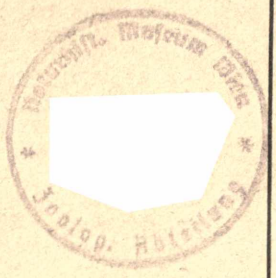
XXXII 1736
Naturhistorisches Museum
Schriftentausch
Inv. Nr. Z 1435

VĚSTNÍK
KRÁLOVSKÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI NAUK

1942



15. Juni 1944

TŘÍDA
MATEMATICKO-PŘÍRODOVĚDECKÁ

Cena 200 K

OBSAH

K. Domin: První příspěvek k poznání květeny v povodí Tiché Orlice u Ústí n. Orl., v údolí Třebovky u Č. Třebové a na Litomyšlsku I

Rudolf Antonín: Výzkum nerostů a hornin Vinařické hory II

K. Šulc: Případ kryptonefrie u larev zlatohlávka (Coleoptera). Ein Fall von Cryptonephrie bei den Larven von Cetonia (Coleoptera) III

Rud. Šrámek-Hušek: Revise perlooček a buchanek Černého jezera na Šumavě po 66 letech. Revision der Cladoceren- und Eucopepodenfauna des Schwarzen Sees im Böhmerwald nach 66 Jahren IV

O. Wichterle a M. Hudlický: O 1-acetoxy-butadienu (1,3) V

O. Wichterle a M. Hudlický: O synthese dihydrobenzaldehydu a dihydrotolualdehydu VI

K. Domin: Druhý příspěvek k poznání květeny v povodí Tiché Orlice u Ústí n. Orl., v údolí Třebovky u Č. Třebové a na Litomyšlsku VII

Pavel Stašek: Analytický důkaz Chaslesovy věty o prostorové kubice a věty duální. — Analytischer Beweis des Chaslesschen Satzes (sowie des dualen Satzes) für die kubische Raumkurve VIII

Alois Přibyl: Několik kritických poznámek o druhu *Monograptus hercynicus* PERNER. Einige kritische Bemerkungen zur Art *Monograptus hercynicus* PERNER. IX

E. Bunický: Kettenbruchentwicklungen der Quadratwurzeln aus den ganzen rationalpositiven inexakten Quadraten. — O rozvojích druhé odmocniny z neúplných čtverců racionálních a celých v řetězový zlomek X

Vladimír Balthasar: Über die Nervatur des Hinterflügels der Lamellicornien XI

Zdenko Frankenberger: Morfogenesa nosní dutiny u kormorána (Phalacrocorax carbo L.) XII

B. Válek: Příspěvek k poznání *Cariceta Davallianae* v severovýchodních Čechách XIII

Václav Jirásek: Příspěvek k poznání květeny východních Čech XIV

Jar. Petrbok: Stratigrafická chronologie českého mesolitu XV

Jindřich Suza: Meridionální vlivy v lišejníkové floře Západních Karpat. — Meridionale Einflüsse in der Flechtenflora der Westkarpathen XVI

Jaromír Klika: Rostlinně-sociologický příspěvek k poznání Prešovských kopců. — Die Wälder des Eperies-Gebirges XVII

Radim Kettner a Ferdinand Prantl: O novém nalezišti zkamenělin v břidlicích moravského devonu u Vratíkova sv. od Boskovic XVIII

Ferdinand Prantl: Korále a mechovky vratíkovského devonu. — Die devonischen Korallen und Bryozoen von Wratikau XIX

M. Kössler: Einige Sätze aus der elementaren Zahlentheorie XX

Vladimír J. Novák: Erhaltungsmöglichkeit von alten Landoberflächen. — Možnost uchování starého zemského povrchu XXI

Otto Jírovec: Myxosporidia cizopasící v našich rybách XXII

Otto Jírovec: Cizopasníci našich perlooček. — I. Mikrosporidie XXIII

I.

První příspěvek k poznání květeny v povodí Tiché Orlice u Ústí n. Orl., v údolí Třebovky u Č. Třebové a na Litomyšlsku.

(Studie o původu a složení východočeské květeny. Část II.)

KAREL DOMIN.

(Předloženo ve schůzi dne 11. února 1942.)

Jen podrobná znalost areálů jednotlivých druhů poskytne spolehlivou základnu pro vyřešení otázky o souvislosti teplomilné květeny české s moravskou, tudíž o otázkách, které jsem jen zhruba nastínil ve svém článku o Třebovské bráně ve Vědě Přírodní roč. XX, č. 3, str. 83—85 (1940). Chceme poznati staré migrační cesty, jimiž se bral proud vegetace ať tím či oním směrem od doby glaciální až po dobu nynější. Jsou to cesty velmi spletité, neboť podle klimatických období, o nichž jsme dosti dobře, ale přece ne zcela spolehlivě a podrobně poučeni z pyloanalytických rozborů českých rašelin, byly tyto proudy v rozmanitých epochách postglaciálního vývoje naší vegetace nestejné, a to nejen se zřením na směr a cestu, nýbrž i na druhy, které zahrnovaly. Rozšíření druhů teplomilných už v jistém odstupu od bariéry Českomoravské vysočiny ať po straně moravské ať české, tudíž v oblasti teplomilné vegetace, je sice také zajímavé, ale mnohem méně významné pro řešení základních otázek, poněvadž se řídí především stanovištními poměry. Za naprosto shodných poměrů klimatických, výškových, na místech se stejnou exposicí a stejnou bilancí vodní rostou na př. na opuce a nevápnitém podkladu druhy zcela rozdílné a také zcela jiná společenstva. Tyto rozdíly nejsou tedy dány vývojem a migračními možnostmi, nýbrž jen poměry edafickými a především aciditou půdy.

Poměrně neveliká změna klimatu, zejména pokud jde o sucho a teplo, může míti v zápětí dalekosáhlé změny v pokrývce rostlinné a otvírá nové a významné možnosti migrační. Kdybychom byli znali spolehlivě všechny klimatické epochy postglaciální, nebylo by obtížno

konstruovati postglaciální migrace v území, o něž nám jde. Recentní migrace jsou již pod pronikavými vlivy antropickými. Zjev, který jsem svého času označil jako viatická migrace, uplatňuje se tu zvláště mohutně a bylo by proto chybou jej přehlížeti. Na mezi u Benátek u Litomyšle nalezl na př. Zoernig svého času několik trsů vousatky (*Andropogon ischaemum* L.) (viz Fleischer MS. p. 49). Bylo by velmi lákavé vyložiti takový výskyt jako relikt a bylo by to znamenitou oporou pro teorii o souvislosti moravské a české teplomilné květeny, jak jsem ji svého času nastínil. Než zdá se mi nepochybné, že takový výklad, byť sebesvůdnější, byl by falešný. Jde tu zajisté o migraci antropickou, která ukazuje možnosti migrační nastalé změnou životních podmínek vlivy lidskými, především odlesněním. Podobných příkladů je mnoho; zmínil jsem se o nich již ve svém pojednání „O vegetačních poměrech v povodí Tiché Orlice" Každá migrace je v širším slova smyslu progresivní, to jest směřuje kupředu. Přesněji vzato, nutno však rozeznávati migraci progresivní a migraci regresivní neboli zpětnou. Lze si teoreticky představiti, že některý druh pronikl od Č. Třebové k východu do okolí Litomyšle, tudíž progresivně. Jiný druh mohl proniknouti od Č. Třebové údolím Třebovky k Ústí n. Orlicí a odtud údolím Tiché Orlice k Brandýsu a Chocni a od Chocně k Vysokému Mýtu. To by byla také migrace progresivní, ale od čáry Choceň—Vys. Mýto mohl se pak druh ten šířiti zpětně, k jihovýchodu do okolí Litomyšle. Migrace progresivní v užším smyslu slova je primární (prvotní), migrace zpětná je sekundární (druhotná). Možnosti pro regresivní migraci jsou dány jednak dolinami řek a potoků, jednak — a to měrou mnohdy mnohem vydatnější — zásahy antropickými, odlesněním, komunikacemi a pod. Zajímavým a dosud ne dosti objasněným zjevem je ostrůvkovitě disjunktní edafická migrace (na př. ostrůvky hercynské — vřesoviště, Myrtilleta na maličkých enklavách acidní půdy). V nejednom případě je výklad o původu lokality některého druhu obtížný. Přihlížíme-li jen k nynějším poměrům stanovištním i vegetačním, ocitneme se snadno na scestí. Pokud jde o základní otázky, prokáží nám areály službu velmi dobrou. Tomuto účelu hoví i tato studie, která je ovšem jen začátkem, opírajícím se jednak o moje vlastní sběry a rostliny jiných floristů mnou revidované, jednak o některé málo známé literární prameny a o rukopisnou květenu Litomyšlska z péra v r. 1913 zesnulého evangel. faráře v Sloupnici Bohumila Fleischera. Výslovně podotýkám, že neuvádím všechny údaje, které jsem excerpoval pro svoji květenu, neboť tím by rozsah práce vzrostl na objemnou knihu. Abecední výčet rodů a druhů zahrnuje tudíž:

1. Moje vlastní sběry v povodí Tiché Orlice u Ústí n. Orl. ve dnech 24. až 26. září 1941. 24. IX. 1941: dolní zona Kubincova vrchu nad nádražím (c. 325—350 m), poté po druhé straně údolí v dolní zoně

Andrlova chlumu (558 m) a to až k lesnímu divadlu (c. 410 m), odtud k Janderově vyhlídce (c. 450 m) a dolů lesní strání a dolinou do Kerhartic. 25. IX.: údolí Tiché Orlice od Ústí přes Kerhartice po severní straně doliny pod Hrádek až k strážnímu domku č. 59 (c. 320 m), odtud dále k Luhu až k začátku Klopotského údolí (c. 315 m) a tímto pobočním údolím přes Klopoty do obce Říčky (c. 420 m, ale obec stoupá až do 460 m) a po hřebenu (c. 470 m) partií zvanou Pod horou (na mapě Podhoří s kotou 531) na Kubincův vrch, jeho vrcholový hřeben (c. 500 m) a dolů do Ústí. — 26. IX.: Ze zastávky Hnátnice (355 m) na Vadětín do partie zvané „kopec nad Václavem" (od 355 do 450 m), zpět k zastávce, odtud k JV na lesnatý hřeben „kopec nad Morkesem" do výše asi 415 m, odtud pak k obci a zřícenině Lanšperku (454 m).

Pro stručnost jsem vypustil všude v textu datum sběru a své jméno jako sběratele. Obecný přehled o vegetačních poměrech tohoto kraje najde čtenář v první části „Studií"

2. Sběry zesnulého Theod. Nováka, jehož herbář jsem před mnoha lety revidoval a některé nálezy už tehdy uveřejnil.

3. Sběry Frant. Malocha, jehož obsáhlý herbář z okolí České Třebové jsem mohl laskavostí ředitele Trojny revidovati. Rostliny byly až na nepatrné výjimky vesměs správně určeny. Jako pozoruhodné a přehlédnuté sběry zjistil jsem tu *Epipactis varians* a *Dactylis slovenica*. F. Maloch uveřejnil roku 1934 v šesti botanických feuilletonech v třebovském časopise „Náš kraj", nazvaných „Hrst kvítí od Čes. Třebové" výsledky svého botanisování v tomto kraji.

4. Fleischerova rukopisná květena Litomyšlska, kterou mi po smrti tohoto znamenitého floristy vdova věnovala (herbář s doklady je v zemském museu) (viz Domin 1914).

Tato rukopisná flora zahrnuje všechny do roku 1913 známé lokality z okresu Litomyšlského a z Poličska a přihlíží také k údajům z okolních krajů, počítaje v to i data Čelakovského, sběry Malochovy u Č. Třebové a pak nesčetné lokality, které zjistil Zoernig, Klapálek, Jarosl. Košťál. Mnohé rostliny Fleischerova herbáře jsem porovnával, některé vyžadují revise (na př. míšenci rodu *Epilobium*, rod *Hieracium* a j.).

5. Údaje Ed. Erxlebena z r. 1837 z okolí Lanškrouna (Landskron).

6. Údaje J. Nešpora a J. Horčičky z různých končin území, opírající se z části o starší literaturu a sběry jiných floristů, z části o autopsii. V tomto „Průvodci" obou autorů, jehož druhé nezměněné vydání vyšlo asi r. 1905 (je bez data), je floře věnována nezvyklá pozornost a až na některé výjimky (na př. *Veratrum nigrum* u Rokytnice) se určení zdají spolehlivá. Zajímavější druhy jsou jmenovány zejména pro Choceň (p. 7), Vys. Mýto (p. 18), Litomyšl (p. 33), Ústí n. Orl. (p. 52, 55, 56, 58,

60, 67), Č. Třebovou (p. 82), Poličku (p. 97), Lanškroun (Landskron) (p. 121), Kyšperk (Geiersberg) (p. 128—129), Žamberk (p. 160—161), Litice u Žamberka (p. 172).

7. A. Trkala studie o vegetaci Vysokomýtska z r. 1933.

8. Některé drobnější příspěvky, na př. Jos. Rohleny (Čas. Nár. Musea) a Mir. Pulcharta (Věda Přírodní).

Připojuji nyní výčet této literatury:

Rud. Cimprich: Vegetační poměry okresu litomyšlského; Knihovna vlastiv. „Od Trstenické stezky", svaz. 1, p. 1—75 (1931).

Karel Domin: Dritter Beitrag zur Kenntnis der Phanerogamenflora von Böhmen; Sitzungsber. Kgl. Böhm. Ges. Wiss. Prag 1904, Math.-Nat. Cl. Nro XVIII, p. 1—81 (1904). Některé sběry Th. Nováka (zejména *Cimicifuga*).

Karel Domin: Vierter Beitrag zur Kenntnis der Phanerogamenflora von Böhmen; Sitzungsber. Kgl. Böhm. Ges. Wiss. Prag 1905, Math.-Nat. Cl. Nro XIX, p. 1—60 (1905). — Četné sběry Rohlenovy z východních Čech (hlavně z okolí Opočna), *Hippocrepis* u Opočna, revise Fleischerových šípků Max Schulzem.

Karel Domin: Bohumil Fleischer. — Příroda XII, 192 (1914).

Karel Domin: Enumeratio, P. 1—305, Praha 1935.

Karel Domin: Třebovská brána a její význam pro genesi naší teplomilné (ponticko-panonské) vegetace; Věda Přír. roč. XX, č. 3, p. 83—85 (1940).

Karel Domin: *Echinocystis lobata* Torrey, nová zplanělá česká rostlina; Věda Přír. XXI (1942) (v tisku).

Karel Domin: Míšenec mezi kostivalem lékařským a hliznatým (*Symphytum Wettsteinii* Sennh. Dom. ampl.) v údolí Tiché Orlice ve východních Čechách; Věda Přír. XXI (1942) (v tisku).

Karel Domin: Motýlokvěté rostliny pěstované pro užitek na Litomyšlsku před šedesáti lety; Věda Přír. XXI (1942) (v tisku).

Karel Domin: O proměnlivosti mařinky vonné (*Asperula odorata* L.); Věda Přír. XXI (1942) (v tisku).

Karel Domin: Ostřice chlupatá (*Carex pilosa* Scop.) u Ústí n. Orl.; Věda Přír. XXI (1942) (v tisku).

Karel Domin: O vegetačních poměrech v povodí Tiché Orlice u Ústí n. Orl., o původu této flory a o její souvislosti s Třebovskou branou. — Sborník „Od Trstenické stezky" (v tisku).

Karel Domin: Srha slovenská (*Dactylis slovenica* Dom.) jako nový přírůstek české květeny; Věda Přír. XXI (1942) (v tisku).

Karel Domin a Josef Podpěra: Klíč k úplné květeně (jako druhé vydání Polívkova „Klíče k úplné květeně zemí koruny České"). P. 1—126, 1—1084, Olomouc 1928.

Eduard Norb. Erxleben: (Verzeichnis seltener Pflanzen, welche in Thale und in den Gebirgsgegenden von Landskron vorkommen.) In Sommer „Das Königreich Böhmen" Bd. V. Chrudimer Kreis, p. XXVII—XXVIII, Prag 1837.

Bohumil Fleischer: Květena Litomyšlska (rukopis ve dvou svazcích, který mi byl dán k disposici r. 1913 po úmrtí tohoto zasloužilého floristy). První svazek má str. 1—638, druhý 639—897.

Jaromír Klika: Botanogeografický nástin okolí litomyšlského; Čas. Mus. Král. Čes. XCIV, odd. přír., p. 57—71 (1920).

Jan Nešpor a Jan Horčička: Průvodce po horách Orlických a po nejvýchodnějších Čechách. P. 1—208, se 2 barvotisky, 66 obrázky v textu a 11 plánky a mapkami. Druhé nezměněné vydání. Ústí n. Orl. (nákl. vl.), bez roku (c. 1905).

František Páta: O Růžovém paloučku na Litomyšlsku. P. 1—31, Litomyšl (nákl. J. R. Veselíka) 1921.

Miroslav Pulchart: Příspěvek ke květeně východních Čech z literární pozůstalosti B. Fleischera; Věda Přír. roč. XX, p. 278 (1941).

Jan Šmarda: Květena pískovcových Maštalí na Litomyšlsku; Čas. Nár. Mus. CXI, odd. přírod., p. 159—162 (1937).

Ant. Trkal: Květena okresu vysokomýtského. Sborník „Vysokomýtsko", p. 181—196, Vysoké Mýto 1933.

Tento výčet není ovšem úplný. Uvedl jsem pouze práce, k nimž přihlížím. Pokud se týče studie Klikovy (1920), nejsou mi nyní doklady jeho sběrů přístupny, a proto jsem ponechal tyto údaje až pro některou další část těchto východočeských studií. Klika uvádí některé druhy, které z Litomyšlska a Ústecka neznám a které nebyly známy ani Fleischerovi, Zoernigovi nebo Klapálkovi. Je to na př. *Pirola media* Sw. na vlhké mechové půdě smrkové (p. 68), *Carex distans* L. u potoků v bučinách (p. 69) a zejména dřín (*Cornus mas* L.), který uvádí Klika (p. 63) z hřbetu a jihovýchodního úklonu opukových kopců. Tento údaj je pro dějiny xerothermní květeny východočeské nad jiné významný, bylo by však třeba podrobnějších zpráv o výskytu i stanovišti, aby bylo nad veškeru pochybnost prokázáno, že jde o výskyt původní. Je jistě pozoruhodné, že výskyt dřínu unikl tolika pečlivým sběratelům, stejně i výskyt dalších dvou dřevin (*Acer campestre* L. a *Berberis vulgaris* L.), které uvádí Klika (l. c.) jako druhy tvořící s dřínem, trnkou, hlohem, černým bezem a lipami hlavní součástku útvaru keřnatých strání.

Pokud se týče příspěvku Jana Šmardy (1937) nemá pro naše účely hlavní význam květena pískovcových Maštalí na Litomyšlsku, které navazují na jihu přímo na krystalické horniny Českomoravské vysočiny a hostí při nepříliš vysoké nadmořské výšce (c. 500 m) mimo některé pozoruhodné montání prvky (z cevnatých *Struthiopteris spicant*) hercynské bory a chudičkou hercynskou vegetaci. Šmarda zachytil však v této práci i důležité etapy xerothermní vegetace z různých míst našeho území až na Střítež (571 m) severně od Poličky, kde zastihl ještě Brachypodietum pinnati s *Inula salicina*, *Euphorbia virgata*, *Koeleria gracilis* a j.*) Porosty *Brachypodium pinnatum* a *Festuca sulcata* jsou zvláště význačné pro popsané území.

Posléze třeba uvésti ještě jeden pramen, botanikům jistě málo známý. Je to průvodce „Kolébkou Loučné" (Domovědný nástin okresu litomyšlského), který napsal a r. 1929 v Litomyšli vlastním nákladem vydal Josef Karel. Výčty rostlin z jednotlivých úseků okresu jsou na stranách 46—47, 74—76, 93—94, 111, 127—128 a 147. Nelze ovšem poznati, pokud jde o vlastní nálezy a pokud jsou to jen údaje z literatury anebo sdělení různých floristů. Nepodařilo se mi zatím zjistiti, měl-li Karel herbář s doklady uvedených druhů. Proto nezahrnul jsem údaje Karlovy do tohoto výčtu, než přesto mám za účelné aspoň na ně upozorniti. Velmi četné druhy jsou uvedeny bez lokality, jen pro určitý úsek. V části od Litomyšle údolím Loučné k SZ (k Cerekvici při hranicích okresu) a k západu k Makovu uvádí Karel výběr zajímavých druhů rázu zčásti polabského nebo teplomilného. Jsou to zejména: *Corydalis pumila* (v lese na „Hatích" u Makova), *Viola persicifolia*, *Lotus uliginosus*, *Potamogeton obtusifolius*, *Trapa natans*, *Elatine alsinastrum*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Potentilla Wibeliana*, *P. norvegica*, *Cnidium dubium*, *Cytisus capitatus*, *C. ratisbonensis*, *Carex paniculata*, *C. elongata*. V jihozápadní části okresu, v úseku Budislav—Lubná, odkud k hranicím okresu jde lesnatá prahorní hornatina, je zaznamenána *Homogyne alpina*, *Rosa pendulina*, *Festuca silvatica*, *Dentaria enneaphyllos*, *D. bulbifera*, *Valeriana sambucifolia*. Blíže Sv. Kateřiny u „chalupecké" studánky roste *Chrysosplenium oppositifolium*, na vápnité stráni, hlavně v údolí „Pod hůrami" *Cypripedium calceolus*, bez bližší lokality jsou uvedeny v této jihozápadní části okresu na př. *Cirsium heterophyllum*, *Senecio rivularis*, *Polygonatum verticillatum*, *Crepis paludosa*, *Veronica montana*, *Lonicera nigra*, *Lysimachia nemorum*, *Scorzonera humilis*, *Prenanthes purpurea*, na rašelinných lukách *Drosera rotundifolia*, *Viola palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Valeriana dioica*, atd. Montání charakter vegetace je tu tedy zřejmý, ale přesto nechybí ani tu teplomilnější prvky. Na svazích mimo les hlavně podél toku Desinky uvádí Karel na př. *Anthemis tinctoria*,

*) Autor uvádí (p. 161) také *Polygala minor*, ale tu jde zajisté o lapsus.

Picris hieracioides, *Eryngium campestre*, *Melica ciliata*, *Orobanche lutea*, *Sedum album*, *Inula vulgaris*, *Helianthemum chamaecistus* subsp. *ovatum*. Není zajisté pochyby, že všechny tyto druhy (a jiné obdobného charakteru) jsou vázány na křídové vrstvy. Také z jižní části okresu (Sebranice, Pohora, Střítež) uvádí Karel některé pozoruhodné druhy, jako na př. *Cypripedium calceolus*, *Lilium martagon*, *Gentiana ciliata*, *Daphne mezereum*, *Adoxa moschatellina*, *Ophioglossum vulgatum*, *Anemone ranunculoides*, *Aquilegia vulgaris*, *Moneses uniflora*, *Coeloglossum viride*, a j. Severní část okresu je výborně zachycena v rukopisné květeně Fleischerově a netřeba tudíž údaje Karlovy opakovati. Ze severozápadní části okresu bez lokality uvádí Karel také *Phyllitis scolopendrium*. Upozorňuji na tyto údaje, i když je zatím nemohu ověřiti.

Abies alba Mill. Je v území původní, třebas nelze už nyní bezpečně stanoviti její bývalé rozšíření. Vadětín byl původně kryt podle všeho jedlobukovým lesem (staré jedle jsou lokálně dosud zachovány) a také na kopci nad Morkesem, kde nyní vládnou montánní bučiny, rostly kdysi obrovité jedle, jak dosvědčují ojediněle zachované pařezy. Jedliny na Kubincově vrchu jsou druhotné, ale i tu je jedle nepochybně původní. Mnoho jedlí vymrzlo za kruté zimy 1928/29 a také v posledních dvou letech. V Terezině háji na Pasekách u Proseče byla jedle zvýši 39,5 m a s obvodem 5,10 m, padla však za oběť orkánu 17. ledna 1918 (viz A. Trkal 1933 p. 188). B. Fleischer (MS. p. 30) píše, že jedle roste všude ve vlhčích lesích, zejména na opuce, jako na příklad „Na horách" u Sloupnice, kde tvoří mohutné hvozdy.

Acer platanoides L. V lesích hojně roztroušeno, zpravidla křovité, zřídka stromy, c. 320—500 m.

Acer pseudoplatanus L. V celém území hojně roztroušeno (c. 310 až 500 m), hlavně křovité, často však i překrásné vysoké stromy. Roste nejvíce s listnáči, ale jde — jako zbytek původních bučin — i do druhotných smrkových lesů.

Achillea ptarmica L. Sám jsem ji nesbíral a také B. Fleischer (MS. p. 305) poznamenává, že schází zcela u Sloupnice a odtud dále na sever v okresu, bezpochyby i v záp. a jihozáp. části okresu. Nešpor a Horčička (1906 p. 160) ji uvádí z okolí Žamberka; doklad jsem viděl z okolí Opatova: na lukách od Kukle k Starému Valdeku (F. Maloch 19. VIII. 1892).

Aconitum lycoctonum L. subsp. *vulparia* (Rchb.) Schinz. et Keller. U Ústí jsem je neviděl, je však roztroušeno jako charakteristický druh opukový a zbytek smíšených bučin v okolí Litomyšle a Sloupnice (Čelakovský, B. Fleischer, Th. Novák, Zoernig), u Poličky (Hansgirg), v okolí České Třebové (lesy v Zádolkách, Nešpor a Horčička 1905 p. 81;

kamenitý břeh potoka za Rybníkem, F. Maloch 22. VII. 1892!). Ed. Erxleben (1837, p. XXVIII) je uvádí u Lanškrouna, Nešpor a Horčička (l. c. 160) také u Žamberka. Podle týchž autorů (p. 165) roste *A. napellus* už v okolí Rokytnice a *A. Stoerckianum* Rchb. u Žamberka. Tento hybridogenní druh tu není původní; viděl jsem jej — právě jako B. Fleischer — jen pěstovaný v zahrádkách.

Acorus calamus L. Na Litomyšlsku v množství v rybnících u Netřebí a v rybníku u Heřmanovic (Fleischer MS. p. 43), kdysi též u Hlubokého rybníka (Klapálek). Vidličák u Opatova (Klapálek).

Actea spicata L. V lesích (původně bukových, nyní i smrkových) v celém kraji na opuce hojně roztroušeno (c. 310—500 m); od Hnátnice (Vadětín, tu i v lesních Brachypodietech silvatici se střevičníkem; kopec nad Morkesem) přes Ústí (také Andrlův chlum, Kubincův vrch) a Kerhartice pod Hrádek, do partie Na Luhu a odtud Klopotským údolím až do lesů u Říček. Z našeho území je známa dále do kraje u Chocně, Vys. Mýta, Skutče, Litomyšle, Sloupnice, Č. Třebové (F. Maloch 30. VII. 1892!).

Adonis aestivalis L. V okolí Litomyšle místy hojně, jak se zdá, jen v teplejší části okresu (Fleischer MS. p. 475).

Adoxa moschatellina L. Č. Třebová: v křoví u potoka za Rybníkem, F. Maloch 1933 p. 187! Boh. Fleischer (MS. p. 367) uvádí dosti četná naleziště z okolí Litomyšle, Vys. Mýta, Semanína, A. Trkal (1933 p. 187) jmenuje lokality na Aronce u Tisové, u Jenišovic, u Sárovce a Spálence.

Aegopodium podagraria L. V celém kraji v lesích a křovinách obecné a často pospolitě, zvláště s listnáči, c. 310—500 m.

Agrimonia eupatoria L. Na Kubincově kopci velmi pořídku (uvádí je odtud už Nešpor a Horčička 1905 p. 52). Na suchých kopcích a mezích u Vys. Mýta je již častější (Dráby, Vinice, Verflík a j., A. Trkal 1933 p. 191). Z okolí Žamberka ji uvádějí citovaní autoři (p. 161). Na Litomyšlsku na stráních údolí Končinského na Folunkách, ve Švábenicích, na mezích u Heřmanic, Cerekvice (Fleischer MS. p. 677).

Agropyrum caninum (L.) P. Beauv. Roste na křovinatém kraji lesa u strážn. domku č. 59 pod Hrádkem (c. 320 m). Při Tiché Orlici u Ústí sbíral je také B. Fleischer (MS. p. 104), který je uvádí také v Chocni (hojně u Orlice v zámecké zahradě) a ve Švábenicích. V háji u Sv. Antonína u Litomyšle podle Klapálka.

Agrostemma githago L. Porůznu na polích u Ústí, také u Č. Třebové (F. Maloch 1892!), na Litomyšlsku velmi hojná, zvláště ve formě *brachycalyx* Čel., méně *microcalyx* Čel. (Fleischer MS. p. 559).

Agrostis capillaris L. V kraji většinou chybí, ale na kyselé půdě velmi pospolitě, ať jde o partie jiného podkladu (na př. pískovce, permské vrstvy) nebo vylouženou opuku; pak roste s vřesem, borůvkou atd.

Ajuga reptans L. V lesích (hlavně buk, druhotně smrk) v kraji od Lanšperku přes Ústí a Kerhartice pod Hrádek na Luh a do Klopotského údolí dosti rozšířena, c. 310—500 m. Poněkud suchomilnější *A. genevensis* L. jsem neviděl, ale uvádí ji Klapálek u Chocně a Boh. Fleischer (MS. p. 455) na Litomyšlsku, kde však je také *A. reptans* všude hojná; v lesích u Č. Třebové sbíral tento druh F. Maloch 6. V. 1892!

Alchemilla arvensis (L.) Scop. Lanškronu (Opiz): Na poli nedaleko Líbánek u Litomyšle (Zoernig).

Alliaria officinalis Andrz. V území na mnoha místech, v křovinách, v humosních lesích (zvláště v nitratofilních porostech, na př. v Impatientum), c. 310—450 m. Podle F. Malocha schází u Č. Třebové, ale roste podle B. Fischera (MS p. 516) na dosti četných místech u Litomyšle, také v Sloupnici.

