasmínovitě (*Jasminaceae*), vřesovitě (*Ericaceae*), kyhankovitě (*Vacciniaceae*), postrmínecovitě (*Epacridaceae*), mařenovitě (*Rubiaceae*), zimolézovitě (*Caprifoliaceae*), zvonkovité (*Campnulaceae*), odolenořitě (*Valerianeae*).

3. **Zákrovaté** (*Anthodiali*): sem patří kulenkovitě (*Globulariaceae*), chrastavcovité (*Dipsacaceae*), hlavelovitě (*Calyceraceae*), spoluložné (*Symnantherae*).

4. **Kalichokvěté** (*Calycanthi*): sem patří dyňovitě (*Cucurbitaceae*), mlékosedovitě (*Plumbaginaceae*), jitrocelovitě (*Plantaginaceae*), nocenkovitě (*Nyctaginaceae*), podražcovité (*Aristolochiaceae*).

IV. třída: **Tyčinkaté kalichošupinaté** (*Calycolepidostemonae*). Sem patří: kopřivovitě (*Urticaceae*), pepřovitě (*Piperaceae*), konopourovité (*Datisceae*), ořešákovité (*Juglandaceae*), řečík? (*Pistacia*), jehnědovitě (*Amentaceae*), cykasovitě (*Cycadaceae*), šiškovité (*Coniferaceae*).

V. třída: **Tyčinkaté kalichoústní** (*Calycostomatostemonae*) se rozpadají ve 4 podtřídy:

1. **Jednosemenné** (*Monospermi*): sem patří stříbřencovitě (*Proteaceae*), jilmovitě (*Ulmaceae*), lýkovecovité (*Thymeleae*), hlošinovitě (*Elacagnaceae*), santalovitě (*Santalaceae*), chmerkovité (*Scleranthaceae*).

2. **Srostlosemenné** (*Synspermi*): sem patří brunkovitě (*Bruniaceae*), okoličnatě (*Umbelliferae*), prodarovitě (*Araliaceae*).

3. **Stěnomnohosemenné** (*Teichopolyspermi*): sem patří dřinovitě (*Cornaceae*), růžovitě (*Rosaceae*), sazaníkovité (*Calycantheae*), marhaníkovité (*Granatae*), loasovitě (*Loaseae*), nopálovité (*Cactaceae*), meruzalkovitě (*Grossulariaceae*), uzlecovité (*Ombretaceae*), šafranovcovité (*Mecocyleae*), zrnulovitě (*Halorhageae*).

4. **Osomnohosemenné** (*Axiopolyspermi*): sem patří pupalkovitě (*Onagrariceae*), odulovitě (*Melastoneaceae*), pustorylovité (*Philadelphaceae*), myrtovitě (*Myrtaceae*).

VI. třída: **Tyčinkaté kalichospodní** (*Calycobaseostemones*) s 4 podtřídami:

1. **Jednosemenné**: sem patří vavřínovité (*Laurineae*), merlíkovité (*Chenopodiaceae*), rdesnovité (*Polygoneae*), nehtovcovité (*Paronychiaceae*), břehovka (*Litorella*), laskavcovité (*Amaranthaceae*).

2. **Osemnohosemenné**: sem patří kylatcovité (*Polycarpeae*), hómulicovitité (*Tetephieae*), kysalovitité (*Begoniaceae*), šruchovitité (*Portulacaeae*), lomikamenovitité (*Saxifrageae*), kyprejovitité (*Lythrarieae*), kylatcovité (*Vochysieae*), pryšcovité (*Euphorbiaceae*), chebulovitité (*Menispermaceae*), brslenovitité (*Celastrineae*), řešetlákovitité (*Rhamneae*), řečlkovitité (*Terebinthaceae*).

3. **Jednostěnoplodé** (*Monoteichocarpi*): sem patří jen luštinaté (*Leguminosae*).

4. **Mnohostěnoplodé** (*Polyteichocarpi*): sem patří stejnokovitité (*Homalineae*), plnoušovitité (*Chaillatiaceae*), orličínovitité (*Aquilarineae*), samídovitité (*Samideae*), slívouchovitité (*Flacourtiaceae*), tamariskovitité (*Tamariscineae*), fukierovitité (*Pouquieriaceae*), tlusticovitité (*Crassulaceae*), vřdyžilovitité (*Aizoideae*), mučenkovité (*Passifloreae*), pastálovité (*Turneraceae*).

VII. třída: **Tyčinkovité lůžkové** (*Thalamostemones*) opět se 4 podtřídami:

1. **Srostloplodé** (*Syncarpi*): sem patří lenovitité (*Lineae*), kakostovitité (*Geraniaceae*), řeřišnicovitité (*Tropaeoleae*), slezovitité (*Malvaceae*), měšecnovité (*Byttneriaceae*), javorovitité (*Acerineae*), mydelníkovitité (*Sapindaceae*), velozpodovitité (*Rhizoboleae*), hořkoňovitité (*Simaribeae*), žluto-dřevovitité (*Xanthoxypleae*), ochmovité (*Ochnaceae*), obletkovité (*Banisteriaceae*).

2. **Jednoplodé ososemenné** (*Monocarpi axispermi*): sem patří třezalkovitité (*Hypericineae*), perepovitité (*Guttiferae*), okrovákovité (*Teestromiaceae*), theovníkovité (*Camelliaceae*), lípovitité (*Tiliaceae*), mastnoplodovitité (*Eleocarpeae*), cejbovitité (*Bombaceae*), prosvírnickovitité (*Hibiscaceae*), citroníkovité (*Aurantiaceae*), zederachovitité (*Meliaceae*), révovitité (*Ampelideae*), maďalovitité (*Aesculeae* J. Sv. PRESL), routovitité (*Rutaceae*), kacibovitité (*Zygophylleae*), šťavelovitité (*Oxalideae*), netykavkovité (*Balsamineae*), mamarovitité (*Malpighiaceae*), rudokrevovitité (*Erythroxyleae*), koukolovitité (*Sileneae*), ptačincovitité (*Alsineae*).

3. **Jednoplodé stěnosemenné** (*Monocarpi teichospermi*): sem patří pokračajncovitité (*Frankeniaceae*), cistovitité (*Cistineae*), orelaníkovité (*Bixineae*), rezedovitité (*Resedaceae*), violkovité (*Violaceae*), rosnatko-

vité (*Droseraceae*), slizoplodovité (*Ptilosporaceae*), déromudkovité (*Tremandraceae*), smradlavcovité (*Olacineae*), vítodovité (*Polygalaceae*), dymníkovité (*Fumariaceae*), řeřichovité (*Cruciferae*), kaparovité (*Capparidaceae*), kapuehovité (*Marcgraviaceae*), dřišťalovité (*Berberidaceae*), mákovité (*Papaveraceae*), leknínovité (*Nymphaeaceae*).

4. **Mnohoplodé (*Polycarpi*):** sem patří pryskyřníkovité (*Ranunculaceae*), hodarkovité (*Dilleniaceae*), šacholanovité (*Magnoliaceae*), líhevníkovité (*Amonaceae*), ořešincovité (*Nelumbiaceae* J. Sv. PRESL).

Tato soustava, která by ovšem propadla při přísné kritice s hlediska vztahů vývojových a fylogenetických, byla nieméně před sto lety pozoruhodným a originálním pokusem o novou přirozenou soustavu. TAUSCH se domníval, že kruhová soustava bude oproštěna základních nedostatků, jimiž tehdy trpěly všechny soustavy stupňové. V tom se ovšem klamal, neboť už pořadí a hodnocení kritérií, tvořících základ kruhové soustavy, jsou také zatíženy subjektivním názorem o relativní důležitosti toho kterého znaku. Základní rozdělení v beztyčinkaté a tyčinkaté je ovšem obdobné třídění v rostliny tajnosnubné a jevnosnubné anebo výtrusné a semenné (květnaté) a je jasno, že na jménu samém nezáleží.

TAUSCHovi šlo o kriteria, která lze snadno (prostým okem nebo lupou) viděti a zjistiti. Proto zcela vypouští dělohy, poněvadž to není znak vždy zřetelný. Nedivím se ani, že mu některé exotické rostliny cizopasně, tehdy ještě méně známé, působily obtíže při zařazování. Tak se stalo, že *Rafflesiaceae* klade k Beztyčinkatým tobolonosným (kapradorostům v nynějším smyslu) a *Balanophoreae* a *Cytineae* k Tyčinkatým podřízeným (jednoděložným v dnešním smyslu). Jinak je patrné, že rozdíl v rostlin výtrusných (namnoze mikroskopické) podceňuje a všechna *Sporophyta* slučuje do jediné třídy. Houby, lišejníky a řasy má za skupiny navzájem tak příbuzné a blízké, že nelze ani podati jejich určitý výměr. Jeho *Sporiferi* (Beztyčinkaté výtrusonosné) jsou *Thallophyta* v užším slova smyslu. Tvoří jednu podtřídu, kdežto do druhé podtřídy (*Capsuliferi*) klade mechorosty + kapradorosty. Tím dává výraz svému přesvědčení, že mechorosty jsou bližší kapradorostům než stélkatým, od nichž jsou odděleny význačnější mezerou.

Jeho klasifikace monokotyl („Tyčinkatých podřízených“) nedospěla ke správnému zhodnocení Helobief. Podtřída *Lepidanthi* by byla s vyloučením řečankovitých dosti přirozená. V podtřídě *Spudicanthi* jsou vedle aronovitých také *Pistiaceae*, *Typhaceae* a *Pandanaceae*, což pozoruhodně vystihuje jejich příbuzenské vztahy, ale nepatří sem *Potameae* a některé jiné čeledi. *Liliiflorae* jsou uvedeny jako další podtřída (*Coronanthi*) a zahrnují *Liliaceae*, *Smilacaceae*, *Colchicaceae*, *Amaryllidaceae* a *Iridaceae*. Do téže podtřídy klade TAUSCH mimo jiné také *Juncaceae*

a *Restiaceae*, takže v těchto případech se nedal svésti jejich trávovitým vzezřením. Palmy jsou však zařazeny do této podtřídy nesprávně. Čtvrtá podtřída (*Cheilanthes*) zahrnuje typy se zygomorfickým okvětím a má tudíž v tom směru jednotný ráz. Ovšem zabloudily sem *Stylidaceae*, čeled' příbuzná zvonkovitým! Tato hrubá chyba byla asi zaviněna jakousi podobou s monokotylami. Vidíme tu, že i kruhová soustava může chybiti ještě povážlivěji než systém stupňový.

Řekl jsem už dříve, že třídění podle jednotlivých znaků je vždy subjektivní už volbou kritérií a proto povážlivé. Tak třídí TAUSCH třídu Tyčinkatých korunových podle koruny, neboť jak píše (p. 59), „koruna jest tu velmi znamenitá a proto tedy mohou rozdělené býti dle ní ve 4 třídy“ (myslí podtřídy). Ovšem toto jednostranné kritérium má v zá-pětí, že *Campanulaceae* s pravidelnou a *Lobeliaceae* se souměrnou korunou přijdou do různých podtříd, ačkoli jsou to dvě čeledi nepochybně blízké a velmi příbuzné. Vždyť už sama čeled' *Scrophulariaceae*, kterou TAUSCH klade k pyskokvětým (*Cheilanthes*) ukazuje, že tvar koruny není spolehlivé kritérium pro rozlišování podtříd. TAUSCH poněkud přeceňuje některé zevní a nápadné znaky, které ovšem mohly vzniknouti jako zjevy analogické v zcela různém příbuzenství. Uvádím doklad opět z třídy Tyčinkatých korunových, u nichž třetí podtřída zákrovatých (*Anthodiatii*) zahrnuje *Globulariaceae*, *Dipsacaceae*, *Calyceae* (malá jihoamerická, hlavně antarktická a andská čeled' příbuzná se složnokvětými) a *Compositae*. Tu je patrné, že *Globulariaceae* byly sem přiřazeny pro svůj habitus, třebaš už rozbor květů dokazuje, že sem vůbec nenáleží.

Skupina tak řečených Apetal byla rozhozena do různých tříd a podtříd. Gymnospermy zmizely jako samostatná skupina vůbec. *Cycadeae* a *Coniferae* jsou spojeny s jehnědokvětými a některými jinými čeleděmi Apetal (*Urticaceae*, *Piperaceae*) v samostatnou třídu Tyčinkatých kalichošupinatých. Jak známo, mnohé novější soustavy předpokládají také fylogenetickou souvislost Gymnosperm a Amentaceí, třebaš nebylo dosud v té věci dosaženo jednoty. TAUSCH vyzvedá to, že Tyčinkaté kalichošupinaté stojí nejbliže Beztyčinkatým tobolonosným a že tyto nejsou vlastně nic jiného nežli jejich opakováním na vyšším stupni. Nepřipouštějí tedy jako tyto žádné další oddělení a každá řada má tam své zástupce, tak

přeslička: šiškovité (*Coniferae*);

kapradí: cykasovité;

mechovité, obzvláště plavuň: jehnědovité;

kořenosemenné a patmovité: kopřivovité a *Dorstenia* může právě tak platiti za patmu (*Rafflesia*) jako za obrácenou porostnici (*Marchantia*).

Tak by bylo možno probírat kriticky a s dnešního hlediska třídu za třídou a podtřídu za podtřídou a všude bychom došli zhruba k témuž postřehu. Jsou tu dobře zachyceny příbuzenské vztahy některých čeledí, ale zase je tu plno naivních názorů o sounáležitosti typů, které jsou si velmi vzdáleny. Jisto je, že tehdejší doba mohla z TAUSCHOVY kruhové soustavy leccos dobrého získati pro vybudování přirozeného systému, ale pohříchu TAUSCHOVA studie zapadla téměř nepovšimnuta, a to i tehdy, když byla uveřejněna německy.

Třída Tyčinkatých lůžkových (viz shora) je nejvyšší v tomto kruhovém systému. TAUSCH píše (p. 67), že to jsou nejdokonalejší rostliny, poněvadž jejich plody jsou velmi vyvinuty v celé třídě, což není u žádné z předešlých tříd. Různé pohlaví květů je tu jen výjimkou. Tyčinkaté lůžkové lze prý přirovnati k ssavcům, nebo jako u těchto jest tělich (uterus) velmi vyvinut, „téz u těchto pestíků dokonalostí se vyznamená, an tu prostý a nadobalný mnoho semen anebo plodů nese; jako u ssavců vůbec největší rozmanitost tvarů a obzvláště oudů panuje, tak též u těchto rostlin stran květů a tyčinek, a nemůžem ani o porodu jejich semen pochybovati, spatříme-li je viset na dlouhých šňůrách pupecních z tobolek šacholánu (*Magnolia*)“.

Z celé této třídy je nejdokonalejší *Nelumbium*. Už proto se prý může považovati za nejdokonalejší rostlinu, poněvadž téměř obraz lidský představuje. Jako tento jest pohyblivý a od přírody s kořenem (správně oddenkem) daleko se plazícím opatřen a třebaž je vázán na vodu, přece se nad ní vypíná; krev, ačkoliv jen bílá, a plyn probíhá jeho tělo, jeho řapíky jsou dlouhé a slabě ozbrojené, a nejkrásnější souměrno panuje ve všech dílech. Paprskovitě běží cesty ze společného středu, aby tvořily list vodorovný, kruhový, který dává květům ochranu a ozdabu, jako z hlavy lidské vlasy se paprskovitě rozbíhají jako zákrov k ochraně a ozdobě. Květy něžné, růžové, libovonné a ústě silněji přičervenalé, skoro zavřené prozrazují stydlivost. Zveličené lužko se vyzdvihuje jako silná hlava na tenkém krku volně k nebi jako člověk, a poněvadž jest plození nejvyšším úkonem rostlinným, nosí tam své plody, ale také dílem volně. Jeho zlaté, na vřeholku tmavěji zbarvené pestíky stojí na zlatém lůžku podobném obrácenému kuželu, a sice souměrně vzdálené, jako prsa lidská, a slouží zároveň k nejvyšší ozdobě, podobné taktu k obětnici s hořícími lampami, z kterých se světlo vycházejí zdá.

Botanici znají TAUSCHE, který popsal na sta a sta nových rostlin, domácích i exotických, jako střízlivého vědce, třídícího přesně a s neobyčejnou důkladností fakta. Poznáváme však, že byl také nadán velikou obrazivostí, hraničící až na básnickou mysl a fantastické nápady. TAUSCH provádí všude ve své kruhové soustavě srovnání s říší živočišnou, ale řekl

bych, že tyto příklady nejsou šťastné a leckdy jej svedly k pošetilým domněnkám.

Pajnosnubné (Beztyčinkaté) odpovídají prý červům. Aby tuto analogii ještě více podtrhl, píše dokonce, že klas hadího jazyka (*Ophioglossum*) se prý může dobře porovnat s červem. Tyčinkaté podřízené (tudíž monokotyly) jsou prý obdobou hmyzu; *Commelinaceae* se podobají orthopterám, sítiovitě a palmy broukům, liliovitě pak tvarem, nádherností barev a leskem motýlům. Tyčinkaté pravé (— dvouděložné) jsou prý obdobou obratlovců, t. lůžkové ssavců.

Vývoj rostlinstva si představuje TAUSCH takto (p. 69): „Beztyčinkaté tedy dělají začátek, Tyčinkaté podřízené konec, Tyčinkaté pravé stojí mezi nimi a se poznenáhlu vyvíjejí, až v Tyčinkatých lůžkových mnohoplodých co v středu nejvyšší dokonalosti dosáhnou; odtud příroda zase krok po kroku se vrací, až se konečně Tyčinkatými podřízenými přidružuje k Beztyčinkatým“.

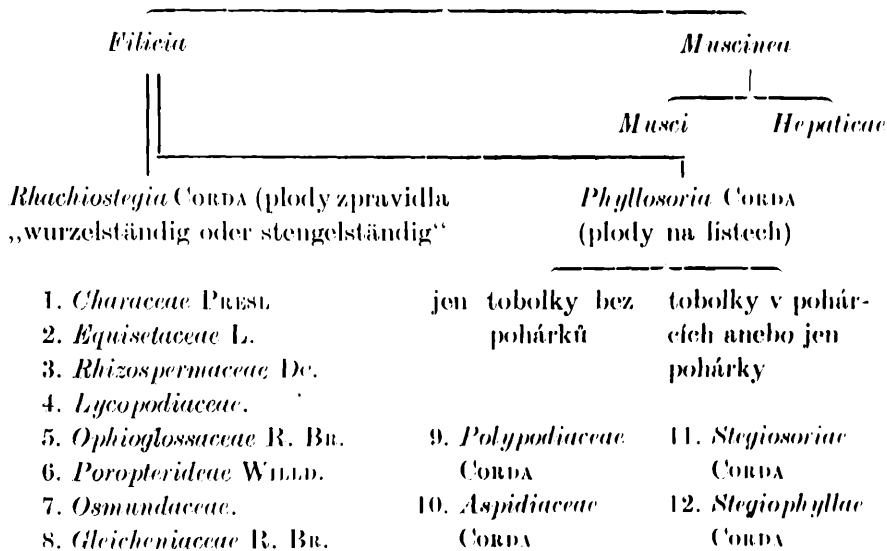
TAUSCH budoval svou kruhovou soustavu ještě před DARWINEM. S hlediska evoluční theorie a fylogeneze rostlin vůbec nelze počítati s uzavřenými kruhy, které by spolu nesouvisely. I kdybychom přijali základní myšlenku kruhu pro budování říše rostlinné, budou tyto kruhy do sebe přecházeti a tím dospěli bychom k soustavě, která by byla kruhová a současně stupňová.

3. AUGUST JOSEF CORDA (1809—1849).

Ve svém pojednání „Versuch einer analytischen Naturkunde“*) vybudoval CORDA r. 1828 soustavu živočichů a rostlin, po nejedné stránce zajímavou, ale ku podivu u nás i v cizině obecně přehlíženou. *Vegetabilia* dělí na *Plantae vasculosae* Dc. (*Vascularia*) a *Plantae Cellulosae* Dc. (*Cellularia*) a u těchto má pododdělení *Carposporia* a *Thallosporia*. Cevnaté rostliny dělí (p. 632) ve dvě hlavní skupiny, a to *Phaenosanthæria*, které tvoří plody ze zřetelných předehozích částí květních a mladý plod jest a byl součástí květů. Druhou skupinu zve *Cryptosanthæria*, poněvadž tvoří plody bez předehozích patrných částí květních. Jsou to tudíž skupiny, označované v starších soustavách zhusta jako *Phanerogamae* a *Cryptogamae vasculares*. Zajímavé je CORDOVO rozdělení této skupiny (kapradorostů) (p. 632—634):

*) Vydáno v OPIZ, Beitr. z. Naturgesch. als Fortsetz. d. Naturaliontausches Nro. 12, p. 625—638, Praha 1828.

Cryptosanthaeria



CORDA rozceňuje čtyři přírodní říše: 1. *Animaliae*; 2. *Vegetabilia*; 3. *Mineraliae*; 4. *Telluriae*. AUGUST JOSEF CORDA (1809–1849), proslulý autor díla „*Icones Fungorum hucusque cognitorum*“ (1837–1854), „*Prachtflora europäischer Schimmelbildungen*“ (1839), „*Beiträge zur Flora der Vorwelt*“ (1845) a četných jiných prací kryptozamologických a z různých oborů ostatní botaniky, byl svou neobyčejnou erudicí, svým nadáním a svou všestranností předurčen, aby se zabýval také soustavou rostlin s hlediska všeobecného. Byl na svou dobu vynikající mikroskopik, což mu umožnilo jeho systematické i všeobecné práce z různých skupin Thallophyt. Roku 1828 uveřejnil „*Genera Hepaticarum*“, r. 1829 vydal 1. sešit své „*Monographia Rhizospermarum et Hepaticarum*“ (s 6 tabulemi), v rukopise zanechal „*Prodromus systematis Fungorum*“ (viz MAIWALD 1904, p. 199) a l. c. p. 632 píše, že má o soustavě Cellulares připraven k tisku spis „*Revisiones plantarum cellulosarum*“, jehož další osudy nejsou mi však známy.

—CORDOVO rozdělení říše rostlinné je toto (C. CORDA):

Vegetabilia

Plantae vasculosae DC. (*Vascularia*) *Plantae Cellulosae* DC. (*Cellularia*)

Phaenosantheria C. *Cryptosanthaeria* C. *Carposporia* C. *Thallosporia* C.

Podrobné rozdělení skupiny *Cryptosanthacria*, zahrnující kapradoro-rosty, mechorosty a parožnatky, uvedl jsem z větší části už shora. Rozdělení skupin *Thallosporia* (l. e. p. 656) a *Carpusporia* reprodukuji pak nyní.

Thallosporia C. (= *Algae* AUT.)

<i>Angiophyceae</i> C. Sporae inclusae		<i>Coniophyceae</i> C. Sporae nudae	
Sporocarpia	Frondi	concatenatae	liberae
<i>Sporocarpophorae</i> C.	<i>Frondisporiferac</i> C.	<i>Partibiliae</i> C.	<i>Epiphycae</i>
Fam. 1. <i>Cystosiraceae</i> C.	6. <i>Fucoideae</i> C.	Fam. 12. <i>Fragillariae</i> C.	13. <i>Echinellae</i> C.
2. <i>Sphaerococci</i> C.	7. <i>Soriiferae</i> C.		14. <i>Coccochlorideae</i> C.
3. <i>Scitosiphi</i> C.	8. <i>Claudeaceae</i> C.		
4. <i>Ectocarpi</i> C.	9. <i>Ulveaceae</i> C.		
5. <i>Mesoglei</i> C.	10. <i>Confervoideae</i> C.		
	11. <i>Catenisporae</i>		

Carpusporia L. Lichenes.

<i>Angiospori</i> C.		<i>Gymnospori</i> C.	
-		<i>Stromatospori</i> C.	<i>Coniospori</i> C.
		Fam. 12. <i>Calycia</i> C.	14. <i>Coniolumae</i> C.
		13. <i>Sphaerophora</i> C.	15. <i>Lepraceae</i> C.
<i>Hymenocarpi</i> MAYER		<i>Myelocarpi</i> MAYER	
<i>Ascidiumenia</i> C.	<i>Ascidiothecac</i>	<i>Sporocarpophorae</i>	<i>Nucleiferac</i>
<i>Segomenia</i> C.	<i>Gymnomenia</i>	F. 5. <i>Leucogrammae</i> C.	F. 7. <i>Ferrucariae</i> C.
Fam. 1. <i>Peltigerae</i> C.	2. <i>Parmeliaceae</i> C.	6. <i>Graphideae</i> C.	8. <i>Endocarpi</i> C.
	3. <i>Cladoniaceae</i> C.		9. <i>Tripetheliaceae</i> C.
	4. <i>Patellariae</i> C.		10. <i>Antrocarpi</i> C.

Carposporia II. Fungi.

Gymnomycetes AVT.

Angiomycetes

<i>Coniomycetes</i> NEES	<i>Hyphomycetes</i> NEES	<i>Myelomycetes</i> C.	<i>Hymenomycetes</i> NEES
F. 1. <i>Caeomaceae</i> C.	4. <i>Sporotricha</i> C.	10. <i>Mucoroidei</i> C.	20. <i>Phalloidei</i> AVT.
2. <i>Phragmidia</i> C.	5. <i>Cladosporia</i> C.	11. <i>Accidia</i> C.	em.
3. <i>Torulaceae</i> C.	6. <i>Bactridia</i> C.	12. <i>Trichiaceae</i> C.	21. <i>Helvellacei</i> AVT.
	7. <i>Helminthosporia</i> C.	13. <i>Lycogalaceae</i> C.	em.
	8. <i>Tuberculariae</i> C.	14. <i>Lycoperdaceae</i> C.	22. <i>Systotremaceae</i> C.
	9. <i>Aspergilli</i> C.	15. <i>Sclerodermaceae</i> C.	
		16. <i>Polysacca</i> C.	23. <i>Agaricini</i> C.
		17. <i>Carpoboli</i> C.	
		18. <i>Sphaeriacei</i> FRIES em.	
		19. <i>Hysteriacei</i> C.	

4. Dvě knihy královského hvězdáře ANTONIJA STRNADA o užtku rostlin (z r. 1789 a 1793).

1. Physikalisches Taschenbuch auf das Jahr 1789. Für Freunde der Oekonomie und Witterungskunde. Verfasst von Professor STRNADT. Prag. 1789. Mit Schriften der k. k. Normalschulbuchdruckerey, durch Faktor Wenzel Piskaczek. P. 1 - 183.

2. Stoletý Kalendář na způsob Krysstofa z Helwiku. Na památku a k užtku vlastencůw svých sepsany od místra ANTONIJA STRNADA, na vysokém Pražském učenj hwězdáře Královského, Náhodského suseda a měsštěnjna Pražského. W Praze 1793. Wytisštěný a k dostánj u Jana Beránka, u sw. Anny na starým městě w Nro. 466.