Allium ursinum L. U Lanšperku v hřebenových bučinách kopce nad Morkesem, c. 415 m. — V Nedošínském háji a na Chlumku u Litomyšle sbíral je již Pospíchal, v lese u Semanína Klapálek; na lukách mezi Vys. Mýtem a Litomyšlí je uvádí Čelakovský. U Lanškrouna roste podle Erxlebena (1837, p. XXVII).

Allium oleraceum L. Jižní svah Kubincova vrchu u stanice v Ústí, c. 330—350 m. Je známo také v okolí Litomyšle, Vys. Mýta, Brandýsa n. Orl. — Z jiných druhů česneku roste na Litomyšlsku *A. scorodoprasum* L. (Nedošínská bažantnice a hráz Velk. Košíře, Zoernig; údolí u Strakova, Košťál; údolí u Borové u Sloupnice, Fleischer; v křoví u rybníka ve Velk. Sedlištích, Fleischer), dále je zaznamenáno *A. vineale* L. z okolí Vys. Mýta (Čelakovský), Voděrad (Fleischer), místy velmi hojně na polích u Sloupnice (Fleischer), Lanškrouna (Erxleben), *A. caricetum* L. u Lanškrouna (Ed. Erxleben 1837, p. XXVII) patří snad k *A. oleraceum*. Týž autor (l. c.) uvádí u Lanškrouna také *A. rotundum* L.

Alnus glutinosa (L.) Gärtn. V údolí Tiché Orlice od Lanšperku po Luh všude jen tento druh, také v horách jen tato. *A. incana* (L.) Mönch jsem nalezl jen mladou a vysázenou u jedné tůně pod Hrádkem. Podle B. Fleischera (MS. p. 197) roste tento druh porůznu v borových lesích u Sloupnice, na bařinaté louce u Přívratu a při kraji lesa v Betlémě u Borové, také u Loučné u Cerekvice.

Alopecurus aequalis Sobolewski. Na mokrých loukách a u rybníka Košíře v Litomyšli (Klapálek, Fleischer, Zoernig).

Alopecurus geniculatus L. U Sloupnice a Růžový rybník u Litomyšle (Fleischer, Zoernig).

Alyssum alyssoides L. Stráně u zříceniny Lanšperku (454 m). U Č. Třebové je sbíral F. Maloch 9. VI. 1892! na násypu dráhy u Rybníka. Z okolí Vys. Mýta je uvádí na písečných polích a na stráních A. Trkal

(1933 p. 191), z Litomyšlska (Končiny, Sloupnice, Benátky, Džbánovec, Nedošín) B. Fleischer (MS. p. 504).

Amarantus caudatus L. V krvavé odrůdě zplanělý na pustém místě v Ústí, c. 430 m.

Amarantus lividus L. var. *ascendens* (Lois.) Thell. V Chroustovicích na Vysokomýtsku jej uvádí A. Trkal (1933 p. 191), v Sloupnici roste hojně na návsi a v zahrádkách, ale nejde na pole (Fleischer MS. p. 234).

Amarantus retroflexus L. V území není znám, A. Trkal (1933 p. 191) jej uvádí z okolí Vys. Mýta. Na Litomyšlsku na polích podle B. Fleischera (MS. p. 235) neroste, ale objevil se v Sloupnici na návsi a jako plevel v zahradách.

Anagallis arvensis L. subsp. *phoenicea* (Scop.) Vollm. Na poli u samého Ústí jen lokálně; u. Č. Třebové na poli u Přívratu, F. Maloch 10. VIII. 1892! Na Litomyšlsku všude na rolích, návších a rumištích (ex B. Fleischer MS. p. 460).

Anemone nemorosa L. V území jsem viděl jen porůznu (c. 360 až 400 m), ale je prý dosti hojná (teste Trojan): v lesích u Č. Třebové, F. Maloch 12. IV 1892!

Anemone ranunculoides L. V lesích u Ústí vzácně (ex Nešpor a Horčička 1905 p. 67). Č. Třebová: na lukách za Rybníkem, F. Maloch 12. IV 1892! A. Trkal (1933 p. 186) ji uvádí z Vysokomýtska po obou březích Betlémského potoka u Derflíka, v Jenišovicích, v Lozicích. Podle B. Fleischera (MS. p. 473) schází v katastru Sloupnickém, ale roste velmi hojně ve Švábenicích nad bažantnicí a v Dolech u Č. Třebové, dále v Končinách na Kornické straně, v Nedošínu (Klapálek, Zoernig), roztroušeně u Semanínského borku (Maloch), na louce v Ptačím lese, Lazaretské údolí (Th. Novák). V okolí Žamberka uvádějí ji Nešpor a Horčička (1905 p. 160). — Ze zámecké zahrady v Litomyšli (Zoernig) uvádí Fleischer (l. c. p. 474) míšence *A. nemorosa* × *ranunculoides*.

Anemone silvestris L. U Litomyšle ji uvádějí Nešpor a Horčička (1905 p. 33) (Nové Zámky ex B. Fleischer), za Rulákem u Pohodlí ji sbíral Zoernig i Fleischer, z Vysokomýtska (u mlýnka pod Pěšicemi) ji uvádí A. Trkal (1933 p. 186).

Angelica silvestris L. V údolí Tiché Orlice častá, od Lanšperka (na kopci nad Morkesem) přes Ústí na Luh ve vlhčích příkopech, na okrajích lesních, v olšinách, někde i na lukách, c. 320–380 m. Také na Litomyšlsku (B. Fleischer) a Vysokomýtsku (A. Trkal).

Antennaria dioica (L.) Gärtn. Sám jsem v území neviděl; podle ředitele Trojana roste vzácně u Ústí na stráni nad lázněmi. U Sloupnice roste však všude ve vřesovištích, na pasekách a suchých mezích (B. Fleischer MS. p. 315).

Anthemis cotula L. Na Litomyšlsku všude obecná, zejména na návsích a v zahrádkách jako plevel (Fleischer MS. p. 307).

Anthemis tinctoria L. Chmelík u Litomyšle velmi pořídku (Posrichal); u Poličky na opuce (Hansgirg); u Poříčí blíže Zanětína (Kopecký, Zoernig).

Anthericum ramosum L. Na Vysokomýtsku na skalnaté stráni u Sedlce ex A. Trkal 1933 p. 191.

Anthyllis vulneraria L. U Lanšperka lokálně při silnici k zříceninč c. 400 m. Na Litomyšlsku dříve nikde nerostla, ale začala se pěstovati jako plení rostlina a nyní tu, a zejména na Poličsku, roste hojně na mezích nebo lukách a dává celým stráním ráz (Fleischer MS. p. 876).

Aquilegia vulgaris L. Č. Třebová: na Marklově stráni za rybníkem, F. Maloch 9. VI. 1892! Na Litomyšlsku na více místech (B. Fleischer MS. p. 490).

Arabis arenosa (L.) Scop. Č. Třebová: Marklova stráň za rybníkem, F. Maloch 10. V 1892! Roste velmi hojně v lomu u Chocně (Čelakovský, Fleischer), v údolí mezi Brandýsem a Chocní (Fleischer, Klapálek), pod Košumberkem u Luže (Klapálek).

Arabis hirsuta (L.) Scop. subsp. *sessilifolia* Gaud. Nehojně na stráni u zříceniny Lanšperku (454 m), forma humilior fructifera, rosulae steriles foliis spathulatis integris, vix hic inde dente parvulo instructis. Další lokality (z Litomyšlska) uvádí B. Fleischer (MS. p. 509): Nedošín (Posrichal, Zoernig, Fleischer); u Strakova (Zoernig); Litomyšlský háj pod Novou Vsí (Zoernig). Z okolí Litomyšle uvádí ji též Nábor a Horčička 1905 p. 33.

Arctium lappa L. Pustá místa pod Kubincovým kopcem blíže nádraží v Ústí, c. 325—330 m. B. Fleischer (MS. p. 325) poznamenává, že je v okolí Litomyšle dosti vzácné; sbíral je na návsi v Borové, též Cerekvici, kde sbíral i míšence *A. lappa* × *tomentosum*.

Arctium minus (Hill.) Bernh. Pustá místa pod Kubincovým kopcem blíže nádraží v Ústí (c. 330 m) a jinde v kraji (též Luh, Klopoty, Říčky atd.). B. Fleischer (MS. p. 325) je zaznamenává v Sloupnici, Borovém, Litomyšli.

Arenaria serpyllifolia L. var. *viscida* (Lois.) Aschers. Hojně na stráních a opukových skalách u zříceniny Lanšperku (454 m).

Aristolochia clematitis L. Litrbachy u Litomyšle (Posrichal).

Arnoseris minima (L.) Schweigger et Körte. Č. Třebová: po kraji lesních pasek (Rybička). Na pustém poli na Džbánovci u Sloupnice s *Gnaphalium luteoalbum* v roce 1896, ale od té doby se tu už neobjevila (Fleischer MS. p. 261).

Artemisia absinthium L. V zahrádkách (v Sloupnici i jinde) se více

trpí než pěstuje, často po návsích, v plotech v okolí Litomyšle (Fleischer MS. p. 312).

Artemisia campestris L. Na kamenné zdi v Litrbaších (Zoernig).

Arum maculatum L. Sám jsem je nalezl krásně plodné (už bez listů) u Lanšperku v hřebenových bučinách kopce nad Morkesem, c. 415 m. U pramene v bukovém lese u Semanína blíže Č. Třebové, F. Maloch V. 1892!; v lesích v Zádolkách je uvádějí Nešpor a Horčička (1905 p. 81), titíž (p. 97) také v okolí Poličky, podle A. Trkala (1933 p. 187) roste na Vysokomýtsku „na ‚aronce' u Tisové v množství nepřeběrném", z okolí Lanškrouna je udává už Erxleben (1837, p. XXVIII). Naleziště z Litomyšlska sestavil B. Fleischer (MS. p. 44): Nedošínský háj (Čelakovský), bukové lesy za Semanínem (týž), bukový les u Strakova (Pospíchal, Klapálek), lesy u Janova (Klapálek), mezi Mýtem a Litomyšlí u Valchy (Fleischer); háj ve Rzech (Skarnitzl), v Matějových Dolech u Č. Třebové vzácně (Maloch).

Aruncus silvester Kostel. V údolí Tiché Orlice dosti častý, statný a pospolitý: roste už v habrovém háji na úpatí Andrlova chlumu (c. 330 m), také místy v lesích (nyní jehličnatých) k Janderově vyhlídce (c. 450 m), také lesy po pravém břehu v údolí od Kerhartic v partii pod Hrádkem i Na Luhu (c. 320—350 m), také u Lanšperku na kopci nad Morkesem v bujném podrostu bučin na sev. svahu (c. 360—410 m). Nešpor a Horčička (1905 p. 67) jej znají také u Ústí, vedle toho (p. 160) z okolí Žamberka, Ed. Erxleben (1837, p. XXVIII) u Lanškrouna.

Asarum europaeum L. V území v bukových a habrových lesích (i v druhotných smrčinách) v křovinách v celém kraji v širokém obvodu Tiché Orlice všeobecně rozšířeno, často pospolitě, c. 310—500 m. Č. Třebová: keřnaté stráně za rybníkem, F. Maloch 12. IV 1892! A. Trkal (1933 p. 186) je uvádí z Vysokomýtska (Bětník, Pěšice, Podrážek a j.), B. Fleischer (MS. p. 250) je označuje jako hojné v křovinách, v hájích i lesích na Litomyšlsku i na Poličsku.

Asperula glauca (L.) Bess. Štěnecké skály u Luže (B. Fleischer MS., též Mir. Pulchart Věda Přír. XX., 278, 1941). Je zajímavo, že tento druh uvádí také Ed. Erxleben (1837. p. XXVII) u Lanškrouna.

Asperula odorata L. Veliké rozšíření mařinky v celém našem opukovém území je v plném souhlase s kdysi obecně vládnoucími bučinami, resp. lesy jedlobukovými nebo bukohabrovými, nyní z valné části nahrazenými lesní kulturou smrkem. Časté jsou porosty mařinky. Nejrozsáhlejší jsem viděl na kopci nad Morkesem u Lanšperku, kde zůstaly dodnes uchovány skoro všude bučiny. Jinde spatříme porosty jen ostrůvkovité, tam pak, kde smrk vytlačil už zcela původní porost, zachovaly se aspoň tu onde kolonie s mařinkou a jinými druhy bukového podrostu. Přes

veliké rozšíření smrku je dosud i rozšíření mařinky značné. Najdeme ji na svazích severních i jižních, roste dokonce i se střevičníkem v malých porostech mrvky lesní na Vadětíně (na kopci nad Václavem), roste ve všech typech lesních, v netýkavkovém právě tak jako v šťavelovém a ovšem i v převládajícím smíšeném bylinném typu (mařinkovém). Sledoval jsem ji všude od Lanšperku přes Ústí a Kerhartice pod Hrádek, na Luhu, v Klopotském údolí, u Říček, na Kubincově kopci, na Andrlově chlumu atd., ve výši c. 310—500 m. Mařinka vonná jako věrný průvodce buku, nikdy nerostoucí v hercynských jehličnatých lesích, je jako ukazatel původních poměrů lesních nadmíru důležitá a významná, a proto třeba zjistiti její rozšíření pokud možno podrobně. Z okolí Č. Třebové viděl jsem doklad z Obory u Semanína (F. Maloch 1. VI. 1892!), z Vysokomýtska (u Martinic, u Proseče, u Štěnce) ji uvádí A. Trkal (1933 p. 187); další lokality jmenuje B. Fleischer (MS. p. 351): místy hojně v Hrádeckých lesích (Fleischer), hojně v Strakovských lesích u Litomyšle (Klapálek, Zoernig), Přívrat, Nedošínský háj (Klapálek): hojně v lesích mezi Brandýsem a Choceň (Fleischer, Klapálek).

Mařinka vonná je v okolí Ústí dosti proměnlivá. Zvláště nápadné a na stanovišti nezávislé jsou dvě formy: širolistá a úzkolistá, ale najdeme i formy přechodní. Obě formy jsem sbíral již na Andrlově chlumu (c. 400—450 m), opakují se i jinde v kraji, tvoříce zpravidla rozlehlé kolonie. Jejich znaky lze zachytiti takto:

f. *latifolia*, foliis plerumque senis, ellipticis, latitudine duplo usque triplo longioribus, obtusis et apiculatis, tenuioribus, supra obscuris, circiter 25—35 mm longis et 12 mm latis;

f. *angustifolia*, foliis plerumque octonis vel nonis, anguste oblongis, latitudine circa quintuplo longioribus, laete viridibus, utrinque sensim angustatis et ideo acutis (nec apiculatis), basi cuneatis, circa 25—30 mm longis et 3—6 mm latis.

Povšechně lze u nás formy mařinky roztříditi takto:

a) f. ***vulgaris*** m.

Foliorum forma inter *angustifoliam* et *latifoliam* intermedia. Divulgata.

b) f. ***angustifolia*** Holuby pro var.

Sem patří též *A. odorata* a. *parviflora* v. *angustifolia* Opiz Seznam 108 (1852) n. n. a *A. odorata* f. *angustifolia* F. Maloch in Sborn. Muz. Slov. Spol. XXVI, 116 (1932). Holuby popsal svou odrůdu v Mag. Bot. Lap. I, 28 (1902) ze Slovenska (Bradlo); listy této formy jsou zšíři jen 4 mm.

c) f. ***latifolia*** Marsson, cf. Hegi Ill. Fl. VI. 1 p. 202 (1914).

Má listy široké, eliptičné až obvejčité. Podle Iv. Klášterského

(Preslia X, 86, 1931) je častá také ve skupině Svidovce v severovýchodních Karpatech na Dumeňu nad Rachovem. Opizova *A. odorata* a) *parviflora β. latifolia* patří zajisté také sem.

d) f. ***coriacea*** Rohlena ex Dom. in Sitzungsber. Kgl. Böhm. Ges. Wiss. Jahrg. 1905, II. Cl. Nro. XIX p. 41 (1905), Rohlena in Čas. Nár. Mus. XCII, odd. přír. 93 (1923) pro var.

Má listy široké jako předchozí forma, ale tuhé, skoro tence kožovité, velmi drsné. Popsal jsem ji z východních Čech (na mýtině u Křivic nedaleko Týniště, J. Rohlena 1897 a 1898), Rohlena ji uvádí l. c. také jako neobyčejně hojnou na pasece u Brandýsa n. Orl.

e) f. ***axilliflora*** m.

Cymis etiam ex axillis paris ultimi secundi enascentibus.

Orlické hory: v údolí Alby pod Deštnou, J. Rohlena l. c. Autor podotýká, že květenství je u této formy rozložité a připomíná některé svízele.

f) f. ***grandiflora*** (Opiz) (*A. odorata* b. *grandiflora* Opiz Seznam 108 1852).

Variabilita v rozměrech koruny je mi známa, ale systematická hodnota těchto forem není dosud vyjasněna. Odrůda *β. grandiflora* roste v lesích kolem Georgswaldu (okres Šluknov-Schluckenau), ex J. Ch. Neumann ex Reichardt in. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien IV, Abh. 268 (1854).

Asplenium ruta-muraria L. V městě Ústí na zdi (řed. Trojna). B. Fleischer (MS. p. 11) uvádí je na mnoha místech na kamenných plotech v Sloupnici, na zdi zámecké zahrady v Litomyšli. „*Adiantum capillus Veneris*" z Vysokomýtska, které uvádí A. Trkal (1933 p. 193) a o němž píše, že si libuje na skalách a zdech, patří zajisté sem.

Asplenium germanicum Weis. Pahorky kolem Telecího na moravských hranicích (Hansgirg); skalnatá stráň u Olešnice na Moravě (Člupek), podle Fleischera už lesem zarostlá; na skalách u Svojanova (Zoernig); skály v Kalibánce u Budislavi (Th. Novák).

Asplenium trichomanes L. V území jen lokálně. U Lanšperku na Vadětínu na lesních opukových skalách na kopci nad Václavem, c. 380 m, ale už také v kamení u pomníku (c. 355 m); na kopci nad Morkesem (c. 370—400 m), avšak mnohem vzácněji než *A. viride*. Č. Třebová: v lese na Jelenici, F. Maloch 19. VIII. 1892! A. Trkal (1933 p. 193) uvádí je z Vysokomýtska (Pánův kopec u Proseče, na skále), B. Fleischer (MS. p. 13) z kamenných plotů ve Sloupnici, v lesích Křepelníku a vůbec v lesích Hrádeckých, u Budislavi na skalách (tu Klapálek); Nešpor a Horčička (1905 p. 161) je uvádí také u Žamberka.

Asplenium septentrionale (L.) Hoffm. Na skalách u Svojanova

(Fleischer, Zoernig); u Olešnice na moravských hranicích (Člupek); Kalibánka u Budislavi (Th. Novák).

Asplenium viride Huds. U Lanšperku velmi hojně v bujném podrostu bučin na severním svahu kopce nad Morkesem u zastávky Hnátnice, c. 370—400 m; roste tu v humuse a na kořenech, ale nikoliv na opukových skalách o něco výše (jsou drobivé a asi příliš suché). Č. Třebová: V lese na vrchu Kalvarii na skalnatém břehu, F. Maloch 15. IV. 1892! Na této lokalitě jakož i na opukových stráních za Rybníkem u Č. Třebové je sbíral také Košťál. Skalnaté úklony na Hrádku (Klapálek); na zdi studánky ve Střelnici (Zoernig); skála v poli za rychtou v Morašicích (Zoernig); zděná studna na Velcově palouku u Osiku (Th. Novák).

Astragalus glycyphyllus L. Na Kubincově kopci u Ústí a u Žamberku jej uvádějí Nešpor a Horčička (1905 p. 52 a 160). Vinice u Vys. Mýta (Skarnitzl). Velmi hojný na Litomyšlsku v údolí Loučné a přítoků, údolí Končinské u Sloupnice, Folunka, Švábenice (Fleischer MS. p. 881); Ptačí les u Litomyšle, Budislav (Th. Novák).

Astrantia major L. Č. Třebová: v Semaníně v plotě zahrady, F. Maloch 26. VII. 1892! a lesy v Zádolkách, Nešpor a Horčička (1905 p. 81). Na Litomyšlsku na více nalezištích (B. Fleischer MS. p. 613).

Athyrium filix-femina (L.) Roth. V celém kraji v lesích listnatých i jehličnatých, na mýtích velmi obecné, z kapradin nejhojnější, c. 310 až 500 m. Také v okrese Litomyšlském roste podle B. Fleischera (MS. p. 6) „hojně ve všech téměř lesích"

Atriplex hortensis L. V Ústí poblíže nádraží (c. 325 m).

Atropa belladonna L. V našem kraji, kde původně vládly bučiny, je její veliké rozšíření přirozené. Roste hlavně na mýtích, tu statná a bohatě plodná, ale i ve stínu lesa, kde bývá drobná a leckdy jen sterilní. Pokud jsem pozoroval, její rozšíření je celkem obecné. U Lanšperku jsem ji viděl jak na Vadětíně tak na kopci nad Morkesem, roste na Andrlově chlumu (mohutné trsy pod Janderovou vyhlídkou!), na Kubincově vrchu, pod Hrádkem, Na Luhu, v Klopotském údolí, u Říček, c. 310 až 500 m. — Lesní paseky u Č. Třebové, F. Maloch 26. VIII. 1888 a 5. X. 1892! Na Vysokomýtsku (na „Miláčce" u Boru u Proseče, na Kopřivce u Pasek, u Pěšic, Srbce, Štěnce) ji uvádí A. Trkal (1933 p. 187), rozmanité lokality z Litomyšlska a také z okolí Poličky sestavil B. Fleischer (MS. p. 390).

Avena fatua L. subsp. *eufatua* m. (= subsp. *fatua* Thell.). Polní plevel od Kerhartic směrem pod Hrádek, c. 320 m.

Avenastrum pubescens (Huds.) Opiz. Na travnatých místech u Č. Třebové, F. Maloch 2. VI. 1892! Podle B. Fleischera (MS. p. 68) je na Litomyšlsku velmi hojná na lukách, hlavně v odr. *glabra* (Fries), také u Č. Třebové.

Ballota nigra L. V území se nezdá příliš hojná, roste však i v samém Ústí; hojně na zřícenině Lanšperku (454 m). Opatov: u dvora Třebovského, F. Maloch 20. VII. 1892! Podle B. Fleischera (MS. p. 449) všude na Litomyšlsku hojné na návsích, ale jen zřídka zabíhá do pole.

Batrachium aquatile (L.) Dumort. Opatov: v struze vypuštěného rybn. Hvězdy, F. Maloch 25. VI. 1892! Na Vysokomýtsku v Loučné pod Hrušovou, ve Vys. Mýtě pod vodárnou, v třetím a čtvrtém Zámrském rybníčku (A. Trkal 1933 p. 193). Na Litomyšlsku v luční tůni u Chotěšic, směrem k Heřmanicím (B. Fleischer MS. p. 476).

Batrachium divaricatum Wimm. Ústí: v strouze pod Kubincovým vrchem velké kvetoucí porosty, c. 330 m; také v údolí Tiché Orlice mezi Kerharticemi a Klokotským údolím v tekoucí vodě ramen pospolitě. V tůni Orlice u Ústí je uvádí již Čelakovský, také v potoce u Hrušové a u Litomyšle, odkud uvádí několik nalezišť i B. Fleischer (MS. p. 478).

Batrachium fluitans (Lam.) Wimm. Č. Třebová: v potoce za rybníkem, F. Maloch 2. VI. 1892! V porostech v Tiché Orlici v Ústí (c. 330 m).

Batrachium paucistamineum (Tausch) Opiz. Č. Třebová: v Třebovce tekoucí údolím Benátky, F. Maloch 7. VII. 1892! B. Fleischer (MS. p. 477) uvádí několik nalezišť z Litomyšlska.

Berberis vulgaris L. Neroste planě na Litomyšlsku, tím méně na Poličsku (Fleischer MS. p. 495).

Berteroa incana (L.) DC. V území jsem neviděl. Na stráni od Brandýsa k Chocni (Fleischer MS. p. 504); u Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160).

Berula erecta (Huds.) Coville. Litomyšl (Čelakovský). Fleischer (MS. p. 614) ji sbíral v lučním příkopu u Zavadilky, v Končinách u Sloupnice a v příkopu za Heřmanickým rybníkem.

Betula pubescens Ehrh. subsp. *vulgaris* (Ait.) Dom. Na lesnatých stráních porůznu v celém území, ale spíše jednotlivě, c. 320—500 m; *B. pendula* není hojná, roste hlavně na ochuzelé půdě a tu tvoří výjimečně i porosty na mýtích (na př. na Luhu po pravém břehu). Také na Litomyšlsku roste bříza pýřitá porůznu (B. Fleischer MS. p. 198).

Bidens cernuus L. Ústí: tůně, strouhy, břehy a hlavně v mělké vodě v úseku od Kerhartic pod Hrádek velmi pospolitě (c. 320 m), místy tvoří ve vodě obrovské vysoké formy. Č. Třebová: na březích potoka Přívratského, F. Maloch 2. IX. 1892! Další lokality uvádí B. Fleischer (MS. p. 303) tak Kornice, Semanín, Velká Řetová, Voděrady, velmi hojně na návsích a v mokřadech na Poličsku, v Sloupnici však schází. Odr. *discoideus* Neilr. roste u rybníka Košíře (Fleischer), na návsi v Strakově (Zoernig) a v Heřmanicích (Fleischer).

Bidens tripartitus L. V území obecný u vod v údolí Tiché Orlice, ale jde i do postranních dolin a k rybníčkům dědin. Na Vysokomýtsku



Asperula odorata L. v lesích u Ústí n. Orl.:
nahoře f. *latifolia* Marss., dole f. *angustifolia* (Opiz).

u čtvrtého rybníčku Zámrského (A. Trkal 1933 p. 194), na Litomyšlsku na návsích, u potoků, louží všude hojný (B. Fleischer MS. p. 303).

Blysmus compressus (L.) Panzer. Luka u Č. Třebové směrem ke Skuhrovu (Jar. Košťál); u Olešnice (Člupek) a luka u Trpína (Fleischer); mokrá luka u Poličky (Hansgirg).

Bolboschoenus maritimus (L.) Palla. Opatov: u strouhy na vypuštěném rybn. Hvězdě, F. Maloch 20. VII. 1892!

Botrychium lunaria Sw. Z území je neznám, ale roste na Litomyšlsku a Poličsku, také u Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 161). B. Fleischer (MS. p. 2) uvádí tyto lokality: travnaté úklony u Vlčkova, tu i f. *furcatum* (Zoernig); meze u Benátek (Zoernig); polní břeh při silnici za Janovem (Zoernig); na Poličsku na mezích u Trpína a u Telecího (Fleischer). Na suchých lesních mezích u Janova nalezl Klapálek ojedinělý exemplář *B. matricariifolium* (Retz.) A. Br.

Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv. U Ústí na dvou místech jižního svahu Kubincova vrchu blíže nádraží, c. 330 m. Další naleziště (taktéž z opuky) uvádí B. Fleischer (MS. p. 95): velmi hojně na Kouřimské stráni (u kapličky) ve Sloupnici (Fleischer); hojně na vrchu Hlaváčově u Litomyšle (Fleischer, Zoernig); u Horecké bažantnice (Fleischer); Nedošín (Klapálek).

Brachypodium silvaticum (Huds.) Roem. et Schult. V celém kraji v širokém obvodu Tiché Orlice jedna z nejhojnějších a nejvýznačnějších lesních trav. Roste všude (na opuce) v lesích a křovinách, původně s habrem a bukem, nyní i se smrkem, také na mýtích, ale tu spíše jednotlivě; jde i do vlhkých údolních křovin, celkem c. 310—500 m. Lesní Brachypodieta silvatici na kopci nad Václavem (Vadětín), c. 410 až 450 m, mají hojný střevičník. Je známo též u Vys. Mýta, Brandýsa n. Orl., Litomyšle, ve Vylámovských a Strakovských lesích, v Nedošínském háji. — Var. *dumosum* (Vill.) Beck. (vaginis et spiculis villosis) v části „Pod horou" u Říček (c. 470 m) a v Klopotském údolí (c. 360 m). Ve Vylámovských lesích je sbíral B. Fleischer (MS. p. 95).

Briza media L. V území roztroušeně na keřnatých opukových stráních (na př. Kubincův vrch a Pod horou u Říček), také na travnatých lesních místech (na př. na Andrlovu chlumu, pod Hrádkem, Na Luhu), c. 310—470 m.

Bromus ramosus Huds. subsp. *euramosus* (Aschers.-Graebn.) Schinz et Keller. U Lanšperku na Vadětíně na kopci nad Václavem v smrkovém lese (po jedlobukovém) na světlině v Brachypodietum silvatici se střevičníkem, c. 420 m. Je také znám ve Vylámovských lesích u Sloupnice (Fleischer), v bažantnici na Horkách (Zoernig), v Nedošínském háji (Čelakovský), u Poličky (Hansgirg) a j.

Bromus sterilis L. Na rumném místě u dráhy blíže Č. Třebové, F. Maloch 14. VI. 1892! Na zdech města Litomyšle (Fleischer); na hrázi Košíře (Klapálek); skály u Nových Hradů (Klapálek); na štěrku trati u Cerekvice (Fleischer). — Také rozšíření ostatních, zejména teplomilných druhů sveřepu, dosud neúplně známé, třeba podrobněji zjistiti. B. Fleischer (MS. p. 96—101) uvádí *B. mollis* L. jako všude na Litomyšlsku velmi hojný, *B. secalinus* L. v Sloupnici, ale „následkem bedlivého čištění osevu ne právě hojný", *B. racemosus* L. na mokřině blíž Doubravic u Luže (Klapálek), *B. pratensis* Ehrh. jako velmi hojný r. 1898 na nádraží v Poličce, *B. arvensis* L. na pustých místech u Brandýsa n. Orl. (Čelakovský), na stráních od Brandýsa k Chocni (Klapálek), na skalách u Nových Hradů (Klapálek) a ojediněle u Litomyšle (Zoernig), *B. japonicus* Thunb. dříve pod bažantnicí Horeckou (Fleischer, naleziště zaniklo), *B. erectus* Huds. u Sloupnice (Fleischer), v zámecké zahradě v Litomyšli a na Nedošínské stráni (Zoernig), *B. inermis* Leyss. u vinice ve Sloupnici (Končiny) (Fleischer) a při silnici nad Benátkami (Klapálek, Zoernig). Také *B. tectorum* L. není obecný. Podle Fleischera schází ve větší části Litomyšlského okresu, na př. u Sloupnice, Borové, Voděrad, Džbánova, Jehnědí a roste jen v jeho nejteplejší části od Litomyšle k Cerekvici, také u Nedošína; Zoernig je sbíral na pustých místech v Litomyšli, na polním břehu u Benátek a v Benátkách na zdích, na štěrku trati mezi Litomyšlí a Cerekvicí.

Bryonia dioica L. Jako zplanělou mezi Lhotkou a Dlouhou Třebovou ji uvádí F. Maloch (1904, III.).

Bunium bulbocastaneum L., které uvádí A. Trkal (1933 p. 187) z Vysokomýtska (v křoví u Spálence a jinde), je nepochybně některá jiná okoličnatka.

Bupleurum falcatum L. Z Vysokomýtska (Jenišovice, Vinice) uvádí je A. Trkal (1933 p. 191). B. Fleischer (MS. p. 619) uvádí, že roste jen na opuce a jmenuje tyto lokality: u Litomyšle na jedné mezi jižně od Kabátu (Pospíchal, Zoernig); stráně na Hlavňově u Litomyšle (Zoernig); Chotovíze na opukovém svahu (Zoernig); mezi jetelem u Sloupnice náhodně (Th. Novák); velmi hojně na opukových stráních v okolí Luže (Fleischer).

Butomus umbellatus L. V poříčí Orlice pod Chocní (Fleischer, cf. Pulchart Věda Přír. XX. XX. 278, 1941); u Heřmanického rybníka dosti hojně (Fleischer), u Lanškrouna podle Erxlebena (1837, p. XXVIII).

Calamagrostis arundinacea (L.) Roth. V našem území na krajích lesa a lesních světlinách, někdy i v lese na opukách rozšířena, c. 310 až 500 m. Stinný úval pod Košumberkem u Luže (Klapálek).

Calamagrostis epigeios (L.) Roth. V našem území (c. 320—500 m) se vyhýbá původním společenstvům, zejména bukovým a smíšeným lesům, rozšířila se však úžasně druhotně a je nyní hojná na keřnatých opukových stráních a tvořívá často a zejména na mýtinách význačný typ, floristicky velmi chudý; roste i v pobřežní vegetaci tůní. Je kupodivu v území velmi proměnliva (viz moji speciální studii o variabilitě tohoto druhu). Formy, které jsem sbíral, příslušejí k třem odrůdám a to var. *typica* Pospich., var. *phragmitiformis* Dom. (ne zcela typická na lesních stráních v části Na Luhu) a var. *canescens* (Wigg.) Dom. Tato odrůda je zastoupena na několika místech subvarietou *virens* (Tinant) Dom., na kopci nad Václavem (na Vadětíně) roste subvar. *lutescens* (Tinant.) Dom. f. *subcanenscens* Dom. Nápadná var. *typica* f. *fusca* (Tonant.) Dom. roste na údolních lukách pod Hrádkem (směrem k Luhu). Druh sám je hojný také na Litomyšlsku (Fleischer MS. p. 57).

Calamagrostis lanceolata Roth. Byla sbírána v křoví na Vylámově (Fleischer) a u Opatovického nádraží (Košťál).

Calamagrostis pseudophragmites (Hall.) Baumg. U Kostelce n. Orl. (ex Nešpor a Horčička 1905 p. 195); doklad jsem neviděl.

Calendula officinalis L. Ústí: zplanělá na pustých místech v Kerhartících, c. 335 m. B. Fleischer (MS. p. 324) podotýká, že měsíčky pěstované na Litomyšlsku a jinde v zahradách, jsou málokdy čisté druhy, bývá to zpravidla *C. arvensis* × *officinalis*.

Calla palustris L. Z území ji neznám. Uvádí se z Vysokomýtska (Nešpor a Horčička 1905 p. 18; na Soukalově louce u Boru u Proseče, A. Trkal 1933 p. 194), u Žamberka (Nešpor a Horčička l. c. p. 160), u Lanškrouna (Erxleben 1837, p. XXVIII).

Calluna vulgaris Salisb. V území jen s hercynskou vegetací, tudíž lokálně, ale pak pospolitě. Směrem k Českomoravské vysočině stává se na silikátových horninách obecnou.

Calystegia sepium (L.) R. Br. V údolí Tiché Orlice (c. 310—330 m) velice rozšířena, jde i do postranních dolin, zarůstá v dědinách často ploty i zahrádky a roste ovšem na mnohých místech s olší, kalinou a krušinou. B. Fleischer ji uvádí v křovinách u Orlice od Ústí až k Chocni. Roste též u malého rybníka u Osika (Zoernig).

Camelina alyssum (Mill.) Thell. Č. Třebová: ve lnu u Semanína, F. Maloch 2. VII. 1892! Hojně ve lnu v okolí Litomyšle (B. Fleischer MS. p. 514).

Campanula cervicaria L. Č. Třebová: stráň nad pravým břehem potoka za Rybníkem (F. Maloch 4. VII. 1892!), lesy v Zádolkách (Nešpor a Horčička 1905 p. 81) a na stráni nad Javorkou u Prokšova kopce (Maloch 1934, IV). Rzy u Vys. Mýta (Fleischer, cf. Pulchart Věda Přír. XX. 278, 1941). U Semanína hojně (Košťál); les Kabát u Lito-

myšle (Klapálek, Fleischer, Zoernig); Nedošínský háj (Klapálek, Zoernig).

Campanula glomerata L. Podle všeho vzácná. Nešpor a Horčička (1905 p. 81) ji uvádějí u Č. Třebové (lesy v Zádolkách), B. Fleischer (MS. p. 254) u Vys. Mýta, Morašic (Zoernig) a na loukách v lesním údolíčku u Kukle (Košťál).

Campanula persicifolia L. V území, jak se zdá, vzácně: na svahu v údolí Tiché Orlice nad Luhem, po pravém břehu, c. 350 m; u Lanšperku na kopci nad Václavem (Vadětín) na světlině smrkového (původně jedlobukového) lesa v Brachypodietum silvatici se střevičníkem, c. 420 m. Č. Třebová: keřnaté stráně za Rybníkem, F. Maloch 21. VI. 1892! Několik lokalit z Litomyšlska uvádí B. Fleischer (MS. p. 255).

Campanula rapunculoides L. V celém území v lesích (hlavně s bukem, habrem, méně smrkem) a na křovinatých stráních, c. 310—500 m. Na Litomyšlsku podle Fleischera v křovinách, po návsích, na rolích, všude hojně.

Campanula rotundifolia L. V území jen roztroušeně, hlavně na ochuzelých místech s acidifilní vegetací, ale po celém kraji, c. 310—500 m.

Campanula trachelium L. Na opukových křovinatých stráních, v lesích i na mýtích, v celém kraji velmi obecná, c. 310—500 m. B. Fleischer (MS. p. 259) ji uvádí u Sloupnice a Hrádku.

Cardamine amara L. subsp. *euamara* Dom. Osada Lanšperk pod zříceninou c. 430 m; v Klopotském údolí u „zázračného" pramene, c. 355 m. Č. Třebová u vod na lukách v okolí, F. Maloch 23. V 1892! Také na Litomyšlsku porůznu.

Cardamine flexuosa Wirther. Na Vysokomýtsku u potoka Bětnického (Fleischer, cf. Pulchart Věda Přír. XX. 278, 1941).

Cardamine hirsuta L. Ve Vys. Mýtě r. 1901 ve velikém množství u řeky Loučné jako plevel v jedné zahradě, ale zase vymizela (Fleischer MS. p. 508).

Cardamine impatiens L. Roztroušeně v bučinách na kopci nad Morkesem u Lanšperka, c. 370—415 m. Č. Třebová: lesy v Zádolkách, Nešpor a Horčička (1905 p. 81). V Poříčí u Litomyšle (Zoernig).

Cardamine pratensis L. subsp. *eupratensis* (Havek) Dom. Louky u Č. Třebové F. Maloch 18. V 1892!

Cardamine pratensis L. subsp. *dentata* (Schult.) Dom. U Litomyšle u Osického rybníka velmi typická, Zoernig (z okolí Litomyšle ji uvádějí také Nešpor a Horčička (1905 p. 33). U Osického rybníka rostou obě subspecie; s nimi nalezl Fleischer formu, kterou považuje za jejich míšence (*C. pratensis* subsp. *dentata* × subsp. *eupratensis*).

Carduus acanthoides L. Na výslunných opukových keřnatých stráních (na př. na Kubincově vrchu a Pod horou u Říček), u cest a na mýtích

v údolí Tiché Orlice mezi Kerharticemi a Luhem velmi hojně, c. 310 až 500 m; také na Vadětíně na kopci nad Václavem (c. 370—460 m) a pod zříceninou Lanšperkem (454 m). Podle B. Fleischera (MS. p. 330) všude na Litomyšlsku a na Poličsku (s květy bledě růžovými nebo bílými).

Carduus crispus L. Místy pospolitě v údolí Tiché Orlice, na př. v partii pod Hrádkem (c. 320 m), kde roste při kraji lesů, místy však hromadně i ve stínu lesa nejdolejší zony.

Carduus nutans L. V území jsem nikde neviděl. Také B. Fleischer poznamenává, že na Litomyšlsku se objevuje nejvýše nahodile, na př. r. 1890 v silničním příkopě Janova (Zoernig), jednou také v Sloupnici.

Carex acutiformis Ehrh. Lokálně u tůně mezi Kerharticemi a partií pod Hrádkem, c. 320 m. Na bažinách Vylámov u Sloupnice a v příkopě pod Horeckou bažantnicí (B. Fleischer MS. p. 133).

Carex brizoides L. Na hrázi Nového rybníka (Neuteich) u Opatova hojně, F. Maloch 25. V. 1892!; bařinaté louky u Starého Valdeku (Maloch); remízky u dvora Vlkova (Zoernig); u Lazaretu u Litomyšle v křoví (Zoernig), v Horecké bažantnici hojně (Fleischer); bažantnice Bohuňovická (Fleischer, Zoernig); lesy na Vylámově směrem k Hrádku (Fleischer); na pasece „Schneekoppe" u Kuba (Fleischer).

Carex contigua Hoppe. Na mýtině v partii Na Luhu, c. 350 m. V okolí Litomyšle podle Fleischera velmi hojná.

Carex cyperoides L. U Lanškrouna (Erxleben 1837 p. XXVIII). Litomyšl: Růžový rybník u Zavadilky (Klapálek); ve vypuštěném rybníku Hvězda u Opatova (Fleischer); na pasece mezi Hořínem a Derflíkem (Krolik).

Carex Davalliana Sm. Č. Třebová: bařinná luka u Semanínského borku, F. Maloch 8. IV. 1892! Všude na bařinatých lukách hojná, jak v okolí Litomyšle, tak ve vyšších polohách okresu (B. Fleischer MS. p. 111).

Carex diandra Schrank. Na louce pod Prokšovým kopcem u Č. Třebové a na kraji Nového rybníka (Neuteich) u Opatova (F. Maloch); louka u Semanína u nádraží Opatovického (Košťál); na bařině Vylámovské u Sloupnice (B. Fleischer).

Carex digitata L. V lesích (původně buk, též habr, dnes i smrk) a v křovinách v celém území od Lanšperku přes Ústí a Kerhartice pod Hrádek a na Luh, ovšem též na Kubincově vrchu, na Andrlově chlumu, v Klopotském údolí, u Říček, c. 310—500 m. V lesích u Č. Třebové, F. Maloch 12. V. 1892! Choceň (Bayer); lesy u Č. Třebové na Pětníkově pasece (Maloch); u Lanškrouna (Erxleben); v lesích u Litomyšle (Zoernig); Strakovský les (Fleischer).

Carex dioica L. Bařinatá luka u Č. Třebové (Bayer); v bažině u Semanína (Košťál).

Carex distans L. Č. Třebová (Bayer ex Fleischer MS. p. 131).

Carex disticha Huds. Na bařinaté louce u Nedošína (Zoernig); v množství na bařině u Heřmanického rybníka (Fleischer MS. p. 120).

Carex diversicolor Crantz subsp. *eudiversicolor* Dom. Opukové stráňky s jílovitou půdou Pod horou u Říček, c. 470 m. Bařinná lesní luka u Č. Třebové, F. Maloch 24. V. 1892! Na bařinatých lukách na Vylámově u Sloupnice (B. Fleischer MS. p. 128).

Carex canescens L. Z území není známa, ale roste na Litomyšlsku (na bařinné louce Vylámově u Sloupnice (Fleischer MS. p. 117) a na Trpínských lukách na Poličsku (Člupek).

Carex cyperoides L. Růžový rybník u Zavadilky (Klapálek). Vypuštěný rybník Hvězda u Opatova (Fleischer). Městské lesy u Budislavi (Kopecký).

Carex echinata Murr. Vlhká luka mezi Semanínem a Č. Třebovou (Zoernig); na bažinách Vylámovských u Sloupnice (Fleischer MS. p. 116).

Carex flava L. Uvádí se u Č. Třebové (Bayer) na Vylámově u Sloupnice (B. Fleischer), u Poličky u Sv. Kateřiny (Čelakovský).

Carex fusca All. V údolí Tiché Orlice mezi Kerharticemi a Luhem, c. 320 m. Na Litomyšlsku na lukách hojná (B. Fleischer MS. p. 120). Týž autor uvádí rasu *tricostata* (Fries) na mokřadech na Vylámově u Sloupnice (Fleischer) a u Osického rybníka (Zoernig).

Carex elongata L. Z okolí Vys. Mýta ji uvádějí Nešpor a Horčička (1905 p. 18).

Carex hirta L. Stráně Pod horou u Říček, c. 470 m. Na lukách a paloucích v okolí Litomyšle hojná (B. Fleischer MS. p. 135).

Carex inflata Huds. Vylámovské bažiny u Sloupnice (Fleischer); mokrá luka u Litomyšle (Zoernig).

Carex leporina L. Na Litomyšlsku na paloucích, lukách i na lesních pasekách na suchých i mokrých místech hojná (B. Fleischer MS. p. 116); u Lanškrouna ji uvádí Erxleben 1837 p. XXVIII.

Carex montana L. Lokálně nahoře na Kubincově vrchu, c. 480 m. Na Litomyšlsku častěji.

Carex Oederi Ehrh. Rybník u Netřebí (Zoernig).

Carex pallescens L. Na mýtích a lesních krajích nehojně, na př. na Andrlově chlumu pod Janderovou vyhlídkou (c. 430 m), také lokálně na Luhu a u Říček (c. 320—470 m). Končiny u Sloupnice a všude v lesích i na lukách v okolí Litomyšle, zejména na pasekách (B. Fleischer MS. p. 129).

Carex panicea L. Č. Třebová: břeh potoka v lese od Skuhrova k Rybníku, F. Maloch 12. V. 1892! Podle B. Fleischera (MS. p. 129) na lukách a mokřadech na Litomyšlsku velmi hojně.

Carex paniculata L. V okolí Vysokého Mýta (Nešpor a Horčička 1905 p. 18) a u Č. Třebové (Bayer).

Carex paradoxa Willd. B. Fleischer (MS. p. 113) zaznamenává dosti lokalit na př.: na louce pod Prokšovým kopcem za Rybníkem u Č. Třebové (F. Maloch); luční příkop blíže Semanína (Maloch); na kraji Nového rybníka (Neuteich) u Opatova (Maloch 1934, IV); u Kukle blíže moravských hranic (Košťál); v bažinatém příkopě v Zálši (Fleischer, Zoernig); u Ústí n. Orl. (Bayer).

Carex pendula Huds. Byla nalezena u Chocně ve vysokém listnatém lese na Čertově vrchu nehojně (Čelakovský).

Carex pilosa Scop. Svahová bučina pod Hrádkem po pravém břehu Tiché Orlice poblíže strážního domku č. 59 v četných, rozsáhlých, ale ne příliš hustých ostrůvcích v lese jinak polonahém, c. 320 m. Na lesnaté stráni Nedošínskéhо parku u Sv. Antonína (Čelakovský, Klapálek). V Doubravách u Chocně po obou stranách dráhy a v skalnatém údolí Orlice (Čelakovský).

Carex pilulifera L. Paseky u Č. Třebové, F. Maloch 28. V. 1892! Dvořisko u Chocně (Čelakovský). V borových lesích u Sloupnice hojně, zejména na pasekách (Fleischer MS. p. 125), Voděrady (týž).

Carex praecox Schreb. Na stráni Nedošínské bažantnice (Zoernig); mezi Litrbachy a Benátkami (Zoernig, Fleischer MS. p. 119).

Carex pseudocyperus L. Tůně Tiché Orlice u Brandýsa (Klapálek, Fleischer).

Carex remota L. Choceň (Čelakovský); Č. Třebová (Čelakovský, Bayer); v údolí Křivolíku u Č. Třebové u potoka (Fleischer); při potoce v lese za Strakovem (Zoernig); pod Horeckou bažantnicí u Netřebí (Zoernig, Fleischer).

Carex silvatica Huds. Lokálně v bučinách pod Hrádkem (c. 320 m), roztroušeně na kopci nad Václavem na Vadětíně (hlavně smrkový les po jedlobukovém), c. 360—400 m, poměrně hojně na kopci nad Morkesem u Lanšperka (360—415 m), tu i nadmíru vysoké formy. Č. Třebová: v lese u Přívratského potůčku, F. Maloch 6. VI. 1892! Les u Semanína (Zoernig); lesy mezi Vylámovem a Hrádkem, v Mandlích, v lese Štítky (Fleischer MS. p. 130). U Ústí ji uvádí již Čelakovský.

Carex tomentosa L. Poměrně četné lokality uvádí B. Fleischer (MS. p. 127) z Litomyšlska (jihozáp. strana Nedošínského háje, výslunná stráň v bažantnici Netřebské, Švábenice, Horky, bažantnice na Chlumku, u Bohuňovic, remízek u Lazaretu a j.).

Carex verna (Chaix) Vill. Na suchých mezích u Č. Třebové, F. Maloch 22. IV 1892! Podle B. Fleischera (MS. p. 126) velmi hojná na mezích na Litomyšlsku i na Poličsku.

Carex versicaria L. Tůně na lukách u Č. Třebové (F. Maloch); tůň na Milerově cestě u Sloupnice (Fleischer); u Velkého Košíře u Litomyšle (Zoernig).

Carex vulpina L. Na Litomyšlsku hojná u rybníků, na mokrých lukách, bařinách a pod. (B. Fleischer MS. p. 115).

Carlina acaulis L. Na stráních a mezích na mnoha místech hojně, na př. v Klopotském údolí (c. 330—360 m), hojně roztroušeně také Pod horou u Říček a odtud k zadnímu okraji Kubincova vrchu (c. 460 až 470 m); na hřebenu nad Říčkami při kraji lesa (c. 470 m) velmi pěkná mnoholodyžná skupina var. *caulescens* (Lam). Tuto uvádí B. Fleischer (MS. p. 344) také u Voděrad, o typu pak praví, že roste na Litomyšlsku všude na suchých pahorcích a mezích. U Lanškrouna ji uvádí Erxleben 1837, p. XXVIII.

Carlina vulgaris L. subsp. *euvulgaris* Dom. Ústí: stráň nad Pávkovými v Kerharticích (Trojna). Č. Třebová: na okraji lesa Zacharovce, F. Maloch 1. IX. 1892!, nízká jednoúborná forma s velikým úborem. B. Fleischer (MS. p. 343) ji uvádí na více místech u Horní Sloupnice směrem k V. Řetové, na úklonech na Hrádku, u Netřebí.

Carpinus betulus L. V celém území rozšířen, hlavně v okrajových zonách lesních. Zvláště v dolní zoně spatříme obrovské, vysoké a krásně urostlé stromy a jsou tu dosti časté i vysokokmenné habřiny, na př. na úpatí Andrlova chlumu (c. 325 m), také místy pod Hrádkem, Na Luhu, Na Kubincově vrchu, na svahu zříceniny Lanšperku k zastávce Hnátnice (c. 380—400 m) a jinde. Na výslunných opukových stráních, zejména obrácených k J a JV, kde lesy jsou zpravidla vyrubány nebo zpustošeny, bývají dominantním společenstvem habrové houštiny s lískou, přecházející lokálně až ve vysokokmenný porost. Habr s bukem měl jistě vydatný podíl na porostu v dolní (okrajové) zoně lesní; i tu mohly být původním společenstvem smíšené habřiny s bukem, přecházející však na svahu záhy v smíšenou bučinu s habrem. Habr stoupá až do 500 m (výše jsem nebyl) a je v kraji dřevinou rozšířenou a zaručeně původní. Rozšíření habrů a habřin je nadmíru důležité pro posouzení teplomilné květeny a bude nutno zjistiti je podrobně pro celé naše území východočeské a rozlišiti výskyt původní a druhotný. Viděl jsem na př. doklady z okolí Č. Třebové: u stavení v Třebovici a Lhotce (F. Maloch 26. IV 1890 a 17. V. 1892!), ale tu jde snad o stromy pěstované. Maloch sám (1934, II) píše: „Nejbohatším nalezištěm rostlinným u Č. Třebové je... Marklova stráň za Rybníkem, na pravém břehu Třebovky, nejvíc habry vysázená." Podle druhů, které odtud Maloch uvádí, lze však za to míti, že habr je tu původní. Rostou tu mimo jiné *Stellaria holostea*, *Melampyrum nemorosum*, *Melica nutans*, *Lathyrus vernus*, *Lamium galeobdolon*, *Aconitum lycoctonum*, *Lilium martagon*, *Ranunculus lanuginosus*, *Fragaria*

moschata, Vinca minor, Galium cruciata, Convallaria majalis. — Z Litomyšlska uvádí B. Fleischer (MS. p. 199) tyto lokality habru: Končiny u Sloupnice, stráně u Borové, bažantnice u Netřebí, háj u Chotěšin, háje a lesy u Voděrad směrem k Chotěšinám (zvláště pěkné skupiny); v horských lesích borových a jehličnatých schází.

Catabrosa aquatica (L.) P. Beauv. Velmi hojně na rybníce Velkém Košíři u Litomyšle (Klapálek); příkop u rybníka Netřebského (Klapálek, Fleischer); prameny Nedošínské (Klapálek).

Centaurea cyanus L. Na Litomyšlsku všude hojná mezi osením. B. Fleischer (MS. p. 328) poznamenal tyto odchylky barvy: bílá; krajní květy bílé, vnitřní růžové; růžové až do tmavonachova; popelavá, temně modrá.

Centaurea jacea L. subsp. *eujacea* Gugler var. *pectinata* Neilr. (= *C. decipiens* var. *subjacea* Beck, *C. subjacea* Hayek, var. *fimbriata* Gugler). Andrlův chlum: kraje lesní cesty od přírodního divadla k Janderově vyhlídce, c. 420 m. — Zdá se mi, že var. *subjacea* Beck a var. *semipectinata* Gremli jsou typy dosti příbuzné a že je radno spojiti je v jednu subspecii (subsp. *subjacea* m.) s dvěma význačnými varietami: var. *pectinata* (Neilr.) a var. *semipectinata* (Gremli).

Centaurea jacea L. subsp. *Fleischeri* (Hayek) m. (= *C. Fleischeri* Hayek, *C. jacea* × *oxylepis* Hayek, *C. jacea* I. *eujacea* × IV *oxylepis* Dom.). V našem území je rozšířena a je tu zástupcem typu *jacea*. Typickou *eujacea* a *oxylepis* jsem nenalezl. V území rozšířená forma nemůže být označena jako míšenec, jak činí Hayek a jak jsem učinil i já v Enumeratio p. 243 (1935). Je to nejvýše snad hybridogenní druh, který však vystupuje jako jiná specie nebo subspecie. Typická *Fleischeri* je vysoká, větvená, úzkolistá a je v území rozšířena hlavně u křovin, při okrajích lesů, také na mýtinách a loučkách, na př. u Luhu, pod Hrádkem, na Kubincově vrchu, také na úpatí vrchu se zříceninou Lanšperku u zastávky Hnátnice. Zajímavá je tato forma, kterou jsem sbíral na slinité opukové půdě Pod horou u Říček, c. 470 m:

f. (vel var.) *monocephala* m. — Humilis, monocephala, foliis late ellipticis integris, longiuscule petiolatis.

Caulis capitulo conspicuo incluso circa 2 dm altus; folia innovationum et caulina inferiora late elliptica, tenuia, sensim acuta, basi longe in petiolum cuneato-contracta, circiter 6—7 cm longa et 2—$2^1/_4$ cm lata, integra, tantum minime denticulata, dentibus piliformibus perparvis remotis sub lente conspicuis; capitula sub anthesi saltem 6 cm diametientia.

Centaurea rhenana Boreau. V území jsem neviděl. B. Fleischer (MS. p. 327) ji uvádí u Chocně, na Kouřimské stráni u Sloupnice a v lomech pod Borovou.

Centaurea scabiosa subsp. *euscabiosa* (Gugler) Dom. V území na výslunných opukových stráních, keřnatých, volných i lesnatých velmi hojně, na př. v obvodu Kubincova vrchu (c. 330—380 m), Pod horou u Říček, místy v Klopotském údolí atd. Č. Třebová: na Přílohách, F. Maloch 2. VII. 1892! Také na Litomyšlsku a Poličsku hojně na výslunných úklonech, na mezích, mezi osením (B. Fleischer MS. p. 328).

Centaurium umbellatum Gilib. Č. Třebová: na severových. okraji lesů na Jelenici, F. Maloch VIII. 1888! Četné lokality z okolí Litomyšle a Sloupnice uvádí B. Fleischer (MS. p. 375). Ústí: lesnatý svah (smrk) s acidifilní vegetací v údolí Tiché Orlice v části Na Luhu (c. 350 m) a na obdobném stanovišti také v Klopotském údolí. Z Vysokomýtska (Dráby, Džbánov, Mentouz, na „Miláčce" u Boru a j.) uvádí je A. Trkal (1933 p. 191), u Žamberka Nešpor a Horčička (1905 p. 160).

Centaurium pulchellum (Sw.) Druce. Opatov: travnatý okraj silnice od Starého Valdeku k Mikulči, F. Maloch 19. VIII. 1892! Litomyšl (Čelakovský); u rybníka Podšvábského (Zoernig, Fleischer); louka mezi Tržkem a hájem na Chlumku (Zoernig); na lukách u Netřebského rybníka, u Chotěšin (Klapálek).

Centunculus minimus L. Č. Třebová: u parního mlýna (Rybička); v polním příkopě u Horn. Sloupnice (Podpěra); v okolí Chocně (Nešpor a Horčička 1905 p. 7); u Lanškrounu (Erxleben 1837 p. XXVII).

Cephalanthera latifolia (Mill.) Janchen. Jen roztroušeně na kopci nad Václavem (Vadětín) v smrkovém (původně jedlobukovém) lese na svahu k JV, c. 390—440 m, také na jeho světlejších místech s *Brachypodium silvaticum* a *Cypripedium*, celkem však velmi málo. Na lesnatých svazích u Říček (Nešpor a Horčička 1905 p. 56). V lese Kabátě u Litomyšle (Pospíchal); v Strakovských lesích „na Stráni" (Pospíchal, Zoernig); u Mladočova (Zoernig); v Ruláku u Osika (Th. Novák); les „na Hůrách" za Libejcinou (Zoernig). Z okolí Žamberka je uvádějí Nešpor a Horčička (1905 p. 160), z Vysokomýtska (u Domoradic, též u Doubravic) A. Trkal (1933 p. 187).

Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch. Sám jsem ji sbíral na dvou místech, na obou poskrovnu: v bukovém lese v partii pod Hrádkem po pravém břehu Tiché Orlice, c. 340 m; na kopci nad Václavem na Vadětíně, c. 400 m. Na Litomyšlsku v Strakovských lesích (Pospíchal) a při cestě a na svahu údolí k Zlaté studánce (Zoernig).

Cephalanthera rubra (L.) Rich. U Ústí na lesnatých svazích u Říček (Nešpor a Horčička 1905 p. 56), na Vysokomýtsku u Domoradic (A. Trkal 1933 p. 187), dále na stráních Sedleckých (Fleischer, cf. Pulchart Věda Přír. XX. 278, 1941), na lesním svahu „Na hůrách" za Libejcinou (Zoernig).

Cerastium arvense L. Opukové skalky na Kubincově vrchu (c. 320 až 350 m), také Pod horou u Říček (c. 470 m) a na zříceninč Lanšperku (454 m). Na Litomyšlsku všude na mýtích hojně (Fleischer). Na kopci nad Václavem na Vadětínu u Lanšperku roste na lesní cestě (c. 450 m) zvláštní forma v droboučkými, hustě směstnanými, eliptickými listy, které jsou k zemi přitisklé a tvoří nizoučký koberec. Tuto formu bude nutno viděti i za květu. Zatím ji charakterisuji takto: Varietas foliis parvis, ellipticis, densis, glabrescentibus, petiolatis, cespites pulviniformes continuos humillimos efformantibus, caulibus fructiferis (et 26. IX. 1941 emortuis) basi decumbentibus vel geniculato-ascendentibus, humilioribus insignis. Ad γ. *condensatum* Čelak. vel ad var. *latifolium* Fenzel ducendum?

Ceratophyllum demersum L. Při Tiché Orlici v Chocni a Brandýse (Čelakovský). Na Vysokomýtsku v druhém rybníčku Zámrském (A. Trkal 1933 p. 194). V Hlubokém rybníce u Litomyšle (Zoernig); u Heřmanického rybníka v strouze i v něm (Fleischer MS. p. 188).