Předmluwa (6 nepag. stran): Poznamenáníj wssech (Tit.) Pánů Napředplatitelů (8 nepag. stran). Djl prwnj. P. 1 - 164, s několyka dřevoryty a tabulkami. Djl Druhý. Měsýčnj Tabella neb co skrze celý rok w domácým hospodářstwj se konati má. Gakož y o kwětu, a zbjee rozliných*) biljn na každý měsýc. P. 1 - 38. Pak zvláštní titulní list (nevyznačené strany 39 - 40): Potřebná Prawidla o Wěclách aneb Co každý hospodář, an wěclý chowá, chcěl při wěclnjku dobrým hospodářem w skutku slauti, náležitě znáti powinen gest. P. 39 - 100. V tom (p.

*) Vypadlo zajisté č.

91—100) Kalendář wčelný na wssechny měsýce Roku. Wzaty za přjda-
wek k těmto potřebným prawidlam poety hodného wčelařského spisu
Pána JOSEFA ANTONJNA JANISSE faráře w Hostiwařj.

* *

Tak jako všude v Evropě, také u nás převládalo od středověku do první polovice XIX. století hledisko užítkovosti a proto byly s botanikou nerozlučně spjaty věda lékařská a zemědělská. Staré „Bylináře“, zvané obyčejně „Herbáře“, jsou klasičkou ukázkou, jak se učený svět díval v tu dobu na rostliny. Klasifikace sloužila především praktické potřebě, popisy, často doprovázené vyobrazeními, se považovaly za nutné pro rozeznávání druhů, ale hlavní zájem se soustředil k moei a účinkům toho kterého druhu, k jeho upotřebení v lékařství, případně i jinak na prospěch člověka. Také na universitě se projevovaly tyto názory, neboť přírodní vědy a zejména botanika tvořily dlouho s lékařstvím nedílný celek. Nebylo to ovšem na prospěch theoretické vědě. Ta se stala popelkou, neboť každá rostlina neužitečná byla považována za bezvýznamnou. Ještě štěstí, že pověrčivost a fantasie středověku se přenesla i na první staletí novověku a že nebylo téměř rostliny, které by se nepřipisoval nějaký účinek a tím i praktický význam.

Druhá polovina XVIII. století a první polovina XIX. jsou obdobím, kdy u nás rozkvetlo také zemědělství a stalo se skutečnou vědou. Málom který botanik této doby zabýval se jen theoretickou vědou, a ne také použitou. To bylo jaksi samozřejmé, neboť vždy byla dána otázka: Jak lze ten který druh upotřebiti ku prospěchu člověka?

Ve své „Květeně Čech“ (II., 1917) rozlišil jsem v dějinách české botaniky období předopizovské a opizovské, ale o obou těchto periodách lze říci, že vedle studia české květeny se mohutně uplatňovalo studium užítkových rostlin. Na tomto bádání byli účastni téměř všichni botanikové obou těchto period. Nejvýznačnější díla oné doby, jako PRESLŮV a BERCHTOLDŮV „Rostlinář“ (1820—1835) a týmiž autory vydaná (nedokončená) „Oekonomisch-technische Flora Böhmens“ (1836—1843), přihlížejí k užítkovosti mnohem více než kterékoliv dílo toho druhu z doby novější. Česká šlechta, zejména hrabě KAŠPAR ŠTERNBERK a hrabě BEDRICH BERCHTOLD, podporovala vydatně použitou botaniku, a nejen to, šlechta sama přispěla svou hřivnou k prohloubení vědomostí o rostlinách užítkových. Časopisy jako ANDRĚS „Oekonomische Neuigkeiten“ šířily tyto poznatky i do širších vrstev veřejnosti. Mnozí autoři se opírali o vlastní zkušenosti a vlastní studium, ale někteří jen kompilovali, což bylo v tomto oboru snadno možné. Ani tato činnost nebyla bezvýznamná, poněvadž tím způsobem pronikaly k nám vědomosti získané v cizině a mohly tu býti zužitkovány a přizpůsobeny našim poměrům.

Nadmíru pronikavě zasáhla svou činností a svými publikacemi do vývoje našeho zemědělství k. k. vlastenecko hospodářská společnost v království Českém. Ji předcházela dne 23. června 1767 císařovnou Marií Terezií založená společnost, která se ustavila r. 1760 jako Společnost pro zemědělství a svobodná umění v království Českém; počala úřadovati 1. ledna r. 1770. Císařským patentem Josefa II. ze dne 1. října r. 1788 byla působnost této zemědělské společnosti značně rozšířena, což bylo vyjádřeno i novým jí propůjčeným titulem „k. k. vlastenecko hospodářská společnost v království Českém“. Odborná úroveň této společnosti byla vynikající, také propagačně se významně uplatňovala a stala se tak na dobu zhruba šesti decenií osou zemědělské vědy v Čechách. Otázky zemědělské a lesnické nebyly řešeny jen theoreticky, nýbrž především prakticky. Práce ty vedly k pozoruhodným výsledkům, jak dosvědčují v letech 1797 až 1808 touto společností vydávané publikace pod názvem „Abhandlungen, die Verbesserung der Landwirtschaft betreffend“. V letech 1825 až 1847 vydávala společnost „Neue Schriften der k. k. patriotisch-ökonomischen Gesellschaft im Königreiche Böhmen“ a posléze v letech 1849 až 1850 „Verhandlungen und Mittheilungen der k. k. patriotisch-ökonomischen Gesellschaft“.

Mnozí badatelé, přehlížejíce obsáhlou činnost této společnosti, zapominají na jednu její stránku, to jest propagaci všech zemědělských věd a styk výkonných zemědělců s odborníky. K tomuto účelu sloužily především hospodářské kalendáře (Wirtschafts-Kalender), pravidelně společností vydávané. Měl jsem příležitost prohlédnouti a zhodnotiti obsáhlou řadu těchto kalendářů, které jsou dnes už bibliografickou vzácností. Je patrné, že i těmto kalendářům právě pro jejich nenáročnost a dostupnost při opravdu cenném obsahu přísluší nemalá zásluha o pokrok českého zemědělství na sklonku XVIII. století a v první polovici století XIX.

Při redakci těchto kalendářů se velmi dobře uplatnil český astronom profesor ANTONIN ŠTRNAD, než o této jeho činnosti nechci nyní psáti. Prof. ANT. ŠTRNAD vydal však také dvě samostatné knihy (shora citované), významné pro poznání našich užitkových rostlin a také rostlin jedovatých.

„Physikalisches Taschenbuch auf das Jahr 1789“ je v podstatě podrobný kalendář s údaji astronomickými a meteorologickými, ale s našeho hlediska je tu zajímavé zpracování českých jedovatých rostlin rozdělených podle měsíců (p. 71 - 116); vrátíme se k němu v dalším. Následují pak tato ŠTRNADOVA pojednání:

Über die Erfindung des Barometers, und dessen Beobachtungen (p. 117 - 124).

Thermometer und seine Beobachtungen (p. 125 - 137).

Uiber die Beschaffenheit der Nordlichter, bey Gelegenheit einer solchen Erscheinung am 25ten Hornung 1752 (p. 138—150).

Vom Brand im Getraide, und wie diese ansteckende Krankheit zu heben seye (p. 150—155).

Allgemeines Verzeichniß der geographischen Länge und Breite der vornehmsten Städte, Vorgebirge, Hafen und Inseln (p. 156—172, týká se celého světa).

Miszellen (p. 173—181).

Von den Finsternissen des Jahrs 1789 (p. 182—183).

Je jistě překvapením, že učený královský hvězdář a profesor astronomie píše o jedovatých rostlinách a u každého druhu má různá jména německá, poté jméno botanické (latinské) a pokud mu bylo známo také české, načež následuje botanický popis a výklad o jedovatosti, případně upotřebení. Poznámka na str. 70 vysvětluje, kde je třeba hledati pramen těchto botanických zpráv. Čteme tu:

„Den Gebrauch guter Pflanzen gemeinnütziger zu machen, und vor schädlichen zu warnen, werde ich bey jedem Monate einige nach ihrer Blüthezeit so anführen, wie sie mir Hr. SCHMIDT, ein angehender und hoffnungsvoller Mediziner und Botaniker, von Plan gebürtig, mitgetheilt hat“.

Vlastním autorem statí o jedovatých a užitkových rostlinách není tudíž ANTONÍN STRNAD, nýbrž FRANT. VILIBALD SCHMIDT (1764—1796), známý autor velkoryse založené, ale nedokončené Flora Boëmica inchoata (1793—1794). V. MAIWALD (Geschichte der Botanik in Böhmen p. 94, 1904) poznamenává, že SCHMIDT napsal pro STRNADŮV „physikalisches Taschenbuch“ pojednání „von verdächtigen und giftigen Pflanzen Böhmens, nach ihrer Blüthezeit“ a dále „Versuch eines ökonomischen Pflanzenkalenders“, ale z toho soudím, že MAIWALD neměl tuto vzácnou ročenku v rukou. Na str. 69—79 je stať s titulem „Meteorologische Geschichte des Monats Jenner“. Na konci str. 70 je shora citovaná poznámka o rostlinách, která pokračuje touto ne zcela srozumitelnou větou „Er (roz. SCHMIDT) fängt von verdächtigen und giftigen Pflanzen an, und spricht bey diesem Monate von (pokračuje na str. 71 jako titul) Verdächtigen und giftigen Pflanzen Böhmens nach ihrer Blüthezeit“.

V následujícím odstavci vykládá (SCHMIDT), jak by měla býti zpracována stať o jedovatých rostlinách. Pak je na téže straně další titul: „Witterungsgeschichte für den Monat Hornung“. Příslušný výklad je na stranách 71—73; z něho se dovídáme, že autor (STRNAD) hodlá u každého měsíce uvésti pozorování o počasí pana RABE z Anspachu, poněvadž tato pozorování jsou velmi důkladná a s našimi se zcela shodují.

Druh	Rok 1787	Rok 1788
<i>Bellis perennis</i>	26. III.	17. III.
<i>Veronica hederifolia</i>	3. III.	22. III.
<i>Veronica agrestis</i>	3. III.	22. III.
<i>Alsine media</i>	3. III.	22. III.
<i>Daphne mezereum</i>	4. III.	31. III.
<i>Anemone hepatica</i>	5. III.	24. III.
<i>Corylus avellana</i>	5. III.	24. III.
<i>Thlaspi bursa pastoris</i>	7. III.	22. III.
<i>Tussilago farfara</i>	10. III.	31. III.
<i>Betula alnus</i>	10. III.	31. III.
<i>Draba verna</i>	10. III.	28. III.
<i>Potentilla verna</i>	12. III.	6. IV.
<i>Galanthus nivalis</i>	13. III.	25. III.
<i>Viola odorata</i>	13. III.	4. IV.
<i>Taxus baccata</i>	15. III.	1. IV.
<i>Ornithogalum uniflorum</i>	16. III.	2. IV.
<i>Ornithogalum luteum</i>	18. III.	7. IV.
<i>Veronica triphyllos</i>	20. III.	6. IV.
<i>Viola hirta</i>	21. III.	16. IV.
<i>Pulmonaria officinalis</i>	22. III.	5. IV.
<i>Veronica verna</i>	23. III.	12. IV.
<i>Anemone pratensis</i>	24. III.	6. IV.
<i>Fumaria bulbosa</i>	25. III.	9. IV.
<i>Primula veris</i>	28. III.	10. IV.
<i>Ranunculus Ficaria</i>	28. III.	11. IV.
<i>Asarum europaeum</i>	28. III.	7. IV.

Na str. 73 je pak uvedena čemeřice černá jako jediná jedovatá rostlina kvetoucí v tomto měsíci. Tento odstavec je nepochybně převzat z sdělení SCHMIDTOVA.

Pak následuje (p. 74—85) „Geschichte des Monats März“. Po STRANDOVĚ výkladu o počasí pokračuje (bez zvláštního titulu) botanický výklad touto větou: „Für diesen Monat setzt Herr SCHMIDT die Blüthe folgender Giftpflanzen an“. Jako jedovatou rostlinu uvádí SCHMIDT jen lýkovec obecný a to takto:

Kellerhals, Seidelbast, Kellerbeere, Sebast, Scheißlorbern, Lorberkraut, Süßbast, Zeyland, Bergpfeffer, Pfefferbeere, Wolfsbast, Brennwurz, Falscher Pfeffer, Pfefferbaum, Lausekraut, Reehbeere. *Daphne mezereum* Lin. Wlěj Lyko wőtssj.

Poté píše SCHMIDT, kde v Čechách roste (Wächst in rauhen bergichten Waldungen) a kdy kvete (Blüht gemeiniglich im März, oft genung auch im Februar schon). Pak je uveden botanický popis a na konci údaje o jedovatosti. V tomto případě čteme jen, že tento pěkný keř působí

dobytků úplavici (Blutruhr) a zabíjí psy a vlky. Z červených bobulí připravují si prý malíři červené barvivo.

Na str. 76—77 jsou súb 2 (ale bez zvláštního podtitulku) uvedena srovnávací fenologická pozorování SCHMIDTOVA z let 1787 a 1788. Poněvadž zapadla zcela v zapomnutí, reprodukuji SCHMIDTEM zjištěné rozkvétání jednotlivých druhů v uvedených letech (ponechávám SCHMIDTOVU nomenklaturu). Viz str. 23.

Tak vyhlízejí dvě fenologické tabulky SCHMIDTOVY z let 1787 a 1788, které jsem spojil pro lepší přehled.

Za tabulkami je na straně 77 podtitul „Versuch eines ökonomischen Pflanzenkalenders“, v němž jsou uvedeny tyto v březnu kvetoucí hospodářské druhy:

1. *Bellis perennis* L. (p. 77). Meussj Matečnjk, Sedmikrása.
2. *Anemone hepatica* (p. 78). Gatrnjk Trojlistý.
3. *Corylus avellana*.
4. *Alsine media* (p. 79).
5. *Betula alnus* (p. 79). Wolsse.
6. *Viscum album* (p. 81). Melj.
7. *Populus tremula* (p. 82). Lybický Topol.
8. *Populus alba* (p. 83). Bílý Topol.
9. *Populus nigra* (p. 84). Černý Topol.

Vše to tvoří „Geschichte des Monats April“. Za touto kapitolou následuje (p. 85—89) „Witterungsgeschichte für den Monat April“ a v jejím rámci jsou zpracovány (p. 87—89) tyto rostliny:

1. *Asarum europaeum* (p. 87).
2. *Anemone pratensis* (p. 87).
3. *Anemone nemorosa* (p. 87).
4. *Anemone Ranunculoides* (p. 88).
5. *Ranunculus sceleratus* (p. 88).

„Geschichte des Monats May“ (p. 89—94) obsahuje tyto druhy:

1. *Ranunculus flammula* (p. 91).
2. *Ranunculus bulbosus* (p. 91).
3. *Ranunculus polyanthemus* (p. 91).
4. *Ranunculus acris* (p. 92).
5. *Ranunculus arvensis* (p. 92).
6. *Cyclamen europaeum* (p. 92). Swinský ořech, neb chléb.
7. *Euphorbia* (p. 93).
8. *Actaea spicata*.

V „Geschichte des Brachmonats“ (p. 94—98) jsou zpracovány tyto další druhy:

1. *Pedicularis palustris* LINN. (p. 96).
2. *Aconitum Lycoctonum* (p. 96).
3. *Veratrum album* (p. 97).
4. *Lolium temulentum* LANS. (p. 97).
5. *Bryonia alba* LANS. (p. 98).

V „Geschichte des Heumonats“ (p. 98—105) jsou tyto druhy:

1. *Hydrocotyle vulgaris* LANS. (p. 100). Lekno menšj.
2. *Conium maculatum* LANS. (p. 100). Bolehlav.
3. *Oenanthe fistulosa* LANS. (p. 101).
4. *Oenanthe crocata* LANS. (p. 101).
5. *Phellandrium aquaticum* LANS. (p. 101).
6. *Cicuta virosa* LANS. (p. 102).
7. *Achusa cynapium* LANS. (p. 103).
8. *Aconitum Napellus* LANS. (p. 103). Ssalomunek.
9. *Alisma plantago aquatica* (p. 103). Gítrocéľ wodný.
10. *Datura Stramonium* LANS. (p. 104). Gessková palice, bodlawé gablko.
11. *Hiosciamus niger* LANS. (p. 104). Bljn.
12. *Atropa Belladonna* LANS. (p. 105). Lilek bláznový.

V „Geschichte des Augustmonats“ (p. 105—108) jsou uvedeny jen 1. jedovaté houby a 2. *Polygonum hydropiper* LANS. a v zbývajících měsících roku jsou uvedeny jen údaje o počasí, ale už žádné další druhy.

Jako příklad uvádím zpracování olše lepkavé (*Betula alnus* u SCHMIDTA) na str. 79—81.

Tento strom zakončuje svůj vzrůst povšeečně v čtyřiceti nebo padesáti letech. Není snadno naléztí druhou dřevinu pro venkovana tak prospěšnou jako olše, ale v Čechách byla až dosud jen málo využíkována. Nenecháme-li ji vyrůstí v jednohlivé kmeny, může býti jako křovinatá dřevina na dobré a tučné půdě vždy po šesti až osmi letech pokácena, kdežto jiné dřeviny dosahují tak mohutného vzrůstu teprve po 15 až 20 letech. Olše upevňuje břehy a chrání hráze před přívaly vody. Dřevo olše jest jedno z nejlepších k pálení, neboť hoří jasně a málo kouří; uhlí z něho jest výborné na přípravu stělného prachu (LANSÉ). Popel barví plátno na černo. Ve vodě dřevo tvrdne jako kámen a hodí se proto velmi dobře na vodní stavby. Je znamenité pro rozmanité soustružnické práce; černým mořidlem nabývá vzhledu dřeva ebenového. Žilkované kořeny slouží truhlářům k různým vykládaným pracím. Žvýkanou kúrou resp. nasyceným odvarem z ní malovali si kdysi Japonci pověřivě na své bubny červené podoby a značky a v odvaru kúry koupali děti, věříce, že je pro ně velmi zdravý. Svou pověřivost projevují při tom tím, že dávají dětem v této koupeli nová jména (GUNSER). Zevní kúra barví přízi na

hnědo, s ocelovými pilinami anebo protáhne-li se vodou použitou kovářem k ochlazení železa, na černo. Kůra se vaří ve vodě, poté se vlna do ní namáčí, propírá se ve vodě a vaří (HALLER). Olšové šišťice se také osvědčily při výrobě inkoustu místo ěubových hálek (MATTUSCHKA). Norští rybáři barví své sítě a ševci kůži pilinami a kůrou na hnědo. Mladé listy, sbírané častě zrána a rozsypané do ložnic, zahánějí prý blechy (LANNÉ). Listy sbírané na podzim jsou sušené dobrým krmivem pro hovězí dobytek a ovce. Jimi zkoušějí ověáci zdraví ovceí: v prosinci nebo v lednu předkládají ovceím sušené listí. Ovce, které je žerou chtivě, platí za zdravé, ostatní za nemocné (MATTUSCHKA, P. FISCHER). Listy slouží také k vydělavání kůží. Jehnědy a plodní šišťice jsou hořké a svíravé a proto se dají dobře upotřebiti na kloktadlo při zánětech úst a mandlí. Odvar vnitřní kůry s něco kamencem upevňuje prý zuby a tiší bolest zubů (SCHWENK-FELDT). Vlna, pokrývající častě olši hlavně pro larvu *Chemitis alni* v ní žijící, je prý svrchovaně škodlivá očím koní pasoucích se kolem takové olše a může prý způsobiti úplné oslepnutí. Aby se zabránilo tomuto zlu, žvák se kuchyňská sůl a vyplivne se koním do uší, ale tento prostředek se zdá příliš prudký (GUNNER). Čížkové mají rádi semeno olše.

Na rok 1789. byl to zajisté výklad dosti odborný určený širší veřejnosti („für Freunde der Oekonomie und Witterungskunde“).

Čelá stať o povětrnosti a jedovatých a hospodářských rostlinách, uspořádaných podle doby květu, nazvaná dějinami jednotlivých měsíců, byla uspořádána STRNADEM, ale jak píše v poznámce na str. 70, vyžádal si k tomu účelu od nadaného botanika a medika SCHMIDTA, který ještě ani plně nedosáhl věku dvaceti pěti let, potřebné údaje z botaniky popisné a použité.

* * *

Stoletý kalendář z r. 1793 je dílem prof. ANT. STRNADA, jak je uvedeno i na titulním listě. Není to knížka velkého objemu, ale velmi obsažná a poučná a pro konec XVIII. století pozoruhodná. Předmluvu napsal JAN RULJK, měsst. hlav. města Praž. Zdůrazňuje v ní, že tento „Stoletý kalendář“ byl sepsán „pro pány milovníky a opatrné hospodáře“. Těmto je věnován druhý díl (zvláště zajímavý), o němž čteme v předmluvě: „Mjmo to: nalezne gedenkaždý hospodář měsýčnj s dobrým narvrženjm tabellu, nač skrze celý rok při domácým hospodářstwju pozorowati slussj. Pochopj dokonala prawidla, dle kterých negen slussně se pokračowati může, ale y omylné w obyčeg uwedené pozorowanj časťi powěťřj, an se za neomylné znamenj aurody neb neaurody wěřj, gako neužitečné, a takměř powěřečné zdánj poznati, moey bude“.

První obsáhlejší díl (p. 1--164) je vlastní Stoletý kalendář s přebohatou náplní historických, astronomických a jiných zpráv. Druhý díl

(p. 1—100) je určen hospodářům a rozpadá se ve dvě části. První z nich (p. 1—38) je vlastní měsíční hospodářská tabula, druhá (p. 39—100) je nazvána „Potřebná prawidla o wčelách“ a je výbornou rukověť včelařství. Jejím zakončením jest „Kalendář wčelny na wssechny měsýce Roku“, podle něhož poznáváme, že autorem tohoto včelařství z konce XVIII. století je hostivařský farář JOSEF ANTONIS JANIS.

Měsíční hospodářská tabula probírá pro každý měsíc všechny práce, které má konati opatrný hospodář. Velikou pozornost věnuje autor štěpnicím, viničím, ale právě tak nezapomíná na dobytek, drůbež, na hnojení, na rozmanité přípravné práce v době zimní, na zeleninu, na chmelnice, atd. U každého měsíce jest zvláštní a samostatný odstavec „O biljnách“, ale je to jen seznam bylin toho měsíce vyrůstajících, a to pouhých českých jmen bez dalších poznámek.

Měsíční tabula začíná lednem, kde ovšem kapitola o bylinách (p. 8) se omezuje na tyto 3 řádky: „Toho měsýce žádné byljny newyrůstaj, kromě černé kořenj, neb Čzemeřjce, která nynj kwete a se shromažduge“. Stejně stručná je zpráva o únoru: „W tomto měsýcy rostau biljny Dřjn. Dřjny, a pakli čas k tomu pohodlný gest, zbýrá se sřawa z ořechowého stromowj“. Pro měsíc březen vyčítá (p. 14) už více druhů. Jsou to: *primula veris*, *Crocus* (místo *Crocus*), *Celidonya*, kónské kopito, třebule, gehljce, hadj kořen, Sspargan, ambrožka, černohlawek, myšssj aužko, kozy detel, a. t. d. V dubnu už „množstwj biljnekw wzrusta, gako: Kopjěko králowské, Zlatohláwek, Kwět milosti, Mateřnj, Měsýček, Kuřimor, Hadj kořen. Kozy detel, Sleg, Truskawec, Plesska, Dětel, Kopřiwa, Kosatec“ (p. 16—17). V radách pro měsíc duben pak čteme: „Když mladý stromky newyrůstaj, musýme geg s hnjlaw wodaub neb s hnoğnau zaljwati, kwětauli welmi, a má se gim něco kwětu wzyti, aby se gim sýla odegmula. Wjce se nemagj přesazowati, a při tom na hausenky pozor dáti. Obyčejně, gak třessně kwetau, tak se děge s kwetem obilj a wjna. Woda z kmenu winýho tekaucý, má se giž s známaw nádobaw zljrati, též chmelnice wzděláwati, a kopati. W tom měsýcy sege se salát, ředkew, sspenát, pastřnák, petržel, cybule a t. d. Rozmaryna se wsázý do zemi, ale má se za několik dnj před parným sluncem zakřýti, a často zaljwati“.

V tomto duchu jsou zpracovány všechny měsíce.

Příspěvek k poznání neogenu na listu Olomouc.

Dr. RUDOLF SCHWARZ.

(Předloženo ve sboruzi dne 6. prosince 1943.)

1. Neogen u Přemyslovic.

V letech 1889—1890 geologicky zmapoval list Olomouc E. TETZKE a zakreslil u Přemyslovic resp. Novosadu ostrávek neogenního jílu severo-východně a jihozápadně od přemyslovického zámku. Zprávu o geologické stavbě okolí podal ve vysvětlivkách.

V roce 1933 ve svých druhých dodatcích ke geologické mapě list Olomouc zmiňuje se REMES o přemyslovickém neogenu TETZKEOVĚ. Nalezl zde ústřice a neurčitelné misky mlžů.

V roce 1943 bylo vyhloubeno v Přemyslovicích a Růžově několik kopaných studní, při čemž se ukázalo, že je neogen zde daleko více rozšířen, než bylo dosud známo. Při svém geologicko-pedologickém mapování v roce 1943 věnoval jsem proto větší pozornost zdejšímu neogenu a podařilo se mi zjistiti několik nových výchozů.

TETZKEV neogen (na mapce označeno č. 5) jest dobře odkryt v jámě severně od přemyslovického zámku těsně při silnici vedoucí z Konice do Přemyslovic. Jáma je ve výši 435 m n. m. (TETZE udává 420 m). Profil ve stěně jámy je:

- | | |
|-----------------------|---|
| 0,0—0,2 m (0,4 m) | hnědá, jílovitopísčitá hlina s příměsí spráse, s úlomky kulmských břidlic a drob; |
| 0,2—1,0 m (0,4—2,0 m) | plastický zelenavý slín rezavě a bíle skvrnitý s ústřicemi (vzácně): |
| 1,0—1,1 m (2,0—2,1 m) | rezavý slín, při nadloží a na basi silně vápenitý a bílý, s úlomky kulmských hornin a s hojnými ústřicemi <i>Pycnodonta cochlear</i> POLI, místy až štěrkový horizont se slinitým tmelem. V této vrstvě nalezl KALABIS v r. 1934 amphisteginový |

horizont s dominantní *Amphistegina hauceria* D'ORB. (kterou BRADY vztahuje ke druhu *A. lessonii* D'ORB.), množství mechovek, ostnů ježovek, *Pycnodonta cochlear* POLI a úlomky velkého *Pecten* (výška skořápky 72 mm, délka 75 mm), který se podobá druhu *Pecten (Amusiopecten) pasinii* MENEGB. (nepublikované sdělení);

1,1—1,5 m (2,1—2,5 m) zelenavý písčitý slín s málo ústřicemi;

1,5—1,8 m (2,5—2,8 m) zelený a rezavý slín s úlomky kulmských hornin s vápenitými konkrucemi, s miskami ústřic a pectenů, místy až štěrkový horizont se slinitým tmelem;

1,8—2,0 m (2,8—3,0 m) zelený, rezavě skvrnitý slín s ústřicemi.

Neogenní vrstvy, které jsou mírně ukloněny pravděpodobně k jihovýchodu, leží na kulmských břidlicích, kontakt je jen v severovýchodní části jámy zřetelný. Kulmské břidlice jsou většinou příkře ukloněny k jihovýchodu, zčásti detailně zvrásněny. V puklinách břidlic jsou vápenité záteky z neogenního materiálu.

V lůmku na břidlici, ležícím několik metrů dále na severozápad, není již stop po neogenu.

Neogenní slíny pokračují však jihozápadně od zámku v údolíčku; kde leží čtyři zámecké rybníčky. U nejnižší položeného rybníčku v pravém břehu potůčku v lese způsobily neogenní slíny menší sesouvání půdy.

Na levém břehu potůčku v zářezu silnice (označeno č. 9) vychází slín v příkopě. Nežřetelný výchoz je v příkopě téže silnice těsně na jižním konci Přemyslovic, kde byl nalezen úlomek lastury (označeno č. 11). Asi 50 m odtud v zahradnictví východně od silnice však již není stop po neogenu. V jámě, která zde byla čerstvě vykopána pro skleník, jsem zjistil tento profil:

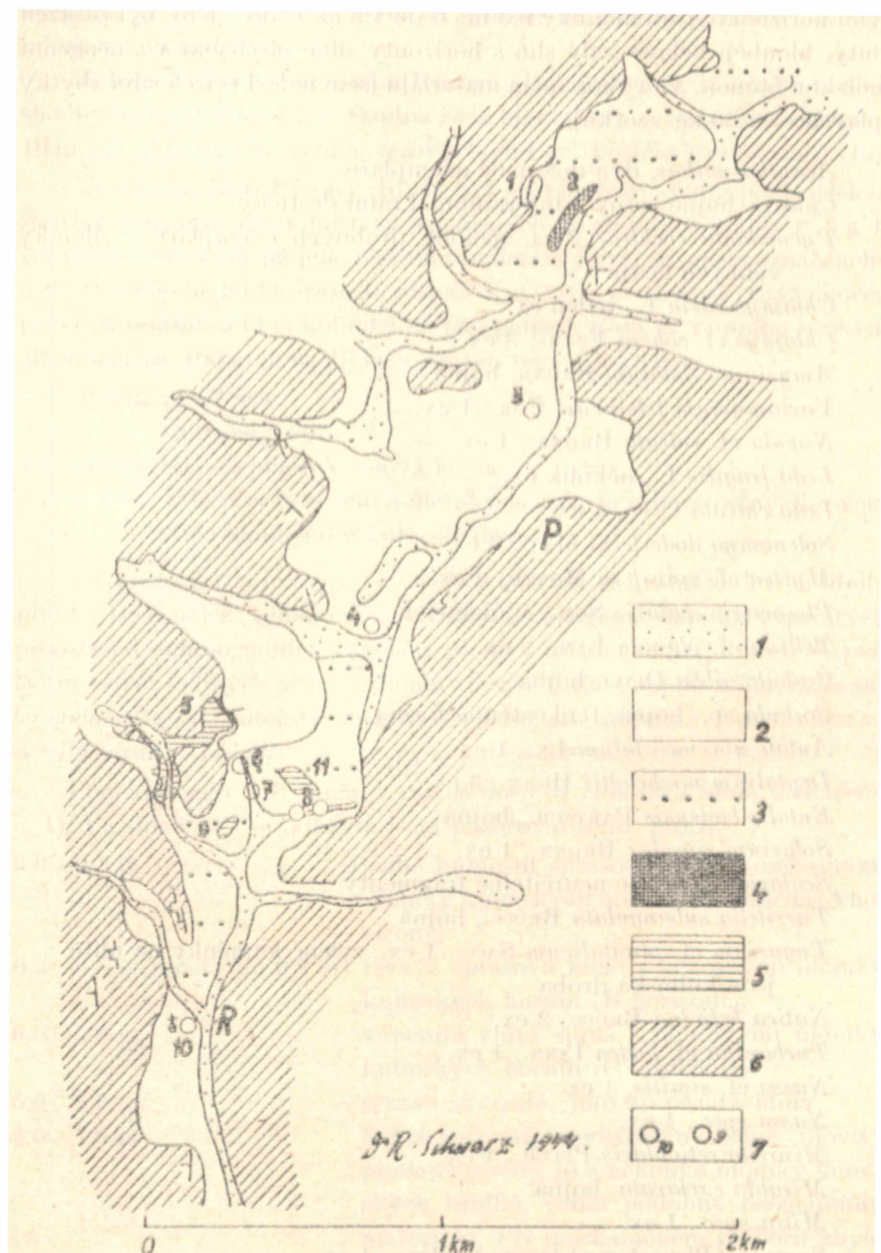
0,0—0,3 m humosní hnědá písčitá hlína se sprašovým materiálem na basi, místy slabě vybělená;

0,3—0,7 m rezavě hnědá jílovitá hlína s příměsí sprašového materiálu a s úlomky kulmských břidlic;

0,7—0,9 m žlutohnědá hlína stejného složení;

0,9—1,3 m skelet z kulmských břidlic, hlouběji kulmské břidlice málo zvětřalé.

Několik desítek metrů jižně a jihozápadně odtud ve výši 400 m n. m. byly kopány studně do hloubky kolem 30 m (označeno č. 6, 7, 8, č. 8



Obr. 1. Neogen u Premyslovic. — 1 Hlina, místy se šterkem, holocén. — 2 Svahová hlina, holocén a pleistocén. — 3 Sprašová hlina a spraš, pleistocén. — 4 Vápnné pískovce a organogenní vápence, torton. — 5 Slín, torton. — 6 Droby a břidlice kulm. — 7 Studny.

značí dvě studně). Pod spraší (u studně č. 7) moenou až 2,5 m, s vyvinutými horizonty *A* do hloubky 0,3 m, *B* do 1,5 m, *C* do 2,5 m, byl zasažen žlutý, hlouběji bělavě šedý slín s horizonty silně písčítými a s neogenní mořskou faunou. Ve vykopaném materiálu jsem našel tyto fosilní zbytky (plaveno asi 50 kg vzorků):

- Acanthocyathus*, dva dokonalé exempláře
Cidaris, hojně ostny a interambulakrální destičky
Pycnodonta cochlear POLI., několik drobných exemplářů a úlomky velikých lastur
Chlamys varia L., jeden ex.
Chlamys cf. *coheni* FUCHS, 3 ex.
Amusium cristatum BRONN., hojně
Variamusium felsineum FOR., 1 ex.
Nucula cf. *sulcata* BRONN., 1 ex.
Leda fragilis L., několik ex.
Leda clavata CALC., 1 ex.
Solenomya doderleini MAY., 3 ex.
Myrtea cf. *spinifera* MONTG., 2 ex.
Pteromeris scalaris SOW., v úlomech
Tellina cf. *planata* LAM., 2 ex.
Corbula gibba OLIVI, hojná
Corbula sp., hojná, tenkostěnná forma
Antale norencostatium LK., 1 ex.
Dentalium michelotti HÖRN., 3 ex.
Entalis badensis PARTSCH., hojná
Solarium simplex BRONN., 1 ex.
Scalaridae, 2 blže neurčitelné fragmenty
Turritella subangulata BROCC., hojná
Tugurium cf. *plioitalicum* SACC., 1 ex., zelené kaménky na ulitě jsou kulmská droba
Natica helicina BROCC., 2 ex.
Turbonilla cf. *lactea* LINN., 1 ex.
Nassa cf. *similis*, 1 ex.
Nassa spec., 1 ex.
Miurella reticularis PECCIL., 1 ex.
Miralda exelavata, hojná
Mitra spec., 1 ex.
Surcula (Pleurotoma) lamarchi BELL., 1 ex.
Pleurotoma laurae R., 1 ex.
Pleurotoma spec., 1 ex.
Bulla spec., 2 ex.

Residuum obsahuje dále množství foraminifer a bryozof (mikrofaunu zpracuje prof. M. Vašíček), úlomek *Balanus cf. concavus* BRONN. a veliké množství otolitů.

Také při hloubení studně v Růžově byl nalezen šedý neogenní slín, shodný s přemyslovickým. Studna byla hloubena v r. 1943 do hloubky asi 10 m při obytném stavení severovýchodně od kostela (označeno č. 10).

Ve střední části Přemyslovic byl při hloubení studní podle sdělení zasažen neogenní slín v místech označených na přiložené mapce č. 3 a 4. Na místě jsem však již jeho ukázek nenalezl. V blízkosti místa označeného č. 3 byl podle nepublikovaného sdělení KALVUSOVA nalezen r. 1932 miocén při kopání studně 11 m hluboké na poli pana J. ERBENA, tamního řezníka. Místo leží asi 400 m n. m. Byl zde zjištěn tento sled vrstev:

- 0,0 - 0,5 m pleistocén,
 - 0,5 - 1,5 m žlutošedý slín,
 - 1,5 - 3,0 m bílá, sypká bryozoová lavice,
 - 3,0 - 6,0 m šedé popelavý slín s úlomky lastur, koralů a ostny ježovky.
- Níže hloubeno v kulmské drobě.

Severně od Přemyslovic v polích ležících ve svahu na levém břehu potoka jsem našel veliké množství stop po neogenu, úlomků vápenitých pískovců a organogenních vápenců, úlomků ostnů *Cidaris*, rourek *Serpul*, lastur *ústřic*, velikých *pectenů*, úlomky lastur *Leda*, *Corbula* a *Turritella subangulata* BROCC., množství *foraminifer* a *bryozof*, *Balanus cf. pictus* MSTR., a rybí otolity. Lokalita je ve výši kolen 380 m n. m. (označeno č. 2).

Poněkud výše leží jáma, z níž se dobývá cihlářská hlína (označeno č. 1). Ve stěně až 7 m odkryté jsem pozoroval tento profil:

- 0,0 - 0,3 m slabě humosní sprašová hlína s nehojnými úlomky kulmských hornin, šedohnědá (A horizont);
- 0,3 - 0,5 m (místy do 0,8 m) rezavá sprašová hlína s nehojnými úlomky kulmských hornin (B horizont);
- 0,5 - 5,0 m vápenitá žlutá spraš s nehojnými úlomky kulmských hornin (C horizont);
- 5,0 - 6,0 m rezavě skvrnitá, jílovito-písčítá hlína;
- 6,0 - 7,0 m šedozelený až modrozelený silně jílovitý písek až písčitý jíl s několika úlomky kulmských břidlic, velmi podobný neogennímu materiálu. Při mechanickém rozboru zbylo z této horniny modrozelené residuum, složené z drobovných úlomků kulmských břidlic z části málo oválených a z křemenných zrněk. Nebylo zde zbytků fauny.

Výchoz neogenu nedosahuje tedy dna cihlářské jámy. Nad cihlářskou jámou je lom na drobnozrnnou kulmskou drobu.

V místech níže položených než je výchoz označený č. 2 našel jsem ve výši asi 360 m n. m. veliké množství neogenního materiálu v levém břehu potoka ve výkopu pro přístavbu domku, kde polní cesta začíná od potoka stoupati k cihelně. Na kulmské břidlici jsou zde uloženy vrstvy hlíny a úlomků neogenních hornin zčásti oválených, hlavně pískovců a vápenců. Neogenní materiál je zde na druhotném místě.

Poněkud jižněji je až 6 m odkryta stěna ve spraši s vyvinutými horizonty A, B, C.

TIETZE na své mapě označil terciér v Přemyslovicích jako neogenní jíl, blíže však jeho stáří neudal. Materiál z přemyslovických studní (č. 6, 7, 8) a jeho fossilní fauna nasvědčují, že jde o sedimenty tortonského stáří. Vápenité pískovce a vápence na sever od Přemyslovic (č. 2) jsou usazeniny zcela mělkého tortonského moře, které se uložily těsně při břehu. Slíny ze studní svědčí, že se usadily z hlubších vod při pobřeží. Všechny výskyty nasvědčují tomu, že zde bylo údolí předneogenního stáří, které bylo v neogenu vyplněno zčásti nebo zcela neogenními sedimenty. V pleistocenu byly neogenní sedimenty zcela odneseny až na zbytky zachované ve dně údolí a na několika místech na svazích. Prokazatelně vystoupila hladina moře do výše nad 435 m dnešního reliéfu. Bylo-li tedy zdejší údolí souvisle vyplněno neogenními sedimenty, lze souditi, že jejich mocnost byla nejméně 65 m.

V širším okolí byl nalezen neogen u Čunína, Křemence, Ptení a Služína a zakreslen na mapě E. TIETZEM v roce 1898. V roce 1900 popsal R. SCHÜBERT neogen u Zdětína. V. KALABIS v roce 1939 našel nový neogen západně od Ptení. Nálezy neogenu v Přemyslovicích a Růžově jsou dalšími články v řetězu neogenních ostrůvků zachovaných v západní části listu Olomouc.

II. Neogen u Seničky na Hané.

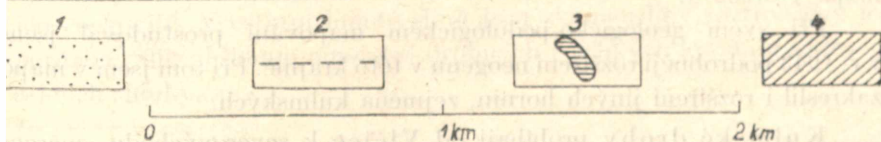
Při geologicko-pedologickém mapování našel jsem v létě r. 1943 denudační zbytek neogenu, o němž zde podávám předběžnou zprávu.

Jižně od seničského kostela, těsně pod vrcholem kopce, je ve výši 295 m n. m. při křižovatce dvou polních cest dosti rozlehlá, ale mělká jamka vzniklá lidskou činností.

Na severním okraji jamky a v jejím severním okolí, zvláště v polní cestě, jsou četné stopy po neogenních sedimentech. Zdá se tedy, že jamka je zbytkem lomku nebo pískovny; kde se dobýval neogenní materiál.

Jaká byla na seničské lokalitě petrografická povaha neogenních sedimentů, již nelze bezpečně zjistiti. Jest tam zvětralina pravděpodobně

drobnozrnného vápenitého konglomerátu a pórovitých organogenních vápenců, bělavá či žlutavě bílá sypká hornina, složená zčásti z úlomků různých organismů: zbytků ryb, velkých pektenů, cardií, ústřic, brachiopodů, bryozoi, rourek červů, ježovek, korálů, hub a foraminifer, zčásti



Obr. 2. Neogen u Seničky. — 1 Holocenní hlíny. — 2 Pleistocenní sprašové hlíny a spraše. — 3 Tortonské sedimenty. — 4 Kulmské břidlice.

z úlomku neb nedokonale oválených valounků kulmských břidlic a křemene.

Hornina leží na kulmských břidlicích, které jsou zde vesměs skloněny příkře k severozápadu. O mocnosti neogenu téměř nelze usuzovati, ježto zde jde již jen o poslední, téměř zcela denudovaný zbytek. Podle hloubky jamky lze odhadnouti mocnost neogenu na 1—1,5 m.¹

Povahou fauny a petrografickým složením podobá se neogen u Seničky neogenu, který nalezl TETZKE u Služína a později popsal KALABIS. Jako tam, i zde jde o pobřežní facii mořských sedimentů tortonských.

Výskyt neogenu má tak malou rozlohu, že není divu, že zatím ušel pozornosti badatelů.

Na mapě TETZKEHO z roku 1898 jsou rozlišeny v okolí Seničky kromě aluviálních usazenin toliko diluviální hlína se spraší a kulmské břidlice.

Nejbližší výskytly neogenu zaznamenal REMEŠ, a to v Náměstí na Hané a v Biskupství. Byly tam objeveny při kopání studní.

III. Neogen v okolí Loštic.

(S analýsou neogenní mikrofauny od prof. M. VASČKA.)

Okolí Loštic geologicky zmapoval v letech 1889—1890 E. TETZKE. Na své mapě (list Olomouc) zakreslil neogenní jíl mezi Vlčicí a Žadlovicemi.

V r. 1900 podal R. J. SCHUBERT zprávu o studiu vlčické fauny. Podle ní určil tortonské stáří vlčických slínů.

Téhož roku uveřejnil SCHUBERT poznámky k domnělému nálezu *Melanopsis martiniana*, o níž se zmiňuje TETZKE a podle níž se zdálo, že neogen ve Vlčici je mladší než torton. Podle SCHUBERTA je nález *Melanopsidy* ve Vlčici pochybný. Proto i závěry z toho vyplývající o stáří vrstev jsou nepotřebné.

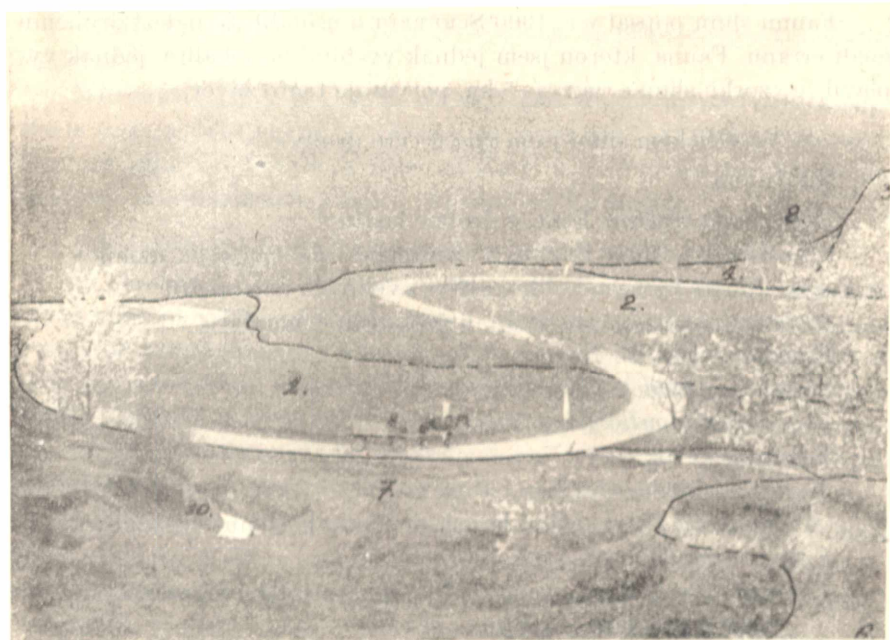
V r. 1925 podal J. KOLBA zprávu o třetihorních zkamenělinách z Vranové, z lokality ležící asi 6 km západně od Vlčice.

V r. 1936 R. KETTNER uveřejnil geologickou mapu sousedního území ležícího západně.

Jediná publikovaná geologická mapa okolí Vlčice a Loštic je dosud mapa TETZKEOVA.

Při svém geologicko-pedologickém mapování prostudoval jsem v r. 1943 podrobněji rozšíření neogenu v této krajině. Při tom jsem v mapě zakreslil i rozšíření jiných hornin, zejména kulmských.

Kulmské droby probíhají od Vlčice k severovýchodu, směrem přibližně h 2. Jsou v nich založeny dva lomy ve Vlčici a lom v Žadlovicích. Vrstvy jsou příkře ukloněny k severozápadu.



Obr. 3. Janka na slín u Vlčice. Vysvětlivky na obr. 4.

Kulmské břidlice s vložkami drob mají většinou podobný smer i sklon. Další výchozy jsem zjistil na obou březích potoka u loštické pily.

Miocenní slíny jsem zjistil jen u Vlčice asi ve výši kolem 280 m n. m. Zde je občasně též hrudčí ve dvou mělkých jankách.*) Leží těsně při zákrutu silnice vedoucí z Žudlovic do Vlčice několik metrů severně od křižovatky se silnicí vlčicko-loštickou (obraz).

V r. 1943 měly jamky rozměry asi $2 > 2$ m; svislé stěny v nich sahaly do 2 m hloubky.

Do hloubky 1 m od povrchu zemského byl odkryt rezavý, zeleně skvrnitý plastický slín; obsahuje při povrchu příměs křemenných oblázků, které se sem shora sunou, a zvětrává v těžkou hnědou jílovitou hlínu. Do hloubky 2 m pokračuje zelený slín s rezavými skvrnami, plastický, vlhký. Některé části tohoto slínu byly přeplněny zkamenělinami. Zkameněliny ty nejsou nahromaděny ve zřetelných horizontech, nýbrž se vyskytují jen čoučkovitě. V ostatní hmotě slínů jsou zkameněliny roztroušeny jen poroznu. Slín obsahuje množství drobných i velikých krystalů sídrovec a jejich shluky.

*) První zmínka o výrobě hrudčských ložarů a tím nepřímo o noogonu vlčicko-žudlovickém pochází z r. 1131 (viz VASCENC BRANDL: Codex diplomaticus et epistolaris Moraviae, nakl. Zem. archivu v Brně 1874—1890).

Faunu slinů popsal v r. 1900 SCHUBERT a usoudil, že náleží druhému mediterránu. Fauna, kterou jsem jednak vysbíral na lokalitě, jednak vyplavil ze vzorků slinů o váze as 5 kg, potvrzuje tento závěr.

Ve vlčickém slínu jsem zjistil tyto druhy:

Mollusca:

Pycnodonta cochlear POLI, 4 drobné lastury

Amusium cristatum BRONN, 3 exempláře celé a několik úlomků

Arca diluvii LAM., několik malých i velikých exemplářů

Pectunculus cf. *glycymeris* L., 6 drobných exemplářů

Nucula nucleus L., 1 ex.

Chama gryphoides, 2 malé ex.

Venus multilamella LAM., 5 ex.

Venus sp., 1 ex.

Meretrix islandicoides LAM., 1 ex.

Corbula gibba OLIVI, velmi hojně, malé, tenkostenné skorápky

Fustiaria jani HOERN., několik úlomků

Turritella turris BAST., velmi hojná, malé i velké ex., velmi významná pro tuto lokalitu

Turritella subangulata BROCC., několik ex., ale mnohem vzácnější než předchozí

Natica catena DA COSTA var. *helicina* BROCC., několik malých i velikých ex.

Natica catena DA COSTA, 2 ex.

Nassa hoernesii MAY, několik malých i velikých ex.

Cerithium cf. *micelottii* HOERN., 1 veliký ex.

Chenopus uttingerianus RISSO, 2 ex.

Ancillaria glandiformis LAM., 1 veliký ex.

Pleurotoma Annae, K. H.-A., 1 drobný ex.

Surcula laurae HOERN. et AUNG., 2 velké ex.

?*Drillia* cf. *alioni* BELL., 1 ex.

Dále nalezeny z Crustacei:

Cythere hystrix Rss.

Cythere asperrima Rss.

Cythere reticulata Rss.

Cythere verrucosa Rss.

Cypridina similis Rss.

Cypridina sicula Rss.

Bairdia dilatata Rss.

Kromě toho byl nalezen jeden neurčitelný Brachiopod. Zbytek byly rybí otolity.

Analysu mikrofauny provedl M. VAŠIČEK. Je připojena na konci této třetí části.

Miocenní jíly, písky a štěrky jsou rozšířeny ve výši kolem 300 m n. m. a sestupují až do 280 m n. m. Jsou dobře odkryty v pískovně severozápadně od Vlčice a jižně od Žadlovic. Písečné jíly byly dále zasaženy při drenážních pracech západně od Žadlovic.

V pískovně u Vlčice jsem zjistil tento sled vrstev:

do hloubky 1,5 m (2 m) sahá rezavé eluvium tmavošedých písčitých jílu až silně jílovitých jemných písků. Vzorek po vyplavení dal v residuu jednak bělavě žlutý jemný křemitý písek s bílou slídou, jednak množství málo opracovaných valounků kulmských drob a destiček kulmských břidlic velikosti až více než 1 cm a téměř transportem neopracovaných úlomků křemene vyvětralého pravděpodobně z kulmských hornin. Podíl neodplavitelného materiálu ve vzorku byl značný;

do hloubky as 3,5 m světle šedé, velmi slabě jílovité, jemné, hebké písky slídnaté (s bílou slídou) s dvěma rezavými proužky. Residuum vzorku obsahovalo množství jemných zrnků křemene a šupinek bílé slídy. Nebylo zde (podobně jako v předechozí vrstvě jílovité) žádné fauny;



Obr. 4. Geologie okolí Loštic. — 1 Hlíny, písky a štěrky, holocén. — 2 Svahové hlíny a hlíny, holocén a pleistocén. — 3 Hlíny s příměsí štěrků, holocén a pleistocén. — 4 Sprašové hlíny a spraše, pleistocén — 5 Štěrky, miocén? — 6 Jíly, písky a štěrky, miocén. — 7 Slíny, torton. — 8 Droby, kulm. — 9 Břidlice s vložkami drob. kulm. — 10 Jáma, lom, směr a sklon vrstev.

do hloubky 5 m bělavě šedý až bílý jemnozrný křemitý písek, bíle slídnatý s rezavými skvrnami, s rezavými proužky a zelenošedými proužky jílovito-písčitými. Při bási je horizont hrubšího písku.

Hluběji byl kopán do hloubky asi 9 m od povrchu hrubozrný písek obsahující 60 cm mocnou vrstvu štěrku. Štěrky jsou bělavě šedé, rezavě pruhované, obsahují hojně valounků křemene a křemence, bělavě zvětřalé valounky droby a bíle zvětřalou břidlici kulmskou. Převládá křemen. Valounky nejsou většinou v průměru větší než 5 cm.

Vrstvy v pískovně jsou uloženy téměř horizontálně.

Povrch v okolí pískové jámy není původní. Materiál, který se tu vybíral, byl pravděpodobně písčité slín, v jehož nadloží byly křemité štěrky. Ty jsou hojně roztroušeny na povrchu. Pískovna je dosud v činnosti. Písčité jílo se těžil na výrobu hrnčářských předmětů, o čemž svědčí přečtené jámy ve výši kolem 300 m n. m. v místě, kde je nyní čeršňový sad.