Cerinthe minor L. Na Kubincově kopci u Ústí (Nešpor a Horčička 1905 p. 52). Nové Zámrsky u Litomyšle (Čelakovský), u Henšové (Zoernig); u lesů Kabátu (Klapálek) i Ruláku, také na polích (Th. Novák); při silnici mezi Břídky a Cerekvicí (Fleischer).

Chaenorrhinum minus (L.) Lange subsp. *viscidum* (Mönch) Hayek. Na trati blíže Č. Třebové, F. Maloch 11. VII. 1892! Nové Zámky u Litomyšle (Čelakovský); na polích u Benátek u Litomyšle (Klapálek, Zoernig, Th. Novák); na polích od Hrádku k Mandlím (Zoernig, Fleischer); na rolích u Švábenice (Kroulík).

Chaerefolium silvestre (L.) Schinz et Thell. V zahradách, na návsích, po lukách i v druhotných lesích na Ústecku a Litomyšlsku hojné.

Chaerophyllum aromaticum L. Obecná v celém území v lesích a u křovin, někdy i na loukách, c. 310—500 m. Č. Třebová: u Třebovky pod „Skálou", F. Maloch 26. VII. 1892! a také v plotě zahrady v Semanínč (Maloch 1934, V.). Také na Litomyšlsku časté (Fleischer).

Chaerophyllum bulbosum L. V žitném poli u Vys. Mýta a na Chlumku (Čelakovský). Stráň Nedošínské bažantnice (Zoernig); na polích v Horní Sloupnici a u Slatiny (Fleischer); u Opatova (Zoernig). Není vyloučeno, že sem patří také Trkalovo „*Bunium bulbocastaneum*"

Chaerophyllum hirsutum L. V území časté v lesích, zvláště na vlhčích místech, také v porostech netýkavkových, u potoků, c. 320—500 m. U potoků v lesích kolem Č. Třebové, F. Maloch 26. V. a 26. V 1892! Na Litomyšlsku u potoků a na pramenitých místech hojně (B. Fleischer MS. p. 632). Z lesů v Zádolkách u Č. Třebové uvádějí je také Nešpor a Horčička (1905 p. 81).

Chaerophyllum temulum L. Roste velmi hojně v parku Chodeňském (Fleischer), lokálně v samém Litomyšli (Zoernig), dále v Nedošíně (Fleischer), u Cerekvice (Zoernig).

Chelidonium majus L. V Ústí v samém městě (±340 m), v Říčkách (c. 420—440 m), zastávka Hnátnice (355 m), také v bučinách na kopci nad Morkesem (c. 430 m), v Lanšperku (c. 430 m) a jinde. Na Litomyšlsku všude po návsích a poblíže vesnic, však zřídkakdy dále (B. Fleischer MS. p. 498).

Chenopodium bonus-henricus L. V území v obcích často, na př. v Luhu (c. 310 m), Říčky (± 430 m), Lanšperk (c. 430 m) a jinde. Na Litomyšlsku na návsích všude hojně, ale v polích neroste (B. Fleischer MS. p. 229).

Chenopodium ficifolium Sm. Na rumišti v Litomyšli r. 1882, snad jen nahodile (B. Fleischer MS. p. 233); u Nového rybníka (Neuteich) u Třebovic (Košťál); Košíř u Nedošína (Fleischer). U rybníka Košíře u Litomyšle sbíral Zoernig formu, kterou Fleischer určil jako *Ch. album* × *ficifolium*.

Chenopodium glaucum L. V Sloupnici jen porůznu (Fleischer MS. p. 230); dosti hojně v Litomyšli (Zoernig) a v Heřmanicích (Fleischer); Cerekvice (Fleischer).

Chenopodium hybridum L. Dosti vzácné: Sloupnice (Fleischer MS. p. 229), Heřmanice (Fleischer), v Litomyšli dosti často (Zoernig). Roste jen na návsích a pod.; nikoliv v poli. Kde se objeví na návsi, bývá od hus a dobytka ožrané; i hmyzem více trpí než ostatní Chenopodia.

Chenopodium opulifolium L. Litomyšl (Zoernig, Fleischer); Růžový rybník (Fleischer). V Litomyšli nalezl Fleischer také míšence *Ch. album* × *opulifolium*.

Chenopodium polyspermum L. V okolí Litomyšle jako plevel na polích, v zahradách a po návsích všude hojně (B. Fleischer MS. p. 230).

Chenopodium rubrum L. V ústí poblíže nádraží hojně a statně, c. 325 m. Další lokality uvádí B. Fleischer (MS. p. 231): u Č. Třebové, Velké Řetové hojně (F. Maloch); náves v Heřmanicích, ne však hojně (Fleischer); v Benátkách podle řeky (Zoernig); u Sloupnice schází.

Chimaphila umbellata (L.) Nutt. Lesy „Na horách" u Č. Třebové (Zoernig); v lese poblíže myslivny u Lubné (Th. Novák); bor na Džbánovci u Sloupnice (Fleischer); les Balva u Poličky (Hansgirg); okolí Lanškrouna (Nešpor a Horčička 1905 p. 121); Lanškroun (Erxleben 1837, p. XXVIII).

Chondrilla juncea L. Jednou v bramboříšti u Sloupnice (Fleischer MS. p. 288).

Chrysanthemum coronarium L. Pěstuje se na Litomyšlsku hojně v zahradách. B. Fleischer (MS. p. 310) nalezl v r. 1894 na jednom poli

u Sloupnice ve velikém množství malinké, jednoúborné a chudokvěté exempláře. Jejich jazykové květy byly často nepravidelné, zakrslé.

Chrysanthemum corymbosum L. Lokálně na jižním keřnatém svahu Kubincova vrchu poblíže nádraží v Ústí, c. 330—340 m. Nikde jinde jsem tento druh neviděl a také Fleischer jej neuvádí z Litomyšlska, ale sbíral je u Štěnce u Luže, kde jej nověji potvrdil i Pulchart (Věda Přír. XX. 278, 1941).

Chrysanthemum maritimum (L.) Pers. V údolí Tiché Orlice u Ústí jako plevel rozšířeno. Také na Litomyšlsku všude na polích hojně, někdy, zejména na podzim, s úbory malými (B. Fleischer MS. p. 308).

Chrysanthemum parthenium (L.) Bernh. Zplanělé v Říčkách u Ústí, c. 420—440 m. V okolí Litomyšle všude po návsích, v kamenných plotech a pod. (B. Fleischer MS. p. 310).

Chrysanthemum vulgare (L.) Bernh. V údolí Tiché Orlice místy velké skupiny od Kerhartic pod Hrádek a k Luhu, c. 310—320 m. Z Vysokomýtska (Popovec, Vys. Mýto) je uvádí A. Trkal (1933 p. 192), z okolí Žamberka Nešpor a Horčička (1905 p. 160), z Litomyšlska a Poličska B. Fleischer (MS. p. 310).

Chrysosplenium alternifolium L. V území časté, u potůčků, ale často též ve vlhčích lesních typech (bukových), na př. na Vadětíně na kopci nad Václavem; často v porostech netýkavkových (Andrlův chlum, Na Luhu), dále v bujném bylinném podrostu bučiny na sev. svahu kopce nad Morkesem (c. 380—400 m) atd. Z Vysokomýtska („Bronča" u Domoradic, u Mentouru, lesní mokřiny) uvádí je A. Trkal (1933 p. 186), u Žamberka Nešpor a Horčička (1905 p. 160). Č. Třebová: příkopy silnice v Rybníku, F. Maloch 20. IV 1892! Na Litomyšlsku velmi hojně u potoků, ve vlhkých stinných lesích i na návsích (Fleischer MS. p. 645).

Cichorium intybus L. V území dosti hojné na keřnatých stráních, u cest a pod., na př. na Kubincově kopci, v Klopotském údolí, Pod horou u Říček, c. 325—470 m. Podle B. Fleischera (MS. p. 262) také v okolí Litomyšle všude velmi hojné.

Cimicifuga foetida L. Na českomoravských hranicích u Hřebečova a Mor. Třebové, ale ještě na české půdě, objevil Th. Novák, cf. Domin 1904 p. 30. Také Nešpor a Horčička (1905 p. 100) uvádějí paseky hřbetu Hřebečovského jako jediné naleziště v Čechách.

Circaea alpina L. Velmi hojně v údolí Tiché Orlice u Lanšperku v bučinách na sev. svahu kopce nad Morkesem u zastávky Hnátnice, c. 370—400 m. Č. Třebová: u pramene v lese blíže Kuchyně u Zádolek, F. Maloch 2. VII. 1892!; v oboře u Semanína (Maloch 1934, III.); u Č. Třebové sbíral ji také Rybička. Stráně Tiché Orlice u Chocně (Čelakovský). Les za Strakovem při potoku (Zoernig).

Circaea intermedia Ehrh. Č. Třebová: u Třebovky v Dlouhé Třebové, F. Maloch 16. VII. 1892! a lesy v Zádolkách (Nešpor a Horčička 1905 p. 81). U Lanškrouna (Erxleben 1837, p. XXVII.). V Končinách u Sloupnice porůznu u mlýna (Fleischer MS. p. 611). Švábenice (Fleischer); u Semanína (Čelakovský); Litomyšl (Čelakovský); Nedošín (Zoernig); Benátky (Zoernig); Osik (Zoernig, Dvořák).

Circaea lutetiana L. V území ve vlhčích lesích tu onde, na př. hojně v pitulníkovém porostu na svahu po pravém břehu v části Na Luhu, c. 330—340 m, dále v bučinách na kopci nad Morkesem, c. 360—390 m. Č. Třebová: u pramene v lesích Zádolkách, F. Maloch 2. VII. 1892! (též Nešpor a Horčička 1905 p. 81); u Č. Třebové již Čelakovský Nedošínský park u Litomyšle (Čelakovský); na návsi v Sloupnici na více místech (Fleischer); Strakovské lesy (Th. Novák); náves u Osiku (Dvořák ex Fleischer). U Kyšperku na lesních stráních ji uvádějí Nešpor a Horčička (1905 p. 129).

Cirsium acaule (L.) Weber. Ústí: v neobyčejném množství na jílovité opukové půdě na volných místech i ve světlém lese Pod horou u Říček, c. 470 m; tvoří tu opravdu celé porosty, někde až rozsáhlé, a uplatňuje se jako první osadník na těchto stanovištích. 25. září bylo v nejlepším květu a byla tu i forma s květem jasně růžovým, kterou zaznamenal také Fleischer u Sloupnice. Převládá tu všude typická forma s přisedlými úbory, jen vzácně se ukazuje forma kratičce stopkatá. O rozšíření druhu na Litomyšlsku píše B. Fleischer (MS. p. 335). Roste tu jen na výslunných opukových úklonech, jak ve vyšších, tak v nižších polohách. Zdá se prý, že tu bylo dříve hojnější, neboť nepochybné *C. rigens* (= *acaule* × *oleraceum*) roste často dosti hojně na místech, kde *C. acaule* nablízku buď vůbec schází anebo roste jen jednotlivě. Opukové stráně v Horní Sloupnici směrem k Č. Třebové (Fleischer); v okolí Velké Řetové, Mandle, stráně směrem k Přívratu a zejména stráně u cesty směrem k Ústí, kde je velmi hojné (Fleischer); na Litomyšlsku se vyskytá podle Fleischera téměř všude mezi typem kaulescentní forma. U Lanškrouna uvádí tento druh už Ed. Erxleben (1837, p. XXVIII).

Cirsium acaule × **oleraceum** (*Cirsium rigens* (Ait.) Wallr.). Ústí: ojediněle na jílovité opukové stráni Pod horou u Říček, c. 470 m; odpovídá formě *acauliforme* Čel., ale prozrazuje hybridní původ již bělavými květy. B. Fleischer (MS. p. 337) uvádí rozmanité formy tohoto míšence (*intermedium*, *acauliforme* a *oleraciforme*) z těchto lokalit: Horní Sloupnice směrem k Č. Třebové; na sušším palouku ve Vylámově; Mandle u Velké Řetové; u Vys. Mýta.

Cirsium canum (L.) Marsch.-Bieb. Ústí: nehojně na vlhkých lukách údolních u Kerhartic, c. 320 m. V okolí Litomyšle podle B. Fleischera (MS. p. 334) na všech lukách hojně, na lukách horských schází téměř

úplně, jsouc tu nahrazeno druhem *C. rivulare*. Vyskytá se též bělokvěté a s květy jasně růžovými. U Lanškrounu uvádí je Ed. Erxleben (1837, p. XXVIII).

Cirsium canum × **oleraceum** (= *C. tataricum* (Jacq.) All.). Ústí: od tůně u Kerhartic směrem pod Hrádek, po pravém břehu údolí za malým železničním podjezdem, c. 320 m. Rozmanité formy tohoto mnohotvárného míšence uvádí z Litomyšlska B. Fleischer (MS. p. 338) z těchto lokalit: Sloupnice (též Horní Sloupnice), Němčice, Litomyšl (Klapálek), Chotěšiny, Heřmanice, Cerekvice, Bohuňovice.

Cirsium canum × **palustre** (= *C. silesiacum* Schultz.). Ve formě *caniforme* Čel. na lukách pod „Stráněmi" u Litomyšle (Pospíchal).

Cirsium canum × **rivulare** (= *C. Siegertii* Schultz-Bip.). B. Fleischer (MS. p. 340) podotýká, že musí býti u Litomyšle velmi vzácné, poněvadž *C. canum* kvete v otavách, *C. rivulare* však z jara (v prvním seně) a jen ojediněle v otavách a pak obyčejně teprve tenkráte, když *canum* už odkvetlo. Uvádí pak lokality: mezi Chocní a Vys. Mýtem hojně (Zoernig 1901, ale r. 1902 vzácně, jen 2 exempláře nalezeny); u Trpína a Olešnice. Z okolí Lanškrouna je uvádějí Nešpor a Horčička 1905 p. 121.

Cirsium lanceolatum (L.) Hill. subsp. *silvaticum* (Tausch.) Dom. Údolí Tiché Orlice u Lanšperku: Vadětín, na kopci nad Václavem v smrkovém lese (po jedlobukovém porostu) na světlině s Brachypodietum silvatici s *Cypripedium*, nehojně, c. 400 m. B. Fleischer (MS. p. 333) je nalezl v Končinském háji u Sloupnice, v křoví u Sloupnice a na opukovém úklonu u Velké Řetové.

Cirsium oleraceum (L.) Scop. Na lukách v údolí Tiché Orlice u Ústí je v druhé polovici září vedle *Sanguisorba officinalis* hlavní dominantou, je však hojné i na vlhčích krajích lesních a ve vlhčích křovinách, také na mýtích. Na vlhčinách tvoří i obrovské formy. Sledoval jsem je v pásmu c. 310—460 m. U forem otav znamenáme tendenci tvořiti formy blížící se f. *integrifolium* Wallr., avšak statného vzrůstu, i když jsou podpůrné braktee málo vyvinuty. Hořejší listy bývají veliké, celé, nestejně zubaté a přecházejí v obdobné, ale menší zelené listeny. Třídění našich forem tohoto druhu je dosud velmi neuspokojivé. Čelakovský sám uvádí v Prodromu II, 256 (1873) a IV, 797 (1883) jen odrůdu *β. amarantinum* Lang s květy nachovými (u Děčína, Malinský, na louce u Mochova blíže Opočna v jediném exempláři, Freyn), Jos. Rohlena uvádí v Čas. Nár. Mus. CIII, odd. přír., p. 13 (1929) var. *integrifolium* Wallr. u Bohdanče (Vodák), s listy (i přízemními) podlouhlými nebo podlouhle kopinatými, nedělenými, jen na okraji slabě ostnitými. Ferd. Schur popisuje z okolí Brna ve Verhandl. Naturf. Ver. Brünn XLI, 1902, Abh. 221 222 (1903) tři odrůdy, a to a) *humilis* seu *minus*, b) *majus*, *heterophyllum*

a c) *homophyllum pinnatisectum*. Z těchto lze jako f. *humile* označiti formy nízké, jednoúborné, s dolejšími listy peřenoklannými (humilior, 3 dm alta, monocephala, foliis inferioribus pinnatisectis). Odrůda b) *majus heterophyllum* je podle popisu statná, jinak typická forma, kdežto odrůda c) *homophyllum pinnatisectum* má všecky listy peřenodílné a úbory delší brakteí, je to však podle Schur forma přecházející do *C. tataricum*. Z ostatních forem uvádím f. *brachychlamydeum* m. (heterophyllum, foliis inferioribus, pinnatisectis, sensim in folia caulina superiora indivisa abeuntibus, bracteis foliaceis parvis, angustis, lanceolatis, haud distincte involucrantibus, quam capitula brevioribus raro paulo longioribus) a f. *schizochlamydeum* m. (bracteis numerosis, latis, ovato-lanceolatis, involucrantibus, pinnatilobis vel grosse dentatis, quam capitula longioribus). První forma roste též na kraji lesním nad Kerharticemi, c. 350 až 360 m.

Na Litomyšlsku je tento druh všude na vlhkých a mokrých lukách hojný (Fleischer MS. p. 336).

Cirsium oleraceum × **palustre** (= *C. hybridum* Koch.). Ve formě *oleraceiforme* Čel. na Litomyšlsku: nad Semanínem v příkopě silnice (Čelakovský): Vylámov u Sloupnice (Fleischer); Mandle (Klapálek).

Cirsium oleraceum × **rivulare** (= *C. erucagineum* (Lam.) DC.). B. Fleischer (MS. p. 339) píše, že roste na Litomyšlsku všude na horských lukách mezi rodiči, místy dosti hojně, a že je tu nejhojnější ze všech míšenců pcháčových. Č. Třebová, Ústí n. Orl. (Košťál, Maloch); u Litomyšle hojně (Zoernig); Horní Sloupnice směrem k Č. Třebové hojně, Vylámov a u Sloupnice (Fleischer); na Poličsku na př. na Trpínských lukách až k Olešnici místy velmi hojně (Fleischer).

Cirsium palustre × **rivulare** (= *C. subalpinum* Gaud.). Tento proměnlivý míšenec roste na Litomyšlsku v četných formách, z nichž uvádím podle B. Fleischera (MS. p. 342): a) *rivulariforme* Čel.: Vylámov u Sloupnice (Fleischer); v Mandlích hojně (Fleischer); Trpín na Poličsku (Fleischer); Zádolka (Klapálek); b) *palustriforme* Čel.: Opatov blíže Černého rybníka (Schwarzteich) (Čelakovský); lesní louka u Srb blíže Chocně (Čelakovský); Vylámov a Mandle (Fleischer).

Cirsium rivulare (Jacq.) Link. Ústí: louky k Libchavám (Trojna). V Uhrových Dolech u Č. Třebové, F. Maloch 18. VI. 1892! Na Litomyšlsku a Poličsku na lukách, zejména bažinatých nebo vlhčích všude obecné (B. Fleischer MS. p. 334). U Lanškrouna uvádí tento druh už Erxleben (1837, p. XXVIII).

Cirsium tuberosum (L.) All. Tento druh uvádí z Vysokomýtska (louky pod Vinicemi) A. Trkal (1933 p. 190), než tento údaj nelze uznati bez dokladu nebo potvrzení. Ed. Erxleben (1837, p. XXVIII) uvádí tento druh u Lanškrouna.

Clematis recta L. Z Vysokomýtska: houštiny na pokraji lesů (Štěnec, Vraclav) ji uvádí A. Trkal (1933 p. 186). U Štěnce u Luže sbíral ji už B. Fleischer a její výskyt tu potvrdil též Mir. Pulchart (Věda Přír. XX, 278, 1941).

Clematis vitalba L. Nešpor a Horčička (1905 p. 7) ji uvádějí v okolí Chocně, ale jde tu zajisté o rostliny zplanělé.

Cnidium dubium (Schkuhr) Thell. Podle Nešpora a Horčičky (1905 p. 18) u Vys. Mýta.

Coeloglossum viride (L.) Hartm. Lesní luka a stráně u Ústí (Nešpor a Horčička 1905 p. 67). Drimlův háj u Benátek u Litomyšle (Zoernig).

Colchicum autumnale L. Na údolních loukách u Tiché Orlice všude velmi hojně roztroušeno, ale stoupá i vysoko do kopců, kde roste i na travnatých lesních místech a na mýtinách, c. 310—500 m. U zastávky Hnátnice (355 m) na úpatí zříceniny Lanšperku jsem sledoval jeho variabilitu: oba extrémy, jeden dlouhými a úzkými tepaly, druhý s kratšími a širšími, jsou velmi nápadně rozdílné, ale je tu plynulá řada přechodů. Na lukách u Č. Třebové, F. Maloch 21. VI. 1892! Na Litomyšlsku je velmi hojné na celém okresu (B. Fleischer MS. p. 168), jsou tu časté i z jara kvetoucí formy, jednak bezlisté, jednak současně s listy.

Conium maculatum L. Neznám je ani z Ústecka, ani z Litomyšlska. A. Trkal (1933 p. 191) je uvádí z Vysokomýtska (rumiště, křoviny) a dodává, že na jaře 1931 bylo prodáno ze Štěnce u Luže do Herbarie 6 q po 45 K.

Conringia orientalis Andrz. Z okolí Žamberka je uvádí Nešpor a Horčička (1905 p. 160).

Consolida Ajacis (L.) Schur. U Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160), zajisté náhodně zplanělá.

Consolida regalis S. F. Gray. Její rozšíření třeba podrobněji zjistiti. Jak se zdá, leckde schází nebo se vyskytuje jen náhodně (na př. u Sloupnice podle Fleischera). U Č. Třebové se objevila v roce 1892 po prvé a to na poli Hýblově („na Skalce"), F. Maloch 26. VII. 1892! (viz též Maloch 1934, III.). Na polích u Litomyšle je místy hojná.

Convallaria majalis L. V okolí Ústí jsem ji sám nenalezl; podle řed. Trojny roste tu jen lokálně. U Č. Třebové roste na Marklově stráni za Rybníkem (F. Maloch 1934, II.). Opatov: v lese u Kukle, F. Maloch 29. VI. 1892! Na Litomyšlsku u Sloupnice v Končinském háji před Bohuňovicemi (Fleischer), les Kabát u Litomyšle, bažantnice u Nedošína (Zoernig).

Corallorhiza trifida Chatelain. Č. Třebová: v bukovém lese Obory u Semanína, F. Maloch 14. VI. 1892), též Košťál; lesy v Zádolkách, Nešpor a Horčička (1905 p. 81).

Cornus alba L. Ústí: zplanělá poblíže nádraží (c. 325 m).

Cornus sanguinea L. V našem území je snad vůbec nejhojnějším keřem; na výslunných opukových stráních (na př. na Kubincově vrchu), bývá až velmi pospolitý, roste však obecně v údolí Tiché Orlice a na přilehlých kopcích a hřebenech při okraji lesů (i smrkových), c. 310—500 m). Stráň pod Skálou v Č. Třebové, F. Maloch 24. VI. a 5. IX. 1892! Zjistiti podrobné rozšíření tohoto keře je pro naše účely velmi důležité. B. Fleischer (MS. p. 640) uvádí z Litomyšlska tyto lokality: křoviny v údolí Končinském u Sloupnice, u Netřebí, na Folunkách, v údolí Švábenickém až k Cerekvici.

Coronilla varia L. V území na opukových stráních, v křovinách, na krajích lesů rozšířena, c. 310—470 m. Č. Třebová: cesta na Přílohách, F. Maloch 7. VII. 1892! (viz též Maloch 1934, III.). Na Litomyšlsku všude na úklonech, v křoví na mezích a pod., často s květem bílým nebo jasně růžovým (Fleischer MS. p. 883).

Coronopus procumbens Gilib. V Litomyšli u zdi a v ulicích za zámkem, při polní cestě na Záhradí (Fleischer, Klapálek, Zoernig); při cestě do Nedošína (Klapálek).

Corydalis cava (L.) Schweigg. et Körte. Podle sdělení řed. Jos. Zajíčka je častá v údolí Tiché Orlice u Lanšperka a roste také v lesích na kopci nad Václavem (část Vadětína). Z křovin u Ústí n. Orl. uvádějí ji také Nešpor a Horčička (1905 p. 67), titíž i u Žamberka (p. 160). Roste dále v parku u Litomyšle (Klapálek), v Strahovských lesích (Klapálek), Končiny u Sloupnice (též bělokvětá) (B. Fleischer). Na Vysokomýtsku pospolitě na křovinatých stráních na „Aronce" u Tisové a na stráni u Spálence, s květy růžovými i bělavými (A. Trkal 1933 p. 186).

Corydalis intermedia (Ehrh.) Gaud. Dosti hojně v Končinském háji u Sloupnice (Fleischer). V křoví u Trpína na Poličsku (Člupek).

Corydalis pumila (Host.) Rchb. V okolí Vys. Mýta (Nešpor a Horčička 1905 p. 18); doklad jsem neviděl.

Corydalis solida (Mill.) Sw. Křoviny u Ústí n. Orl. (Nešpor a Horčička 1905 p. 67).

Corylus avellana L. V celém území na křovinatých opukových stráních, v lesích, zvláště listnatých (bučiny a habřiny), druhotně i v smrkových velmi hojně roztroušena, c. 310—500 m. Na Litomyšlsku podle Fleischera (MS. p. 199) je líska v hájích, lesích a na stráních dosud hojná. Na Poličsku je ještě hojnější, místy skládá porosty.

Corynephorus canescens (L.) P. Beauv. Na písčinách nad Kosořínem u Chocně (Fleischer MS. p. 70).

Crataegus monogyna Jacq. subsp. *eumonogyna* Dom. V území velmi hojně na opukových stráních, při krajích lesů c. 310—470 m.

Crataegus oxyacantha L. Na stráni u zříceniny Lanšperku (454 m) hojně a statné keře. Podle Fleischera (MS. p. 650) na celém Litomyšlsku je tento druh velmi hojný, kdežto předchozí zná jen z údolí Švábenického a z kultury.

Crepis capillaris (L.) Wallr. Pustá místa u Litomyšle a místy na návsi ve Sloupnici (B. Fleischer MS. p. 262).

Crepis biennis L. Dosti hojně na vlhkých lukách od Kerhartic směrem pod Hrádek, c. 320 m. V odr. *laevis* Čelak. všade na lukách na Litomyšlsku, odr. *glandulifera* Čelak. na Vinicích u Vys. Mýta, u Č. Třebové a v přibližné formě u Bohuňovic (Fleischer MS. p. 264).

Crepis mollis (Jacq.) Aschers. B. Fleischer (MS. p. 265) uvádí obě hlavní subspecie, *mollis* Dom. a *hieracioides* (W. K.) Dom. u Č. Třebové, na Vylámově u Sloupnice a v údolí za Strakovem při potoce.

Crepis paludosa (L.) Mönch. V celém území na loukách, ve vlhkých křovinách, na mokřinách, také na vlhkých lesních místech, v porostech netýkavkových, místy pospolitá, c. 310—450 m. Mokřad v lese u Č. Třebové, F. Maloch 14. VI. 1892!

Crepis praemorsa (L.) Tausch. Na jedné louce u Nedošína dosti hojně (Fleischer MS. p. 265).

Crepis setosa Hall. f. B. Fleischer (MS. p. 263) ji uvádí u jetelového pole v Luži.

Crepis tectorum L. U Litomyšle všude na polích velmi hojná; u Sloupnice též v odrůdě *pectinata* Čelak. a *gracilis* Wallr. (Fleischer MS. p. 263).

Cuscuta epilinum Weihx. Už. B. Fleischer (MS. p. 387) píše, že se vyskytuje v důsledku zdokonalených strojů na čištění semene jen zřídka, a to na rolích lidí chudých; u Sloupnice ji neviděl od roku 1884 až do r. 1896, kdy se opět vyskytla na jednom poli v hojnosti. U Litomyšle (Th. Novák).

Cuscuta epithymum (L.) Murray subsp. *eupithymum* Beger. Č. Třebová: na pokraji lesa u Semanína, F. Maloch 11. VII. 1892! (doklad na listu *Centaurea scabiosa*). Na Litomyšlsku se objevuje někdy ve velikém množství na suchých pahorcích a mezích na různých rostlinách a sama zase mizí. Na bažině Vylámovské u Sloupnice s lodyhou i květy šarlatově zbarvenými (Fleischer MS. p. 388).

Cuscuta epithymum (L.) Murray subsp. *trifolii* (Babingt. et Gibs.) Beger. Na Litomyšlsku mezi jetelem dosud velmi hojná; lodyhy někdy zlatožluté, někdy červené (Fleischer MS. p. 388).

Cuscuta europaea L. V Dlouhé Třebové na rozrazilu, F. Maloch 16. VII. 1892! Na chmelu a vrbách v Osickém údolí (Th. Novák); na břehu u Košíře (Klapálek); na chmelu v údolí Švábenickém (Fleischer).

Cynoglossum officinale L. V území nepozorováno, v okolních krajích vzácně. Dobříkov u Vys. Mýta (Skarnitzl); Štěnec u Luže (A. Trkal 1933 p. 191); hráz rybníka Velk. Košíře u Litomyšle (Zoernig 1888).

Cyperus fuxus L. Růžový rybník a Velký Košíř u Litomyšle (Zoernig).