Druhá pískovna, rovněž v činnosti, leží jižně od žadlovického kostela při silnici do Vlčice. V jámě jsem zjistil tento profil:

- 0.0 2,0 m rezavá jílovito-písčitá hlína s nepravidelně uloženými valounky křemene;
- 2.0 3,5 m silně písčité zelenošedé jílo až jílovitý písek slídnatý;
- 3.5 6,0 m (místy až 10 m) bělavý nevápenitý hrubší písek křemitý. Na bási je jemný hebký písek slídnatý (bílá slída) s rezavými pruhy.

V téže jámě na západním okraji se hlouběji těžil většinou křemitý štěrk, jehož valounky měří v průměru asi 5 cm.

Vrstvy v pískovně jsou jednak horizontální, jednak diagonálně zvrstveny.

Také tyto štěrky, písky a jíly jsou bez fauny a jsou nevápenité. Proto je pokládá SEUBERT za pleistocenní.

Podle petrografické povahy a polohy lze souditi, že toto souvrství je rovněž miocenního stáří, stejně jako slíny ležící v jeho podloží.

Miocenní štěrky se vyskytují ve výši nad 300 m n. m. Původní výchozy jejich vrstev lze velmi těžko zjistiti. Většinou jsou přemístěné. Vidíme je zejména východně od Lechovic, kde jsou přimíšeny v hlíně. Ojedinele se válejí též pod vrcholem kopce co 356 jihovýchodně od Lechovic.

Zato můžeme pokládati za původní výchozy výskyty štěrků západně od vlčické pískovny a u co 311 severně od Vlčice, kde jsou téměř bez příměsi hlíny.

Šterky neobsahují fauny a určení jejich stáří na paleontologickém základě je nemožné. Také podle stratigrafie nelze o jejich stáří více souditi než že jsou relativně mladší než miocenní písky ležící pod nimi. Nedokonalé odkryvy jejich vrstevního sledu ještě ztěžují určení jejich stáří. Po stránce petrografické liší se však podstatně od aluviálních šterků přítoků Moravy, obsahující převážně křemenné valouny a jen nepatrné valouny kulmských břidlic a drob. Jelikož se terasové šterky pleistocenní valně neliší od šterků recentních, můžeme šterky vlčické pokládati za tercierní.

Pleistocenní sprašové hlíny a spraše jsou vyvinuty kromě nepatrných výskytů u vlčické kapličky a severozápadně od ní zvláště ve východní a severní části krajiny. Pozorovaná mocnost činí až 4 m. Vápenitý C horizont je silně vyvinut.

Holocenní usazeniny v aluviích říčky Třebůvky a jejích přítoku zleva jsou většinou písčité hlíny, vzácněji šterky a písky a jílovité hlíny.

Šterky obsahují většinou valouny z kulmských břidlic a drob. Šterko-písčité aluvium jest odkryto v Lošticích v údolí Třebůvky blízko hřiště pro kopanou.

Zlatý důl ústí do údolí Třebůvky ve Vlčici přivádí kromě valounů kulmských též ojedinelé valouny křemenné z tercierních sedimentu. V údolí vedoucím od Žadlovic jest aluvium jílovité.

Zčásti holocenního, zčásti pleistocenního stáří jsou svahové hlíny, hlíny s příměsí tercierních křemenných valounů a hlíny všeobecné. Pozoruhodné je rozšíření hlin v zářezích roklí a cest západně a jihozápadně Žadlovic, kde jejich mocnost je až 8 m. Hlíny tyto obsahují množství materiálu kulmských břidlic.

Dodatkem připojuji zde seznam miocenních foraminifer z lokality u Vlčice, které laskavě určil kol. prof. MILOSLAV VAŠIČEK.

Textulariidae:

Spiroplectammina carinata (D'ORB.) v. č.

Textularia abbreviata D'ORB. vz.

Textularia concava (KARR.) v. vz.

Textularia subangulata D'ORB. v. vz.

Textularia pectinata Rss. vz.

Verneuiliinidae:

Gaudryina subrotundata SCHWAG. var. *siphonata* LIEB. vz.

Clavulina subrotundata LIEB. č.

Clavulina communis D'ORB. č.

Miliolidae:

- Quinqueloculina anguina* TERQ. v. vz.
Quinqueloculina gracilis KARR. v. vz.
Quinqueloculina buchiana D'ORB. m. č.
Quinqueloculina cf. mariae D'ORB. vz.
Quinqueloculina juleana D'ORB. m. č.
Quinqueloculina haidingeri D'ORB. m. č.
Quinqueloculina bouéana D'ORB. vz.
Quinqueloculina seminuda RSS. v. vz.
Quinqueloculina cf. triangularis D'ORB. v. vz.
Quinqueloculina hauerini D'ORB. vz.
Quinqueloculina aff. venusta KARR. v. vz.
Massilina alveoliniformis MILLETT v. č.
Spiroloculina tenuis (Cz.) vz.
Spiroloculina canaliculata D'ORB. m. č.
Adelosina laevigata D'ORB. m. č.
Triloculina pyrula KARR. v. vz.
Triloculina angulata KARR. vz.
Pyrgo inornatus (D'ORB.) v. vz.
Pyrgo simplex (D'ORB.) v. vz.

Lagenidae:

- Robulus undulatus* (KARR.) v. vz.
Robulus arcuato-striatus (HANTK.) č.
Robulus calcar (D'ORB.) v. č.
Robulus crassus (D'ORB.) vz.
Robulus orbicularis (D'ORB.) c.
Robulus (L.) *rotulatus* LAMK. v. c.
Robulus submamilligerus (CUSHV.) č.
Robulus formosus CUSHV. č.
Robulus clericii (FORN.) vz.
Robulus mamilligerus (KARR.) c.
Robulus cultratus (D'ORB.) č.
Robulus paulae (KARR.) v. vz.
Robulus clypeiformis (D'ORB.) v. vz.
Robulus vortex (FICHT. et MOLL.) vz.
Robulus bradyanus (PROCH.) v. vz.
Robulus austriacus (D'ORB.) vz.
Robulus inflatus (KARR.) v. vz.
Robulus cf. simplex (D'ORB.) v. vz.
Robulus inornatus (D'ORB.) v. vz.
Robulus similis (D'ORB.) v. vz.

- Robulus depauperatus* (Rss.) v. vz.
Robulus limbosus (Rss.) v. vz.
Astacolus crepidulus (FICHT. et MOLL.) var. *hörnesi* Rss. vz.
Frondicularia medelingensis KARR. v. vz.
Frondicularia mucronata KARR. v. vz.
Marginulina behmi Rss. č.
Marginulina hirsuta D'ORB. vz.
Marginulina spinulosa KARR. v. vz.
Marginulina glabra D'ORB. č.
Dentalina communis D'ORB. vz.
Dentalina mucronata NEUG. vz.
Dentalina orbignyana NEUG. vz.
Dentalina emaciata Rss. vz.
Nodosaria raphanistrum (LIN.) vz.
Nodosaria ewaldi Rss. č.
Nodosaria stipitata Rss. v. vz.
Nodosaria scharbergana (NEUG.) č.
Nodosaria subspinosa (NEUG.) vz.
Nodosaria knihnitzi KARR. vz.
Nodosaria knihnitzi KARR. var. *obliquistriata* SCHUB. v. vz.
Nodosaria elegantissima D'ORB. vz.
Nodosaria affinis D'ORB. vz.
Nodosaria spinicosta D'ORB. vz.
Nodosaria rudis D'ORB. vz.
Nodosaria vertebralis BATSCH vz.
Nodosaria catenulata BRADY vz.
Nodosaria filiformis D'ORB. vz.
Glandulina elliptica Rss. v. vz.
Lagena striata D'ORB. v. vz.

Polymorphinidae:

- Guttulina austriaca* D'ORB. č.
Polymorphina rudis Rss. vz.
Globulina gibba D'ORB. v. vz.
Ramulina globulifera BRADY v. vz.

Nonionidae:

- Nonion communis* (D'ORB.) v. vz.
Nonion falx (Cz.) vz.
Nonion pompilioides (FICHT. et MOLL.) v. vz.
Nonion bouéanus (D'ORB.) v. vz.
Nonion lobsannensis (ANDR.) v. č.
Elphidium crispum (LIN.) v. vz.

Camerinidae:

- Heterostegina simplex* D'ORB. VZ.
Heterostegina costata D'ORB. V. VZ.

Heteroheliceidae:

- Nodogenerina antillea* CUSHM. V. VZ.

Buliminidae:

- Bulimina pupoides* D'ORB. ě.
Bulimina elongata D'ORB. VZ.
Bulimina cf. *pyrula* D'ORB. V. VZ.
Bulimina pyrula D'ORB. M. ě.
Bulimina inflata SEU. V. VZ.
Bulimina buchiana D'ORB. VZ.
Bulimina aculeata D'ORB. V. VZ.
Angulogerina angulosa (WILL.) V. VZ.
Uvigerina tenuistriata RSS. ě.
Uvigerina parkei KARR. ě.
Siphonodosaria abyssorum (BRADY) VZ.
Virgulina schreibersii (CZ.) V. VZ.
Bolivina nobilis HANTK. ě.
Bolivina antiqua D'ORB. V. ě.
Bolivina dilatata RSS. VZ.

Rotaliidae:

- Discorbis orbicularis* (TERQ.) V. VZ.
Gyroldina soldanii (D'ORB.) ě.
Rotalia beccarii LIN. VZ.
Canceris auricula (FICHT. et MOLL.) VZ.
Eponides schreibersi (D'ORB.) VZ.
Eponides badensis (CZ.) V. ě.
Eponides conoides (CZ.) ě.
Siphonina reticulata (CZ.) ě.
Epistomina elegans (D'ORB.) ě.
Epistomina elegans (D'ORB.) var. *partschiana* D'ORB. ě.

Amphisteginidae:

- Amphistegina lessonii* D'ORB. V. VZ.

Cassidulinidae:

- Ceratobulimina contraria* (RSS.) ě.
Cassidulina oblonga RSS. VZ.
Cassidulinoides bradyi (NORM.) VZ.

Chilostomellidae:

Chilostomella macrostoma (KARR) V. VZ.

Pullenia sphaeroides (D'ORB.) Č.

Sphaeroidina bulloides D'ORB. VZ.

Globigerinidae:

Globigerina bulloides D'ORB. M. Č.

Globigerina triloba RISS. M. Č.

Globigerina subretacea CHAPM. V. VZ.

Anomaliniidae:

Cibicides angulatus (D'ORB.) Č.

Cibicides lobatulus (WALK. et JAC.) Č.

Cibicides dumplei (D'ORB.) Č.

IV. Okolí Nových Zámků u Litavle.

V r. 1931 zpracoval BLEKTY přehledně též geologické poměry území ležícího na levém břehu Moravy u Nových Zámků.

Většinou platí pro toto území stále ještě mapa TIERZEOVA, ač od doby jejího vyjítí a od publikování příslušné mapovací zprávy (r. 1893) technické a badatelské práce přinesly řadu nových geologických poznatků.

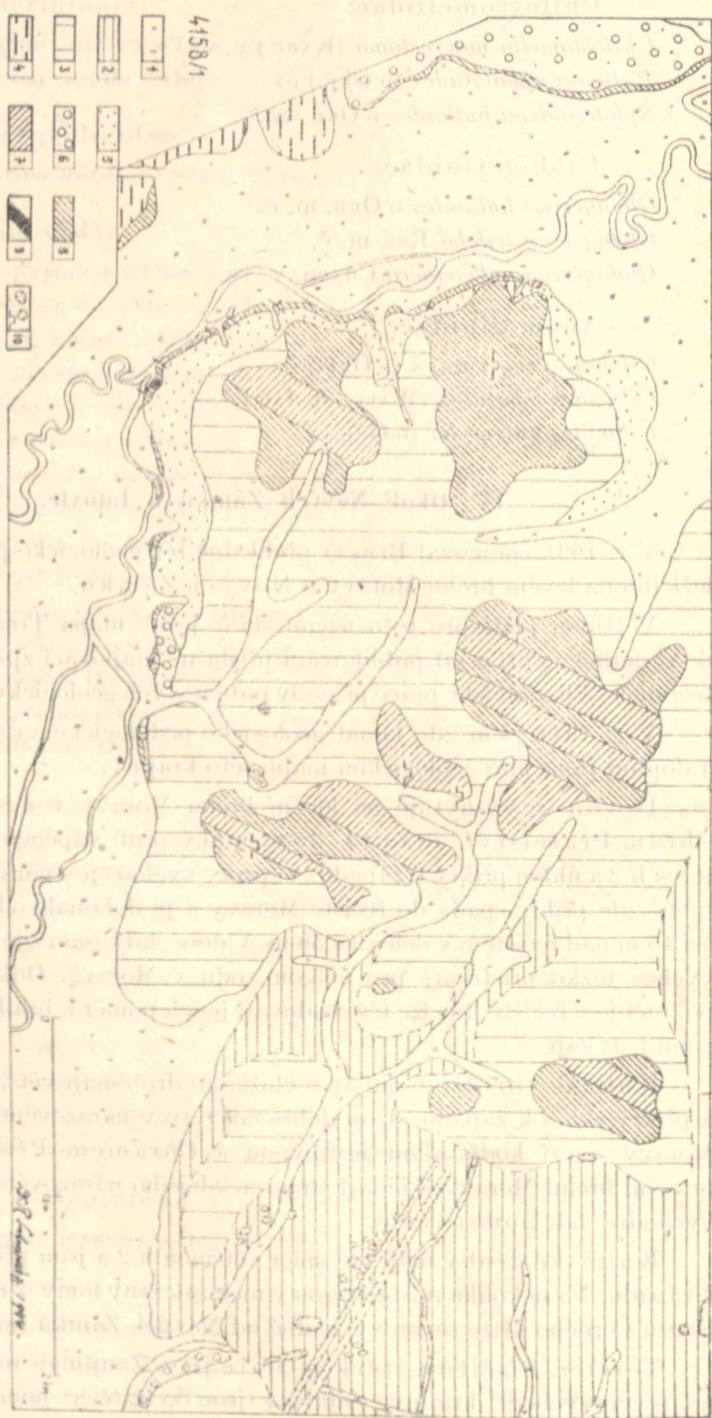
V r. 1944 jsem zde konal geologicko-pedologické výzkumné práce a doplnil jsem jimi geologickou mapu této krajiny.

Devon se vyskytuje na levém břehu Moravy v místě, kde stojí Chrám Přátelství. Je to 10–15 m široký pruh vápenců, jejichž směr je asi h 2 a úklon příkrý k západu. Vápence vycházejí v nárazovém břehu, který zde příkře spadá do řečiště Moravy a je dokonale odkryt do výše asi 15 m nad řečištěm v délce asi 50 m. V době, kdy jsem zde pracoval, byl výchoz těžko přístupný pro velkou vodu v Moravě. Odkryv vápenců pokračuje v řečišti, kde lze též studovat jejich poměr k břidlicím, které se s nimi stýkají.

Kulmské břidlice, místy s vložkami drob. mají většinou směr h 2 a příkrý sklon k západu. Jsou dobře odkryty v nárazovém levém břehu Moravy, mezi kodlovskou myslivnou a Chrámem Přátelství. Na pravém břehu Moravy skládají stěnu někdejšího nárazového břehu jihovýchodně od Doubravice.

Kulmské droby mají též směr většinou h 2 a jsou příkře skloněny k západu. Na několika místech jsou v nich založeny lomy, z nichž největší jsou u Černého kříže severovýchodně od Nových Zámků (mimo provoz).

Tercier. Písčité a štěrkopísčité jíly. Zaujímají rozsáhlé území na severovýchodě krajiny. Odkryty jsou zvláště v jamách při trati



Obr. 4. Okolí Nových Zámku. — 1 Písečná hlina, jílovitá hlina, hlina, holocén. — 2 Písečný a štěrpkopísečný jíl, neogén(?) — 3 Písečná hlina a písek (svahové hlíny), holocén a pleistocén. — 4 Sprásková hlina a spráz, pleistocén. — 5 Terasové písky, pleistocén. — 6 Terasové štěrky a písky, pleistocén. — 7 Droba, kůln. — 8 Brázdice, kůln. — 9 Vápence, devon. — 10 Lomy, jámy.

Č. Třebová – Olomouc, blíže Červenky, kde je těžší hrnčičí. Na dně jam, pokud nejsou zalaty vodou, lze pozorovati oblázky křemene. Tietze je zakreslil na své mapě jako tercierní. Plavil jsem vzorek a zjistil, že jde o směs jílu jednak s jemnými písčky, jednak s drobnými štěrky. Tato okolnost nasvědčuje, že je to přepravený materiál mladšího stáří než tercierního. Přesto nepovažoval jsem tuto skutečnost za dostatečnou k ocenění stáří těchto sedimentů jako pleistocenní či holocenní. Fosilií jsem ve vzorku nenalezl. Residuum obsahuje též temná zrnka silně magnetického minerálu (magnetit?).

Jest tedy sporné, zda jde o tercierní, nebo o pleistocenní či holocenní sediment, pozůstávající z tercierního materiálu v sekundárním uložení. Bezpečně by bylo lze o tom rozhodnouti teprve pro provedení hlubší sondáže nebo hlubinného vrtu na místech výskytu. U blízkých Řenot, sv. od Červenky bylo vrtáno do hloubky 5 a 13 m a zasažen podle vrtebních údajů pouze kvarter.

Pleistocenní štěrky a písčky terasového původu jsou rozsáhle vyvinuty na abradované plošině u Doubravice. Zde blíže křížku při východním okraji obce je odkryt i kontakt štěrků s podložními kulmskými břidlicemi. Štěrky zde mají mocnost asi 1,5 m a jsou přikryty 0,5—1 m mocnou vrstvou písčité hlíny, místy s příměsí spraše.

Na levém břehu Moravy jsou terasové štěrky vyvinuty u Nových Zámků a severně od kodlovské myslivny na západním úbočí Mlýnského vrchu. Jsou odkryty v hlínku, kde na kulmské břidlici příkře ukloněné k severozápadu leží ve výši asi 10 m nad aluviem 0,4—0,5 m mocná vrstva terasových štěrků, složených z valounků křemene, droby a kulmských břidlic. Nad nimi je něco (0,2 m) hrubých terasových písčků. V nadloží jich jsou 2 m mocné svahové hlíny. Jsou rezavé, jemně písčité a obsahují příměs spraše a úlomků kulmských hornin, jež jsou v hlíně porůznu uloženy. Nad svahovou hlínou je 3—4 m mocná vrstva písčité spraše s dobře vyvinutým půdním profilem s horizonty A (0,4 m), B (0,8 m) a C (1,8 m).

Pleistocenní písčky zčásti terasové, zčásti snad i váté jsou rozšířeny jen na levém břehu Moravy na plošinkách zarovnaných v pleistocenu řekou Moravou, které lemují dnešní její aluvium. Jsou to středně zrnité žluté písčky křemité. Jsou dobře odkryty v nárazovém břehu jižně od kodlovské myslivny, kde leží na kulmských břidlicích. Při povrchu jsou místy více méně hlinité.

Pleistocenní sprašové hlíny a spraše jsou obecné na pravém břehu Moravy, na levém jsou vzácné. Pozoroval jsem je zde jen na jediném místě v zmíněném hlínku severně od kodlovské myslivny. Leží nad terasovými štěrky a písčky a jsou mocné až 4 m. Mají vyvinutý C horizont a při basi jsou silně písčité.

Holocenní a pleistocenní písčité hlíny a písky (svahové hlíny) vznikly větráním kulmských hornin a částečně přemístěním. Jílovitý materiál byl většinou vodou odplaven, čímž je podmíněn jejich více méně písčitého charakter.

Holocenní nánosy řeky Moravy jsou většinou nivní hlíny, písčité hlíny a jílovité hlíny. Mají mocnost přibližně 2 m a v podloží jich jsou štěrky řeky Moravy. Jsou křemité a obsahují značný podíl valounů kulmských drob a břidlic.

LITERATURA.

- DLABAČ MIKULÁŠ: Mapování na listu Olomouc 4158. Věstník GÚ 15, Praha 1940.
- KALABIS VL.: Příspěvek k poznání miocenu u Ptení a Ždětína. Věst. kl. přírod. 24, Prostějov 1935.
- KALABIS VL.: O pobřežní facii tortonského moře u Služína. ČVSMO, 50, Olomouc 1937.
- KALABIS VL.: Nový nález litavského vápence u Ptení. Příroda 32, Brno 1939.
- KETTNER R.: Geologické pozněry území mezi Bouzovem, Městavou, Městečkem Trnávkou a Studencem Loučkou na Drahanské Vysočině. ČVSMO 50, Olomouc 1937.
- KOLIHA JAN: Zpráva o nalezišti zkamenělin u Vranové v západní Moravě. ČVSMO 36, Olomouc 1925.
- REMEŠ M.: Dodatky ku geologické mapě okolí olomouckého. Zprávy komise pro přírodov. výzkum Moravy, odd. geol. paleontolog. č. 7, Brno 1908.
- REMEŠ M.: Dodatky ku geologické mapě okolí olomouckého II. Zprávy komise na přír. výzkum Moravy, odd. geologické č. 12, Brno 1933.
- SCHUBERT J.: Über die Foraminiferenfauna und Verbreitung der nordmährischen Miozäntegels. Lotos Prag 1900.
- SCHUBERT J.: Zum Vorkommen von *Melanopsis martiniana* im marin-mediterranen Tegel von Wolfsdorf (Nordmähren). Verhandlungen der geol. R. A. 1900, Wien 1900.
- TIETZE E.: Die geognost. Verhältnisse der Gegend von Olmütz. Jahrb. der geol. R. A. Wien, 1893.
- TIETZE E.: Geologische Spezialkarte der Österreich-Ungar. Monarchie, Blatt Olmütz, herausg. von der k. k. Geol. R. A. Wien, 1898.

Pleistocenní poruchy v miocenních sedimentech u Sudic a u Muglina.

Podává

MILOSLAV VAŠIČEK.

(Se sedmi vyobrazeními v textu.)

Předloženo ve schůzi dne 6. prosince 1944.

Úvod.

Po regresi miocenních mořských vod z moravského prostoru byly sedimenty jimi usazené vydány v období celého pliocénu a kvartéru působení různých sil, které zvláště v jejich povrchových částech způsobily namnoze velké změny, zejména v uložení. V neposlední řadě právě tyto poruchy způsobují, že stratigrafickou příslušnost těchto usazenin lze ve velmi četných případech jen mimořádně obtížně řešit, poněvadž přístupny zkoumání bývají nejčastěji právě jen ony vrstvy, které pozdějšími činiteli byly pozměněny a porušeny nejdalekosáhleji. Tato nesnáz není nepřekonatelná. Je ovšem nutné všimati si podrobně všech vlivů, kterým byly horniny po svém původním uložení vydány, a všech změn, které byly těmito vlivy způsobeny. Poněvadž právě v pleistocénu nastaly v uložení těchto usazenin přechasto změny největší, není v četných případech možno bez vyřešení stratigrafie kvartéru a pochodů, které se v něm odehrály, řešit ani stratigrafii výchozů terciéru v moravských neogenních pánvích, zvláště tam, kde není dostatek dostatečně hlubokých odkrytí nebo vrtů.

Při svých studích v severozápadomoravském a východomoravském neogénu setkal se autor s některými význačnými jevy tohoto druhu: jsou to poruchy, které byly v miocenních souvrstvích způsobeny za pleistocénu v obdobích, kdy tato území byla tundrou nebo byla bezprostředně zaledněna. Mrazové trhliny a rozteklé, po případě zvlížené půdy na těchto lokalitách pozorované jsou právě nejtypičtější nebo aspoň svou přítom-

ností a četným výskytem charakteristické zjevy periglaciálních oblastí, jak fosilních, tak i recentních.

Tyto fenomény jsou vůbec velmi význačně vyvinuty i v ostatních našich oblastech a proto se také setkávaly s pozorností našich geologů ještě dříve, než vůbec byl poznán současný jejich vznik a výskyt na dalekém severu. Tak na př. popsal mrazové trhliny z Lounska a Roudnicka Č. ZAHÁLKA již r. 1900 (*O průlinách diluviálních v Čechách*, Věstník Král. české spol. nauk, Praha) jako diluviální průliny, jejichž vznik vysvětloval obdobně jako vznik škrapových brázd. Když bylo r. 1915 pozorováno a vysvětleno vznikání mrazových trhlin na Aljašce K. LEFFINGWELLEM (*Ground-ice wedges, the dominant form of ground-ice on the north coast of Alaska*, Journ. of geology, Chicago), byl tím dán spolehlivý základ pro vysvětlení jejich původu i v obvodových oblastech fosilních ledovcových splazů v severní a střední Evropě. Na základě jeho výzkumů byl pak r. 1932 popsán a správně vysvětlen původ mrazových trhlin z durinské spraše W. SOERGLEM (*Diluviale Frostspalten im Deckschichtenprofil von Ehringsdorf*, Fortschr. d. Geol. u. Pal., Berlin). Při dalším pátrání se ukázalo, že rozšíření těchto zjevů je velmi široké. E. F. ZEUNER (*Diluviale Frostspalten in Schlesien*, Jahresb. d. Geolog. Verein. Oberschlesiens 1935) pak na základě předchozích prací poukazuje na to, že podobné zjevy jsou prý v souhlase s všeobecnými klimatickými poměry glaciálních dob vzácné na západě, takže v Anglii je jejich výskyt vůbec ještě sporný a ještě v Bádsku je velmi řídký. Čím dále k východu jejich hojnost prý stoupá.

Z Čech uvádí mrazové trhliny vedle zmíněného již Č. ZAHÁLKY C. PURKYŇE od Křimic na Plzeňsku (*Geologie okresu plzeňského*, Plzeň 1913), R. SOKOL z krajiny u Sadské (*Tarasý středního Labe v Čechách*, Rozpravy České akademie, r. 21, Praha 1912) a L. URBÁNEK z Kolínska (*Kolínsko a Kouřimsko*, Kolín 1933). Obsáhlejší zprávu o jejich výskytu podal K. Žebera (*Pleistocenní mrazové pukliny a mnohoúhelníkové mrazové půdy v Čechách*, Sborník České spol. zeměpisné, Praha 1943), ve které uvádí mrazové trhliny od Přívor u Všetat, od Doubravy na Nymbursku, z Chlumínska, z širšího okolí Mělníka, Pardubic a Rychnova nad Kněžnou a jimi vytvořené polygonální půdy od Plotiště na Královéhradecku a z Buštěhradska. Četná zjištění periglaciálních zjevů v pražském území a v nejbližším okolí a pečlivý rozbor těchto zjevů podal nejnověji Q. ZARURA-PFEFFERMANN (*Periglaciální zjevy v okolí Prahy*, Rozpravy II. tř. České akademie, Praha 1943). Autorovi jsou známy mrazové trhliny spolu se soliflukcemi z Katusic na Mšensku. Východnější výskyt mrazových trhlin uvádí E. F. ZEUNER (v. cit.) ze Slezska od Hlívce, Mittelsteine a Kamenice. Na Moravě našel autor náhodně při profilování neogenních sedimentů typické mrazové trhliny v okolí Sudic u Boskovic a na Jaklovci

u Mor. Ostravy. Není však pochyby, že jejich výskyt je na Moravě častější a že v brzké době bude jejich rozšíření v tomto území poznáno dokonaleji. Na obou zmíněných lokalitách vyskytují se současně s rozteklými půdami, k nimž mají zajímavý vztah. Pleistocenní soliflukce v miocenních sedimentech moravských jsou již dávno známy a první je popsal V. KALABIS (*O železitých válcovitých tvarech a ostatních železitých sedimentech v neogenu okolí Olomouce a Prostějova*, Věstník klubu přírodověd. v Prostějově, roč. XXIV, 1935) z Kostelecka na Hané.