Cypripedium calceolus L. Vadětín u Lanšperka: smrkové lesy (původně jedlobukové) na kopci nad Václavem, c. 415—450 m, svah JV hlavně na světlejších místech v Brachypodietum silvatici velmi hojně, dosud mnoho set trsů, statných, často 2—3 květých; v hlubším stínu a hlavně na jehličí krní, je drobné a sterilní. Tuto starou známou lokalitu, která by měla býti přísně chráněna, navštívil jsem za vedení řed. Jos. Zajíčka; trsy odtud přesazené na lesnaté opukové stráně u Č. Třebové se na tomto novém místě neudržely. Ojediněle ve svahové bučině v údolí Tiché Orlice pod Hrádkem po pravém břehu poblíže strážního domku č. 59 (c. 320 m). Po levé straně (tudíž zhruba naproti této nové lokalitě) roste střevičník v hojnosti na jednom místě pod lesní skalkou (tu jej nalezl řed. Trojna). B. Fleischer (MS. p. 187) jej uvádí na západní straně Kubincova vrchu směrem k Řídké (viz též Nešpor a Horčička 1905 p. 52). Titíž autoři (p. 160, 33) uvádějí střevičník v okolí Litomyšle a Žamberka, Ed. Erxleben (1837, p. XXVIII) u Lanškrounu, A. Trkal (1933 p. 187) jej uvádí z Vysokomýtska na stráni u Domanic a u Doubravic. Roste tu „Na Hůrách" za Libejcinou nad Doubravicemi (Zoernig) a Poříč — les Hůra směrem k Lubné (Kopecký, Zoernig). Stráně pod Pěšicemi (B. Fleischer, cf. Pulchart Věda Přír. XX. 278, 1941).

Cytisus capitatus Scop. Č. Třebová: při západním konci Uhrových Dolů (F. Maloch) 27. V. 1892!) a lesy v Zádolkách (Nešpor a Horčička 1905 p. 81). Titíž autoři (p. 18) jej uvádějí z okolí Vys. Mýta, Ed. Erxleben (1837, p. XXVIII) u Lanškrounu. Na kraji boru mezi Přívratem a Sloupnicí (Maloch 1934, V). Na Litomyšlsku u Štítek hojně (Fleischer), též Chlumek, Strakov, Janov, Mikulč (Čelakovský), Kozlov, Člupek, Kukla a j.

Cytisus nigricans L. Lesy v okolí Ústí n. Orl. (Nešpor a Horčička 1905 p. 67, sám jsem je neviděl). Titíž autoři jej uvádějí (p. 81) v lesích v Zádolkách u Č. Třebové, Erxleben (1837, p. XXVIII) u Lanškrounu, Čelakovský u Chocně a Vys. Mýta, Zoernig na Chlumku u Litomyšle.

Cytisus ratisbonensis Schäffer. Podle Nešpora a Horčičky (1905 p. 18) z okolí Vys. Mýta.

Dactylis Aschersoniana Graebner. V Nedošínském háji u Litomyšle (Klika), ex Rohlena (1931 p. 11).

Dactylis slovenica Dom. Ústí n. Orl.: skupina v trávě v údolí Tiché Orlice od Kerhartic směrem pod Hrádek, při okraji údolních luk po pravém břehu; je obrovská, zelená, má stébla naspodu ztluštělá, má listy měkké, dolní jen po jedné straně nasivělé, c. 320 m. Je to nový druh

pro květenu Čech a je patrno, že nejde o výskyt nahodilý, neboť při revisi Malochova herbáře jsem nalezl exemplář, jím sbíraný 4. VI. 1892 na lukách u Č. Třebové!, sice bez spodku, ale jeho příslušnost k *D. slovenica* se zdá nepochybná.

Daphne mezereum L. Z okolí Ústí je uvádějí Nešpor a Horčička (1905 p. 67); je dosti hojná v lesích k Hutvaldu (V Kučák). Vadětín u Lanšperka: na kopci nad Václavem v smrkových (původně jedlobukových lesích nadmíru hojně až velmi hojně, také na světlejších místech s *Brachypodium silvaticum* a *Cypripedium* velmi hojně roztroušena; též na kopci nad Morkesem u zastávky Hnátnice, c. 360—410 m. Č. Třebová: křovina u Semanínského borku, F. Maloch 8. IV 1892. Z Vysokomýtska („Hajka" u Kníňova, Podrážek a j.) ji uvádí A. Trkal (1933 p. 185).

Datura stramonium L. Jenišovice a Štěnec na Vysokomýtsku (A. Trkal 1933 p. 191), u Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160). V Litomyšli někdy ze zahrad na rumiště zaběhlý (Fleischer); na cestě do Nedošínského háje (Klapálek) a Zahaj u Litomyšle (Th. Novák).

Delphinium elatum L. subsp. *intermedium* (Sol.) Fleisch. et Lind. Tento horský druh, známý z Kral. Sněžníku, uvádějí Nešpor a Horčička (1905 p. 160) u Žamberka.

Dentaria bulbifera L. Údolí Tiché Orlice: hojně ve svahové bučině pod Hrádkem po pravém břehu u strážního domku č. 59, c. 330 m (na protější straně údolí ji sbíral řed. Trojna). Vadětín: na kopci nad Václavem v smrkovém lese i v bučině, zvláště polonahé, c. 370—450 m; velmi hojně v bučinách na kopci nad Morkesem (c. 365—415 m), tu tvoří při hřebenu v tisíci a tisíci exemplářích zvláštní typ. Na Andrlově chlumu je uvádějí Nešpor a Horčička (1905 p. 55). Č. Třebová: bukový les u Semanína, F. Maloch 15. V 1892! lesy u Strakova (Pospíchal, Klapálek); Nedošínská stráň u Sv. Antonína (Čelakovský).

Dentaria enneaphylla L. Ústí: na Luhu a v Oboře (řed. Trojna); stráně okolo Lanšperka (Nešpor a Horčička 1905 p. 60). Č. Třebová: bukový les u Semanína, F. Maloch 12. IV 1892! Panský les u Č. Třebové (Rybička). U Strakova (Pospíchal, Klapálek, Zoernig). U Lanškrouna ji uvádí Ed. Erxleben 1837, p. XXVIII. — *D. glandulosa* W. K. vysadil (několik oddenků z Bukoviny) před více jak padesáti lety Zoernig do lesa Strakovského, pochybuji však, že se tu udržela.

Deschapsia flexuosa (L.) Trin. V okolí Ústí v lesích a na mýtinách zcela schází. Nalezl jsem ji zcela lokálně na svahu Andrlova chlumu (c. 400 m) a pak na plošině Kubincově vrchu (c. 480 m). Je zajímavo, že zpravidla chybí i tam, kde jsou Calluneta, Myrtilleta a jiné acidifilní porosty. Roste však lokálně na permu při silnici od zastávky Hnátnice na zříceninu Lanšperk s *Lycopodium clavatum* v mechatém Myrtilletu

s vřesem, c. 400 m. Je zajímavo, že B. Fleischer uvádí ve své rukopisné floře Litomyšlska (p. 69) jen tyto dvě lokality: paseky na Vylámově a v lesích u Horní Sloupnice směrem k Mandlím.

Descurainia sophia (L.) Webb. U pivovaru v Chocni (Fleischer). V městě Ústí lokálně (c. 330 m). Rumiště u nádraží v Č. Třebové, F. Maloch 1892! Na Litomyšlsku schází podle Fleischera (MS. p. 515) u Vodčrad, Džbánova, Jehnědí, a bezpochyby všude ve vyšších polohách okresu; je velmi vzácné v Sloupnici, ale roste v Litomyšli, Nedošíně a Cerekvici. Vys. Mýto a jinde na okrese (A. Trkal 1933 p. 191).

Dianthus carthusianorum L. Z území není znám, také Fleischer jej neuvádí z Litomyšlska a Poličska. A. Trkal (1933 p. 190) jej uvádí z Vysokomýtska pod „Plesem" ve Vys. Mýtě a na „Panově kopci" u Proseče.

Dianthus deltoides L. Suché travnaté uklony u Č. Třebové, F Maloch 4. VII. 1892! Obecný na mezích u Sloupnice, Džbánova, Vodčrad, Hrádku, Jehněčí a velmi hojný na mezích na Poličsku (B. Fleischer MS. p. 551).

Digitalis grandiflora Mill. Na stráních u Litic v okrese Žamberk ji uvádějí Nešpor a Horčička (1905 p. 172), u Lanškrounu Ed. Erxleben 1837, p. XXVIII. Podle Fleischera (MS. p. 403) je hojná na Poličsku.

Diplotaxis muralis DC. Jak se zdá, šíří se druhotně, ale její výskyt bývá přechodný. Na nádraží u Č. Třebové byla podle F. Malocha (1934, III.) drahou zavlečena, Fleischer píše r. 1896, že se šíří v poslední době na trati státní dráhy mezi Litomyšlí a Tržkem. V Litomyšli na zdích ji nalezl Fleischer, v Nedošíně Klapálek, v Brandýse n. Orl. Čelakovský, ve Vys. Mýtě A. Trkal (1933 p. 193).

Dipsacus silvester Huds. Vzácně. A. Trkal (1933 p. 194) jej uvádí na pustých místech v poříčním písku na Vysokomýtsku, Fleischer (MS. p. 345) na návsi v Sloupnici a v Heřmanicích, dále hojně na návsi v Tržku (Klapálek) a v Mat. Sedlišti (Th. Novák).

Drosera rotundifolia L. Tento druh, význačný pro rašelinné louky v oblasti Českomoravské vysočiny, uvádějí Nešpor a Horčička (1905) z okolí Chocně (p. 7), Kyšperka (p. 128), Jablonného (p. 139) a Lanškrouna (p. 121, tu už Erxleben 1837, p. XXVIII), A. Trkal (1933 p. 188) na Vysokomýtsku kolem Horn. Jelení, na Františkách, na Borkách u Prosečce. — Bažinná lesní luka ve Vylámově u Velké Řetové, F. Maloch 8. VIII. 1892!

Dryopteris austriaca (Jacq.) Woynar. U Ústí jen velmi vzácně a všude, kde jsem ji viděl, nehojně, na př. na Andrlově chlumu, lokálně na Luhu, c. 320—400 m. Na kopci nad Morkesem u Lanšperku v bujném podrostu bukovém na sev. úklonu velmi statné a význačné formy odrůdy var. *oblonga* (Milde) Podp. Na Litomyšlsku roste podle B. Flei-

SCHERA (MS. p. 8) hojně po okrese, zejména v horských lesích: Přívrat, Strakov, lesy v Zádolkách, Brlenka (KLAPÁLEK), Mandle, hráz rybníka u Tržku (ZOERNIG); lesy u Svojanova na Poličsku (FLEISCHER).

Dryopteris filix-mas (L.) Schott. V celém území dosti hojně roztroušena, ale méně než papratka samičí, c. 310—500 m. Na Vadětíně na kopci nad Václavem v smrkovém (původně jedlobukovém) lese (c. 370 m) var. *deorsilobata* (Milde) ve velmi typické a nápadné formě.

Dryopteris oreopteris (Ehrh.) Maxon. V suchém borovém lese ve Vylámově u Sloupnice (FLEISCHER MS. p. 10); les v Mandlích u Velké Řetové (KLAPÁLEK), kde podle FLEISCHERA na svém původním nalezišti zanikl, ale byl nalezen v hojnosti na jiných místech téhož lesa. NEŠPOR a HORČIČKA (1905 p. 121) ji uvádějí z okolí Lanškrouna.

Dryopteris phegopteris (L.) C. Christens. V území v lesích na mýtinách jen roztroušeně, na př. na Andrlově chlumu pod Janderovou vyhlídkou (c. 400 m), také lokálně na Luhu, pod Hrádkem a hojněji v bučinách na sev. svahu kopce nad Morkesem u Lanšperku (c. 360—400 m). Č. Třebová: u potůčku Semanínského v lese, F. MALOCH 26. VII. 1892! v lese u cesty k Horám a úbočí Spáleniska u Č. Třebové (MALOCH); v lese nedaleko Přívratu (MALOCH); lesy v Mandlích u Velké Řetové a u Hrádku (FLEISCHER), Strakovské lesy u Litomyšle (ZOERNIG); lesy u Člupku (KLAPÁLEK, ZOERNIG); Voděrady—Háj (FLEISCHER).

Dryopteris pulchella (Salib.) Hayek. V lesích v našem území je vzácná, což zajisté souvisí s opukovým podkladem. Má tu jen málo nalezišť a na nich roste zpravidla nehojně, na př. v dolní části Andrlova chlumu (c. 380—400 m), též u Janderovy vyhlídky (c. 450 m), Na Luhu, na Kubincově vrchu, na kopci nad Morkesem u Lanšperku (c. 370 až 390 m). Lesy u Semanína a lesnaté úbočí palice u Č. Třebové (F. MALOCH): Mandle u Velké Řetové a Hrádecké lesy (FLEISCHER); lesy u Strakova (KLAPÁLEK, ZOERNIG); Člupek a Bolenka (KLAPÁLEK) a j. Z Vysokomýtska (porůznu, v štěrbinách skal) ji uvádí A. TRKAL (1933 p. 187).

Dryopteris Robertiana (Hoffm.) C. Christens. Ústí a lesní opukové stráně s bylinným podrostem v dolní části Andrlova chlumu pod přírodním divadlem velmi pospolitě a statná forma (c. 390 m), také v kamení u pomníku sv. Václava na úpatí Vadětína u zastávky Hnátnice (drobnější a méně žlaznatá) a olysávající formy na kopci nad Morkesem v podrostu bučin. Dále se uvádějí tyto lokality: mezi Chocní a Brandýsem na pravém břehu Orlice (ČELAKOVSKÝ); vápnité úklony v Č. Třebové (KOŠŤÁL); u potoka nad Semanínem na prahorách (KOŠŤÁL); na staré zdi Nedošínského háje (FLEISCHER); na zdi u lesa ve Strakově (ZOERNIG); na zdi v Benátkách u Litomyšle (ZOERNIG); Boškov u Újezda hojně (ZOERNIG); opuková skála v poli za rychtou v Morašicích (ZOERNIG).

K rostlinám, které jsem sbíral, připojuji tyto poznámky. Na Andrlově chlumu roste forma drobná a velmi málo žlaznatá, která činí dojem míšence *D. pulchella* × *Robertiana*, ale vedle toho jsem tu nalezl porost formy abnormálně statné, zvýši 4—5 dm, s dolejšími segmenty I. řádu zdéli 12—15 cm (f. *major*); tato forma je žlaznatější a bohatě plodná. Také na kopci nad Morkesem rostou vedle *D. pulchella* velmi slabě žlaznaté formy našeho druhu a jejich hybridní původ nelze vyloučiti. Jsou tu i formy lysé jako *D. pulchella*, ale poměr dolních postranních lístků I. řádu k zbývajícímu listu je u nich stejný jako *D. Robertiana*. Označuji tuto olysalou formu jako *D. Robertiana* f. *calvescens* m. a ponechávám rozřešení otázky o jejím možném hybridním původu dalšímu bádání.

Dryopteris spinulosa (Müll.) O. Ktz. V území převládá nad *D. austriaca*. Jsou tu drobné formy var. *exaltata* (Lasch) Podp. (na př. pod Hrádkem a Na Luhu), k nim patří i forma na osamoceném žulovém balvanu v lese pod Hrádkem, která by mohla být na prvý pohled považována za drobnou formu *D. austriaca* var. *deltoidea*, ale už její bledé plevy prozrazují příslušnost k *spinulosa*. Jsou tu i formy, které nelze přiřaditi k var. *elevata* (A. Br.) Podp., na př. na Vadětíně, na Andrlově chlumu u Janderovy vyhlídky (c. 450 m). B. Fleischer (MS. p. 8) uvádí tento druh jen v lesích v Mandlích u Velké Řetové a na skalách u Budislavi a Jarošova.

Dryopteris thelypteris (L.) A. Gray. Mokrý okraj lesa naproti Košumberku u Luže (B. Fleischer MS. p. 10).

Echinocystis lobata (Michx.) Torrey et Gray. Říčky u Ústí, viz K. Domin ve Věděe Přír. XXI. (1942).

Echinochloa crus-galli (L.) Roem. et Schult. Plevel v zahradách v Litomyšli (Zoernig) a ve Sloupnici (Fleischer), u Košíře u Litomyšle (Fleischer), na cestě mezi Sloupnicí a Heřmanicemi, u Netřebského rybníka a na cestě do Kornic (Klapálek).

Echinops sphaerocephalus L. Volná lesní místa na hřebenu nad Říčkami (c. 465 m); kolem je smrkové mlází. Z Litomyšlska je zná Fleischer jen ze zahrad.

Echium vulgare L. Na keřnatých opukových stráních Kubincova vrchu u Ústí c. 325—350 m; hojně Pod horou u Říček (c. 470 m) a na stráních a opukových skalinách u zříceniny Lanšperku (454 m). Č. Třebová: na dráze naproti Rybníku, F. Maloch 21. VI. 1892! Z Litomyšlska uvádí Fleischer (MS. p. 381) jedinou lokalitu: na výslunných stráních Končinských u Sloupnice hojně.

Elatine alsinastrum L. Z okolí Vys. Mýta ji uvádějí Nešpor a Horčička (1905 p. 18).

Eleocharis acicularis (L.) R. Br. Opatov: na pokraji rybn. Hvězdy, F. Maloch 26. VII. 1891! (tamtéž Košťál).

Elodea canadensis Michx. Ústí: vyplňuje tůňku za topolovou alejí v Kerharticích, c. 325 m; zarůstá rybníky (Pod horou) v spoustách ex Nešpor a Horčička (1905 p. 68).

Elymus europaeus L. U Semanína, lesy v Zádolkách, Distelberg, Sauberg (Klapálek, Zoernig); Strakovský les u horní studánky (Zoernig); u Lanškrouna (Erxleben).

Epilobium adnatum Grisel. Růžový rybník u Litomyšle (Zoernig); Nedošín (Klapálek); v selské zahrádce v Sloupnici ojediněle a hojně v Chotěšinách (Fleischer).

Epilobium collinum Gmel. Na štěrkovitých rolích v Horní Sloupnici a na vyprahlých stráních u Telecího (B. Fleischer MS. p. 601).

Epilobium collinum × **montanum** (= *E. confine* Hausskn.). Na návsi v Telecím (Fleischer MS. p. 609).

Epilobium hirsutum L. Rybníky u Heřmanic, Netřebí, Loučná, údolí Končinské, Švábenické, Horní Sloupnice (Fleischer MS. p. 598).

Epilobium hirsutum × **parviflorum** (= *E. subhirsutum* Gennaris.). Končiny u Sloupnice, s rodiči (B. Fleischer MS. p. 604).

Epilobium hirsutum × **roseum.** Končiny u Sloupnice (Fleischer MS. p. 604). Tohoto míšence, i některé jiné, Fleischerem uváděné, bude třeba podrobiti pečlivé revisi, třebas autorův bystrozrak při poznávání míšenců i forem je dobře znám.

Epilobium montanum × **obscurum** (= *E. aggregatum* Čelak.). Strakov u Litomyšle (Klapálek).

Epilobium montanum × **palustre** (= *E. montaniforme* Knaf.). Příkopy v Zálši (B. Fleischer MS. p. 605).

Epilobium montanum **parviflorum.** Sloupnice u Litomyšle (B. Fleischer MS. p. 604).

Epilobium obscurum Schreb. Osada Lanšperk pod zříceninou, c. 430 m. Bažina Vylámovská u Sloupnice (Fleischer); Litomyšl (Klapálek); Sv. Kateřina u Poličky (Čelakovský); příkopy bařinatých luk u Telecího (Fleischer).

Epilobium obscurum × **parviflorum** (= *E. dacicum* Borb.). V Horní Sloupnici u Chlebounovy strouhy (Fleischer MS. p. 608).

Epilobium obscurum × **roseum** (= *E. brachiatum* Čelak.). V Sloupnici na několika místech (Fleischer MS. p. 607).

Epilobium palustre L. Na Litomyšlsku hojné na mokřadech (Fleischer MS. p. 603). Bařinaté louky na Vylámově u Velké Řetové, F. Maloch 8. VIII. 1892!

Epilobium palustre × **parviflorum** (= *E. rivulare* Wahlenb.). Na

Litomyšlsku u potoka pod myslivnou u Strakova (Zoernig ex Fleischer MS. p. 606).

Epilobium parviflorum Schreb. V území časté, zvláště v příkopech, na březích, mokřinách, c. 310—330 m, ale jde i mnohem výše do postranních dolin a roste u potůčků v kopcích. Hojná u Litomyšle, také v Sloupnici (Fleischer MS. p. 599).

Epilobium parviflorum × **roseum** (= *E. persicinum* Rchb.). Na návsi v Sloupnici, velmi hojně u Končinského potoka (Fleischer); Švábenice (Kroulík); u strouhy před Náckovým mlýnem v Nedošíně (Zoernig).

Epipactis latifolia (L.) All. V území, jak se zdá, vzácně; ve svahové bučině pod Hrádkem po pravém břehu u strážního domku č. 59, c. 320 m. Č. Třebová: roztroušeně u lesních cest (F. Maloch 1934, II.); lesy v Záďolkách (Nešpor a Horčička 1905 p. 81); Přívrat (Fleischer); u Semanínského potoka, na Zelnici v lese u potoků (Maloch); les Kabát u Litomyšle a Dolečky u Sebranic (Zoernig). U Lanškrouna ji uvádí Erxleben (1837, p. XXVIII), z Vysokomýtska (u Mentouru, Podrážku, Posekance) A. Trkal (1933 p. 189).

Epipactis palustris (L.) Crantz. Č. Třebová: na bažinatých lukách u Semanínského borku (F. Maloch 26. VII. 1892!, (též Košťál, Th. Novák) a na rašelině Záduhy (Maloch 1934, II.); bařiny u Č. Třebové (Rybička); velmi hojně na vypuštěném rybníku u Záďolky (Košťál); Vylámov u Sloupnice na dvou místech (Fleischer, viz též Nešpor a Horčička 1905 p. 69, kteří uvádějí tento druh l. c. p. 33 také u Litomyšle); u potoka u Kukle na moravských hranicích (Košťál); lesy u Budislavi (Th. Novák). U Lanškrouna uvádí ji již Erxleben 1837, p. XXVIII (též Nešpor a Horčička 1905 p. 121), z Vysokomýtska (u Jenišovic, Měrkovec) A. Trkal (1933 p. 187).

Epipactis purpurata Sm. Č. Třebová: v lese u pramene blíž Přívratu F. Maloch 7. VIII. 1892! jako *E. latifolia*. Tento vzácný druh roste podle B. Fleischera (MS. p. 184) v lese Křepelníku (Hrádecké lesy).

Epipogium aphyllum (Schmidt) Sw. V lese u Čermné u Lanškrouna (Jarosl. Košťál, viz též Maloch 1934, II).

Equisetum limosum L. V údolí Tiché Orlice na Luhu u tůně (slepého ramene) velmi statné, c. 320 m. Porůznu také na Litomyšlsku.

Equisetum silvaticum L. V území v lesích roztroušeně, na př. na úpatí Andrlova chlumu i výše, také u Orlice pod Hrádkem a na Luhu, v Klopotském údolí a u zastávky Hnátnice v lesích na kopci nad Morkesem, c. 320—400 m. Na Litomyšlsku všude v lesích a na polích na bývalé lesní půdě (Fleischer MS. p. 19).

Eragrostis minor Host. Na trati nádraží v Brandýse n. Orl. r. 1882 velmi hojně (B. Fleischer MS. p. 83).

Erigeron acer L. subsp. *angulosus* (Gaud.) Vaccari. Podle Fleischera (MS. p. 298) velmi hojný na Litomyšlsku i Poličsku.

Erigeron acer L. subsp. *euacer* Dom. Stráně u zříceniny Lanšperku (454 m). Hojně na štěrku trati dráhy mezi Litomyšlí a Nedošínem (Fleischer MS. p. 298).

Erigeron canadensis L. U Ústí poměrně pořídku; tu onde na mýtích, hlavně s ochuzelou vegetací, na př. na Luhu a Kubincův vrch, c. 320 až 450 m. Na Litomyšlsku podle Fleischera (MS. p. 299) na rolích, návsích, v sečích všude velmi hojný.

Eriophorum angustifolium Roth a *E. latifolium* Hoppe. Oba druhy rostou v okolí Č. Třebové, F. Maloch!, také Fleischer uvádí na bařinaté louce na Vylámově u Sloupnice oba druhy. *E. vaginatum* L. nepřichází pro nás v úvahu; na bařinaté louce u Budislavi sbíral je Klapálek.

Eryngium campestre L. Neznám je ani z Ústecka ani z Litomyšlska. B. Fleischer (MS. p. 612) je uvádí jedině na polním břehu od Budislavi k Mladoňovicům (Zoernig).

Erysimum cheiranthoides L. Ústí (c. 340 m), pustá místa; u Č. Třebové, F. Maloch 1892! Na Litomyšlsku podle Fleischera (MS. p. 517) u Sloupnice dosti vzácné, jen nahodilé, rovněž u Džbánova, Voděrad, Jehnědí, hojněji u Bohuňovic, Netřebí, Cerekvice, hojné na polích u Němčic, Litomyšle.

Erysimum hieraciifolium Juslen. subsp. *durum* (Presl) Thell. Na polním břehu u Benátek u Litomyšle (Zoernig) (viz též Nešpor a Horčička 1905 p. 33). Zda dosud?

Eupatorium cannabinum L. V celém území hojně, na lesnatých stráních, mýtinách, také dole v údolí ve vlhkých houštinách, od Lanšperku přes Ústí a Kerhartice pod Hrádek a k Luhu, v Klopotském údolí, u Říček, na Kubincově vrchu, na Andrlově chlumu rozšířeno, c. 310 až 500 m. Z Vysokomýtska (u Derflíka, u Chocně na Chlumu, na „Miláčce" u Boru u Proseče a j.) uvádí je A. Trkal (1933 p. 187). V údolí Orlice mezi Ústím a Chocní uvádějí je také Čelakovský, Fleischer, u Č. Třebové na různých místech F. Maloch, u Končinského potoka ve Švábenicích Fleischer; dále Litobachy (Čelakovský), Semanín (Pospíchal), les za Strakovem (Klapálek, Zoernig) a jinde.

Euphorbia amygdaloides L. U Lanškrouna uvádí ji už Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII, pak též Nešpor a Horčička 1905 p. 121; roste tu v Albrechtickém údolí. Háj na Chlumku (Klapálek, Čelakovský); stráň bažantnice Švábenické (Kroulík, Fleischer).

Euphorbia cyparissias L. V území je obyčejným zjevem na opukových stráních, mezích, u křovin, c. 310—470 m. Na Litomyšlsku a Poličsku je podle Fleischera (MS. p. 195) všude velmi hojná.

Euphorbia dulcis L. V celém území v lesích roztroušeně, c. 320 až 450 m, na př. v habřině na úpatí Andrlova chlumu (c. 330 m) i porůznu výše v smrkovém (původně bukovém) lese, také u Tiché Orlice v části pod Hrádkem a na Luhu, v Klopotském údolí a u Lanšperka na kopci nad Václavem na Vadětíně (c. 360—400 m) v smrkových (původně jedlobukových) lesích a na kopci nad Morkesem v bučinách (c. 360 až 400 m). Č. Třebová: Marklova stráň za Rybníkem, F. Maloch 13. V 1892! Také na Litomyšlsku porůznu (Fleischer, Zoernig a jiní), na Poličsku u Sv. Antonína (Čelakovský), u Chocně, Brandýsa, Lanškrounu (Čelakovský) atd.

Euphorbia esula L. Na Litomyšlsku v křovinách, na mezích i na rolích hojná (Fleischer MS. p. 1941).

Euphorbia exigua L. Na Litomyšlsku jen na opuce. U Litomyšle ji uvádí Čelakovský a Fleischer (MS. p. 191) dodává, že tu dosud roste hojně, a sice na polích mezi Litomyšlí a Kornicemi, jakož i u Benátek (Zoernig).

Euphorbia helioscopia L. U Ústí porůznu. Na Litomyšlsku podle Fleischera (MS. p. 192) všude na polích, u cest a v zahradách jako plevel.

Euphorbia peplus L. V území velmi hojné na pusté a zahradní půdě, c. 330—350 m, na př. Ústí a okolí, u zastávky Hnátnice a j. Na Litomyšlsku hojně jako plevel v zahrádkách ve Sloupnici a Litomyšli a asi všude v teplejší části okresu, ale nikoliv na horách (Fleischer MS. p. 191).

Euphorbia platyphyllos L. U rybníka Košíře u Litomyšle (Čelakovský, Zoernig); na návsi v Heřmanicích a Vel. Sedlištích (Fleischer); pod Horeckou bažantnicí (Fleischer, Zoernig); u Cerekvice (Fleischer).

Euphorbia virgata Waldst. et Kit. Č. Třebová: násyp dráhy naproti Rybníku, F. Maloch 9. VI. 1892! U silnice litomyšlské u Poličky (Fleischer, Zoernig). Zdá se, že jde jen o druhotné lokality, čemuž nasvědčuje i ojedinělý výskyt.

Euphrasia montana Jord. V údolí Tiché Orlice mezi Ústím a Luhem porůznu, ale roste s ní také *E. Rostkoviana* a *stricta*, c. 310—320 m.

Euphrasia Rostkoviana Hayne. V území na loukách často, na úpatí Andrlova chlumu, pod Hrádkem, na Luhu, u Hnátnice a jinde. Také na Litomyšlsku a Poličsku je podle Fleischera (MS. p. 416) všude velmi hojná. Světlíky z povodí Orlice bude však nutno studovati na hojnějším materiálu. Sám jsem sbíral formy, které mám za prostřední mezi *E. Rostkoviana* a *E. montana*. Fleischer uvádí zase z Litomyšlska formu, kterou má za míšence *Rostkoviana* × *stricta*.

Euphrasia stricta Host. Ústí: s acidifilní vegetací v údolí Tiché Orlice po pravém břehu v úseku na Luhu (c. 350 m) velmi hojně, také dále

u Luhu a v Klopotském údolí, též velmi hojně u zříceniny Lanšperku (454 m). Různé formy vědčí o veliké proměnlivosti tohoto druhu. Některé (na př. u Lanšperku) jsou celkem typické, pak ale tu jsou formy striktní, v dolejší části stromkovitě větvené, odpovídající subspecii *stricta* (Host) Wettst., lišící se pouze tím, že mají listy podstatně kratší než články lodyžní. Už tímto znakem se blíží k subspecii *suecica* Murb. et Wettst. a této subspecii blíží se tím více formy jednoduché nebo chudě větvené (dole nebo uprostřed), jaké tu jsou časté (f. *remotifolia* m.). Vedle toho se vyskytá forma velkokvětá (f. *robusta* Sag.) s krátkými internodiemi (typickými pro *E. stricta*), ale odpovídající velikostí květů druhu *E. Kerneri* Wattst. Také zvláště robustní, vysoké a větvené formy mají dlouhé lodyžní články.