Mrazové trhliny byly pozorovány a popsány z půd velmi různého druhu, z jílovitých i ze štěrkovitých, z plastických i z pevných. Dle síly mrazů v zimě vzniká v půdě mnohoúhelný systém mělčích nebo hlubších trhlin, na průřezu více nebo méně klínovitých (polygonální půdy tunder), které se časem vyplňují v zoně věčné mrzloty ledem, vytvořeným buďto jen růstem ledových krystalů ve vlhkém ovzduší pod sněhovou pokrývkou nebo častěji z vody, která do trhlin stéká při letním tání. V tomto případě při rychlém zvětšování objemu a tlaku při tom vznikajícím je přebytková ledová hmota až do uvolnění tlaku vysunována proto, že led pod tlakem se chová jako plastická hmota a při nemožnosti úniku do stran, kde mu v tom zabraňuje zmrzlý, pevný sediment, tlačí se směrem nahoru, kde byl v létě překryt nanejvýš jen slabou vrstvou zemin. Při tom tento pohyb zdola nahoru působí nejčastěji velmi charakteristické, ba pro mrazové půdní trhliny zpravidla typické zhlakování vrstev půdních sedimentů ve směru výsuvného pohybu ledové hmoty. Vyskytují se však také případy, kdy z různých náhodných příčin únik nadbytečné ledové hmoty směrem nahoru je znemožněn. Tenkrát silný tlak ledu na souvrství, kterým klín proniká, způsobuje v nejbližším svém okolí horizontální tlakovou složkou charakteristické jeho zvrásnění a cibulovité vydutí klínové prostory. Při pokračujícím ochlazování půdy, byl-li tlak ledového klínu předtím již zcela vyrovnán, vzniká obvykle nová trhlina buďto přímo v jádru starého klínu, nebo po jeho boku. Po jejím opětovném naplnění vodou za příštího letního tání a jejím zmrznutím nastává rozšíření ledového klínu. Tento děj se může opakovati po mnohá léta. Rozumí se ovšem samo sebou, že vlivem tolika součinitelů, jako mrazu, rozmrzání, zaplňování vodou nebo rozbředlými zeminami, tlaku a jeho vyrovnávání a opětovném opakování jejich působnosti může docházeti k nespočtu variantám v tvorbě a růstu mrazových trhlin, takže můžeme přechásto pozorovati vedle sebe trhliny nejrůznější podoby, ba často i velikosti a hloubky, třebaže ta bývá u normálně vyvíjejících se trhlin konstantní, poněvadž je přímo závislá na poměrech teplotných, panujících při vzniku a vývoji trhlin.

Rozteklé půdy jsou více rozšířeny než mrazové půdní trhliny a polygonální půdy a jejich tvoření se neomezuje výhradně jen na oblasti tun-

der. Nelze však upříti, že právě v tundrách dosahují maxima svého rozvoje. Příčina toho je ta, že právě v těchto krajích jsou zvláště hojně podmínky jejich vzniku, ať je to zvodnění či teplota a její změny.

Recentní tekoucí půdy v zemském pásu horkém i v pásech mírných omezují se většinou na sedimenty jemně písčité, řidčeji na jílnaté, po případě na jílovité. Do tekutého stavu přecházejí při nadměrném obohacení vodou chudou na elektrolyty, čímž se omezuje tvoření drobtů na újmu dokonalé suspence jednotlivých zrn ve vodním prostředí. Že i dispersní skladba sedimentu je při tom rozhodující, lze zjistiti i pokusně při plavení a při slévání vody z roztříděných kategorií zrn.

Vodou spodní bývají ztekucovány zejména písky, známé technikům pod jménem kuřavka. O jejím složení dostalo se nám v nejnovější době nových údajů od J. KOBLICĚ (*Kuřavka a její složení*, Zprávy Geolog. ústavu pro Č. a M., Praha 1942). Zbobtnávání a ztekucování půd povrchovou vodou závisí nejčastěji přímo na nepropustnosti podkladu. Tím si také vysvětlíme, proč právě tekoucí půdy jsou velmi charakteristickým a přehojným zjevem v periglaciálních oblastech. Za krátkého léta hluboko zmrzlá půda rozmrzá v tundrách jen do určité hloubky pod povrchem, takže věčná mrzlota zabraňuje přeměře vod, vznikajících z tající sněhové pokrývky, vsakování do hloubky i v horninách normálně propustných. Nejvzrehnější vrstvy se proto rozbahňují, a mají-li vhodnou zrnitost, ztekucují. Dle K. SAPPERA (*Erdfließen und Strukturboden in polaren und subpolaren Gebieten*, Internat. Mitt. Bodenk., 1914) je mimo to velmi důležitým činitelem v těchto oblastech také skrovnost rostlinného porostu, což velmi usnadňuje rychlé zvodňování půdy při rozmrzání. Takto ztekucené půdy splazují se pak volně po svazích do níže položených míst, při čemž jednotlivé sedimenty je tvořící bývají široce proudovitě uspořádány. Neobyčejně mohutně vyvinuté sedimenty tohoto druhu nalezl autor na Moravě na svazích a jejich úpatích po stranách deprese Malé Hané, kde jsou mocné až 6 a nejpravděpodobněji i více metrů a kde zabírají mnoho čtverečních kilometrů v čáře probíhající přes Sudice, Velké Opatovice a Derflík na straně západní a přes Knínice a Uhřice na straně východní. Malá jejich část z návrší Gidle byla již dříve autorem popsána (*Genese a ráz tortonských sedimentů v okolí Jevíčka*, Zprávy Geolog. úst. pro Č. a M., Praha 1941) a zčásti byl i vysvětlen jejich původ. V tomto nepatrném úseku jejich celkové rozlohy jsou však úložné poměry uvedených soliflukcí pozměněny ještě druhotně o něco mladšími sesuvnými pohyby po stranách úžlabí hluboko do nich zaříznutého.

Rozdíly teploty, a tím i rozdíly hustoty, způsobené ve zvodněných půdách na př. při roztávání a dalším ohřívání a naopak zase při ochlazování až promrzávání, bývají vyrovnávány půdním prouděním, které se často projevuje promícháním, vzájemným zaklíněním a zavrásněním

různých proudů. Jen samotné vymrzání vody ze spodnějších poloh způsobuje často laločnaté, kopulovitě a vějířovitě proudovité uspořádání a je tak příčinou vzniku půd zvířených (*Brodellböden*). Takovým způsobem bývají rozvířeny i půdy skeletové a šterkovité. Tento druh popisuje na př. F. KREKELER (*Fossile Strukturböden aus der Umgebung von Gießen und Wießbaden*, Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges., 1929) ze silně hlinitých šterků od Gießen. Že však ani zvířené půdy nevznikají výhradně jen v oblastech tunder, tomu, zdá se, že nasvědčuje nálezy H. HARRASSOWITZE [*Fossile Verwitterungsdecken* (Handbuch der Bodenlehre), Berlin 1930]. Ten je našel u Senftenbergu (D. Lužice), kde porušují zcela typickým způsobem původní uložení nejen sedimentů mladopleistocenních, nýbrž i mladoaluviální písky a bahna.

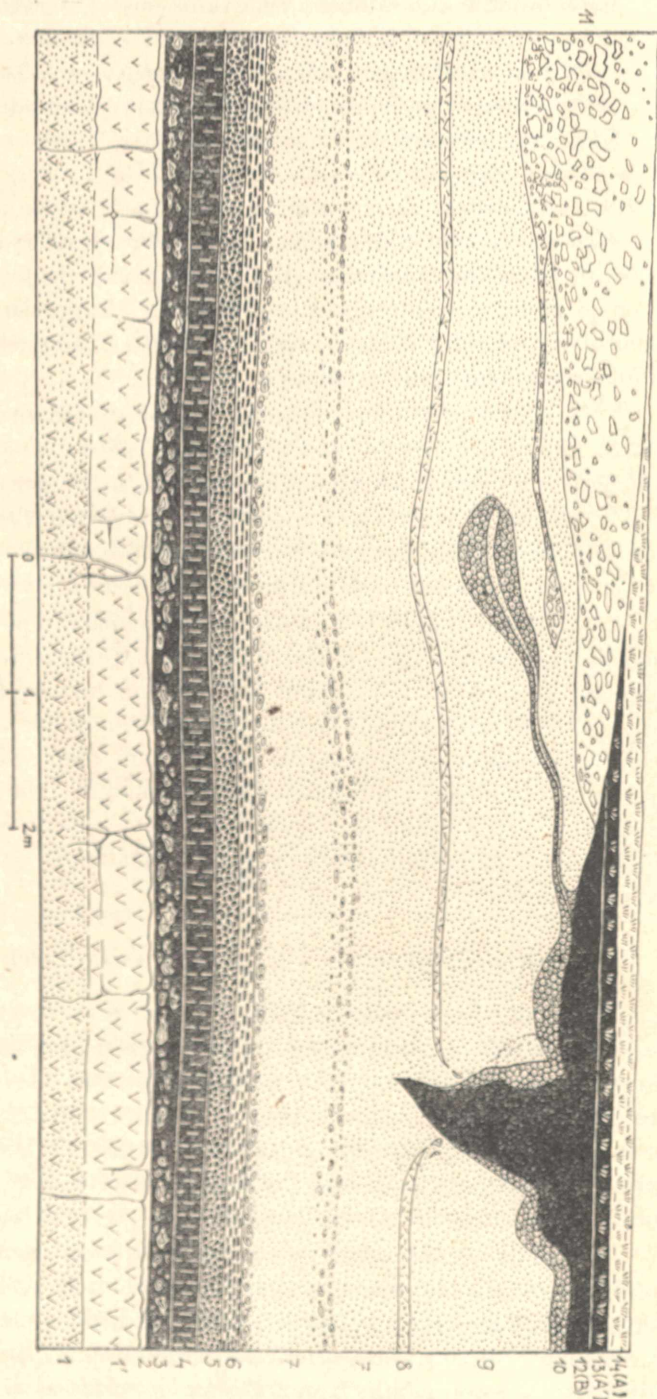
Na východní Moravě, zejména v oblasti Ostravské, setkáváme se často také s průvodními zjevy vlastního zalednění. Poněvadž se autor omezuje v této studii jen na výzkum poruch, které způsobil riský ledovec svým tlakem a pohybem v podložních miocenních sedimentech, bude proto podán výklad podmínek a vzniku těchto úkazů až v příslušné stati ve spojení s popisem uložení postížených těmito jevy.

V následující části této práce bude pojednáno o pleistocenních poruchách v neogenních usazeninách u Sudic a u Muglina. Třebaže vlastním úkolem autorovým bylo právě jen studium miocenních sedimentů na těchto lokalitách, při čemž pozorování změn v nich způsobených v pleistocénu bylo vlastně jen pomocným prostředkem, nikoliv účelem, bylo přece jenom nutno podati v této práci výsledky obojího zkoumání aspoň zčásti souběžně, nejen pokud jsou spolu nerozlučně spjaty, ale i z širšího hlediska, pokud objasňují všeobecné poměry, podmínky vzniku a ráz studovaných poruch.

Periglaciální změny v miocenních sedimentech u Sudic.

Severně od vsi Sudice u Boskovic vypíná se návrší, na kterém byly v polích na úbočí spadajícím k Sudicím znovu otevřeny nebo nově odkryty lomy na lithothamniový tortonský vápenc. Tuto lokalitu známe zejména z práce V. J. PROCHÁZKY „*O zkamenělých kreusích z miocaenu moravského, dolnorakouského, štýrského a chorvatského* (Rozpr. České akad. pro vědy, slov. a um., Praha 1893) jako klasické naleziště těchto cirrhipedů. Nejpřístupnější a největší odkryv je znázorněn na profilu na obr. 1.

V basi uvedeného odkryvu vystupuje lavice fytoenního vápence (na profilu označena 1), rozlišitelná svým složením ve dvě zony. Spodní je složena z kulovitých, oválených hlízek ruduch s písčitou mezivýplní a s ojedinělými trsy korálů *Heliastrea reussana* M. Edw. et H. var. *stylaxis* Rss., *Stylocora exilis* Rss. a *Porites leptoclada* Rss. Svrchní pásmo je



Obr. 1. Profil tortonskými sedimenty u Sudice. — 1 a 1' Lithothamniový vápence. — 2 Mankovitě zvětralý vápence. — 3 Žlutý, silně písčité korálový sln s vápniými konkrecemi. — 4 Bělavý, velmi silně písčité sln. — 5 Bělavý, nazloutle skvrnitý, silně písčité sln. — 6 Narůžověle žlutý, velmi silně slinitý písč. — 7 a 8 Šedoželené slinité jíly. — 8 Rezavé červený písč. — 10 Bílý sln přeplněný vápniými konkrecemi. — 11 Bílý slinitý písč se skeletem z lithothamniového vápence. — 12, 13 a 14 Hutná hlína s výrazným pádním profilem A, A', B (vůtram).

utvořeno z větvičkovitých trsu lithothamnií s vápenitou mezivýplní, což ukazuje na zjevnou změnu fyzikálních podmínek za sedimentace, zejména na změnu intenzity proudu. Změny podobného rázu se však opakovaly i nadále, jak ukazuje další sled sedimentů. Nad slabou vrstvičkou bělavé moučky (2), vzniklé patrně teprve při fosilním větrání z nejvyššího pásma vápence, je uložena vrstva žlutého, silně písčitého slínu (3) s četnými velkými vápnitými konkracemi a se silně rozvětralými trsy korálu *Heliastrea rousseaui* M. Eöw. et H. var. *stylaris* Rss. Na ní je zvláště dobře patrné, že až do této hloubky zasahovaly fosilní půdní zvětrávací procesy. Výše položené vrstvy slínu jsou uloženy pod naružověle žlutým, velmi silně slinitým pískem (6) a rozpadají se ve dvě polohy, z nichž spodnější (4) je tvořena velmi pevným, bělavým, velmi silně písčitým slínem, svrchnější (5) slínem bělavým, nažloutle skvrnitým, silně písčitým a plastickým. Nad zmíněným naružověle žlutým pískem (6) byla v tortonu usazena mohutná vrstva zelenavých slinitých jílu (7 a 9), proložená jen slabou vrstvičkou rezavě červeného písku (8). Tyto slinité jíly jsou prostoupeny dvěma horizonty vápnitých konkrací: na basi a ve středním pásmu mezi basi a písčitou vložkou.

Výše je již sled neogenního souvrství porušen rozteklými půdami a typicky vyvinutou mrazovou trhlinou (10 až 14). Vrstva bílého, žlutě skvrnitého slínu s nespočítanými vápnitými konkracemi (10) byla zde promíchána se zelenavými slinitými jíly a s bílým, slinitým, slabě jílnatým pískem se skeletem z lithothamniového vápence (11). Nejvýše pak je sedimentována hutná hlína, v A a B půdním horizontu jílnatá, jejíž recentní půdní profil zachycuje i nejvyšší polohu písčnatého lithothamniového skeletu (11). A horizont je černošedý, silně humusovitý. A' šedočerný, velmi silně humusovitý. B hnědý a silně zhutněný.

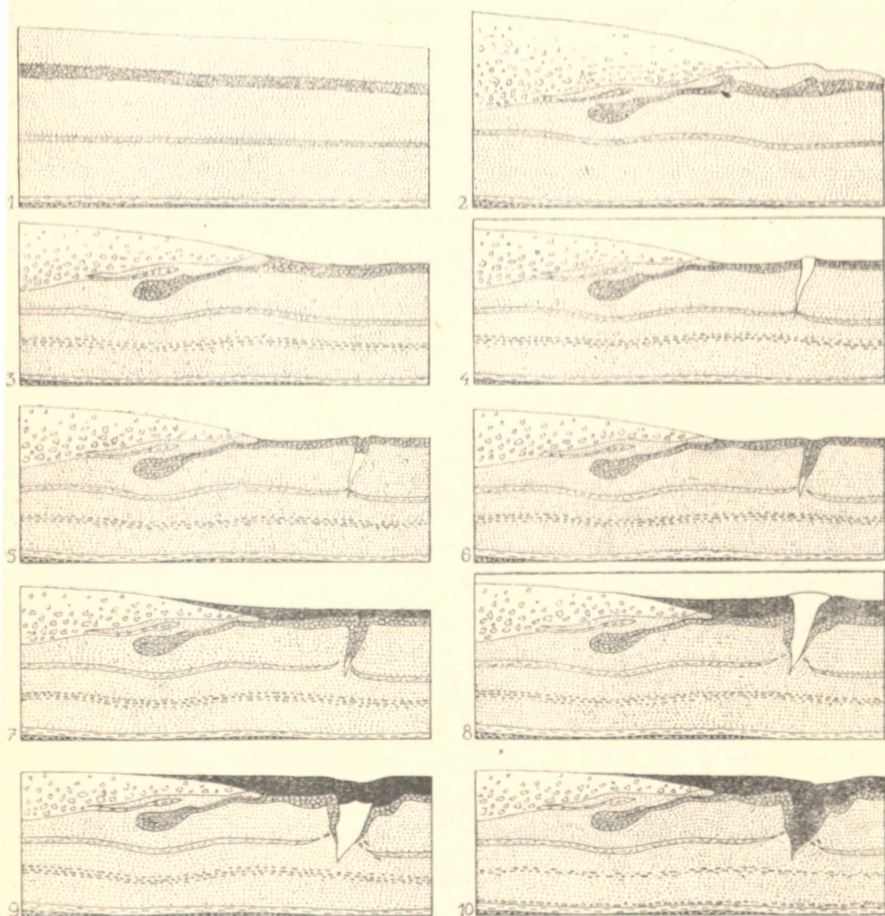
Srovná-li se poloha a vztah mrazové trhliny k rozteklým a zavrásněným půdám, je zjevné, že je mladší. V celku má při velmi málo šikmém seříznutí tvar širokého klínu 120 cm hlubokého a ve své nejvyšší části 94 cm širokého. Vyplněna je sedimenty dvojího druhu: po stranách slínem přeplněným vápnitými konkracemi, ve střední části zhutněnou hlínou. Musila vzniknouti v době, kdy povrch tvořila vrstva slínu s konkracemi, která není ve skutečnosti nic jiného, než jedna ze zon konkracemi bohatých a vzniklých za větrání v zelenavých slinitých jílech, která v interglaciálu byla obnažena. Při rozmrzání ledové výplně mrazové trhliny dostával se její rozbředlý materiál spolu s vodami z roztáleného sněhu do uvolněné škvíry, ve které se usazoval. Sled tohoto sedimentu je však patrný na bocích pukliny jen asi do dvou třetin její celkové hloubky. V dalším vývoji mrazové trhliny lze pozorovat, že při novém rozšiřování ledem a opětném jejím uvolňování při jeho tání přestává rázem její vyplňování slínem bohatým na konkrace a místo slínu sedimentuje čistá

jílnatá hlína. Musil býti tedy v tomto období původní povrch překryt tímto novým sedimentem, který byl sem každoročně splavován sněhovými vodami s vyšších poloh návrší a který pochází z horizontů tortonských, výše na povrch vystupujících zelenavých slinitých jííl bez konkrecí.

Podle pozorování LEFFINGWELLOVÝCH víme, že vlastní typická ledová výplň mrazových trhlin se ve své největší části omezuje na pásmo trvalého zmrazení, takže výplň prasklin sedimenty, nepřihlížíme-li ke každoročně rozmrazujícímu povrchu, se může díti teprve až v teplejším období, kdy věčná mrzlota buď počala ustupovati hlouběji nebo natrvalo roztaje. V tomto světle výplň sudické mrazové trhliny je opravdu zvláštní, když zjistíme, že vrstva bílého slínu s konkrecemi je naprosto ostře oddělena od ostatní hnědé, hlinité výplně a není s ní nikde ani sebe nepatrněji smíchána, což by se muselo stát, kdyby obě vrstvy společně tvořily nadloží věčné mrzloty a při roztávání ledového klínu společně sedimentovaly do uvolněného prostoru. K jejich smíchání by muselo totiž dojíti již také v době, kdy vždy v subpolárním létě nejsvrchnější část ledového klínu roztává a na jeho místo slévá se nadloží rozbahněné sněhovými vodami. Proto nelze tento případ vysvětliti jinak, než že se vytvořila popisovaná trhlinka ve dvou obdobích, jak je znázorněno na profilech na obr. 2. To ovšem předpokládá dva cykly tvorby a růstu ledového klínu a dvě období vyplňování prostoru uvolněného po jeho roztání. Za těchto podmínek první ledový klín se za více let vytvořil tehdy, kdy tvořila povrch pouze jen vrstva slínu s konkrecemi. Po úplném, spíše však jen částečném roztání klínu vyplnil se prostor, který se po něm v zelenavých slinitých jílech uvolnil, tímto povrchovým slínem. Za tohoto teplejšího období teprve nastalo přeplavování povrchu jílnatou hlínou. V dalším chladnějším cyklu se utvořil nový ledový klín v témže místě, což bylo usnadněno pravděpodobně tím, že zbytek starého klínu byl zčásti hlouběji ještě dochován. Nebyl-li, pak by bylo utvoření nového klínu v místě starého více méně náhodné a snad je to také jedna z příčin, proč vedle sebe na mnohých lokalitách nalézáme mrazové trhliny různého vývojového stupně, třebaže většina z nich zasahuje relativně vždy do stejné hloubky, jejíž dosažení bylo podmíněno podnebnými podmínkami a délkou jejich působení. Po roztání klínu, které již bylo úplné a definitivní, usadily se v jeho prostoru, vytvořeném v dřívě sedimentovaném slínu s konkrecemi, povrchové hlíny. Předpokládá-li toto řešení klimatické výkyvy za glaciálu, pak plně souhlasí s poměry, které v ledových dobách panovaly.

Soliflukce, předcházející tvoření mrazových klínů, byla podmíněna silným zvodněním vyšších poloh slinitých jííl se zónami vápnitých konkrecí a skeletu z lithothamniových vápenců, uloženého výše na úbočí a uzavřeného v slinitém, jílnatém písku. Tento jílnatý písek při svém po-

hybu s úbočí se splazoval jednak po povrchu slinitých jííl, uváděje je rovněž do pohybu, jednak se s nimi při stékání mísil a spolu pak vytvořily tyto hmoty dlouhé, jazykovité, v sebe zaklíněné proudy. Na vyobrazeném úseku je zjevno, že nasunutím na zonu slinitých jííl přeplněnou konkracemi (vrstva 10) způsobily její přetržení a zpětné proudovité přesunutí. Tlakem při tom vzniklým nezůstala neporušena ani lavice rezavě červených písků (vrstva 8), pod tímto místem zřetelně proklenutá. Tato



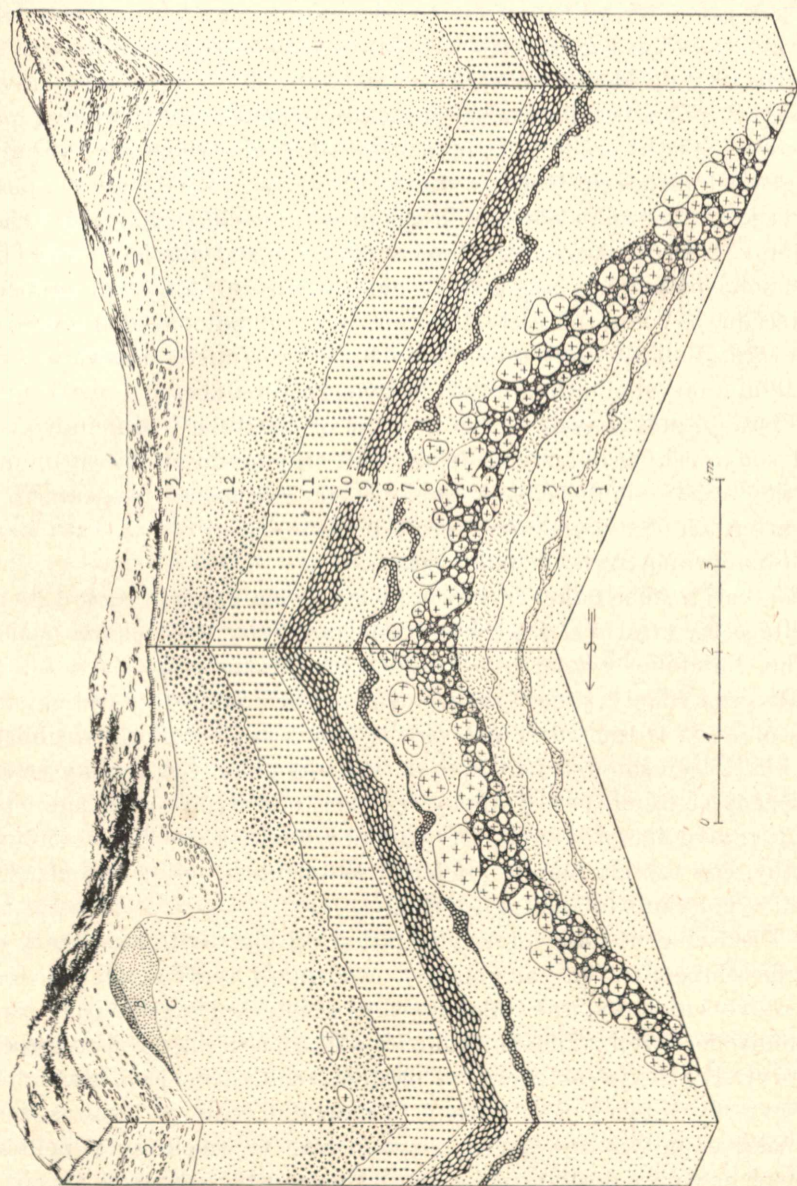
Obr. 2. Vývoj pleistocenních poruch v miocenních sedimentech u Sudie. — 1 Původní uložení. — 2 Soliflukce ve starším würmu (?). — 3 Denudaci obnažená zóna s konkracemi za würmského interstadiálu. — 4. Vznik mrazové trhliny počátkem mladšího würmu (zima). — 5 Totéž (léto). — 6 Zaplnění trhliny počátkem teplejšího mezidobí v mladším würmu. — 7 Sedimentace jílnaté hlíny v teplejším mezidobí mladšího würmu. — 8 Vznik mrazové trhliny v novém studenějším období mladšího würmu (zima). — 9 Totéž (léto). — 10 Zaplnění mrazové trhliny koncem mladšího würmu.

reakce zmíněných písků prokazuje, předpokládáme-li vůbec, že celý úkaz vznikl vlivem periglaciálního podnebí, že úroveň věčné mrzloty se nalézala hlouběji, takže jejich deformaci nemohla zabránit. Tato úroveň se však nachází již pod nejnižším bodem mrazové trhliny. Tím se zároveň i dokazuje, že hranice mrzloty za vzniku a růstu ledového klínu musila ležeti jinde, značně výše, a že tak odpovídala jinému podnebnému období. Otázka poměru stářích a vzniku tekoucích pūd na jedné straně a mrazové trhliny na straně druhé je tímto úkazem jasně zodpověděna. Nanejvýš bylo by se možno ještě ptát, zda opravdu vznikly tyto rozteklé a zvířené půdy za glaciálu, když tvar mrazové trhliny, nesporně za glaciálu vzniklé, nijakým způsobem neporušují a i tím tedy zřejmě prokazují, že jsou starší. Vše však nasvědčuje tomu, že za interglaciálu nebylo u nás vhodných poměrů pro vytvoření tak komplikovaně promíšených pūd různé jakosti a na rozsáhlých prostorách, když v takovémto případě je jejich vznik umožněn jen neobyčejně silným rozbřednutím, pro něž všechny podmínky skýtá rozvolnění jednotlivých zeminných částíček zmrazenou vodou a jejich silné zvodnění při letním tání, při kterém bohatství vodou není ochuzováno možností prosakování do hloubky pod nehluboko ležící hranici věčné mrzloty, která tvoří dokonale nepropustné niveau.

Stářích vzniku rozteklých pūd a mrazové trhliny lze určit jen přibližně. Bylo již řečeno, že soliflukce sudické jsou jen částí soliflukce neobyčejně velké rozlohy, vyskytující se po obou stranách deprese Malé Hané. Ve sprašovém reliktu nad těmito sedimenty na návrší Gidle podařilo se autorovi nalézt artefakt náležející bezpochyby aurignacienu. Musejí býti proto tyto rozteklé půdy starší než mladší würm. Tamtéž našel autor trhlínu, touto spraší vyplněnou, jejíž zachovalost byla však již porušena tak, že ji nelze zcela bez pochyby považovati za výplň mrazového klínu. Proto také zařazení sudických mrazových trhlin do období mladšího würmu je jen podmíněné.

Periglaciální a glaciální změny v miocenních sedimentech u Muglina.

Na vrchu Jaklovci u Mor. Ostravy setkávaly se již dávno s pozorností mnoha badatelů jako ŠTĚRA, HOHENEGGERA, JIČÍNSKÉHO, NIEDZWIĘDZKIHO, KITTLA, FRIEDBERGA, SUESSE, KRÍŽE, JAHNA, HILBERA, SCHUBERTA, RZEHAKA, GANSSE a j. pobřežní miocenní sedimenty, otevřené v četných odkryvech, kde se z nich těží jak čedičové příbojové valouny, tak i písky. Že přesto jejich stratigrafie není dodnes uspokojivě vyřešena, zaviňují nemalou měrou poruchy v jejich uložení, způsobené za pleistocénu. Autor měl příležitost je studovati ve dvou odkryvech. První z nich leží po pravé straně nové silnice k vilové čtvrti pod Muglinovem, vybíha-



Obr. 3. Prostorový profil „malým odkryvem“ na Jaklovci. — 1 až 12 porušený miocén; 13 kvartér. — 1 a 3 Světle žluté, místy rezavě skvrnitě hlinité písky. — 2 a 4 Vrstvy nažloutle bílého, hlinitého hrubého písku, deformované v rissu. — 5 Čedičový konglomerát, porušený soliflukcí vrstev 6 až 12 ve starším würmu. — 6, 8 a 10 Silně hlinité žlutavé písky. — 7 Hrubý hlinitý písek s převážně křemitým materiálem. — 9 Hrubý hlinitý písek s čedičovými valounky a oblázky. — 11 Pískovecová lavice, nejméně dotčená würmskými soliflukcemi. — 12 Silně hlinité žlutavé písky s čedičovým detritem v nižších polohách a s čedičovými valouny, zanesenými do nich z konglomerátu (5) při soliflukci ve starším würmu. — 13 Mladowürmské a holocenní terasy bezejmenného potůčku.

její povšechně severním směrem z křižovatky silnice s kótou 226 m (silnice ze Slezské Ostravy do Hrušova × silnice s úzkokolejnou drahou ze Slezské Ostravy do Michálkovic). Dříve než tato silnice přechází aluviální nánosy malého bezejmenného potůčku, spějího od Hladnova přímo k Ostravici, zařezává se její pravá strana do lavice velmi silně vápnitých neogenních pískovců. Hned za tímto odkryvem je nově otevřena pískovna, ve které vystupuje nad basí konglomerát, z něhož se dobývají čedičové valouny. Tento odkryv leží přímo v aluviu a pod aluviem onoho bezejmenného potůčku, a aby bylo v něm umožněno dobývání zmíněného materiálu, je vodní tok nad odkryvem zahrazen zdí a sveden o něco dále k severu. V další části této studie bude toto místo nazýváno krátce „malým odkryvem“. Jeho profil je znázorněn na obr. 3.

Druhý, daleko větší odkop je jižně od hřbitova v Muglinově, těsně pod vodárenským objektem. Je zaříznut trojstupňovitě do stráně a odhaluje zvláště dobře úložné poměry jak sedimentů neogenních, tak i kvartérních. Jeho prostorový profil je zakreslen na obr. 4. Tato lokalita bude nazývána „velkým odkryvem“.

V basí malého odkryvu vystupují světle žluté, místy rezavě skvrnitě hlinité písky (vrstvy 1 a 3), které jsou proloženy vrstvičkami nažloutle bílého, hlinitého, význačně hrubšího křemenného písku (2 a 4). Tyto vložky jsou velmi zajímavě deformovány; právě tak i žluté písky, v nichž jsou uloženy. O tom lze se přesvědčiti v malém písčínku pod silnicí, ve kterém je toto souvrství odkryto do větší hloubky. Žluté písky jsou zde proloženy četnými, petrograficky poněkud odlišnými vrstvičkami písku hnědě rezavé barvy a obojí písky jsou proudovitě a chuchvalcovitě uspořádány, což vzniklo nikoliv při jejich sedimentaci, nýbrž zřejmě vlivem tlaku a pohybu v období pozdějším.

Diskordantně nad souvrstvím písku leží plášťovitě kuželovitý osyp z velikých čedičových valounů (5), mezi nimiž tvoří výplň jak drobné basaltové valounky, tak také i písky, hlavně ve svrchnějším pásmu. Valouny pocházejí z žilného, kulovitě odlučného čediče a jsou slabě navetrány. Hydroxydem železitým při tom vznikajícím jsou některé části této vrstvy intenzivně zbarveny. Ve spodní části je tento sediment zpevněn vápnitým tmelom v konglomerát. Ve tmelu se v některých místech nacházejí dosti četné fosilie, tlakem zhusta rozlámané, ale později, když byl tento sediment obohacován vápnem, opět zpevněné. Četné čedičové balvany jsou od konglomerátu odloučeny a plovou volně v nadložních, diskordantně uložených písčích (6). Na nich přisedlí balaní jsou nejen zcela odvápnění, ale mnozí jsou též tlakem silně deformováni. Skýtají velmi pěkný příklad přemístění do sedimentů mladších.

Silně hlinité žlutavé písky (6, 8 a 10) jsou proloženy jednak slabou vrstvičkou hrubšího, písčitého, převážně však křemitého materiálu (7),

jednak silnější vrstvou písčitou s přečetnými valounky a oblázky čedičovými (9). Obě jsou podivuhodně deformovány. Zvláště spodnější z nich je na několika místech zpřetrhána, jinde opět proudovitě rozdělena. Nápadné je místo nad velkým balvanem čedičovým v levém úseku profilu, kde je vidět jednu z příčin zpřetrhání zmíněné vrstvy. Je to místo, kde se k sobě silně přibližují dva poměrně pevné, pozorovanými poruchami nejméně dotčené sedimenty: hrubý čedičový konglomerát (5) a pískovcová lavice (11). Mezi nimi nastává nápadné zeslabení oné hrubě písčité vrstvičky, vzniklé patrně při pohybu celého mezivrství taktó zúženým prostorem. Pozoruhodná je rovněž vložka s čedičovým detritem (9), oddělená od pískovcové lavice (11) jen slabou vrstvou hlinitého písku. Její spodní plocha je daleko více znetvořena než svrchní, neboť svrchní byla více méně uchráněna deformace zřejmě vlivem pískovcové lavice, která ve svém původním uložení zůstala z největší části neporušena.

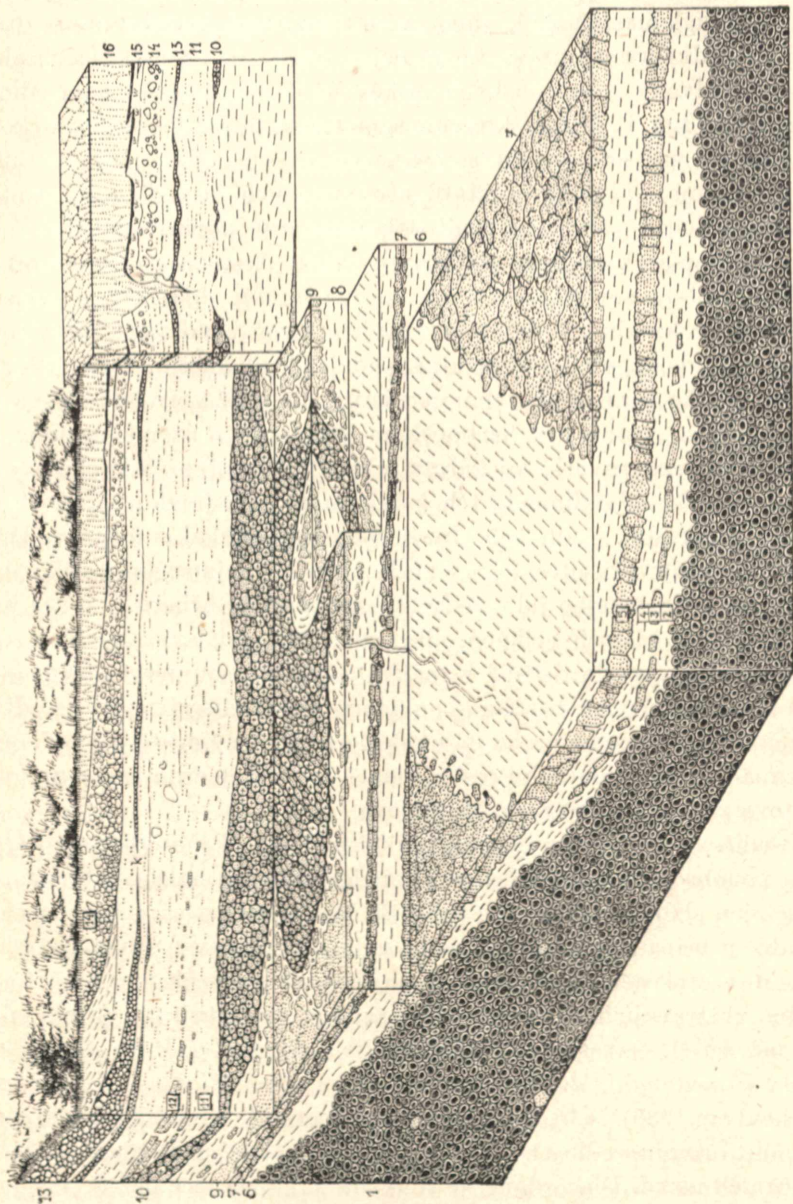
Je jasné, že toto uložení celého souvrství není původní. Nehledě ke karbonskému podloží, dvě vrstvy zůstaly nejméně dotčeny těmito poruchami: pískovcová lavice a pevně stmelená část konglomerátu. Ostatní jsou zdeformovány tak, jako by byly vertikálním tlakem mezi těmito vrstvami lisovány a tlakovou složkou, působící dolů po sklonu těchto resistantních vrstev, doslova vymačkávány. Vše svědčí o tom, že zde máme ukázky poruch v uložení, způsobené risským zaledněním. Již za subpolárního podnebí, které předcházelo toto zalednění, byly tyto sedimenty zmrazeny, při čemž poměrně největší množství ledové hmoty vytvořilo se následkem předchozího zvodnění v hlinitých, silně pórovitých a propustných píscích, nejmenší množství ve stmelené části konglomerátu a v méně pórovitém pískovci. Po nasunutí ledovce vlivem nadměrného zatížení nastalo nejen slisování pórovitých a půdním ledem prostoupených a rozvolněných sedimentů, ale i jejich vytlačování po svahu mezi resistantním podložím a pískovcovou a konglomerátovou lavicí. Tento děj byl usnadňován v neposlední řadě i tím, že byl v souhlase se směrem pohybu ledové hmoty, která po překonání jakloveckého hřbetu sesouvala se po jeho úbočí a splazovala se dále údolím Odry i Ostravice. Po tomto násilném zásahu do úložných poměrů následovaly zjevně ještě poruchy mladší, způsobené soliflukcemi. O těchto poruchách bude zevrubněji pojednáno až při popisu velkého odkryvu, ve kterém jsou zvláště krásně vyvinuty a kde se též dobře dá vypořádat jejich stáří.

Nad pískovcovou lavicí je v malém odkryvu uložena mohutná vrstva žlutavých písků (12). Na basi jsou hrubší a mají hojný čedičový detritus, ve vyšší poloze jsou jemnější a silně hlinité. V nejbližším sousedství jižní strany odkryvu přecházejí ve zmíněném již zářezu silnice ve facii velmi silně vápnitých pískovců až velmi silně písčitých vápenců. V blízkosti této zpevněné facie je uložení písků neporušeno. Zato na sever-

ní straně odkryvu, kde po pevné vápnité facii není stopy, sediment je veskrze sypký, jsou na něm již opět patrný stopy pohybu a plovou v něm jednotlivé čedičové valouny, pocházející dozajista z oněch výše položených míst konglomerátu, kde se na něm diskordantně uložená pískovcová lavice již vyklíňuje a kde se proto zmíněné písky dostávají s konglomerátem bezprostředně do styku. Tento poznatek nepozbývá své velké důležitosti, uvědomíme-li si, že jsme zde svědky nového případu, jak starší sedimentační a faunistické elementy byly v pleistocénu přemístěny i do vysokých poloh mladších. K definitivnímu stratigrafickému vyřešení jakloveckého miocénu stává se proto podmínkou podrobné přihlédnutí k jeho úložným poměrům a změnám, které se v nich v mladších obdobích staly, které však nebývají vždy za současného stavu odkryvů dobře patrný, a i tenkrát, když jsou pozorování přístupná, bývají snadno přehlédnuta. O důsledcích, které vyplývají z autorových pozorování těchto úkazů pro dosavadní názory o stratigrafii přilbojových sedimentů, bude ještě promluveno.

Nejvyšší část svrchních žlutavých písků v malém odkryvu byla za riss-würmského interglaciálu zbavena nejen svého nadloží, ale i sama podlehla zčásti denudaci. Po těchto pochodech za teplejšího a suššího klimatu vytvořil se na ní velmi výrazný půdní profil, z něhož soliflukcí porušená část je ještě zachována v severní straně odkryvu. Pod humusovitou vrstvou silně hlinitých písků je vyvinut výrazný, intenzivně rezavý hlinitopísčítý B horizont, velmi ostře oddělený od C horizontu matečných žlutavých písků. Mladý erosivní cyklus bezejmenného potůčku, počínající ve würmu a stále ještě pokračující, rozbrázdil povrch straně mělkými i hrubšími zářezy, které opět zanášel materiálem snášeným z největší blízkosti prameniště. Tyto terasové uloženiny (13) mají na některých místech velmi zřetelné vrstevné střídání písčítých a štěrkovitých horizontů. Samostatné terasové stupně však nebyly vytvořeny pro velký spád toku a jeho časté přemísťování. Vcelku však lze pozorovati, že na basi převládají na mnohých místech, které jsou do podkladu hlouběji zařiznuty a jsou umístěny dále k severu od zakreslené severní části profilu, velmi hrubé štěrky s četnými balvany čedičovými i pískovcovými, pocházejícími s největší pravděpodobností z výše položených roztekklých balvanitoštěrkovitých půd staršího období würmského. Výše uložený materiál je již vysloveně jemnější, písčítý nebo štěrkovitý, a upomíná proto na sedimenty, uložené pod oněmi balvanitoštěrkovitými proudy.

Obr. 4. Prostorový profil „velkým odkryvem“ na Jaklovci. Porušené a přemístěné miocenní sedimenty, kryté z části spraší. Dvakrát převýšeno. — 1 Čedičový konglomerát se zcela ojedinelými pískovcovými valouny. — 2, 4 a 6 Hlinité písky. — 3 Rozměšená pískovcová lavice. — 5 a 7 Mrazem roztrhané pískovcové lavice. — 8 a 9 Zbytky z roztrhané pískovcové lavice, plovoucí v hlinitých písčích (starší



würm). — 10 Proudovitě rozteklý rozvětralý slepenec z čedičových a pískovcových valounů (starší würm). — 11 a 12 Rozteklé hlinité písky se zbytky pískovcové lavice (12) a s valouny z konglomerátů (starší würm). — 13 a 14 Proudý hlinitého písku s velmi hojnými čedičovými a pískovcovými valouny z čedičově pískovcového konglomerátu (starší würm). — 15 Silně hlinitý písek s půdním profilem (würmský interstadiál). — 16 Spraš (mladší würm). — *k, k'* Skluzné plochy.

Ve velkém odkryvu (obr. 4) vystupuje na basi mohutná vrstva čedičových konglomerátů (1), jinak velmi podobná lavici tohoto druhu v malém odkryvu až na to, že je nejen daleko mocnější, ale obsahuje častěji i balvany z karbonských pískovců. Podklad zatím není odkryt. Podle zpráv Ing. L. MACKA, kterému si na tomto místě dovoluji poděkovat za velikou a vzácnou ochotu, se kterou mi poskytl nejen potřebné informace, ale zhotovil i řadu fotografií, které mi s velikou laskavostí pro tuto studii zapůjčil a které zachycují dokumentárně popisované úložné poměry, vystupuje karbonské podloží v podobě útesu na vodárenském pozemku, těsně na severní sousedícím, až k povrchu. Jednotlivé horizonty pobřežních usazenin nasedají teprve na jeho stráň, spadající k jihozápadu, tedy poněkud odchylně než západně spadající svah dnešní. Jistě však podloží karbonské má povrch velmi nerovný, poněvadž v severní straně velkého odkryvu, těsně pod karbonským hřbetem na území vodárny, lze v něm dobře pozorovati svah zářezu, uklánějící se přímo k východu a zaplněný pobřežními sedimenty téhož úklonu, třebaže jinak mají všeobecně úklon jihozápadní. Podle toho by karbonský podklad v místě vodárenského objektu tvořil útes, abrasí zcela nebo při nejmenším z velké části odloučený od ostatního jakloveckého karbonského hřbetu.

V nižších částech velkého odkryvu dá se pod lavici konglomerátů předpokládati, jak je tomu i v malém odkryvu, souvrství písků, které ještě níže přecházejí v basální konglomerát takového rázu, jak je odkryt na úpatí Jakloveckého vrchu na nábrežní Ostravice v místě, kde odbočuje jihozápadním směrem polní cesta, jdoucí dále východním směrem kolem hřbitova přes kótu 246 m do Muglina.

Čedičový konglomerát, vystupující u dna velkého odkryvu (1), se zcela podobá i svou zachovalostí konglomerátu z malého odkryvu. Je rovněž jen slabě navětrán a z největší části stmelěn vápnitým tmelem. V žádném případě však nebyl tento sediment vystaven svým povrchem fosilním zvětrávacím procesům a jeho zachovalost vzhledem k některým snadno zvětrávajícím druhům čediče, zde se vyskytujícím, přímo odporuje názoru O. GANSSE (*Das Miocän des Jaklovec bei Mähr.-Ostrau und dessen Bedeutung f. d. Stratigraphie des schles. Miocäns, Firgenwald, Reichenberg 1936*), že by byl v helvetu po regressi burdigalských vod souší. K tomuto soudu vedlo O. GANSSE zejména patrné diskordantní uložení nadložních písků. Diskordancí je však na Jaklovci více než GANSSE pozoroval, jak je to vidět na profilech z malého i velkého odkryvu, a je patrné, že se při sedimentaci vytvářely nikoliv za regresí a transgresí, ale vždy tehdy, nastávala-li podstatná změna v hrubosti při distribuci usazovaného materiálu, ať již tato změna byla způsobena pouhými oscilacemi hladiny nebo změnami proudu či dočasným úplným rozrušením a odstraněním žilných výchozů čediče. Při této příležitosti je také vhodné si při-

pomenout, že ani ve vlastní ostravské neogenní pánvi nebyl při četných vrtech žádný fosilní půdní profil v miocenních sedimentech zjištěn a že splavené zplodiny lateritického větrání byly zjištěny toliko na basi neogenu (jáma Alexander, vrt v Porubě).

Nad čedičovým konglomerátem bylo ve velkém odkryvu diskordantně usazeno souvrství písků, z nichž některé partie podlely později diagenesi, pravděpodobně pro svoji vhodnější zrnitost a poněkud odehyné petrografické složení. Tyto pískovce tvoří souvislé vrstvy nebo blízko nad sebou ležící soustavu vložek v žlutavých, hlinitých písčích s hruběji písčítými vrstvičkami. Některé z pískovcových vložek obsahují také velké množství čedičového detritu.

Rozšíření tohoto souvrství a změny, které se v něm v pleistocénu udály, jsou v hlavních rysech znázorněny na prostorovém profilu na obr. 4. Nejspodnější, méně mocná lavice pískovcová (3) byla za soliflukčního pohybu úplně roztrhána v jednotlivé kusy nebo plovoucí kry. Svrchnější (5), mocnější, byla vertikálním tlakem jen poněkud prohnutá, ale jinak je zachována ve své celistvosti. Její spodní, význačněji však svrchní strana má po odmrazech povrch různolaločnatě hrbolatý a důlkovitý. Pro tento názor svědčí zejména to, že tento zjev lze pozorovati i na všech ostatních lavičích výše položených s tím rozdílem, že čím blíže je lavice položena k povrchu, tím je na ní tento zjev výraznější, a jedna z vyšších pískovcových lavic (9), původně velmi mocná, je rozblodána tak, že z ní již zbývají jen jednotlivé větší nebo menší plovoucí kry nebo jen balvany. Poněvadž právě na takto promodelované kry této lavice naléhá na mnohých místech nová vrstva z valounů a balvanů pískovcových, čedičových a břidličných (10), a to opět diskordantně, jak jsme toho svědky vždy a všude na těchto lokalitách, dochází-li k náhlé změně v zrnitosti sedimentovaného materiálu, vykládá tento zjev O. GANSS (v. cit.) jako třetí, tak zvanou posttortonskou transgresi, kterou klade přibližně do období jihomoravského sarmatu. K názvu posttorton vedla jej mořská fauna tohoto horizontu, který je diskordantně uložen nad souvrstvím písků a pískovců s tortonskou faunou. Toto řešení je však neudržitelné už také z toho důvodu, že posttortonské kolonie tortonské fauny nebyly nikde v široké okolní oblasti slezské a polské nalezeny.

O. GANSS zakládá svoji stratigrafii na profilu, který podle jeho náčrtku ležel o něco více k jihu, a uvádí, že třetí transgresivní útvar (10) je oddělen zvláště význačnou diskordancí a že pískovcové vložky druhého transgresivního horizontu (9) jsou nepravidelně vypracovány v hluboké kapsy, vyplněné valouny čediče a karbonských pískovců a převrstvené výše rezavě hnědým, křehkým pískovcem, přecházejícím znenáhla v ornou půdu (v. cit. str. 89). Kapsu takového rázu je možno viděti i ve velkém odkryvu, autorem studovaném, ve výřezu v druhém stupni (viz

profil). Je vidno, že tato kapsa je zde vytvořena v místě největších poruch a deformací. Pískovcová lavice s oním „nepravidelně vypracovaným“ povrchem (9) je zde úplně roztrhána a v píscích rozplavena a zrnitější partie v podložních žlutých píscích jsou zvláště silně zprohýbány a jsou tak rozteklé, jak je to znázorněno na detailnějším profilu s mrazovým klínem na obr. 6. Hlubší pískovcová vložka (7) je přetržena, pravá její část je pokleslá, levá slabě nasunuta. Posledně uvedený úkaz vypadá na první pohled jako postmiocenní tektonická porucha a mohl by být také tak vysvětlován. Puklina však, podél které nastal pokles, je široká 20–25 cm a je vyplněna intensivně rezavým pískem s čedičovým detritem, pocházejícím z vyšší polohy nad pískovcově čedičovým konglomerátem (11). Pokles činí jen asi 20 cm. Směr přetržení běží od jihovýchodu k severozápadu, tedy kolmo ke směru sklonu vrstev, a je jen nepatrně vyvinut. Mimo to jeho sled na nižší pískovcové lavici již není zjistitelný. Hlavně z tohoto důvodu zdá se pravděpodobnější považovati tento úkaz za prosté přetržení vrstev následkem tlaků a pohybů vrstev, které byly způsobeny velkým zatížením hmotou ríského ledovce. Vzniklá puklina byla pak vyplněna a rozšířena ledem, takže malé přesunutí při dalším pohybu vrstev nezpůsobilo její zúžení, nýbrž ledový klín jen velmi zřetelně prohnulo. Po jeho roztání byl prostor vyplněn uvedeným pískem z nadloží pískovcově čedičového konglomerátu.