Evonymus europaeus L. V celém území na opukových křovinatých stráních, mýtinách, v křovinách roztroušeně, c. 310—470 m. Č. Třebová: mezi Bierovou strání a potokem za rybníkem, F. Maloch 27. V 1892! Na Litomyšlsku podle Fleischera (MS. p. 594) jen porůznu: luční křoviny mezi Sloupnicí a Voděrady; v Sloupnici v jedné zahradě velký strom; Končiny, Bohuňovice, u Cerekvice; v hájích u Litomyšle hojně (Zoernig); Osické údolí, Rulák (Th. Novák). V plotech a křovištích na Vysokomýtsku (A. Trkal 1933 p. 192).

Fagus silvatica L. V celém našem území byl původně buk dominantním stromem; prostíraly se tu všude souvislé bučiny, resp. jedlobukové a bukohabrové lesy, jak jsem vyložil již dříve (Studie, Část I). Směrem k Č. Třebové spatřuje se smrk dnes ještě více než u Ústí, ovšem i tu jsou přesvědčivé náznaky, že lesní kultura změnila radikálně původní kryt lesní. Nešpor a Horčička (1905 p. 81—82) píší o lesích v Zádolkách u Č. Třebové: „Všude vysoký les bukový a smrkový" Jsou to lesy kolem lovecké chaty „Kuchel" Na buk poukazují *Arum*, *Isopyrum*, *Sanicula*, *Cardamine impatiens*, *Circaea lutetiana* a *intermedia*; z motánních prvků *Rosa pendulina*, *Veronica montana*, *Thalictrum aquilegiifolium*, *Lysimachia nemorum*, *Aconitum lycoctonum*, *Astrantia*, ale jsou tu (zajisté se smrkem) i hercynské typy jako *Struthiopteris spicant*, *Trientalis*; jinak se uvádí z této oblasti též *Gentiana ciliata*, *Fragaria viridis*, *Cytisus capilatus*. — Pokud se týče Litomyšlska, píše B. Fleischer (MS. p. 200): U Sloupnice jen ojedinělé stromy. Od Přívratu k Č Třebové hojně, místy skládá i celé partie lesní. Souvislý bukový les je v oboře u Semanína. Původní rozšíření buku třeba zjišťovati především podle zbytků bukového podrostu, který se zdržuje namnoze dlouho i v druhotné smrčině. Zajímavý, dosti statný buk, jehož kmen je srostlý s kmenem smrku, jsem viděl v dolní části kopce nad Morkesem u zastávky Hnátnice, c. 365 m. Známý je „veliký buk" nebo „Horákův buk" nedaleko borovnice u Brandýsa n. Orl.: je zvýši 30 m, má objem kmenu ve výši půldruha

metru 6 m, průměr koruny 30 m, stáří přes 300 let (Nešpor a Horčička l. c. p. 43).

Falcaria sioides (Wib.) Aschers. V území js m neviděl. A. Trkal (1933 p. 192) uvádí ji u Jenišovic na Vysokomýtsku, mimo to byla nalezena u Cerekvice (Fleischer), u Osiku u Litomyšle (Klapálek) a u Benátek u Litomyšle (Zoernig).

Festuca gigantea (L.) Vill. subsp. *triflora* (L.) V území celkem všeobecně rozšířena v lesích i křovinách a často velmi hojná a koncem září ještě v plném vývoji. Patří ponejvíce k habrobukovým lesům, ale udržela se i v kulturních lesích smrkových. Neváže se na vodu a mokřiny jako subsp. *eugigantea*, roste často v lesích i v mařinkových typech a v množství. Je to zajisté autumnální rasa druhu *F gigantea*, kterou jsem nalezl tu onde v obrovských trsech (naprosto rozdílných od drobnější *F triflora*) a už dávno odkvetlou. Sledoval jsem ji při všech exkursích: na Andrlově chlumu, na Kubincově vrchu, v údolí Tiché Orlice od Kerhartic pod Hrádek, dále na Luhu, v údolí Klopotském, u Říček, na Vadětíně u Lanšperku na úpatí kopce nad Václavem, kde rostla s usychající a mohutnou subsp. *eugigantea*, také v dolní zoně kopce nad Morkesem u zastávky Hnátnice, celkem ve výši c. 310—500 m; mám za to, že mezi oběma subspeciemi jsou také přechody, to jest formy habitu *triflora*, ale s vícekvětými klásky. Č Třebová: v lese u potoka Semanínského. F. Maloch 19. VIII. 1892! (velmi typická!, gracilní, listy uzoučké, klásky asi trojkvěté). Pokud sem patří „*F gigantea*" z Litomyšlska a Vysokomýtska, třeba teprve zjistiti.

Festuca heterophylla Lam. Ústí: jižní opukové kerňaté stráně Kubincova vrchu poblíže nádraží, c. 330—350 m. Nedošínský háj u Litomyšle (Zoernig).

Festuca silvatica (Poll.) Vill. V horských bučinách nebo jedlobukových lesích jen lokálně. V lese mezi Mikulčí a Karle při hranicích českomoravských (Čelakovský).

Festuca sulcata (Hack.) Richter. Lanšperk (454 m). Na Litomyšlsku podle Fleischera (MS. p. 90) hojná.

Ficaria verna Huds. Velmi hojně na celém Litomyšlsku a Poličsku, zvláště na lukách (Fleischer MS. p. 480).

Filago arvensis L. Končinská stráň u Sloupnice a na rolích a úklonech u Trpína na Poličsku (Fleischer MS. p. 314).

Filago germanica L. Bažantnice na Chlumku (Pospíchal, Klapálek, Zoernig).

Filago minima (Sm.) Pers. Na štěrkovitých rolích u Sloupnice, Voděrad, Jehnědí, Hrádku, Džbánova velmi hojně, také na Končinské stráni (Fleischer MS. p. 314); pole před hájem Kabátem (Zoernig).

Filipendula hexapetala Gilib. Na Litomyšlsku jen porůznu: silniční příkop u Janova (Zoernig), keřnatý úvoz u Osika (Th. Novák), mez při silnici u Benátek (Zoernig).

Filipendula ulmaria (L.) Maxim. subsp. *eu-ulmaria* Dom. V údolí Tiché Orlice u Ústí obecná na březích a vlhčinách, jde i dosti vysoko do postranních dolin, c. 310—470 m; obecně v odr. *denudata*. Na Litomyšlsku roste tato odrůda v lesním údolí u Horní Sloupnice směrem k Č. Třebové a na Vylámově u Sloupnice, odr. *glauca* (Schultz) v údolí Končinském, na Folunkách, ve Švábenicích (Fleischer MS. p. 851).

Fragaria moschata Duchesne. Na keřnaté mýti v údolí Tiché Orlice na Luhu, c. 350 m. Č. Třebová: Marklova stráň za Rybníkem (F. Maloch 1934, II). Heřmanické záduší a obora u Netřebí (Fleischer).

Fragaria viridis Duchesne. V území na výslunných, křovinatých opukových stráních často, na př. na jižním svahu Kubincova vrchu u nádraží v Ústí (c. 330—350 m), velmi hojně Pod horou u Říček (c. 470 m), lokálně v Klopotském údolí (330—470 m), hojně na výslunných svazích pod zříceninou Lanšperkem (454 m). Č. Třebová: lesy v Zádolkách (Nešpor a Horčička 1905 p. 81). Na stráních Končinských u Sloupnice hojně a na mezi za Heřmanickým rybníkem (Fleischer MS. p. 692).

Fraxinus excelsior L. Ústí n. Orl.: v bukových lesích viděl jsem tu onde keře (na př. pod Hrádkem), které by mohly býti původní, jinak tu onde stromy (i statné), ale nepochybně vzešlé z kultury. Fleischer (MS. p. 368) uvádí z Litomyšlska jen pěstované stromy.

Fumaria officinalis L. Č. Třebová: pole u Přívratu, F. Maloch 10. VIII. 1892!; hojně na polích u Horní Sloupnice (u Dolní Sloupnice vzácně), Velká i Malá Řetová (Fleischer MS. p. 500).

Fumaria Vaillantii Loisel. U kapličky v Končinách u Sloupnice (Fleischer MS. p. 500, r. 1898 marně hledána, r. 1900 znovu zjištěna): meze u silnice naproti V Sedlištím (Fleischer).

Gagea arvensis Schult. U Litomyšle (Klapálek), v Líbánkách, Osiku hojně (Zoernig), u Sloupnice vzácně (Fleischer).

Gagea lutea Schult. Louky u Č. Třebové, F. Maloch 12. IV 1892! Na Litomyšlsku podle Fleischera (MS. p. 156) na lukách, keřnatých stinných úklonech, v hájích všude v okrese hojná; u velikém množství v travnatých zahradách v Sloupnici.

Gagea pratensis Schult. Na polích u Sloupnice, zejména mezi jetelem, ale ne hojně (Fleischer); na rolích u Litomyšle velmi hojně (Zoernig).

Galega officinalis L. Z okolí Vys. Mýta uvádějí ji Nešpor a Horčička (1905 p. 18), ale není u Trkala (1933).

Galanthus nivalis L. Údolí Tiché Orlice u Lanšperka: loučka pod kopcem nad Morkesem, mezi krajem lesa a tratí, c. 350 m (teste V. Zajíček). Velmi hojně „Na folunkách" u Sedliště-Sloupnice (Fleischer):

podle potoka Desné od Osika až k Tržku; též na stráni Nedošínské a v lesíku v Chlumu (Pospíchal); u Němčic v Koloušce (Kallmünzer, Zoernig). U Lanškrouna je uvádí už Erxleben 1837, p. XXVII, na Vysokomýtsku roste podle A. Trkala (1933 p. 185) ve velikém množství na kraji bukového lesa u Bětníku v domoradickém údolí.

Galeopsis angustifolia Ehrh. Č. Třebová: Marklova stráň za Rybníkem, F. Maloch 5. XI. 1892! B. Fleischer MS. p. 444 ji uvádí z opuk: Končiny u Sloupnice, velmi hojně na opukovém úklonu pod Netřebí, hojně na opukových stráních v okolí Luže, velmi hojně na opukové stráni „Pod hájem" u Poříče, na stráni pod Hrádkem, dále u Litomyšle při polní cestě u Benátek (Zoernig) a v lomech (Klapálek).

Galeopsis pubescens Bess. U Ústí n. Orl. hojně v lesích, na mýtích, pustých místech, c. 310—500 m. V Litomyšli a Sloupnici (Fleischer, Zoernig).

Galeopsis speciosa Mill. V území, jak se zdá, nehojně: při kraji lesa v údolí Tiché Orlice od strážního domku č. 59 pod Hrádkem k Luhu, c. 320 m. Hojné na stráních údolí Choceňsko-Brandýského (Klapálek); Nedošínský park u Litomyšle (Pospíchal, Zoernig); Háj mezi Voděrady a Chotěšinami (Fleischer); Chlumek u Litomyšle (Klapálek); hráz rybníka Heřmanického (Fleischer).

Galinsoga parviflora Pav Ústí: u nádraží (324 m) a u trati obecná, také Kerhartice, Klopoty, Říčky, Hnátnice, Lanšperk, zkrátka vůbec obecná, c. 310—460 m. U Chocně mezi řepou ji uvádí A. Trkal (1933 p. 193). Fleischer ji ještě neznal.

Galium aparine L. U Ústí v křovinách jen velmi porůznu; v údolí Tiché Orlice v malém brambořišti v úseku od Kerhartic pod Hrádek zvláštní hustosměstnaná forma, c. 320 m. Také na Litomyšlsku jako plevel na polích, v zahradách hojné (Fleischer MS. p. 359).

Galium boreale L. Č Třebová: na Štěpánově louce u Přívratu, F Maloch 1892! V okolí Litomyšle na lukách dosti hojné (Fleischer).

Galium cruciata (L.) Scop. Rozšířeno v křovinách, na mýtích, travnatých místech lesních od Lanšperku přes Ústí a Kerhartice pod Hrádek a na Luhu i na okolních kopcích (Andrlův chlum, Kubincův vrch, u Říček atd.), c. 310—500 m. U Č. Třebové hojně (Fleischer); Marklova stráň u Rybníka (Maloch 1934, II). V okolí Litomyšle v hájích, křovinách i na návsích (Sloupnice, Vlčkov) hojně (Fleischer MS. p. 360).

Galium palustre L. Tůně u Kerhartic (c. 320 m) a vůbec na březích a v mokřadech v území obecné. Podle Fleischera (MS. p. 358) velmi hojné všude v okolí Litomyšle a Č. Třebové na bažinatých lukách, u rybníků, tůní.

Galium pumilum Murray subsp. *vulgatum* (Gaud.) Schinz et Thell.

Č. Třebová: v lese na Jelenici, F. Maloch 8. VII. 1892! Hojně v okolí Litomyšle na mezích a stráních (Fleischer MS. p. 357).

Galium rotundifolium L. Č. Třebová: v lese na Jelenici, F. Maloch 8. VII. 1892!, také na jiných místech (pod Přívratskou silnicí, Fleischer); lesy od Hrádku na Vylámov, Mandle a Končinské háje u Sloupnice (Fleischer MS. p. 361); na Horách (Klapálek). Také Choceň (Opiz) u Lanškrounu (Čelakovský).

Galium Schultesii Vest. Nedošínský park (Čelakovský); Chlumek (Klapálek).

Galium silvaticum L. V území v lesích a křovinách, také na mýtích na mnoha místech, celkem rozšířeno, hlavně s bukem, habrem a lískou, ale udrželo se i v kulturních bučinách, c. 310—500 m. Č. Třebová: keřnatá Marklova stráň za Rybníkem, F. Maloch 8. VII. 1892! V údolí Orlice od Ústí do Chocně místy hojně (Fleischer). Chlumek u Tržku (Čelakovský, Klapálek); v Nedošínském háji hojné (Klapálek).

Galium spurium L. var. *leiospermum* (Wallr.) Hayek. Plevel na rolích (na př. u Sloupnice mezi brambory) i v zahradách na Litomyšlsku (Fleischer MS. p. 359). Var. *Vaillantii* (DC.) Koch taktéž (u Sloupnice pospolu s předchozím).

Galium uliginosum L. Kaluž u Přívratu (Klapálek, Zoernig); bařinatá luka na Vylámově u Sloupnice (Fleischer); Strakov (Klapálek).

Galium vernum Scop. U Lanškrouna je uvádí Erxleben 1837, p. XXVII.

Galium verum L. Na Ústecku, u Č. Třebové, na Litomyšlsku rozšířeno na mezích, stráních, sušších loukách. V okolí Litomyšle je podle B. Fleischera (MS. p. 352—353) hojné jak subsp. *eurerum* Dom. tak subsp. *Wirtgeni* (F. Schultz) Oborny. Tato kvete aspoň o týden dříve.

Genista germanica L. Z území neznám. Dvořisko u Chocně (Čelakovský); Č. Třebová (Rybička); bažantnice na Horkách (Zoernig, Fleischer); les Kabát u Litomyšle a okolní louky (Th. Novák); u Brlenky (Zoernig).

Genista tinctoria L. V okolí Ústí roste dosti často na krajích lesů (teste řed. Trojna, sám jsem ji neviděl). Lesy u Č. Třebové, F. Maloch 2.VII. 1892! U Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160). Na Litomyšlsku v hájích a lesích hojně (Fleischer MS. p. 859).

Gentiana amarella L. subsp. *euamarella* Murb. var. *axillaris* (Schmidt) Hegi. Nehojně na jílovité, opukové půdě Pod horou u Říček (c. 470 m) u Ústí. Dále jsou zaznamenány tyto lokality: stráně na Popovci u Štěnce u Luže (A. Trkal 1933 p. 190); meze u Vraclavě u Vys. Mýta (Zoernig); u Velké Řetové a Semanína (Klapálek); u městské cihelny v Litomyšli (Zoernig); v Horní Sloupnici porůznu (Fleischer). U Lanškrouna (Ed. Erxleben 1837 p. XXVII).

Gentiana campestris L. Pod tímto jménem jsou uvedeny některé lokality, které třeba však znovu ověřiti a zjistiti, o který druh jde. U Lanškrouna (Ed. Erxleben 1837, p. XXVII); lesy v Zádolkách u Č. Třebové (Nešpor a Horčička 1905 p. 81); světlé lesy u Nových Hradů u Desné (Th. Novák).

Gentiana ciliata L. V území na opukových keřnatých i volných stráních častá: roste na Kubincově vrchu (c. 325—360 m), ale v úžasném množství (sta a sta) Pod horou u Říček (c. 470 m); jsou tu formy s velikými květy, vzácně i s drobnými, čtyřikráte menšími, některé jsou temněji modré, jiné (vzácněji) bledší, jsou jednokvěté až vícekvěté, 1—6květé. Zvláštní zmínky zasluhuje forma zdrobnělá malokvětá: flores parvi, c. $2^1/_2$ cm longi (in planta typica usque $4^1/_2$ cm longi); planta pumila, simplex, uniflora, 6—7 cm alta. Dosti hojně na paloucích a mezi křovinami od zříceniny Lanšperku (454 m) k osadě (c. 430 m). V spoustách u Řetůvek (směrem k Sloupnici) dr. Neklan Velebil 25. IX. 1941! Lokálně také v Klopotském údolí. Č. Třebová: na kraji lesní cesty nad Coufalovou studánkou u Přívratu a jinde (F. Maloch 1934, V) a lesy v Zádolkách (Nešpor a Horčička 1905 p. 81); tito autoři (p. 160) ji uvádějí také u Žamberka. V okolí Litomyšle podle Fleischera (MS. p. 375) všude roztroušená, v hojnosti jen na opuce: palouky a meze v Horní Sloupnici v Končinách na různých místech (Fleischer); hojně u Hrádku a Velké Řetové (Fleischer); za městskou cihelnou u Litomyšle, lesík Kabát (Zoernig); u Litrbachů, Karle, Semanína, Opatova (Pospíchal).

Gentiana cruciata L. Lesní louky a stráně u Ústí (Nešpor a Horčička 1905 p. 67). U. Č. Třebové (Čelakovský). Pravý břeh při lučním údolí za Litobachy blíže Nové Vsi (Kastner). U Lanškrouna (Ed. Erxleben 1837, p. XXVII).

Gentiana Germanica Willd. subsp. *eugermanica* Braun-Blanq. Č. Třebová: lesní luka blíž kaple na Horách, F. Maloch 28. IX. 1892! Vedle toho uvádí Maloch (1934, V) *G. germanica* var. *calycina* na louce v Zádolkách. Nešpor a Horčička (1905 p. 67) uvádějí *G. germanica* na lesních loukách a stráních u Ústí, Ed. Erxleben (1837, p. XXVII) u Lanškrouna. B. Fleischer (MS. p. 373) neuvádí vůbec *G. germanica* z území, zato u Č. Třebové, u Litomyšle a Poličky *G. carpathica* Wettst.

Gentiana pneumonanthe L. Opatov: luka od Kukle k Starému Valdeku, F. Maloch 19. VIII. 1892!; Opatov (Klapálek); luka u Mikulče (Čelakovský, Zoernig); u rybníka v Körbru (Klapálek). Bor u Vys. Mýta a Štěnec u Lužce (A. Trkal 1933 p. 190).

Geranium columbinum L. Stráně u zříceniny Lanšperku (454 m). Náves v Sloupnici na mnoha místech a u kaple v Končinách (Fleischer). U Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160).

Geranium dissectum L. Vysoké Mýto, Choceň, Ústí n. Orl. (Čelakovský). Č. Třebová: Bierova stráň za Rybníkem, F. Maloch 2. VI. 1892! Hojně jako plevel v zahradách v Sloupnici (Fleischer).

Geranium phaeum L. Ústí: travnatá místa a u křovin v údolí Tiché Orlice pod Hrádkem a odtud k Luhu (místy ještě 25. IX. kvetlo), c. 315—320 m; pak místy hojně v Klopotském údolí a odtud do Říček (c. 420 m). Choceň a Brandýs (Čelakovský), u Visnarova ve Vys. Mýtě (A. Trkal 1933 p. 188), u Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160), u Lanškrouna (Ed. Erxleben 1837, p. XXVIII). Č. Třebová: keřnaté stráně za Rybníkem, F. Maloch 12. VI. 1892! Velmi hojně na lukách v okolí Litomyšle (Fleischer), na lukách blíž Sv. Antonína u Litomyšle (Čelakovský); v Sloupnici i na zahradách hojně (Fleischer).

Geranium palustre L. V území, jak se zdá, nehojně; ještě kvetoucí při kraji lesa v údolí Tiché Orlice od strážního domku č. 59 pod Hrádkem k Luhu, c. 320 m. Vylámov u Velké Řetové, kraj lesa a bažinatých luk, F. Maloch 8. VIII. 1892! (viz též Maloch 1934, IV). U Č. Třebové podle Malocha schází. Fleischer (MS. p. 582) jmenuje tyto lokality: Končiny u Sloupnice na různých místech; hojně ve Švábenicích pod Bohušovicemi; náves v Chotěšinách; křoví u Zálše. Na Vysokomýtsku u Derflíka je uvádí Trkal (1933 p. 188).

Geranium pratense L. V území roste hojně v údolí Tiché Orlice zvláště v blízkosti osad a domů, často s bledšími květy (f. *lilacinum* Čel., viz též Rohlena 1923 p. 131), c. 310—350 m, stoupá do 470 m v postranních dolinách. V okolí Litomyšle je na lukách, zejména na opuce, všude velmi hojné v odr. *lilacinum*, kdežto typické není právě hojné; bělokvěté na louce u rybníka Heřmanického a na návsi v Sloupnici (Fleischer MS. p. 581).

Geranium pyrenaicum L. V Ústí v trávě pod Kubincovým vrchem. Č. Třebová (F. Maloch); v Litomyšli v zahradách (Pospíchal, Zoernig).

Geranium Robertianum L. Velmi obecné v lesích a křovinách, c. 310—500 m, také na Litomyšlsku všude v plotech kamenných, na vlhkých stinných místech, v Nedošíně a Sloupnici také bělokvěté, v Hrádku velmi ozdobná forma *flore laete roseo* (Fleischer MS. p. 578).

Geum rivale L. V okolí Ústí porůznu (řed. Trojna). Č. Třebová: u potoků, struh, na lukách v okolí, F. Maloch 20. V 1892! (týž 1934, III, uvádí je jen u potoka na lukách v Křivlíku). Mokrá luka a u potoků na Vysokomýtsku (A. Trkal 1933, p. 194); u Lanškrouna (Erxleben 1837 p. XXVIII). V okolí Litomyšlska hojně (Pospíchal), v Ptačím lese (Th. Novák), údolí Končinské, Folunka, Švábenice (Fleischer). Luka u Trpína na Poličsku (Fleischer).

Geum rivale × **urbanum** (= *G. intermedium* Ehrh.). Litomyšlsko: u Netřebí s rodiči (Fleischer MS. p. 680).

Geum urbanum L. V území roztroušeně v lesích, křovinách, na pustých místech, c. 310—470 m.

Gladiolus imbricatus L. Hojně u Mikulče blízko hranic moravských ke Kukli (Čelakovský, Pospíchal); mezi Litrbachy a Janovem poskrovnu na lesní louce (Pospíchal); okolí Poličky (Nešpor a Horčička 1905 p. 97).

Glyceria fluitans (L.) R. Br. Klopotské údolí u Ústí. U Litomyšle (Zoernig), u Sloupnice u Končinského potoka, lesní kaluže u Horní Sloupnice a ve Vylámově (Fleischer MS. p. 86).

Glyceria maxima (Hartm.) Holmb. Opatov: rybníček u Vidličáku, F. Maloch 29. VI. 1892! U Hlubokého rybníka a Košíře v Litomyšli (Zoernig); rybník u Velk. Sedlišť (Fleischer, Zoernig); v rybníce Heřmanickém (Fleischer).

Glyceria nemoralis Uechtr. et Körnicke. U potoka vytékajícího z údolí Křivolíka u Č. Třebové velmi hojná (Jaroslav Košťál, viz též Fleischer MS. p. 87 a Maloch 1934, III).

Gylceria plicata Fries. V údolí Tiché Orlice pod Hrádkem, c. 320 m. U potůčku blíže Ústí (Rohlena 1931 p. 15). Č. Třebová: příkop u dráhy blíže strážního domku č. 200, F. Maloch 14. VI. 1892! U Č. Třebové velmi hojná a na Litomyšlsku všude hojná u potoků, v příkopech, na mokrých lukách, nejhojnější ze zblochanů (Fleischer MS. p. 87).

Gnaphalium luteoalbum L. Na Litomyšlsku na zanedbaném štěrkovitém poli na Džbánovci (Fleischer); pole před lesem Kabátem u Litomyšle (Zoernig); na břehu Košíře u Litomyšle a nahoře na Chlumku velmi vzácně (Klapálek).

Gnaphalium silvaticum L. V území neroste na aktivní půdě lesní, je však časté na ochuzelé a vyloužené (nebo vápnité) půdě, na temenech, na třtinových mýtích, v Callunetech a Myrtilletech, ovšem v největší části území se omezuje právě na tato stanoviště a ochuzelé kraje lesní, c. 310—500 m. V okolí Litomyšle všude obecné na pasekách, ve vřesovištích, v lesích i na rolích (Fleischer MS. p. 315).

Gnaphalium uliginosum L. V území porůznu, na př. na vlhkých hlinitých místech v údolí od Kerhartic směrem k Hrádku (c. 320 m), u Říček (c. 420 m), u zastávky Hnátnice (355 m). Na Litomyšlsku velmi hojná na polích, v příkopech a pod. (Fleischer MS. p. 316).

Gymnadenia conopsea (L.) R. Br. Lesní louky a stráně u Ústí (Nešpor a Horčička 1905 p. 67). Č. Třebová: keřnaté stráně za Rybníkem. F. Maloch 9. VI. 1892! (týž 1934, II, jmenuje Marklovu stráň za Rybníkem). Na ostrově rybn. Hvězdy u Opatova (Maloch); údolí za Kozlovem k Člupku (Maloch); na mokrých loukách u Sloupnice dosti hojně (Fleischer); louky u Karle, Semanína (Pospíchal), Mikulče (Čelakovský).

u Borek a ve Strakovských lesích (Th. Novák); na lukách u Litomyšle (Zoernig); Sv. Kateřina na Poličsku (Čelakovský). Na Vysokomýtsku na lesních loukách u Posekance (A. Trkal 1933 p. 188). U Lanškrounu (Erxleben 1837, p. XXVIII).

Gypsophila muralis L. Velmi hojně na vlhčích rolích u Sloupnice, Kornic, dále u Voděrad, Džbánova, Jehnědí (Fleischer MS. p. 549).

Hedera helix L. Vadětín u Lanšperka: v smrkovém (původně jedlobukovém) lese na kopci nad Václavem a také na jeho světlejších místech s Brachypodietum silvatici se střevičníkem často, ale jednotlivě, c. 380—450 m; nehojně také v bučinách na kopci nad Morkesem, c. 380 až 410 m; s bukem na svahu pod Hrádkem (řed. Trojna). Č. Třebová: Marklova stráň za Rybníkem, F. Maloch 5. XI. 1892! V bažantnici Bohuňovické ve Švábenicích (Fleischer).

Helianthemum chamaecistus Mill. subsp. *ovatum* (Viv.) Dom. Vinice u Mravína a jinde na Vysokomýtsku (A. Trkal 1933 p. 191). V okolí Choceně (Nešpor a Horčička 1905 p. 7). Z Litomyšlska uvádí Fleischer (MS. p. 533) tyto lokality: Mikulč u Litomyšle (Čelakovský); louky u Borek, v Janově (Th. Novák); u Benátek, Janova, Bolanky (Klapálek); u Cerekvice směrem Tisové (Kroulík); úklony u Nové Vsi (Zoernig); u Osika, hojně u Trstenice a na stráních u Střenice (Fleischer).

Helleborus viridis L. U Lanškrouna jej uvádí Ed. Erxleben 1837, p. XXVIII. u Žamberka Nešpor a Horčička (1905 p. 160). Jde zajisté jen o zplanělé rostliny. Na Litomyšlsku pěstují tento druh často v zahradách (Fleischer MS. p. 488).

Hepatica nobilis Mill. Na mnoha místech v údolí Tiché Orlice, není však zcela obecná. Patří buku a habru, udržuje se však místy dlouho i v druhotných smrkových lesích, ač i tu nejspíše u nějakého listnáče (na př. lísky). Místy roste na malém prostranství velmi hromadně. Sbíral jsem ji v dolní zoně Andrlova chlumu, u Kerhartic, pod Hrádkem, na Luhu, c. 320—400 m, dále na Vadětíně na kopci nad Václavem místy v smrkovém (původním jedlobukovém) lese (c. 360—400 m), nehojně na kopci nad Morkesem u zast. Hnátnice (c. 370—410 m). Č. Třebová křovina u Semanínského borku, F. Maloch 8. IV. 1892! Končiny u Sloupnice, na více místech, dále Folunka (tu i květem červeně růžovým), Švábenice a Hrádecké údolí (Fleischer MS. p. 474); Nedošínský háj, Stráň a remíz Nazaretský (Klapálek). Bukový les u Bětníka v Domoradickém údolí, též růžový (A. Trkal 1933 p. 185).

Herniaria glabra L. Písčiny u potoka pod Košumberkem (Klapálek). U Trpína na Poličsku porůznu (Fleischer).

Hieracium auricula Lam. et DC. Všude na Litomyšlsku hojné Fleischer MS. p. 268). Lokálně na louce v Klopotském údolí u Ústí.

Hieracium Bauhinii Bess. V různých formách příslušejících k subsp. *magyaricum* Zahn a subsp. *eu-Bauhinii* Zahn na Litomyšlsku (Končiny u Sloupnice, Heřmanice, Hrádek, Osik, Nedošín, Litomyšl, Janov), také u Vys. Mýta a na úklonech dráhy u Chocně (Fleischer MS. p. 273).