Tento vyšší konglomerát (10) liší se od spodnějšího (1) nejen svým povšechným složením, ale zejména i rozvětráním, takže vlastně již ani konglomerátem není, poněvadž původní vápnitý tmel byl z největší části rozrušen a odnesen. Tímto větráním byly také postiženy nejen balvany a valouny čedičové, ale i pískovcové a břidličné. Přítomnost břidličných valounů, které jsou bez výjimky hustě a charakteristicky provrtány Gastrochaenamí, je v tomto horizontu význačná nejen v balvanité basi, ale i v mladších vrstvách písčítých (11), opět diskordantně se na ni kladoucích (rezavě hnědý, křehký pískovec Ganssův). Vysoký stupeň rozvětrání nápadně kontrastuje s poměrně málo dotčenými podložními písky a pískovci, které i tenkrát, obsahují-li velké množství čedičového detritu, nejsou rezavě zbarveny hydroxydem železitým, hojně uvolňovaným při větrání, a jsou-li přece ojedinele zbarveny, pak hydroxyd, tvořící v nich jednotlivé skvrny obláčkovitěho tvaru, není primární, nýbrž byl do nich snesen z oné rozvětrané vyšší polohy, poněvadž právě mnohé vložky s hojným čedičem jsou ho zcela prosty. Tento zjev je tak pronikavě patrný, že jej nelze přehlédnout a sám o sobě již vnucuje rozhodnutí, že ani v tomto případě nejde o transgresivní horizont. Kdyby totiž tomu tak opravdu bylo, pak by musel být stupeň rozvětrání těchto horizontů nad sebou ležících právě opačný.

Při prohlédnutí většího úseku velkého odkryvu vystane teprve jas-

nější představa o uložení tohoto záhadného, větráním rozrušeného a rozvolněného slepence (10). Je vidět, že je široce proudovitě rozteklý a na některých místech zpřetrhaný. Base proudů zasáhla jednou až do ker pískovcové lavice (9), které zatlačila do podložních písků a zpřeházela, v jiných místech však uvázly okraje proudící hmoty vysoko nad touto lavicí v nadložních písech a zpřetrhaly se.

Šledujeme-li další nadloží, opakuje se tento zjev v téže níře a v menším rozsahu u všech druhů sedimentů, zde se vyskytujících. Mimo hlavní profil na obr. 4 jsou tyto poměry znázorněny i na profilu na obr. 5. Na obou těchto profilech jsou vrstvy sobě odpovídající označeny stejnými čísly. Je patrné, že poruchy v uložení jsou nejmenší těsně u karbonské stráně útesu v místě vodárenského pozemku (obr. 4 vlevo). Dále od těchto míst a výše nad karbonským podkladem je však již vidět proudovitě uspořádání všech vyšších sedimentů, počínaje pískovcově čedičovým rozvětralým konglomerátem. V písech je někdy ovšem dosti těžko rozeznatí jednotlivé proudy. Zato jasně lze je vidět tam, kde písky uzavírají hrubozrnnější vložky, pískovcové lavice nebo materiál z rozrušených konglomerátů. Tak pískovcová lavice (12) nad rozvětralým slepencem, zvláště silně mrazy na povrchu poškozená, je rozdrobena a jednotlivé útržky jsou rozneseny v dlouhý, proudovitý jazyk, vyklínující se v hlinitých písech s četnými úlomky ústří a jednotlivými drobnými oblázky. I tyto písky mají zřetelně proudovitou texturu. Ojedinele nacházejí se v nich balvany pískovce nebo čediče, zanesené sem z některého konglomerátu z míst, kde se s ním při sjíždění dostaly do styku. Čedičové balvany však bývají větráním někdy už zcela rozrušeny v hlinitý ostrohranný písek, vyplňující dutinu po původním valounu.

Velmi názorný doklad proudovitého přeskupení podávají vrstvy označené na profilech 13 a 14. Sediment 13 je hlinitopísčítý a uzavírá veliké množství silně rozvětralých balvanů čedičových a valounů pískovcových, z nichž četné jsou bohatě porostlé ústřicemi. Vytváří jazykovitý dlouhý splaz, svažující se po kluzné ploše, označené na profilu písmenem *k*, ve směru dnešního svahu, takže jeho průřez je na profilu jen velmi málo ukloněn. Na okraji tohoto proudu blízko styku s původními valounovými uloženinami na svahu karbonského útesu zůstaly hojně nakupeny balvanité součásti, zatím co součástky drobnější jsou zaneseny dále a tvoří dobře rozeznatelnou vložku po celé délce odkryvu. Současně s tímto splazem byla nesena v nadloží i vrstva hlinitých písků, ve kterých se později utvořila nová skluzná plocha, označená na profilu písmenem *k'*. Po ní nastalo nové sjíždění hlinitých písků a v zápětí nato opět balvanitého sedimentu, složením a pravděpodobně i původem totožného s balvanitým sedimentem spodnějším. Docela podobně jako u spodnějšho sedimentu jsou i ve svrchnějším skluzu čedičové a pískovcové valouny

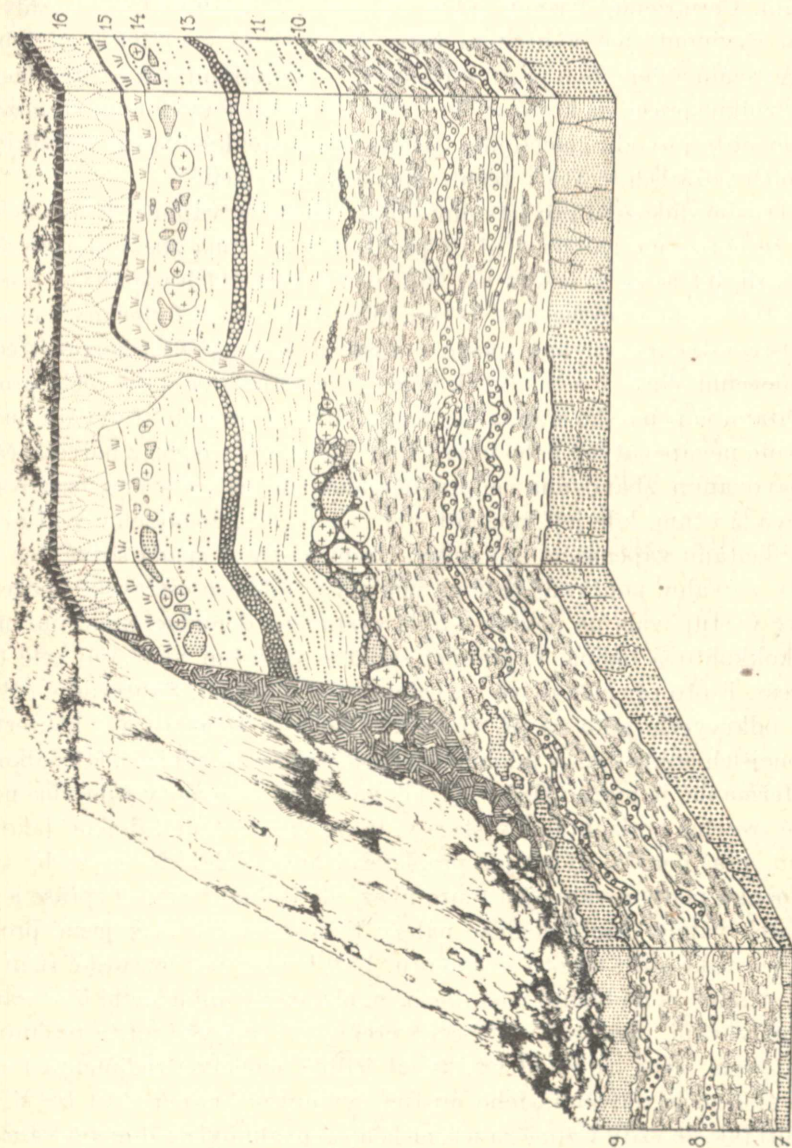
nakupeny u karbonského útesu, zatím co v další části splazu jsou balvany již jen ojediněle rozptýleny v základní hlinitopísčité hmotě.

Je patrné, že celé souvrství, pískovcově čedičovým rozvětralým konglomerátem počínaje, má značně odchylný úložný ráz vzhledem k souvrství spodnějšímu. Zatím co ve spodnější pásma omezují se poruchy jen na deformace vrstevních celků a na jejich posuny, po případě přetržení, má vrchní souvrství veskrze charakter roztekklých púd. Srovnáme-li však ráz těchto poruch a způsob, jak k nim docházelo, s roztekklými púdami sudickými, neujde nám nápadný rozdíl, způsobený růzností materiálu. Zatím co v Sudicích vznikly soliflukce v sedimentech převážně jílovitých, takže se jednotlivé proudy při stékání snadno a volně mísily, na Jaklovci byly vytvořeny soliflukce v sedimentech veskrze písčitých, a po skluzných plochách, obvykle ještě i dnes dobře patrných, sklouzávaly větší vrstevné celky. Úkazy tohoto rázu by se již nedaly vysvětliti pouhým zatížením a pohybem ledovce, jako se daly vysvětliti v souvrství hluboko pod povrchem ležícím, kde došlo k mačkání a vytlačování vrstev, ale nikoliv ke sjždění po skluzných plochách, jejichž vytvoření si vyžádalo jistě podmínky zvláštní a odlišné. Jaké to podmínky byly, dá se usouditi bezpečněji teprve po určení stáří těchto soliflukcí. Z tohoto důvodu je však nejdříve nutno přihlídnouti k úložným poměrům mladších sedimentů.

Nejvyšší balvanitopísčitý proud je v jižnější části velkého odkryvu překryt vrstvou silně hlinitého, tmavě okrového až narezavělého písku (15), jehož nejsvrchnější část má výrazně vyvinut původní A horizont, silný jen několik cm. Výše naléhá na něj spraš (16), veskrze prohlíněná, vespod poněkud písčitéjší a s ojedinělými horninovými úlomky, jinak zcela jemná a jlnatá. V jednom místě v jižní části odkryvu je vyvinuta mrazová trhlinka, znázorněná na profilu na obr. 5. Její prostor je vyplněn jak oním silně hlinitým pískem s fosilním půdním horizontem, tak také spraší. Podobně jako u Sudic jsou tyto sedimenty v prostoru klínu ostře od sebe odděleny, takže i zde se dál vývoj trhlinky a její zaplňování ve dvou fázích, jak je to znázorněno na diagramech na obr. 6. Sedimentace spraše zřejmě započala teprve ve druhém období vývoje mrazové pukliny.

Ostravská spraš má svůj zvláštní a význačný charakter. Je bez fauny, je silně zjílovatělá a polygonálně rozpukaná. Tím se velmi silně liší od převážné většiny spraší v ostatních našich oblastech. Tyto spraše, až na spraše jihočeské, mají totiž zpravidla původní bohatý obsah uhličitanu vápenatého, pocházejícího z vezátých zrníček vápenitých hornin. O jeho původnosti ve spraši svědčí nejčastěji a nejdůrazněji hojná měkkýší fauna, tak bohatá, jak jsme ji zvyklí nalézat jen na silně vápnitých púdách a horninách. Takový ráz mají také spraše v autorem zkoumané oblasti Malé Hané. Obsahují místy přčetné Succiney a Pupy a to tak

dokonale zachované, že je úplně vyloučena možnost, že by jejich schránky byly třeba i jen po dobu jednoho roku vystaveny účinkům větrání a dokonce ještě i transportu. Zřejmě se zde zachovali toliko jedinci, kteří zahynuli v období klidu přímo v matečné zemině. Takovému spráše s tak



Obr. 5. Detailnější prostorový profil svrchním souvrstvím v jižní části „velkého odkryvu“ na Jaklovci. Očíslování vrstev odpovídá očíslování na prostorovém profilu na obr. 4.

přebohatou původní měkkýší faunou nemohou býti glaciálního původu a na tomto tvrzení nemůže nic změnit ani okolnost, že bývají na nich vyvinuty černozeře. Autor považuje ovšem za nutné připomenout, že pro naše oblasti považuje za glaciál období od vzniku mrzloty do jejího roztání. Černozeře, vázané svým vznikem na aridní klima, mohly se proto vyvinouti jen v určitém nebo lépe řečeno v určitých obdobích interglaciálů a nemohou proto svědčiti ani o glaciálním, ani o interglaciálním vzniku spráše, na které se vytvořily. Že spráše s vyvinutou černozeří nejsou vždy původu glaciálního, svědčí mimo měkkýší faunu i uhlíky po stepních požárech, často v těchto spráších nacházené.

Dalším důkazem pro původní obsah vápna ve vápnatých spráších je i to, že horizonty jednou v ní již prohlíněné a vápna zbavené zpravidla nebývají, jak se za to někdy má, infiltrací z podložíních vápnatých hornin druhotně vápnem obohaceny. O tom mimo jiné svědčí i všechny autorem na Ostravsku pozorované spráše v místech, kde naléhají bezprostředně na miocenní slíny. I v takových místech je ostravská spráše zcela prostá uhličitany vápenatého a zcela bez fauny. Musela proto býti vyvátá buďto z hornin nevápenatých nebo byla vápna úplně nebo aspoň z největší části vyplavováním zbavována nejpravděpodobněji již za svého usazování, poněvadž i tam, kde její mocnost činí více metrů, nenajdeme v ní nikde po uhličitany vápenatém ani stopy. První možnost spadá sotva bez výhrady v úvahu; poněvadž jistě na některých místech ostravské neogenní pánve vystupovala na povrch a byla vystavena denudaci miocenní mořské kokkolitové bahna, vyplňující spolu s písčítými vložkami celé dno deprese. Proto přichází dříve v úvahu druhá možnost. Skutečně v některých odkryvech, jako na př. ve velké cihelně u Hrušova a v některých drobnějších odkryvech v údolních zářezech vlevo od silnice z Michálkovic do Heřmanic, je možno sledovati, jak sprášové sedimenty jsou více nebo méně zřetelně horizontálně vrstveny, takže vzniká téměř dojem, jako by to ani spráše nebyla, nýbrž jen přeplavená hlína. Zdálo by se, že by tuto domněnku podporoval nejen tento úkaz, ale i jílňatý vzhled spráše a nedostatek vápna. Archeologické nálezy FOLPRECHTOVY však jasně prokazují würmské stáří tohoto sedimentu. Leží-li výše než würmské říční terasy, nemohl se do těchto míst dostat naplavením, ani nemohl být usazen při splavování, poněvadž všeobecně překrývá i nejvyšší místa terénu. Je proto zcela jasné, že mohl vzniknout jedině aeolickou sedimentací a že jeho uložení je původní. Jeho místně vyvinutou vrstevnatost lze si vysvětliti tak, že vždy v zimě za würmského glaciálu byla sedimentována na sněhovou pokrývku vrstva vyvátého prachu, tak jak to vídáme i dnes na planinách sněhem zavátých, když vyčnívají nad sněhovým povrchem porůznu hroudy a tak jsou vystaveny účinkům větru a jím unášených ledových krystalků a úlomků. Při letním tání dostal se po rozpuštění

sněhu a ledu usazený prach k půdnímu podkladu. Opakováním tohoto pochodu za více let vzniklo ono vrstvení, které je jinak u spraší vzniklých v interglaciálech, pokud se jejich zrnitost nemění, neobvyklé. Zároveň vyluhující a odtékající sněhové vody mohly způsobiti spolu s pozdějším úplným prohlíněním při větrání naprostý nedostatek vápna. V těchto příčinách vzniku a složení této spraše tkví nejpravděpodobněji i její polygonální puklinovitá struktura, kterou se tato spraš rovněž na první pohled nápadně liší od spraší jiných oblastí. Podél puklin nastala rychlá podzolisace při povrchu, kdežto naopak hlouběji byly prostory puklin vyplněny splavovanými jemnými jílovitými částicemi, které pro nedostatek železitých látek nebo jejich redukcí jsou zbarveny šedě až zelenavě a tvoří tak ve spraši význačné mramorování. Tato spraš je na našem území rozšířena pouze v Moravské bráně až po Lipník n. B., na okrajích Moravské brány a ve vstupní oblasti v širším okolí Mor. Ostravy, odkud zasahuje až po Bezkydy.

Dodatečně po dokončení rukopisu byla autoru potvrzena pravděpodobnost dříve vysvětlovaného vzniku a charakteru ostravské spraše doc. dr. J. KUNSKÝM, který byl mimo jiné tak laskav, že velmi ochotně zapůjčil autoru pro srovnání fotografii recentní islandské spraše, tvořící se na firnu. Na této fotografii je vidět, jak na firnu ležící spraš je polygonálně rozpukána, zcela obdobně, jak to lze viděti i na spraši ostravské. Na jiných fotografiích, tímtež badatelem na Islandu zachycených, mohl autor vidět, jak se vytvářejí na určitých lokalitách každoročně nové vrstvy firnu a nové vrstvy spraše. Při přihlídnutí k rozšíření typické ostravské spraše vidíme, že není námitek proti tomu, abychom předpokládali, že se v této oblasti ve würmském glaciálu vytvářela spraš za podmínek obdobných, jak to lze místně pozorovati i dnes na Islandě. Tomuto výkladu nasvědčuje silně i další okolnost, že spraše podobného rázu jsou pryč mimo Ostravsko vyvinuty toliko v jižních Čechách.

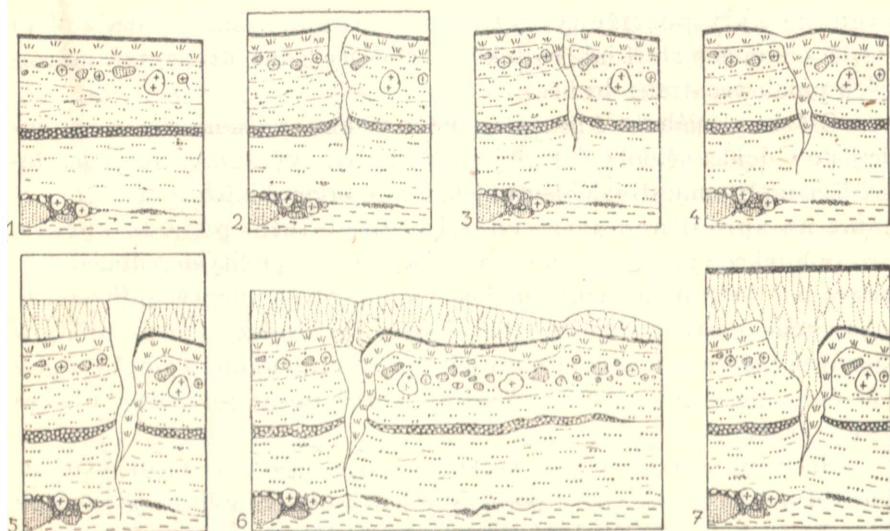
Není jistě náhodné, že v přechetných odkryvech a jamách, otevřených a hloubených v ostravské spraši, nebylo nikde nalezeno nejmenší stopy po pleistocenní zvířence nebo po lidských paleolitických nástrojích. A přece bylo Ostravsko vstupním místem k Moravské bráně, kterým procházely i nejstarší kulturní proudy. Při sbírání srovnávacího pazourkového materiálu pro dr. K. ŽEBERU našel autor ve šterkovně na pravém břehu Odry u mostu nedaleko jámy Anselm v nejmladší würmské terase, do které se zařezává dnešní tok řeky, pazourek, ve kterém ihned poznal zmíněný badatel starý pěstní klín. Pro ojedinělost tohoto nálezů dal jej ještě přeručit jiným odborníkům, jejichž posudky potvrzují jeho názor, že jej lze přiřísti velmi staré kultuře, nejpravděpodobněji chelléenské. Do zmíněné terasy byl přeplaven stejně jako ojedinělé kosti vyhynulých pleistocenních ssavců (*Elephas*, *Equus*), spolu s ním nalezené. Po acheulléenu,

spadajícím asi do období největšího risského zalednění, nemohou být ovšem nalezeny v této krajině žádné zbytky. Ústupem velkého ledovce byl zahájen rušný erosi a denudační cyklus; po nějaké aeolické sedimentaci z této doby není však památka. Snad to je právě důvodem a vysvětlením, že první další nálezy lidské kultury byly zaznamenány až z würmského interstadiálu. Jsou to velmi četné artefakty aurignacienského stáří, nalezené J. FOLPRECHTEM (*Předhistorické nálezy na Ostravsku*. Sborník Přírodověd. spol. v Mor. Ostravě, 1930) na Landeku. Ve všech provedených vykopávkách byly nacházeny vždy pod sprašovou pokrývkou, překrývající červené písky nebo svahové hlíny. Z toho jasně vyplývá, že ostravská spraš nemůže být starší mladšího würmu. Zbytky mladší kultury lužické, ve spraši na této lokalitě nalezené, dostaly se do ní až po jejím uložení.

Po určení stáří spraše je možno určit i stáří pleistocenních úkazů a poruch ve velkém odkryvu na Jaklovci. Mrazový klín zde vytvořený spadá svým vznikem do období kolem počátku aeolické sedimentace a je proto mladowürmský.

Fosilní půdní profil, vytvořený pod spraší na hlinitých písčích ve velkém odkryvu na Jaklovci a odpovídající pískům s aurignacienskou kulturou na Landeku, vznikl bezpochyby za würmského interstadiálu. V nastávajícím glaciálu mladšího würmu vytvořila se v něm mrazová trhlinka. Po jejím rozšíření ledem nastal teplejší klimatický výkyv, za kterého velká část ledové výplně roztála a uvolněná dutina byla vyplněna sedimenty tohoto půdního horizontu. Ke konci této mírně teplejší periody let začaly se usazovat v nadloží sprašové návěje. Hranice věčné mrzloty však nebyla nijak zvláště hluboko. Lze totiž pozorovati, že interstadiální půdní horizonty a sprašová pokrývka na nich již částečně uložená dostaly se do pohybu následkem silného zvodnění a ztekucení nad mrzlotou. při čemž se jejich proudy do sebe zaklínily a také trhlinka byla tímto pohybem mírně deformována. Při návratu drsnějšího podnebí vytvořila se nová trhlinka po boku trhliny staré, jejíž zalednění zůstalo hlouběji, nejpravděpodobněji po celou teplejší periodu, uchováno. Na konci glaciálu po roztání ledu v puklině byl pak uvolněný prostor vyplněn sprašovou hlínou.

Zbývá ještě vrátiti se k přerušnému výkladu o podmínkách a období vzniku skluzných vrstev ve svrchním jakloveckém neogénu. Na základě toho, co bylo poznáno o nadloží, lze časově umístiti vznik těchto poruch do staršího würmského glaciálu. V tomto dlouhém období, odhadovaném přibližně na 40 000 let, byly širé oblasti našich krajin vystaveny působení subpolárního klimatu. V mnohaletém období rozmrzala půdní mrzloty vždy v létě jen do určité hloubky pod povrch. Tak tomu bylo i na Jaklovci. Vody prosakující za období tání až k hranici věčného ledu, strhávaly



Obr. 6. Vznik mrazové trhliny ve „velkém odkryvu“ na Jakloveci. — 1 Stav po starowürmských soliflukcích ve würmském interstadiálu. — 2 Mladší würm; I. cyklus tvorby klínu (zimy). — 3 Totéž (léta). — 4 Mladší würm; teplejší mezi-cyklus tvorby klínu. — 5 Mladší würm; II. cyklus tvorby klínu (zimy). Sedimentační spráše se posouvá hranice mrzloty nahoru. — 6 Totéž (léta); soliflukce. — 7 Stav v teplejším období po mladším würmu.

s sebou i jemné jílovité částice a zde je ukládaly. Tak během let mohly vytvořiti podklad, po němž se silně zvodněné nadložní sedimenty dostávaly po svahu do pohybu. Tyto skluzné plochy jsou dobře patrné a leží v různých výškách, které odpovídají různým hranicím letního rozmrzání.

Závěr.

Z předchozí studie vyplývá několik poznatků, týkajících se nejen moravského kvartéru, ale závažně i sedimentů starších, ve kterých za pleistocénu mohly nastati takové přesuny a změny v uložení, že mohou dokonce způsobiti nesprávné stratigrafické oceňování některých jejich složek. Mimo to úkazy z obou popisovaných lokalit, ze Sudic i z Jakloveci, ze dvou různých a velmi odlehlých krajů Moravy, naznačují, že rozšíření takových poruch není jen místní, ale všeobecné.

Při srovnání periglaciálních zjevů sudických a jakloveckých neujdou pozornosti jisté shody a naopak zase rozdíly. Mrazové trhliny vznikaly v tak velmi vzdálených oblastech zcela stejným způsobem, ve dvou fázích. Je nejvýše pravděpodobné, že to bylo podmíněno stejnou dobou vzniku, tedy stejně se měnícími podmínkami. V obou případech je také charakteristické a shodné to, že se vytvořily v řúdách, které

předtím byly postíženy význačnou flukcí, takže se zdá, že i to svědčí o stejném stáří jak rozteklých půd na jedné straně, tak mrazových puklin na straně druhé.

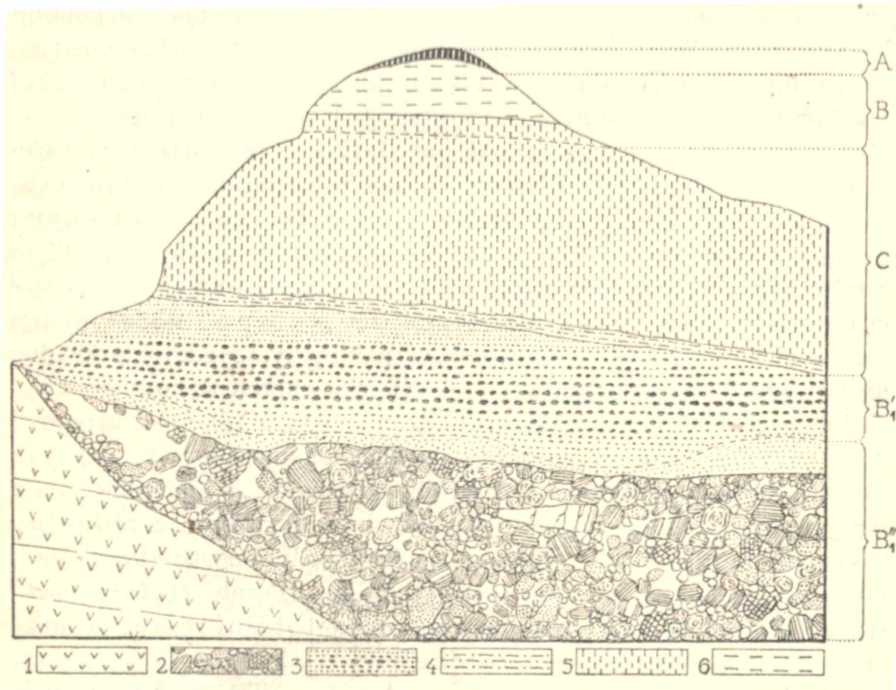
Otázka glaciálního a interglaciálního vzniku spraší našeho území bude jistě v dohledné době dále objasněna novými výzkumy. Autor je přesvědčen o přítomnosti jak glaciálních, tak interglaciálních spraší. Černo země na spraši nemusí svědčiti o glaciálním původu spraše.

Soliflukce vytvářely se u nás v pleistocénu i v písčítých sedimentech, ovšem poněkud jiným způsobem než v sedimentech jílovitých. Přesto, že v písčitém prostředí dělo se stékání spíše jako splazování po určitých kluzných plochách, mohlo nastati místy silné porušení a záteky a přesouváním po svahu mnohonásobné přeházení původně uložených vrstev.

Miocenní sedimenty jaklovecké za současného stavu odkryvu názorně dosvědčují, jak veliké poruchy v jejich uložení byly v pleistocénu způsobeny. Ve starší jejich části až po t. zv. III. transgresivní horizont Ganssuv jsou elementy starší zavlečeny do mladších. Proto by důležité rozhraní mezi burdigalem a tortonem, kladené sem zmíněným badatelem na podkladě faunistických sběrů, mělo při nejmenším spornou cenu, i kdyby bylo správné. Nadloží nad uvedeným horizontem je již zcela stratigraficky bezcenné, poněvadž v něm dosáhly poruchy takového stupně, že není možno spolehlivěji odhadnout, odkud vlastně který sediment pochází, nejsou-li v něm mezi splazy usazenin nejmladších zasunuty záteky sedimentů nejstarších. Těsně nad Ganssovým t. zv. III. transgresivním horizontem přecházejí písky na lokalitě jím pozorované znenáhla v ornici, při čemž obsahují místo mořské fauny najednou dosti hojně skořápky okružáků. Z toho soudí, že moře bylo v této době rychle vyslazeno, a paralelisuje tyto uložení se sladkovodními sedimenty hornoslezskými. Na úpatí vodárenského karbonického útesu je však vidět, že nad tímto výše zmíněným horizontem se usazovaly nerušené dále mořské písky, pískovce a opět písky, takže to, co považuje Ganss za základě neúplného souvrství v odkryvu za nejvyšší člen miocenních usazenin z vyslazeného t. zv. posttortonického moře, nebude ve skutečnosti nic jiného, než zbytek sedimentů z würmského interstadiálu.

Ani v odkryvech u Muglinova, autorem studovaných, nejsou zastoupeny všechny horizonty miocenních sedimentů. Na fotografii uveřejněné v „Ostravské monografii“ (*Kamenouhelné doly ostravsko-kurvínského revíru*, Vydala Ředitelská konference o.-k. kam. revíru, M. Ostrava 1928) v I. dílu na str. 219 je vidět, jak na vyšší konglomerátový stupeň ve Wilczkově lomu na Jaklovci nasedá ještě vrstva slínu. Tyto slíny jsou vlastně kokkolitová bahna, často se zvláštní, zvláště výraznou trpasličí

mikrofaunou samostatné mořské pánve. Glaukonit přítomný v sedimentech a v schránkách odumřelých foraminifer potvrzuje, že vody nebyly ani zčásti vyslazovány, a mluví zároveň pro hloubku dna ne menší než kolem dvou set metrů. Takový ráz mají slíny na Jaklovci z miocenního reliktu na skalách nad Lučinou (obr. 7) a nepochybně i všechny ostatní slíny téže facie. Jaklovec byl přelit hladinou tohoto moře v době, kdy již pobřežní konglomerátové a písčité sedimenty byly usazeny, poněvadž na zmíněných lokalitách ve Wilezkově lomu i nad Lučinou vystupují tyto sedimenty v podloží slínu. Co však ušlo v odkryvu nad Lučinou pozorování O. GANSSSE, který tuto lokalitu ve své práci rovněž popisuje, je nejen slabě diskordantní uložení těchto slínů nad basálním konglomerátem a písčitou lavicí jej překrývající, ale i fosilní půdní profil, málo sice výrazný, ale přece jen patrný na těchto základních slepencových a písčitých uloženiích. Zde je tedy možno prvně uvažovati o opravdové regresi a transgresi. Tím však není zodpověděna otázka, je-li tato regrese a transgrese skutečně vyvinuta v celé ostravské pánvi, nebo



Obr. 7. Profil sedimenty na skalách nad Lučinou; 1 karbon, 2 až 5 miocén, 6 kvartér.
 -- 1 Karbonský pískovec. -- 2 Basální konglomerát. -- 3 Písky s pískovcovými
 konkréciemi s vápnitým tmelem. -- 4 Transgresivní base slínů s velkými vápnitými
 konkréciemi a s velkým množstvím materiálu z podložitých písků. -- 5 Slín. --
 6 Písčítá hlína. -- A, B, C Holocenní půdní profil. -- B', B'' Relikt fosilního půd-
 ního profilu.

je-li její přítomnost v jakloveckých sedimentech jen lokálním pobřežním zjevem, zaviněným pouhou oscilací hladiny. Basální konglomerát v miocenním reliktu nad Lučinou zastupuje skutečně nejnižší stupeň miocenních sedimentů na Ostravsku zastoupených a proti této skutečnosti ne svědčí ani jílové závalky, poněvadž žádné neexistují! Jsou to jen dokonale rozvětralé valouny břidlic v půdním B^o horizontu. Pro nejstarší stupeň svědčí však zejména exotický materiál v těchto basálních sedimentech uzavřený, na př. valounky krystalických břidlic, které pocházejí nikoliv z jakloveckého karbonu, ale beze vši pochyby z praemiocenních říčních nánosů na Jakloveckých stráních. Jak uvádí V. ŠUSTA (*Místní vyloužení kumenuhelných slojí*. Zprávy Geol. úst. pro Č. a M., Praha 1941), setkáváme se s tímto zjevem i v nejspodnějších miocenních sedimentech na dně ostravské pánve, kde basální hrubé sedimenty dle ústního sdělení tohoto badatele vyplňují a zarovnávají hlavně nerovnosti dna, takže jsou vyvinuty jen místně. Zdá se, že sedimentační sled ve vlastní pánvi je mimo to od prvopočátku nepřerušen a jen občasné petrografické změny v usazeninách se vyskytující mluví spíše jen pro občasné kolísání hladiny nebo výkyvy proudů, způsobené třeba jen trvalejšími změnami směru převládajících větrů. Nižší slepencově písčité souvrství z miocenních sedimentů, zastoupených na skalách nad Lučinou, odpovídalo by tedy při paralelismu se sedimentačním kompletem v ostravské pánvi pouze jeho místně vyvinutým basálnímu písčitému nebo brekciovitým facím s exotickými valouny bývalých říčních nánosů, relikty vyššího slinitého horizontu usazeninám ostatním ve vlastní pánvi, převážně rovněž slinitým. Měla-li by se prokázat skutečnost nějaké totální regrese mořských vod v ostravské pánvi, pak by bylo především záhodno hledati půdní profil, který by musel být za suchozemského období vytvořen, především na rozhraní těchto dvou stupňů. Zachoval-li se takový profil na svahu v nepatrném reliktu nad Lučinou, musel by být zachován i ve vlastní pánvi, byla-li skutečně všech vod zbavena. V materiálu z vrtů, který autor prohlížel, nebyl však takový profil nalezen a zplodiny fosilního větření byly ve vlastní pánvi nalezeny toliko na basi miocénu na jámě Alexandru a ve vrtné díře v Porubě (*Ostr. monogr.*, str. 221). Tato zjištění odporují názoru o totální regresi a nové transgresi v ostravském miocénu.

Fosilní půdní profil objevený v miocenním reliktu nad Lučinou je však důležitý tím, že podává klíč k vysvětlení zvláštního stavu zachování t. zv. III. transgresivního horizontu Ganssova ve velkém odkryvu u Muglinova, na kterém jsou místy dobře patrné stopy fosilního laterického rozvětrání. Rozumí se ovšem samo sebou, že na svahu se nedochovalo profily tohoto rozvětrání neporušený, tím spíše, když v pleistocénu

byly vystaveny tak dalekosáhlým změnám. I tak je však jisté, že u Muglina nebyl faciální vývoj nikterak odlišný od vývoje nad Lučinou.

Dva stupně na skalách nad Lučinou zastoupené, jeden pobřežní a druhý v hlubším moři usazený, spolu se všemi dříve uvedenými pozorováními, svědčí pro autorův názor, že pobřežní muglinovské písčité a konglomerátové sedimenty zastupují pouze jediný, nejspodnější horizont ostravského miocénu a že lokálně vyvinuté diskordance v uložení, vzniklé při distribuci střídavě hrubého a jemného materiálu, byly O. GANSEM přeceněny. I zvláště výrazný jeho t. zv. III. transgresivní horizont není nic jiného než v pleistocénu proudovitě sunutý splaz, porušující nápadněji úložné poměry spodnějších vrstev. Svrchnější horizont kokkolitového bahna musel být v původním muglinovském miocenním sledu rovněž zastoupen a jeho nepřítomnost nelze vysvětliti působením mořských proudů při sedimentaci. Byl však odnesen již v předwürmském období a jeho zbytky se uchovaly jen v chráněných místech. Kdyby na Ostravsku byly skutečně zastoupeny sladkovodní usazeniny vyslazovaného posttortonského moře, pak by bylo možno hledati jejich uložení teprve nad těmito slíný a nikoliv těsně nad pískovcové čedičovým rozvětralým konglomerátem!

Zdálo by se, že dosavadní faunistické nálezy odporují autorovým vývodům. Jisté však je, že dosavadní faunistické rozborů vedly zatím k žádným definitivním závěrům o stratigrafickém postavení jednotlivých horizontů ostravského miocénu, poněvadž sběry jsou nejen neúplné a nejsou a ani nemohou býti vždy přesně horizontovány, ale pro jejich hodnocení, zvláště pro zhodnocení různých faciálních odchylek není dnes ještě dosti spolehlivého kritéria. Tím nutnější je proto podrobné přihlídnutí k úložným poměrům, které i samy o sobě mohou leccos dosud nejasného nebo jen tušeného nejen objasnit, ale i prokázat. Přesto je však nutné konfrontovati výše uvedené výsledky zkoumání a na nich založené nové názory o stratigrafii jakloveckého miocénu s paleontologickými nálezy, kterými podkládá O. GANSS svoje zcela odchylné stratigrafické řešení. Při kritickém zhodnocení Ganssových faunistických rozborů jakloveckých živočišných formací nelze pominouti jednu věc: metodu, které bylo užito. Ze sběrů, které nejsou úplné, nelze totiž s dostatečnou mírou bezpečnosti vyvoditi stáří pouhým počtem pravděpodobnosti na základě tušené ekologické valence příležitostně nalezených jednotlivých a vzhledem k detailní stratigrafii z největší části persistentních forem a dosud známého a v literatuře uváděného jejich vertikálního rozšíření. V muglinovském miocénu selhalo užítí této metody do té míry, že její výsledky přisuzují usazeninám téhož úzkého a rychlého sedimentačního cyklu zčásti stáří burdigalské, zčásti až zase tortonské. Že tato metoda selhává ve většině případů, kdy pouze jí bylo výhradně užito, je možno se pře-

svědčiti i na jiných příkladech. Přímě pro ostravský miocén není bez zajímavosti otázka o mořském spojení severoněmeckých oblastí a vídeňské pánve přes Ostravsko, jak byla řešena pomocí této metody KAUTSKÝM a WEILEREM. KAUTSKÝ (*Das Miozän von Hemmoor u. Basbek-Osten*. Abh. Preuss. Geolog. Landesanstalt, Neue Folge H. 97, Berlin 1925) toto spojení na základě faunistických rozborů dovozuje, WEILER (*Die Otolithen des rheinischen u. nordwestdeutschen Tertiärs*. Abh. des Reichsamtes f. Bodenforsch., Neue Folge H. 206, Berlin 1942) je na základě faunistických rozborů popírá. Nejparadoxnější na tom je, že WEILER je popírá na základě rozboru rybích faun, tedy živočichů velmi pohyblivých a na velké vzdálenosti se snadno přemisťujících, kdežto KAUTSKÝ je vyvozuje na základě rozboru měkkýšů, tedy převážně vysloveného benthonu. Pravda je, že fauny dvou různých oblastí mohou někdy i bez přímého a bezprostředního spojení vykazovati mnoho forem společných, poněvadž není nymyslitelné, aby příčiny, které vyvolávají nové mutace změnami proteinových substancí zárodečné plasmy, a to jen u druhů s malou stabilitou molekulární bílkovinné struktury, byly vždy omezeny jen na úzký prostor. Tak mohou u praedisponovaných druhů vznikati zcela obdobné změny v genech a tím i dědičné mutace vedoucí ke vzniku nových druhů v navzájem zcela oddělených biotopech zcela souběžně i tehdy, jsou-li biologické podmínky těchto životních prostředí zcela odlišné, poněvadž zkušenosti ukázaly, že mutace nejsou vždy dalším krokem v přizpůsobování se podmínkám životních prostředí, ba právě naopak mnohé jsou přímě pro nositele této odchylky škodlivé. Na druhé straně je však rovněž pravda, že různé fyzikální a chemické poměry dvou navzájem souvisejících mořských pánví mohou brániti tomu, aby i lehce pohyblivé elementy přecházely z jedné pánve do druhé. Jedině z těchto příčin selhalo na př. i umělé osazení řek černomořské oblasti úhoří. Z uvedeného je vidno, že ani KAUTSKÉHO, ani WEILEROVY závěry, byť působí na první pohled důvěryhodně, nemají průkazné hodnoty a proto doklady o tom, jestli, kdy a jak ono mořské spojení bylo vytvořeno, lze spolehlivě vyhledati pouze na místě samém.

Druhá věc, která při kritickém hodnocení GASSSOVY stratigrafie na základě faunistických rozborů neujde pozornosti, je to, že přičítá burdigalské stáří i facií vápničitých písků až písčitých vápenců v malém odkryvu (vápniťopísčité faciie vrstvy 2). Tato faciie totiž nesporně odpovídá serii písků s pískovcovými, místy vápniťějšími vložkami ve velkém odkryvu, té serii, kterou zase naopak na základě faunistického rozboru považuje GASSS za tortonskou. Ještě nejasněji působí také jeho tvrzení, jakoby i „Älfr-tegl“ ve Wilezkové odklizu a u pošty ve Slezské Ostravě patřil rovněž burdigalu (v. cit. str. 96). Na základě studia úložných poměrů v odkryvu nad Lučinou a ve velkém odkryvu u Muglina

a charakteru „šlfr-teglu“ samotného je totiž jasné, že tato facie je mladší než GASSSER torton. Co se týká vlastních faunistických seznamů tohoto autora, i za předpokladu, že opravdu dovolil chatrný stav valné většiny zdejších fosilií jejich bezpečné určení, přesnějši než jsou určení KITTLHOVA, je nápadné, že v nižších horizontech jsou k mladším formám přičleněny starší. *Amussiopecten gigas* i některé jiné fosilie působí však v těchto asociacích dojem stejného exotika, jakými jsou valouny krystalických břidlic v téchže usazeninách na svazích karbonského Jaklovce a budí proto silné podezření, je-li vůbec toto jejich naleziště původní, nebo zdali nejde spíše o podobný zjev, jaký je znám na př. z lokality žabčické u Brna. Že tato exotika jsou občas pozorována i v nejvyšších členech celého sedimentačního cyklu, je jen novým a dalším potvrzením pozorování autorových o rozsáhlých soliflukcích, kterými bylo původní uložení dalekosáhlé porušeno a kterými byly zavlčeny elementy z vrstev nejstarších někdy až do nejmladších.

Z výše uvedených poznámek je patrné, že ani faunistický obsah jakloveckých pobřežních sedimentů nemůže vážně oslabiti autorovo tvrzení o tom, že celé balvanitopsčité souvrství na Jaklovci patří jedinému stupni miocénu, tím spíše, že vedle sebe vyskytují se zde fosilie typické jak pro starší, tak pro mladší miocén. Proto nebylo a ani nemohlo býti jednoty mezi autory, zabývajícími se jakloveckými pobřežními miocenními sedimenty a oceňujícími jejich stáří podle nacházených fosilií. V jednom se však všichni autoři bez výjimky shodují, a to v tom, že tyto sedimenty musejí býti, třeba v jiné facii, zastoupeny v miocenním sedimentačním cyklu vlastní ostravské pánve. Prozkoumáním stratigraficky cenného materiálu z této pánve bude lze teprve spolehlivě problém stratigrafické příslušnosti ostravského miocénu vyřešit. Podle autorova názoru bude tato otázka definitivně vyřešena v dohledné době použitím mikrobiostratigrafie. Zatím z faktů autorovi známých lze uvésti toto: Podle mikropaleontologických výzkumů JEDLITSCHKOVÝCH (H. JEDLITSCHKA: *Ein Profil durch die jüngeren Überlagerungen des Karbons in Orlau und seine Fauna*. Sep.) a podle vlastních zkoumání obsahují souvrství ostravského miocénu foraminiferové asociace ponejvíce velmi charakteristického trpasličího vzrůstu. V miocénu Moravské brány zjistil autor podobný zjev (Hrabůvka u Hranic). Trpasličí fauny počínají se i zde objevovati hned na basi miocénu. Stejně asociace s trpasličími formami jsou známy z Přerovska (A. LIEBUS: *Beitrag zur Kenntnis der Neogenablagerungen aus der Umgebung von Olmütz*. Lotos 1924) a z Vyškovska, odkud je uvádí V. J. PROCHÁZKA (*Miocén moravský*. Druhý příspěvek. Věstn. Král. české spol. nauk, Praha 1899). Při prohlídce foraminiferových asociací z vrtů na Prostějovsku se však autor přesvědčil, že vzrůst helvetských forem je celkem normální, u mnohých forem v tor-

tonských společenstvech však nápadně trpasličí. V západní Moravě a ve vnitroalpské pánvi však autor tento zjev nepozoroval a všechny tortonské asociace z těchto oblastí jsou tvořeny formami zcela typicky a normálně vyvinutými a vzrostlými. Již z těchto fakt lze vyvozovati souvztažnost foraminiferových společenstev ostravské pánve, Moravské brány a vyškovsko-přerovského tortonu. V dokonalém souladu s tímto rozšířením nalézají se v Moravské bráně výrazná společenstva, která dle výskytu nejččetnějších forem lze klasifikovati jako Globigerineta, Uvigerineto-Bulimineta a Orbulineta, tedy společenstva, sestávající nápadně výrazně z forem pelagických nebo aspoň takových, které jsou proudem snadno unášeny.

Nejnápadněji jsou vyvinuty nanismy, a to často bez výjimky u všech forem, v pánvi ostravské. Na střední Moravě jsou však k nim přidruženy formy téměř nebo často i zcela normální, zřejmě endemické. Dle toho lze soudit, že v této oblasti docházelo k smíchávání prvků ze společenstev východomoravských se středomoravskými a západomoravskými. Východomoravská společenstva byla sem přinášena vodním proudem, který po průchodu Moravskou branou a jejími okrajovými pásmy, kde zanechával ona zvláště výrazná Globigerineta, Uvigerineto-Bulimineta a Orbulineta, zasahoval až do oblasti středomoravské. Tímto výkladem se konečně dostává vysvětlení i faktu, známému již V. J. PROBÁZKOVÍ. Tento badatel totiž pozoroval, že typické globigerinové jíly jsou rozšířeny toliko ve střední (a vých.) Moravě, zatím co u břehů a v zálivech západomoravské a severozápadomoravské oblasti nenašel po nich stopy.

Tento výklad je vyvozen zatím jen z velmi řídkých pozorování. Časem bude však možno na základě mikropaleontologického zkoumání vzorků z vrtů z Vyškova, Olomoucka, Moravské brány a Ostravska stanoviti dokonale přesně vztahy mezi miocénem ostravským a středomoravským. Jedno jest však již dnes jisté: přímé mořské spojení Ostravska s ostatní Moravou v tortonu. Je-li na Ostravsku zastoupen částečně i svrchní helvet, který po případě může býti onou novou matečnou horninou pro některé fosilie, považované dosud jen za burdigalské a v basálních vrstvách místy na Ostravsku nacházené, bude při této příležitosti vyřešeno stejně spolehlivě. Bylo by proto zbytečné zabývat se nějakým theoretickým řešením.

Studium pleistocenních poruch v pobřežních miocenních usazeních jakloveckých přispělo tak svým způsobem k řešení jedné ze záhad moravského miocénu. Že výsledky zkoumání těchto poruch nejsou bez významu i pro otázky jiného druhu, je nasnadě.

Vejdovský Fr., Sborník prací, vydaný k 90. narozeninám prof. Dr. Fr. Vej-
dovského Král. českou společností nauk a Čes. zoologickou společností
v Praze. Praha 1939.

Verzeichnis der Mitglieder d. Kgl. böhm. Ges. d. Wiss. Prag 1884.

Voigt H. G., Der Verfasser der römischen Vita des heiligen Adalbert. Prag
1904.

Weitenweber Wilhelm Rudolph, Repertorium sämtl. Schriften d. Kgl. böhm.
Ges. d. Wiss. 1769—1868. Prag 1869.

Zpráva o slavnosti 300. roč. úmrtí Tychona Brahe 24. října 1901. Praha 1902

Spisy počtené jubilejní cenou Král. české společnosti nauk v Praze.

Číslo XVI. Domin K., České středohoří. V Praze 1904.

» XXII. Prokeš Jar., Počátky České společnosti nauk do konce XVIII
století. Díl I. 1774—1789. V Praze 1938.

Komisionář Společnosti: Fr. Řivnáč v Praze II., Na příkopě 20.

Spisy Bernarda Bolzana.

Sv. 1. Functionenlehre. Praha 1930.

» 2. Číselná theorie (Zahlentheorie). Praha 1931.

» 3. Von dem besten Staate. Praha 1932.

» 4. Der Briefwechsel B. Bolzano's mit F. Exner. Praha 1935.

V komisi Jednoty čs. matematiků a fysiků.

Spisy a projevy Josefa Dobrovského.

Sv. VII. Dějiny české řeči a literatury v redakcích z r. 1791, 1792 a 1818.
Vydal B. Jedlička. V Praze 1936.

» IX. Podrobná mluvnice jazyka českého v redakcích z r. 1809 a 1819.
V Praze 1940.

» XVIII. Návrh soustavy rostlinné a rostlinopisný materiál z pozůsta-
losti. Vydal Miloš B. Volf. V Praze 1936.

» XXI. Dopisy Dobrovského s B. A. Veršauerem a V. Krčmou. Z ro-
dinných dopisů. Vyd. Jos. Volf a Jos. Páta. V Praze 1937.

» XXII. Dopisy Jos. Dobrovského s Augustinem Helfertem. Vyd. Josef
Volf a F. M. Bartoš. V Praze 1941.

Archiv pro bádání o životě a díle Josefa Dobrovského.

Sv. I. Jedlička Benjamin, Dobrovského »Geschichte« ve vývoji české lite-
rární historie. V Praze 1934.

» II. Volf Miloš Boh., Dobrovského návrh soustavy rostlinné. V Praze
1934.

» III. Volf Josef, Příspěvky k životu a dílu Josefa Dobrovského. Řada I.
V Praze 1934.

» IV. Volf Josef—Volf Miloš B., Příspěvky k životu a dílu Josefa Dobrov-
ského. Řada II. V Praze 1935.

» V. Flajšhans Václav, Josefa Dobrovského vydání Rady zvířat a Fen-
clova Radda zhovadilých zvířat a ptactva. V Praze 1942.

V komisi „Melantricha“.

- Bidlo Jar., Jednota bratrská v prvním vyhnanství, část IV. (1561—1595). Praha 1932.
- Borůvka Otakar, Úvod do theorie grup. Praha 1944.
- Codex Veronensis Quattuor Evangelia Complectens . . . Denuo edidit J. Belsheim. Praga 1904.
- Emler Jos., Decem registra censuum Bohemica etc. Praha 1881.
- Regesta diplom. nec non epistolaria Bohemiae et Moraviae. III.—IV. Praha 1884—5.
- Höfler C., Chronica de seditione et tumultu Pragensi, 1524—1531, Prag 1859.
- Janko Jos., Soustava dlouhých slabik konc. v st. germánštině. Praha 1903.
- Kalousek Jos., Geschichte d. Kgl. böhm. Ges. d. Wiss. I., II. Heft, 1884 bis 1885.
- Klimesch Matthäus, Norbert Heermann's Rosenberg'sche Chronik, Prag 1897.
- Loewe J. H., Die speculative Idee der Freiheit. Prag 1890.
- Milovidov P., La constitution chimique et physico-chimique du noyau cellulaire. Praha 1936.
- Obecný rejstřík spisů Král. české společnosti nauk 1905—1935. Operum a Regia societate scientiarum Bohemica annis 1905—1935 editorum index generalis. Praha 1938.
- Petrov A.—Javorskij J. A., Duchovnopolemičeskija sočiněnja iereja Michaila Orosvigovskago Andrejly protiv katoličestva i unii. Teksty. (Matérialy dlja istorii Zakarpatskoj Rusi IX.) V Praze 1932.
- Pračka L., Untersuchungen ü. d. Lichtwechsel älterer veränderlicher Sterne, nach Šafařík. Vol. I. Prag 1910. — Vol. II. 1916.
- Rada všelikých zvířat. Fotolitografický přetisk vydání z r. 1814 s doprovodem 3 statí od V. Flajšhanse, V. Machka a Zd. Tobolky. Praha, nákl. komise Dobrovského 1939.
- Seydl Otto, Die Geschieke eines Chronometers d. Kgl. böhm. Ges. d. Wiss. in Prag (1791—1864). Ein Beitrag zur Geschichte der Naturwissenschaften in Böhmen. Prag 1935.
- Briefe Franz Xaver Freiherrn von Zach, Direktor der herzogl. Sternwarte am Gotha-Seeberg, u. seines Nachfolgers Bernhards von Lindenau von 1791—1816 an P. Martin Alois David, Adjunkt u. Direktor der kgl. Prager Sternwarte. Prag 1938.
- Seznam členů Král. české společnosti nauk. 1784—1884. V Praze 1884.
- Studnička F. J., Bericht ü. d. astrolog. Studien Tycho Brahe's. Prag 1901.
- Prager Tychoniana. Prag 1901.
- Měsíční zprávy o činnosti Král. české společnosti nauk, jež během roku 1887 vydával. Praha 1887.
- Měsíční zprávy o činnosti Král. české společnosti nauk, jež během roku 1888 vydával. Praha 1888.
- Studnička F. K., Die Substrate der Lebens-Erscheinungen. (Protoplasma-Bioplasma.) Geschichte, Klassifikation, Nomenklatur. Prag 1938.
- Truhlář Jos., Catalogus codicum manuscriptorum latinorum, qui in bibl. Univ. Prag. asservantur. I., II. Praha 1895/96.
- Vajs Josef, Nejstarší breviář hrvatsko-hlaholský. Praha 1910.
- Vejdovský Fr., Neue Untersuchungen ü. d. Reifung u. Befruchtung. Prag 1907.
- Zum Problem der Vererbungsträger. Prag 1911—1912.
- Sborník zoolog. prací věnovaných prof. Dr. F. Vejdovskému k jeho 75. narozeninám. Praha 1925.