Hieracium cymosum L. U Litomyšle (Klapálek ex Fleischer MS. p. 270). U Lanškrounu je uvádí Ed. Erxleben 1837, p. XXVIII.

Hieracium flagellare Willd. (*H. pratense* — *pilosella* Zahn). V okolí Litomyšle na svazích silnic, na mezích na mnoha místech, také Končinská louka a meze u Sloupnice (Fleischer MS. p. 268).

Hieracium floribundum Wimm. et Grab. (*H. pratense* > *auricula* Zahn). U Ústí n. Orl. dosti četně (Rohlena 1923 p. 92). Č. Třebová, travnatá lesní cesta v Zádolkách (Zoernig); Suchá u Litomyšle a Končinská stráň u Sloupnice (Fleischer MS. p. 270).

Hieracium Lachenalii Gmel. Lesnatá stráň na kopci nad Václavem na Vadětíně, c. 400—420 m. Několik lokalit z Litomyšlska uvádí Fleischer (MS. p. 275).

Hieracium laevigatum Willd. V území na opukových křovinatých stráních, mýtinách a v lesích rozšířeno, c. 310—500 m. Hojné také na Litomyšlsku, odkud Fleischer (MS. p. 275) uvádí u Džbánova také subsp. *tridentatum* (Fries) Zahn.

Hieracium murorum L. V území roztroušeno v různých formách, stejně i na Litomyšlsku.

Hieracium pilosella L. V území hlavně na druhotných stanovištích a na ochuzelé půdě, jinak je opukovým společenstvům cizí. Na Litomyšlsku a Poličsku je však podle Fleischera (MS. p. 267) všude hojné.

Hieracium piloselloides Vill. Mezi Chocní a Slatinou a na pasece u Džbánova ex Fleischer (MS. p. 271).

Hieracium pratense Tausch. Na Litomyšlsku podle Fleischera (MS. p. 269) na dosti četných místech.

Hieracium racemosum Waldst. et Kit. Dosti rozšířeno v zajímavých a výrazných formách, také na kopci nad Václavem na Vadětíně, na Kubincově vrchu, pod Hrádkem, c. 320—450 m.

Hieracium sabaudum L. V území časté v lesích a na mýtinách, v různých formách, které patří jak subsp. *cusabaudum* Dom. tak subsp. *boreale* (Fries) Zahn. Podle Fleischera (MS. p. 278) hojné také na Litomyšlsku a Poličsku.

Hieracium umbellatum L. Uvádí je z Litomyšlska Fleischer (MS. p. 277), ale jeho rozšíření není dosud podrobněji známo.

Hippuris vulgaris L. Brandýs n. Orl. (Čelakovský). Na Poličsku: mlýnský příkop na Dlouhé u Březové (Fleischer MS. p. 188).

Holcus lanatus L. Místy na vlhčích údolních lukách u Tiché Orlice mezi Ústím a Luhem, c. 310—320 m. Na Litomyšlsku podle Fleischera (MS. p. 64) hojný všude na lukách, úklonech i v sečích.

Holcus mollis L. V našem území v lesích i na otevřených místech porůznu, c. 320—500 m. Také u Sloupnice, Litomyšle, Voděrad, Chotěšin, Janova (Fleischer, Klapálek, Zoernig).

Holosteum umbellatum L. Končiny u Sloupnice na více místech, u Litomyšle nejhojněji směrem k Cerekvici a odtud podle silnice k Netřebi (Fleischer MS. p. 540).

Homogyne alpina (L.) Cass. V okolí Lanškrouna (Ed. Erxleben 1837, p. XXVIII).

Humulus lupulus L. Ústí: planý chmel roste v množství (hlavně 25. IX. ovšem plodný) v údolí Tiché Orlice od Ústí přes Kerhartice pod Hrádek a k Luhu, také v Klopotském údolí, c. 310—350 m. Podle Fleischera (MS. p. 226) schází úplně u Sloupnice, Voděrad, Jehnědí, Džbánova a bezpochyby ve všech ještě chladnějších částech okresu: rovněž u Č. Třebové jest jen pěstovaný (Maloch), roste však planě už u Skutče, v údolí Orlice od Ústí k Chocni a dále do kraje a v údolí Loučné a u potočních přítoků. V křoví potoka pod Bohuňovicemi (Fleischer); Osické údolí u Litomyšle (Zoernig).

Hydrocotyle vulgaris L. Podle Nešpora a Horčičky (1905 p. 18) u Vys. Mýta. Tento pozoruhodný údaj vyžaduje ověření.

Hyoscyamus niger L. u Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160). Objevuje se po návsích v Heřmanicích, Chotěšinách, Cerekvici, Sedlišti (Fleischer MS. p. 391), též v Tržku a Horn. i Doln. Újezdě (Klapálek).

Hypericum acutum Mönch. Choceň a Vysoké Mýto (Čelakovský), na Vysokomýtsku též u Poděček (A. Trkal 1933 p. 187). Ústí: u strouhy pod Kubincovým vrchem, c. 330 m. Další lokality (příkopy, potoky) uvádí Fleischer (MS. p. 571): Přívrat, Horní Sloupnice, Končinský potok u Sloupnice, též Němčice (Zoernig), Osik u Litomyšle (Th. Novák).

Hypericum hirsutum L. U Domoradic na Vysokomýtsku (A. Trkal 1933 p. 187), Choceňské doubravy (Čelakovský); u Č. Třebové horní hřbet na opuce (Čelakovský); Sv. Antonín u Litomyšle, Chlumek (Čelakovský, Zoernig); na Folunkách u Sloupnice, bažantnice u Bohuňovic (Fleischer).

Hypericum humifusum L. Č. Třebová (Rybička). Podle Fleischera (MS. p. 571) roste hojně na štěrkovitých půdách od Voděrad až po Vylámov a odtud dále po vysočině, zejména na jetelištích a vřesovištích: Džbánov, Jehnědí, Hrádek, Vlčkov, Člupek, Zhoř, Němčice, Sloupnice, dále role okolo Borku před Janovem a v lese Kabát (Pospíchal).

Hypericum maculatum Crantz. V celém území na okrajích lesů a křovin, lesních loukách i na vlhčích místech obecný, hojnější než

H. perforatum, c. 310—500 m. Č. Třebová: kraj lesa u Semanína, F. Maloch 11. VII. 1892! i jinde v okolí. Na lesních lukách na Vylámově u Sloupnice hojně (Fleischer); u Němčic (Klapálek); v křovinách a na lukách u Sloupnice (Fleischer).

Hypericum montanum L. U Luže u Štěnce, u Sedlece (Fleischer, cf. Pulchart Věda Přír. XX. 278, 1941). Choceň a Strakov u Litomyšle (Čelakovský).

Hypericum perforatum L. V území roztroušeně. Č. Třebová: suchá travnatá místa, F. Maloch 15. VII. 1892! (nápadně úzkolisté!). Na Litomyšlsku všude velmi hojné (Fleischer MS. p. 572).

Hypochaeris glabra L. Velmi hojná na štěrkovitých rolích od Voděrad a Džbánova až na Vylámov u Sloupnice, ale na lepších půdách schází; u Jehnědí, Hrádku, Janova; na Poličsku u Trpína hojná (Fleischer MS. p. 290).

Hypochaeris maculata L. Č. Třebová: lesy v Zádolkách (Nešpor a Horčička 1905 p. 81); lesní stráň u Kukle blíže moravských hranic hojně (Jar. Košťál).

Hypochaeris radicata L. Ústí: lesnatý svah (smrk) s acidifilní vegetací v údolí Tiché Orlice v části na Luhu (c. 350 m) a jinde v území na obdobných stanovištích. Na Litomyšlsku a Poličsku všude na paloucích, mezích a pasekách hojná (Fleischer MS. p. 291).

Impatiens noli-tangere L. U Brandýsa „pod Klopoty", v okolí Jenišovic (A. Trkal 1933 p. 187). V celém našem území u Lanšperku a Hnátnice přes Ústí a Kerhartice pod Hrádek, Na Luhu, v Klopotském údolí obecná. Není tu význačná pro bystřiny (ač roste i na nich), nýbrž roste v poněkud vlhčích lesích (původně bukových a jedlobukových, dnes zčásti smrkových) a tvoří tu ohromné netýkavkové porosty. Takové porosty spatříme na př. na svahu Andrlova chlumu nad přírodním divadlem (c. 410 m), kde jsou opravdové netýkavkové lesní stráně. Veliké netýkavkové porosty jsou také po pravém břehu Orlice na svazích pod Hrádkem a Na Luhu. Zajímavý typ, v němž *Oxalis* tvoří nižší a *Impatiens* vyšší patro, jen na hřebenu kopce nad Morkesem (c. 410 m). Č. Třebová: v lesním údolí Křivolíku, F. Maloch 26. VIII. 1892! Na Litomyšlsku asi méně hojná. Fleischer (MS. p. 575) ji uvádí jen u Sloupnice (u potoka a na návsi) a u Hrádku.

Impatiens parviflora DC. Pod mostem v tunelu v Chocni pozoroval ji již Klapálek; od té doby se tu nesmírně rozmohla a roste v ohromném množství v parku Chocenském podél Orlice v křoví (Fleischer). A. Trkal (1933 p. 187) píše, že hustým kožichem svým pohltila celý břeh Tiché Orlice v Pelinách, v Chocni, též v Jungmannových sadech ve Vys. Mýtě (tu ji pozoroval též Skarnitzl) a jinde. V Chocni se stala plevelí i v blízkosti nádraží (Domin 1920 — 1930); také Nešpor a Horčička (1905 p. 7)

ji uvádějí z Chocně. V množství roste také u Vraclavě a u Sv. Mikuláše (Fleischer, viz Pulchart Věda Přír. XX. 278, 1941). Hojně na březích Loučné v samé Litomyšli (M. Pulchart VII. 1931).

Inula britannica L. Na návsi v Sloupnici hojně, též u Heřmanického rybníka (Fleischer MS. p. 301). Podle A. Trkala (1933 p. 190) sbírá lid na Vysokomýtsku tento druh a *I. salicina* jako „arnika"

Inula salicina L. Na slatinné bařině za Chocní (Fleischer); na Vysokomýtsku (bez bližší lokality) ji uvádí A. Trkal (1933 p. 190). Č. Třebová: bařinatá louka u Semanínského borku, F. Maloch 11. VII. 1892! Mokrá louka u Horní Sloupnice směrem k Č. Třebové (Fleischer): bařinatá louka u Semanína (Jar. Košťál); lesní návrší za Litrbachy proti Nové Vsi (Zoernig).

Inula vulgaris (Lam.) Trevisan. V území častá: neobyčejně hojně na křovinatých opukových stráních Kubincova vrchu (c. 325—380 m), také Pod horou u Říček (c. 470 m), lokálně na mýtích v údolí Tiché Orlice mezi Kerharticemi a Luhem (c. 340—350 m); Vadětín u Lanšperku: na mýtích na kopci nad Václavem (c. 450 m); hojně mezi křovinami na stráních u zříceniny Lanšperka (454 m). Nedošín u Litomyšle (Klapálek); v Dolečkách (Th. Novák).

Iris pseudacorus L. V okolí Ústí (Nešpor a Horčička 1905 p. 67). Č. Třebová: u Třebovky za rybníkem (F. Maloch 1934, IV); u Č. Třebové pořídku (Rybička). Na Vysokomýtsku u druhého rybníčku Zámrského (A. Trkal 1933 p. 194). U Lanškrouna (Ed. Erxleben 1837, p. XXVII). Luční příkopy u Hrušové (Skarnitzl). Bařinatý příkop v lukách pod Dráby proti mlýnu „na Valše" (Zoernig).

Iris sibirica L. Na lesní louce u Horního Jelení (podle sdělení Skarnitzlova ex Fleischer MS. p. 174). U Lanškrouna (Erxleben 1837 p. XXVII).

Isopyrum thalictroides L. Ústí: děti je přinášejí z údolí Tiché Orlice odněkud u Hrádku (sdělení řed. Trojny). Č. Třebová: lesy v Zádolkách (Nešpor a Horčička 1905 p. 97). Končinské háje u Sloupnice, Folunka, Švábenice, Horecká bažantnice (Fleischer MS. p. 489); stráň u Nedošína, háj Lazaretský, u Němčic (Pospíchal); Osické údolí (Th. Novák). Horní Jelení (Skarnitzl). Na Poličsku u Trpína (Fleischer). U Lanškrouna (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII). Na Vysokomýtsku v bukovém lese u Bětníka v Domoradickém údolí, též u Rzí (A. Trkal 1933 p. 185).

Jasione montana L. Z území neznám. U Žamberka ji uvádí Nešpor a Horčička (1905 p. 160), na Litomyšlsku roste podle Fleischera (MS. p. 252) na vyprahlých úklonech, mezích, pasekách půd štěrkovitých od Voděrad až na Vylámov u Horní Sloupnice, též Vlčkov a Člupek, dále Suchá u Litomyšle (Zoernig).

Juncus alpinus Vill. var. *fuscoater* Rchb. Na Poličsku blíž sklárny Sv. Kateřiny v rašelinném příkopě u myslivny (Čelakovský). Na bařině u Chocně u křižovatky dráhy směrem k slabině (Fleischer MS. p. 149).

Juncus articulatus L. Na mokřadech na Ústecku a Litomyšlsku často. Formu *viridiflorus* (Asch.-Graeb.) uvádí Rohlena (1923 p. 90) u Ústí n. Orl.

Juncus bufonius L. Častý na mokřadech na Ústecku, Litomyšlsku a Poličsku. Na Trpínských lukách u Poličky roste hojně odrůda *laxus* Čel. (Fleischer MS. p. 161).

Juncus bulbosus L. Na Vylámově u Sloupnice (Fleischer); kaluž na pokraji lesa nad Poříčím a nad Hohenfeldem u Dětřichova (Zoernig). Na Poličsku u Sv. Kateřiny (Čelakovský).

Juncus compressus L. Slatina u Chocně; hojný na lukách, u bařin a v příkopech v okolí Litomyšle (Fleischer).

Juncus conglomeratus L. V území častý v údolí Tiché Orlice, také na mýtinách, v postranních dolinách do 470 m. Velmi hojný ve všech lesích na pasekách v okolí Sloupnice (Fleischer).

Juncus effusus L. Na Litomyšlsku méně hojný než *J. conglomeratus*, na př. u potoka blíž Netřebí, Mandle, bařiny u lesů Vylámovských (Fleischer MS. p. 146). Mísence *J. diffusus* Hoppe nalezl Fleischer v Mandlích u Velké Řetové.

Juncus filiformis L. U Sloupnice, pod Horeckou bažantnicí mezi Netřebím a Cerekvicí (Fleischer), mokrá luka v údolí nad Brlenkou (Zoernig), pastviny na Františkách (Th. Novák). Hojný na mokrých lukách na Poličsku (Fleischer).

Juncus inflexus L. U Ústí místy v údolí Tiché Orlice mezi Ústím a Luhem, c. 310—320 m. Na Litomyšlsku velmi hojný všude u potoků, louží, rybníků (Fleischer MS. p. 147).

Juncus squarrosus L. Lanškroun (Čelakovský).

Juncus tenageia Ehrh. U Lanškrouna podle Ed. Erxleben (1837 p. XXVII).

Juncus tenuis Willdt. Ústí: neobyčejně hojně na travnatých průhonech nad kaplí v Klopotském údolí směrem k Říčkám, c. 360—400 m. Též v lesích mezi Horním Jelením a Čermnou n. Orl. (Rohlena 1923 p. 90).

Juniperus communis L. Viděl jsem pouze na zdech zříceniny Lanšperku (454 m), tu jeden prastarý, rozložitý keř s mohutným pněm a několik menších. Roste dosti hojně v lesích u Velké a Malé Řetové, ve Vylámově v Sloupnici, na Hrádku a porůznu v bližším okolí Litomyšle (Fleischer MS. p. 26).

Knautia drymeia Heuff. Je v našem území velmi význačná svou hojností hlavně pro okraje bučin a smíšených listnatých porostů, ale

roste i v dosti hlubokém stínu, jindy zase jen u křovin. Zaznamenal jsem ji v dolní zoně Andrlova chlumu, od Kerhartic pod Hrádek, na Luhu, v Klopotském údolí, u Říček, na Kubincově vrchu, na kopci nad Morkesem u Lanšperku atd., c. 310—500 m. Rohlena (1933 p. 93) uvádí však jako velmi hojnou v lesích u Brandýsa n. Orl. a u Žamberka *K. silvatica* var. *genuina* (Čelak.) a podotýká, že sestupuje často na louky. Také Fleischer (MS. p. 347) označuje typ hojný v lesích v okolí Litomyšle (Kabát, Chlumek, Končiny, Folunka, Netřebí, Nedošín atd.) a v hájích u Semanína (Košťál) jako *Scabiosa silvatica* L., právě tak Erxleben (1837, p. XXVII) u Lanškrouna.

Koeleria gracilis Pers. Podle Fleischera (MS. p. 27) na mezích u Litomyšle (leg. Zoernig).

Koeleria pyramidata (Lam.) Dom. Na mezi u Semanína, F. Maloch 25. VI. 1892! Na Litomyšlsku podle Fleischera (MS. p. 71) na palouších, mezích, na lukách hojně.

II.

Výzkum nerostů a hornin Vinařické hory.

RUDOLF ANTONÍN.

(Došlo 23. 1942.)

O Vinařické hoře, čedičovém vrchu, rozkládajícím se nad obcí Vinařicemi, asi 5 km severně od Kladna se zmiňuje více autorů. Ačkoliv erupce byla zkoumána s hlediska geologického, ač byly provedeny petrografické studie horniny, po stránce mineralogické nebyla tato lokalita dosud podrobněji zpracována. V čediči totiž vystupují na některých místech dutiny, jejichž stěny jsou pokryty četnými minerály v zajímavých formách výskytu i paragenesích. Ve svém materiálu jsem našel nerosty, které odtud nebyly dosud známy a kolem některých dutin jsem nalezl obruby z horniny odchylného složení.

V této práci hodlám prostudovati jednak minerály, vyskytující se v dutinách horniny a jejich paragenese, jednak povahu leukokratních obrub, obklopujících některé z těchto dutin.

Přehled literatury.

Po prvé byl podán stručný popis erupce a kontaktu s okolními horninami v práci M. V Lipolda[1]) o kamenouhelné pánvi kladenské. Autor srovnává zdejší horninu s čedičem Slánské hory a poukazuje na jejich rozdílnou odlučnost. Po stránce petrografické byla hornina popsána E. Bořickým[2]) v monografické práci o českých čedičích a určena jako anamesitický nefelinitoid. V hornině nalezen amfibol, magnetit, nefelin, leucit, apatit a řídce i biotit. Krejčí a Helmhacker[3]) opakují popis Bořického a zmiňují se o čedičových žilách, prorážejících karbonské vrstvy,

[1]) M. V Lipold: Das Steinkohlengebiet im nordwestlichen Theile d. Prager Kreises in Böhmen. Jb. R. Anst. 1862, s. 517.

[2]) E. Bořický: Petrograf. studia čedič. horstva v Čechách. Arch. pro přír. výzkum Čech. 1. II. 1873, s. 58, tab. III, obr. 8.

[3]) J. Krejčí-R. Helmhacker: Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebungen v. Prag. Arch. pro přír. výzk. Čech, IV. 1879, s. 152.

v nichž bylo uhlí zkokováno. Foullon[4]) opravuje Bořického záměnu augitu za amfibol, leucit téměř žádný nenašel, zato však zjistil nosean a olivin. Hlavně popisuje žilné horniny, prorážející kladenský karbon. Podle Sigmunda[5]) vyvřel čedič hlavní puklinou JZ směru a několika menšími pobočnými puklinami, jež se paprsčitě rozbíhají. Schröckensteinova[6]) práce byla věnována hlavně podzemním žilám čedičovým. Hora sama je složena ze tří lávových proudů s tufy. Petrograficky nově zpracoval čedič z Vinařické hory A. Ondřej.[7]) Popisuje kontakt s okolními sedimenty, jehož účinek je poměrně malý. Hornina je složena hlavně z drobných krystalků slabě pleochroického augitu, nefelinu obsahuje méně v podobě výplní mezer mezi zrny augitu, zřídka v krátkých sloupcích, serpentinisovaný olivin, krystaly magnetitu, často kostrovité, ilmenit a trochu pyritu. Ve shlucích nefelinových se vyskytuje vzácně biotit spolu s hauynem a sodalithem. Obrysy ohraničené temným rámcem z rud a augitu, složené z nefelinu, augitu a magnetitu poukazují na to, že hornina původně obsahovala také basaltický amfibol. V práci O. uvedena J. Kavinova chemická analysa horniny a diskutována metodou Osannovou. Vypočteny hodnoty:

$$s\ 44{,}84;\ A\ 6{,}28;\ C\ 0{,}38;\ F\ 41{,}84;\ n\ 9{,}22.$$

Složení srovnáváno s jinými horninami a zjištěno, že se nejvíce blíží nefelinickému čediči z Vogelgebirge. Hornina určena jako anamesitický čedič limburgitický nefelinický.

K petrografickému popisu samotné horniny mohu podotknouti jen málo. Normální typ horniny souhlasí s popisem Ondřejovým, jen pyritu jsem přímo v hornině nikde nenalezl, zato bývá někdy přítomen na jemných kapilárních puklinách, kde tvoří souvislý povlak. V lomu na jižní části hory jsem nalezl poněkud odchylnou facii horniny, která jest velice houževnatá, takže se dá velmi těžko lámat. Ve výbruse obsahuje trochu více magnetitu, jehož některá zrna jsou vyvinuta v krásně kostrovitých krystalech, hnědavé sklo a poměrně hojně se vyskytující nosean v idiomorfních zrnech s drobnými orientovanými tmavými vrostlicemi. Jinak petrografické vlastnosti vinařického čediče jsou plně charakterisovány starší literaturou.

[4]) X. Foullon: Über veränderte Eruptivgesteine aus den Kohlenbergbauen d. Prager Eisenindustriegesellschaft bei Kladno. Verh. d. k. k. R. Anst. 1885, s. 277.

[5]) A. Sigmund: Die Basaltberge b. Schlan u. Winařic. Progr. něm. gymn. na Smíchově 1893.

[6]) F. Schröckenstein: Die Basalteruption bei Kladno am Winařicer Berge. Věst. Král. spol. nauk. 1900, XXIV.

[7]) A. Ondřej: Čedič z Vinařic. hory. Rozpr. II. tř. Č. A. 1921, r. XXX, č. 48.

O minerálech v dutinách horniny nebylo dlouho nic známo, poněvadž hornina jest značně kompaktní a dutiny jsou dosti vzácné. V práci J. Němečka,[8]) opakující jinak starší názory na horninu, zmiňuje se autor, že v žíle, pronikající uhelnými slojemi jižně od Vinařické hory, „přichází" neobyčejně mnoho zeolitů různé barvy. O facetovaných kuličkách thomsonitu v dutinách horniny přímo na Vinařické hoře se zmiňuje po prvé J. Kratochvíl[9]) v topografické práci o nerostech širšího pražského okolí. F. Slavík[10]) se zmiňuje ve zprávě o nových výskytech minerálů v Čechách o kalcitu, „milleritu" a modrých povlacích „sideritu". A. Ondřej ve výše již citované práci popisuje thomsonit, složený ze dvou zon, z nichž vnější je hrubě krystalická, vnitřní jemně vláknitá. Dále uvádí chabasit v podobě bílých krystalických povlaků, natrolith, povlékající vzácně stěny čedičové brekcie, kalcit v několika formách, často s obsahem Mn, pyrit a jeho větráním vznikající „kastanit". J. Kratochvíl[11]) v petrografickém a mineralogickém přehledu kladenského okolí uvádí kromě již dříve popsaných minerálů modré povlaky „vivianitu", bílý phillipsit s bleděmodrým bradavčitým „kolofanitem".

Přehledný popis dutin.

V hornině Vinařické hory jsou dutiny poměrně vzácné, pouze v určitých partiích, obyčejně při okraji čediče, setkáváme se s nimi ve větším počtu. Jejich velikost je různá. Nacházíme zde dutiny několikacentimetrové až tří- i vícedecimetrové, tvaru pravidelného, kulovitého, zploštělého nebo elipčitého, obyčejně však nepravidelného. Bývají protaženy jedním směrem, tvoříce jakési štěrbiny nebo vysílají několika směry své výběžky. Některé dutiny mají zřetelné přívodní kanálky, jiné nikoli. Vnitřní povrch jejich je někdy hladký, jindy zprohýbaný a tvoří laločnaté a pupencovité výběžky. Kolem některých dutin nacházíme obruby ze zřetelně odchylné leukokratní facie horniny.

Minerální výplň je velice rozmanitá, jinde vystupuje v hornině jen jeden minerál. Na př. kalcit vyplňuje dutinu buď úplně nebo tvoří kůru $^1/_2$—1 cm tlustou, složenou z rhomboedrů, nebo ze skalenoedrů. Některé malé dutinky jsou úplně vyplněny zeolity, mesolithem nebo phillipsitem. Ve většině dutin, a to je typické pro Vinařickou horu, je vnitřek povlečen černou kůrou na povrchu modré barvy, vzhledem podobnou vivianitu,

[8]) J. Němeček: O hoře Vinařické a hoře Slánské. VI. Výroč. zpráva čes. měšť. i obec. škol na Kladně r. 1883.

[9]) J. Kratochvíl: Nerosty širšího pražského okolí. 1912. Zpráva st. reálky na M. Straně v Praze.

[10]) F. Slavík: Nové výskyty minerálů v Čechách. Č. Mus. 1918, 92, s. 40.

[11]) J. Kratochvíl: Kladensko po stránce mineralogické a petrografické. Báňský Svět, r. XI. 1932.

která někdy přikrývá drobné kuličky kalcitu nebo obaluje jemné žluté jehličky, upomínající na millerit. Na těchto povlacích bývají narostlé některé zeolity, kalcit v různých formách i barvách a často i aragonit. Phillipsit nasedá v podobě mléčně bílých kupek na holých stěnách dutin s narostlým gismondinem a tyto kupky se někdy spojují v souvislé povlaky, na nichž narůstají facetované koule thomsonitu, dosahující značné velikosti. V jiných případech pokrývá bezbarvý phillipsit často v pěkně vyvinutých prorostlicích dutinu a na jeho plochách narůstají dosti často droboučké bradavky světle nebo tmaveji modré barvy, podobné modrým povlakům, vyskytujícím se v jiných dutinách. Na tomto phillipsitu narůstají pyrit, chabasit, thomsonit, kalcit v rhomboedrech nebo skalenoedrech, kulovitých agregátech zelenavé barvy nebo tenkých bílých jemnozrnných kůrách.

Světlé obruby okolo dutin.

Hornina okolo dutin bývá obyčejně úplně normální, nejsou však vzácné případy, kdy dutina je obklopena horninou odlišného typu. Zhruba lze rozeznati dva druhy takovýchto obrub. Jedny jsou světle šedé s bělavými skvrnami, bývají několik cm široké a přecházejí pozvolna v normální horninu. Druhý typ jsou obruby zelenavé nebo šedé, jemnozrnné i hrubozrnné maximálně 2 cm široké, ostře ohraničené od okolní horniny.

Světlé skvrnité obruby bez ostrého ohraničení od ostatní horniny odpovídají minerálním složením přibližně normální hornině. Liší se od ní jenom tím, že krystaly augitu nejsou již tak idiomorfní a spíše jsou poněkud protáhlé. Nápadnější změnu prodělal nefelin, který je velmi značně rozložen, nažloutlé barvy a silně zakalen. Právě tento zákal nefelinu způsobuje nápadnou světlost této facie horniny. Světlé skvrny zde odpovídají partiím bohatším nefelinem.

Šedozelené obruby ohraničené ostře od normální horniny (tab. II, obr. 1) jsem nalezl okolo většího počtu dutin. Obruba je vysloveně leukokratní a skládá se ze dvou vrstev do sebe vzájemně přecházejících (tab. I, obr. 1). Ve vnější vrstvě je množství augitu silně redukováno a vedle normálního žlutošedého augitu je zde přítomen růžový zřetelněji pleochroický titanaugit, zřídka krystalograficky omezený, obyčejně poněkud korrodovaný, velmi často protažený v krátká stébla. Některé krystaly mají přesýpátkovou strukturu (tab. I, obr. 2). Hojně jsou roztýleny mezi ostatními součástkami černé čárkovité nebo stromečkovité útvary ilmenitu. Vzácně tu a tam nalezneme drobné nepravidelné útržky biotitu. Nad tmavými součástkami tu zřetelně převládají součástky světlé. Velice hojný je nefelin, který vyplňuje široké mezery mezi tma-

vými součástmi. Vedle nefelinu nachází se zde jemně krystalická hmota, nažloutlá, zakalená s nízkým indexem lomu, která vystupuje allotriomorfně spolu s ním a zdá se být totožná s phillipsitem v hrubozrnné obrubě. Vedle toho spatřujeme zde i velice drobný, vláknitý minerál, jehož vlákna jsou často zkroucena, přes sebe překřížena a na některých místech se několik takových vláken radiálně seskupuje. Mají nízký index lomu a negativní charakter zony.

Vnitřní vrstva bližší k dutině je nažloutlá, zakalená a převládá v ní allotriomorfní phillipsit. Magnetit zde schází již úplně a augitu je tu ještě méně, než ve vnější vrstvě. Obyčejný augit tu již není zastoupen a vzhled titanaugitu je značně odlišný od předchozího případu, kde korrose byla poměrně slabá. Zde jsou krystaly velmi intensivně korrodovány. Větší zrna byla roztrhána v paralelní útržky, které zachovávají původní polohu, nebo jsou zcela nepravidelně rozptýleny v hornině. Často tvoří dlouhá stébla, na konci roztřepená, která bývají vroubena orientovaně uspořádanými útržky augitu nebo kostrovitými útvary ilmenitu. U krystalů s přesýpátkovou strukturou podlehly více korosi partie vnitřní než vnější, takže jsou z obou stran hluboce rozeklané. Ilmenit je mnohem hojnější než ve vnější vrstvě a kostrovité útvary jsou dosti velké. Někde vystupuje v čárkovitých formách orientovaně k sobě uspořádaných. Místy se vytvořily i útržky biotitu a také nefelin je tu vzácný. Zato dosti hojně zde nacházíme vláknitý zeolit, zarostlý ve phillipsitu, týž jako ve vnější vrstvě.

Šedavou hrubozrnnou obrubu jsem nalezl kolem jedné dutiny obsahující phillipsit a thomsonit. Podél její hranice s normální horninou je hustě nahromaděn paralelně uspořádaný augit. Obruba sama je ve výbruse nápadně světlá. Tu a tam je roztroušen magnetit a také augit, tvořící větší krystaly, je nápadně řidší. Jeho idiomorfní krystaly bývají poněkud protaženy, titanaugit je tu také přítomen, ale dosti vzácně. Nejhojnější je tu nefelin ve velkých idiomorfních krystalech. Okraje zrn jsou velmi často zakaleny a mění se ve hmotu o nižším indexu lomu, patrně směs zeolitů. Tato proměna postupuje i po puklinách, takže místy zbývají jen jádra čerstvého nefelinu. Vedle nefelinu spatřujeme zde dlouhé lamelované lištny dosti široké, šikmo zhášející. Místy se tyto lištny diagonálně prorůstají. Na příčných průřezech jim odpovídajících je rovněž vidět zdvojčatění. Charakter zony jest negativní, dvojlom nízký, index lomu kolem 1,52. Tento minerál upomíná svým vzhledem na heulandit, má však příliš vysoký index lomu. Prostory mezi těmito minerály jsou vyplněny nažloutlou hmotou s velmi nízkým indexem lomu, poněkud nad 1,49 a jevící komplikovaný srůst. Index lomu i struktura připomíná bílý phillipsit, vyskytující se v některých dutinách.

Podobné obruby kolem mandlových dutin v čedičích uvádí

M. Stark[12]) z Euganeí a blíže vznik podobných zjevů vysvětluje Hibsch[13]) v popisech mandlových dutin z Ober Prschkau u Č. Kamenice (Böhm. Kamnitz). Podle Hibsche odpovídá tato hornina camptonitu. O podobných obrubách se zmiňuje ve své nepublikované disertační práci též Vl. Malý.[14])

Obruby tohoto typu, ostře ohraničené od okolní horniny vznikly účinkem par obsažených v dutinách a mají zřetelně pegmatitický charakter, jak je podrobněji uvedeno v kapitole o genesi dutin.

Výskyty chloritu.

Chlorit je typickým minerálem mandlových dutin melafyrů a diabasů v paragenesích, předpokládajících relativně vyšší temperatury, naproti tomu poměrně mnohem vzácněji se vyskytuje v čedičích společně se zeolity, jejichž vznik se dál při temperaturách nižších. Jsou známy sice některé výskyty chloritu tohoto druhu, na př. v Čes. Středohoří, ale pro nedostatek materiálu většina jich zůstala blíže neprozkoumána. Již v. Zepharovich[15]) se zmiňuje o minerálu podobném chlorofeitu z Proboštova (Proboscht) u Zálezel (Salesl), v podobě černozelených ledvinitých útvarů. A. Scheit[16]) nalezl v čediči z lokality Neubauer Berg u České Lípy (Böhm. Leipa) na phillipsitu kuličky chloritu zelené barvy s modrým povrchem a pokládá je za klinochlor. Prohlížíme-li zeolitové dutiny hornin z okolí Děčína (Tetschen), a j. lokalit, zjistíme v některých také přítomnost chloritu. V dutinách čediče z Weitendorfu ve Štýrsku se vyskytuje dosti hojně chlorit, jako jedna z nejstarších výplní, popsaný Sigmundem jako delessit. Poněvadž tyto chlority mívají někdy modrou barvu, byly nezřídka pokládány za fosfáty, nejčastěji za vivianit, Hibsch.[17]) Na zdejší lokalitě tvoří chlorit tmavomodré povlaky na stěnách dutin (tab. II, obr. 1), nebo světlejší kuličky nasedající na krystalech phillipsitu (tab. IV, obr. 1). Původně jsem se pokoušel dokázat v těchto povlacích a kuličkách přítomnost fosforu, ale i nejcitlivější kvalitativní reakce dávaly ve všech případech resultát negativní. Rozpouštěly se

[12]) M. Stark: Geologisch petrographische Aufnahme der Euganeen. Tsch. min.-petr. Mitt. Bd. 27, 1908, s. 556—559.

[13]) J. C. Hibsch: Über d. camptonitische Fazies basalt. Gesteine... Tsch. min.-petr. Mitt. Bd. 38, 1925, s. 262—267.

[14]) Vl. Malý: Čedičové horniny při lužické poruše mezi Jizerou a Labem. Nepublikovaná disert. práce.

[15]) V. v. Zepharovich-F. Becke: Miner. Lexikon f. d. Kaisertum Österreich I—III, Wien 1859—93.

[16]) A. Scheit: Von Mesolith d. Neubauer Berges b. Böhm. Leipa, Lotos 59, 1911, s. 275.

[17]) J. E. Hibsch: Die Minerale d. Böhm. Mittelgebirges. Jena 1934.

dobře v HCl, při čemž se vylučovala vločkovitá kyselina křemičitá. Analogicky s tímto výskytem se domnívám, že i ostatní výskyty vivianitu, popisované z Českého Středohoří, jsou podobný modravý chlorit.

V hornině je chlorit dosti hojný, vznikl proměnou z olivinu a vyplňuje buď dutinku po původním minerálu a tvoří až pseudomorfosu nebo vystupuje v nepravidelných shlucích mimo původní minerál. Je buď šupinatý, paprsčitě vláknitý nebo celistvý, často bývá zonární se střídajícími se světlejšími a tmavšími nebo isotropními a anisotropními proužky. Jeho barva bývá buď špinavě žlutá nebo světle i tmavozelená, bez patrného pleochroismu. V jednom výbruse jsem nalezl několik drobounkých žilek prostupujících horninu, jejichž okraje byly vyplněny chloritem, střed pak zeolitem.

V dutinách nacházíme chlorit v různých formách. První typ tvoří ledvinité nepravidelné povlaky, někdy krápníčkovité až červíkovité zkroucené útvary, často zarostlé do vápence. Na některých vzorcích jádro ledvinitých útvarů tvoří kulička kalcitu, nebo se střídají vrstvičky kalcitu a chloritu, jindy kulička chloritu je složena z několika skořápek, mezi nimiž je prázdný prostor (snad zde byl kalcit vyloužen). Na povrchu je zbarven modře v různých odstínech. Obyčejně bývá tmavomodrý, někdy i tak tmavý, že přechází do sametové černi, může však být i světlejší, bleděmodrý až světle šedomodrý. Vnitřek je černý, matně smolně lesklý, v tenkých úlomcích prosvítá hnědě. Modrá barva tvoří jen jakoby jemný poprašek na povrchu. Pod mikroskopem je v drobných úlomcích žlutý, silnější zrnka jsou hnědá. Často je radiálně paprsčitý s koncentrickým uspořádáním vrstev o různém indexu lomu, jindy je celistvý, s lasturovitým lomem, bez štípatelnosti. Snažil jsem se zjistit povahu modrého povlaku, ale i při nejpečlivějším seškrabávání modré vrstvy neobdržel jsem nic jiného, než drobné šupinky téže hmoty jako ostatní chlorit. Tento prášek sám má již makroskopicky žlutavou barvu. Pod mikroskopem jsou šupinky slámově žluté bez patrného pleochroismu a střechovitě se překrývají. V odraženém světle má povrch větších zrnek modravou barvu. Optické vlastnosti těchto chloritů velmi kolísají. Index lomu se mění v různých zonách $n = 1{,}53$ až $1{,}56$, šupinky modrého povlaku mají n nepatrně vyšší než $1{,}56$. Charakter zony je místy negativní, místy positivní, mnohé partie jsou úplně isotropní.

Chlorit s šedavým povrchem jsem uložil do zásuvky spolu s celou řadou různých chemických reagencií. Asi po roce jsem tento kousek chloritu opět vyhledal a zjistil jsem, že změnil barvu v blankytně modrou, pravděpodobně účinkem některé z reagencií. Nepodařilo se mi však dosud zjistiti, která látka tuto změnu barvy chloritu způsobila.

Z Pyrenejí uvádí Lasaulx[18]) a blíže popisuje J. Macpherson[19]) podobný silikát krásně modře zbarvený pod názvem aërinit, blízký nontronitu. Vyplňuje drobné žilky v hornině a stmeluje zrna součástí horniny. Je zemitý, šupinkaté struktury, podobně jako tento chlorit, ale šupinky mají v procházejícím světle modrou barvu se silným pleochroismem. Také výsledek jeho analysy uváděné Lasaulxem se značně liší od níže uvedené analysy zdejšího chloritu. Na některých místech obsahuje chlorit celistvé partie hnědé barvy bez zřetelné štípatelnosti s velmi nízkým indexem lomu (n nepatrně nižší než 1,50).

Provedl jsem orientační analysu tohoto chloritu. Poněvadž však materiál je velmi nehomogenní, a bylo možno ho opatřiti jen malé množství, může tato analysa sloužiti pouze k přibližné orientaci, ale nelze z ní činiti závěry o konstituci tohoto minerálu.

Částečná analysa černého ledvinitého chloritu s modrým povrchem, nasedajícího přímo na stěnu dutiny:

SiO_2	31,08%
Al_2O_3	18,74%
Fe_2O_3	10,48%
FeO	13,53%
CaO	1,88%
MgO	3,54%
H_2O ztráta žíháním	14,66%

Poměr součástí se nejvíce blíží podle Orcela[20]) prochloritům hlinitoželezitým, čili delessitům, jejichž výskyt je právě charakteristický pro mandlové dutiny basických hornin. Opticky jeví ovšem značně nižší index lomu, nežli uvádí Winchell,[21]) který přisuzuje delessitu $n = 1{,}59$ až $n = 1{,}61$.

Druhý způsob výskytu chloritu na tomto nalezišti jsou radiálně paprsčité kuličky, uvnitř světle šedozelené barvy, na povrchu světle modré nebo šedomodré. Celkový vzhled tohoto chloritu je zcela odlišný od typu předcházejícího a podle jeho světlejší barvy se dá souditi, že jeho obsah železa je mnohem nižší. Pod mikroskopem tvoří slámově žlutá vlákna s charakterem zony positivním a index lomu je vyšší než $n = 1{,}590$. Dvojlom je velice malý. Pro nedostatek materiálu nemohl jsem provésti

[18]) A. v. Lasaulx: Mineralogisch-kristal. Notizen (Aërinit, Pilinit, Ardennit). NJb. 1876, s. 352.

[19]) J. Macpherson: Über das Vorkommen des Aërinit. NJb. 1882, II, 98.

[20]) J. Orcel: Recherches sur la composition chimique des chlorites. Thèses de la Fac. de Sci. Paris, 1927.

[21]) Winchell: Am. Journ. (5), 11, 283, 1926.

analysu tohoto typu chloritu, ačkoliv jeho hmota je naprosto jednotná. Podle popisu se makroskopicky podobá minerálu z lokality Neubauer Berg (Scheit 1. cit.) určenému jako klinochlor, avšak na rozdíl od něho, nepozoroval jsem na něm zřetelného pleochroismu a minerál je dobře rozpustný v HCl.

Vzácně nalezl jsem ještě třetí způsob výskytu chloritu. Nasedá jako v předešlém případě na phillipsitu a tvoří také radiálně paprsčité kuličky. Má však na povrchu i uvnitř sametově černozelenou barvu. V procházejícím světle tvoří zelenavá vlákna. Má nízký dvojlom a charakter zony vláken je positivní. Index lomu n vyšší než 1,56. Vzhledem odpovídá normálním delessitům z melafyrových nebo diabasových dutin.

Koule z mesolithu a thomsonitu.

V mnohých dutinách upoutávají pozornost nápadné, často dosti veliké (až několik cm v průměru) polokoule thomsonitu, jejichž povrch je složen z drobných, vyčnívajících krystalků pravítkovitého tvaru, nebo je facetován terminálními brachydomatickými ploškami radiálně uspořádaných thomsonitových krystalů (tab. II, obr. 2). Na průřezu je patrno, že se tyto polokulovité agregáty skládají ze dvou vrstev. Vnější zonu, složenou ze silných stébel, tvoří thomsonit, vnitřní jádro, jemně vláknité s vlákny též radiálně uspořádanými, mléčné barvy, je tvořeno mesolithem. Hranice mezi oběma zonami není úplně ostrá, na přechodu vidíme, že mesolith proniká v dolních partiích mezi stébla thomsonitu. Přesto je možno velmi snadno odloupnout mesolithové jádro, ponévadž jeví zonární odlučnost.

Thomsonit tvoří hrubá stébla na vnějším konci ohraničená krystalovými plochami, velmi dobře štěpná podle pinakoidů. Index lomu jest ve směru α poněkud vyšší než 1,510 a ve směru γ nepatrně vyšší než 1,530, dvojlom ve srovnání s mesolithem mnohem vyšší, zhášení přímé. Charakter zony je u některých stébel positivní, u druhých negativní, při čemž oboje stébla spolu buď srůstají, nebo v krystalu jednotného charakteru je vložena lamela charakteru opačného.

Mesolith se nachází obyčejně uvnitř těchto koulí. Jest jemně vláknitý, bílý, hedvábně lesklý s vlákny koncentricky uspořádanými. Pod mikroskopem je zakalený, anisotropní s přímým zhášením a velmi nízkým dvojlomem. Index lomu n = cca 1,50, charakter zony je positivní i negativní. Oboje partie jednak rovnoběžně srůstají, jednak se prorůstají napříč vláken, takže upomínají na perthitické prorůstání u živců. Partie positivního charakteru zony mají modrou anomální barvu.

Tento způsob srůstání dvou různých zeolithů jest velmi zajímavý, ačkoliv podobný orientovaný srůst byl již vícekrát zaznamenán.

Görgey[22]) popisuje orientovaný srůst mesolithů s natrolithem z Friedrichsthalu u Benešova n. Pl. (Bensen). Zde jsou krystaly na spodu tvořeny natrolithem, potom pokračuje partie složená z mesolithu a na špičce jest opět natrolith. Scheit[23]) popisuje z Jakuben u Děčína (Tetschen) výskyt thomsonitu, jehož krystaly jsou proniklé natrolithem, nahoře přečnívajícím thomsonit. Také Hibsch[24]) se zmiňuje o podobném obrůstání natrolithu thomsonitem. Řadu takových srůstů popisuje Böggild.[25]) Zjistil vedle uvedených případů tyto srůsty: mesolith — skolecit, natrolith — skolecit, a také mesolith s thomsonitem. Tento nalezl jen v jednom případě a to z Cape Brewster ve východním Gronsku; zde vlákna mesolithu a thomsonitu jsou nepravidelně promíšena a paralelně srostlá. V našem případě se vytvořil nejprve agregát mesolithu, pak se přestával tvořit mesolith a převládal vznik thomsonitu v poměrně úzké zoně a dále pak vznikal čistý thomsonit.

Vedle těchto dvouvrstevných koulí nacházíme také někdy koule, složené pouze z mesolithu a odpovídající jádru předešlých (tab. III, obr. 1). V tomto případě bylo snad tvoření mesolithu přerušeno. Povrch těchto koulí je dosti hladký, někdy zde nacházíme slabé náznaky krystalových ploch.

Původně se předpokládalo, že vnitřní jádro je pouze odchylnou formou thomsonitu, lišící se od vnější vrstvy pouze strukturou a mléčným zakalením. Avšak nápadný makroskopický rozdíl a odchylné optické vlastnosti poukazovaly na to, že to jsou dva odlišné zeolithy. Zkoušel jsem také k rozlišení obou zeolithů použíti barvicích metod Thugutových s výsledkem, shodujícím se s ostatním pozorováním. Provedl jsem také kvantitativní analysu obou zon, abych zjistil rozdíl jejich chemického složení a vedle toho jsem analysoval také čistě mesolithové koule. Při vybírání materiálu jsem použil pouze vnitřních partií mesolithových a vnějších thomsonitových, kdežto partie přechodní jsem odstranil.

Analysa thomsonitu:

SiO_2	37,53%
Al_2O_3	31,77%
CaO	11,99%
MgO	0,00%
Na_2O	4,37%

[22]) R. Görgey: Über Mesolith. Tsch. Mitt. XXVIII, 1909, s. 77—106.

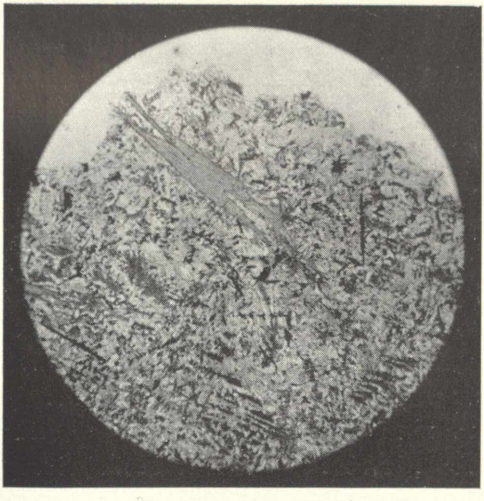
[23]) A. Scheit: Eine regelmäßige Verwachsung von Thomsonit und Natrolith Tsch. Mitt. 31, 1912, s. 495.

[24]) J. E. Hibsch: Geol. Karte d. Böhm. Mittelgebirges Tsch. Mitt. XXXIV, 1917, s. 196.

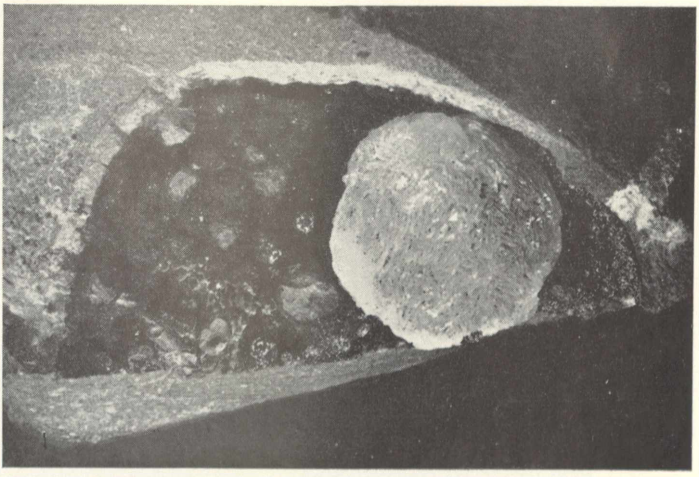
[25]) O. B. Böggild: Re-examination of some zeolites. Det. KGL. Danske Vedenskabernes Selskab. Math. fys. Meddels. IV, 8, 1922.



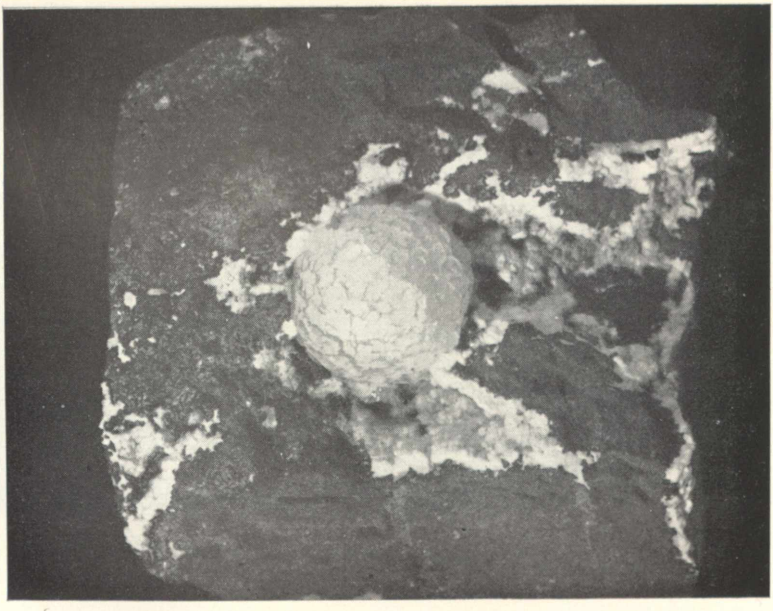
1. Šedozelená leukokratní obruba. Dole tmavá normální hornina.



2. Detail pravého horního rohu předešlého obrázku. Velký krystal Ti-augitu a černé kostrovité útvary ilmenitu.



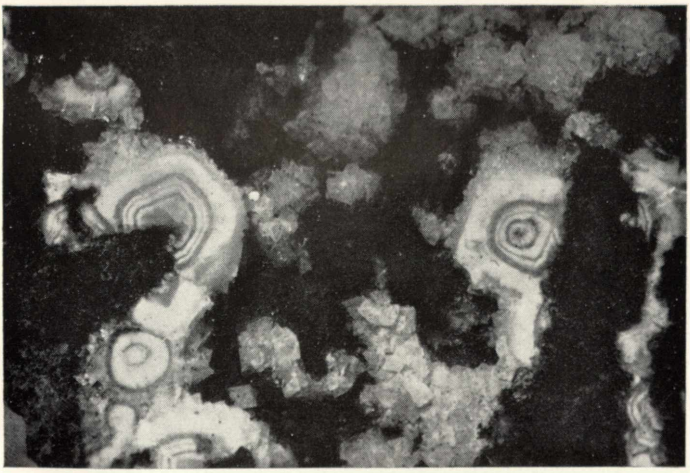
1. Dutina pokrytá modročerným chloritem, s kalcitovou koulí a leukokratní obrubou.



2. Facetovaná koule thomsonitu.



1. Mesolithové koule s hladkým povrchem.

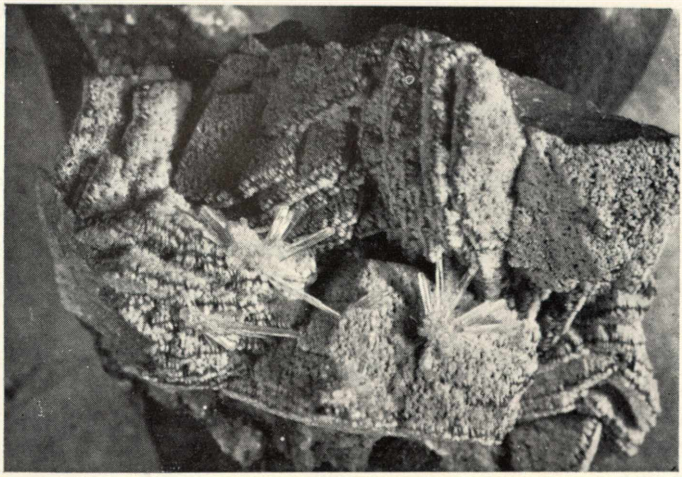


2. Zonární phillipsit a roztroušené krystalky gismondinu.

Tab. IV.



1. Povlak šedého chloritu, prorostlice phillipsitu, pokryté kuličkami chloritu a čirá lesklé krystaly chabasitu.



2. Velké krystaly kalcitu, s plochami posetými drobnými, jehličkovitými útvary kalcitu. Chvostkovité agregáty aragonitu.

K_2O.	0,32%
H_2O žíháním	14,35%
	100,33%

Analysa mesolithu z jádra kombinované koule (I.) a z hladké, pouze mesolithové koule (II.).

	I.	II.
SiO_2	40,59%	41,15%
Al_2O_3	29,69%	29,49%
CaO	5,06%	5,33%
MgO	stopy	stopy
Na_2O	11,00%	11,02%
K_2O	0,51%	0,25%
H_2O žíháním	13,58%	13,52%
	100,43%	100,76%

Thomsonit má dosti malý obsah Na, ale poměrně velmi mnoho vody proti běžnému složení. Resultát analysy odpovídá přibližně thomsonitu ze Seebergu u Kadaně (Kaaden), uváděnému Heyem,[26]) nebo Doelterem[27]) uvedenému thomsonitu z Kilpatricku, analysovanému Rammelsbergem.

Mesolith se nápadně liší od normálních typů velice nízkým procentem Si. Obsahuje také poněkud více Al. Rozdíl, který vykazuje analysa mesolithů ve srovnání s normálním složením mesolithu, by nasvědčoval příměsi nějaké cizí látky, avšak opticky nelze nijakou cizí příměs zjistiti. Analysy jádra smíšených a čistě mesolithových koulí se dosti dobře shodují, jen mesolithové koule obsahují poněkud vyšší procento Si.

Dehydrataci analysovaného materiálu a to obou vrstev kombinovaných koulí jsem provedl do 300° C v elektrické sušárně a vyšší teploty v elektrické peci. V sušárně jsem zahříval obě dvě látky současně. Určení při 350° C jsem provedl postupně i v sušárně i v peci. Rozdíl vah při přenesení z jednoho prostředí do druhého byl tak nepatrný, že jej lze zanedbat.

Dehydratace mesolithu:

16°	0,00%	200°	3,00%
50°	0,47%	250°	3,71%
100°	1,27%	280°	4,20%
150°	1,64%	300°	7,96%
180°	2,64%	350°	10,70%

[26]) Hey and Bannister: Studies on the Zeolites.

[27]) C. Doelter: Handbuch d. Mineralchemie II, 3. Dresden u. Leipzig 1921.

400°	11,18%	600°	11,69%
500°	11,64%	1200°	13,58%

Dehydratace thomsonitu:

16°	0,00%	280°	4,36%
50°	0,24%	300°	6,37%
100°	0,56%	350°	9,35%
150°	1,85%	400°	10,46%
180°	2,73%	500°	12,67%
200°	3,32%	600°	13,87%
250°	3,99%	1200°	14,35%

Z průběhu dehydratace vidíme, že u mesolithu odchází do 280° poznenáhlu celkem asi 4% vody, kolem 300° ztrácí hlavní podíl vody, asi 7%, a od 400° odejde již jen 2,5%.

U thomsonitu odchází do 100° méně vody než u mesolithu, potom do 200° jde voda rychleji, do 300° opět málo. Kolem 300° ztrácí thomsonit asi 4% náhle a pak do 600° odejde postupně přes 6% vody.

Kalcit.

Způsob výskytu kalcitu na Vinařické hoře je velice rozmanitý. Vystupuje ve tvarech (0112) buď jednotlivě rozptýlených, narostlých na chloritých povlacích nebo na phillipsitu, nebo seskupených v kůry, pokrývající stěny dutin. Velikost jedinců bývá 0,5—2 cm. Bývají čiré nebo slabě nažloutlé, pokryté někdy bělavou, žlutou nebo hnědou kůrou. Hnědé zbarvení kůry je způsobeno hydroxydem železitým, pronikajícím kalcit. Povrch bělavých kor je jemně krystalický a tím hrany krystalů jsou poněkud zaobleny. Jinde na velkých rhomboedrech (2—3 cm), kolmo na plochách v pravidelných řadách jsou rozestaveny těsně vedle sebe asi 1 mm dlouhé jehličky, všechny stejně vysoké, poseté drobounkými klenci kalcitu (tab. IV, obr. 2). Hmota jehliček je zakalená a nahoře na nich nasedají někdy jehlice aragonitu.

Druhý způsob výskytu kalcitu jsou vínově žluté skalenoedry se zaoblenými hranami, nasedající jednotlivě na phillipsitu, asi 0,5 cm veliké.

V dutinách jsou hojné kulovité agregáty kalcitu s radiálně paprsčitou strukturou, vyrostlé buď přímo na hornině, nebo na kůře chloritu (tab. II, obr. 1). V jejich středu nacházíme často jako krystalisační centrum kuličku chloritu a snad tyto kuličky byly původně považovány za sferosiderit. Povrch těchto kalcitových koulí bývá druzovitý a pak je složen z individuí skalenoedrických nebo rhomboedrických, jindy je povrch

pokryt hnědou hladkou kůrou, asi podobného druhu, jako bývá na klencích. Barva je buď bílá nebo světle zelená, což je způsobeno přítomností poměrně značného množství Mn.

Pod povlakem chloritu bývají někdy malé, šedavé nebo žlutavé kuličky voskového lesku s paprsčitým nebo zrnitým slohem. Na některých kulovitých agregátech kalcitu sedí drobné čiré krystalky s intensivním leskem. Bývají to obyčejně spojky vysokého klence otupeného na vrcholu tvarem (0112). Krystaly téhož typu s drsnými korrodovanými plochami nalézáme někdy přímo na chloritu.

Ze Zemského musea jsem obdržel vzorek, kde na tmavozeleném chloritu byly narostlé shluky drobných bílých rhomboedrů se zrnitým povrchem ploch a ponekud zaoblenými hranami. Na průřezu měly zajímavou stavbu, složenou z několika vrstev, takže celek vypadal jako několik škatulek v sobě uložených. Jádro tvořilo úplně čiré lesklé individuum kalcitu. Nad ním, oddělena jemnou mezerou ležela krystalická bílá kůra, zachovávajíc obrys původního krystalu, jako perimorfosa. Pak následovala žlutá kůra stejným způsobem utvořená a nad tím ještě další dvě, při čemž barevný odstín každé vrstvy se ponekud lišil od předešlé a každá z vrstev je oddělena mezerou od předcházející. Tyto perimorfosy dosahují velikosti maximálně 0,5 cm.

Modré povlaky chloritu bývají potaženy tenkou drobně krystalickou kůrou bílého nebo žlutavého kalcitu, který někdy přikrývá i zeolity. Někdy pokrývá kalcit v podobě jemné práškovité vrstvy bílé, nažloutlé i narůžovělé barvy ostatní minerály v dutině. Tento prášek bývá proniklý spletí dlouhých jehliček pyritu. Jindy nasedá na starším krystalickém kalcitu v podobě jemných narůžovělých lupénků.

Kalcit bývá někdy intensivně korodován. V dutině souvisící s kapilární puklinou v hornině, vyplněnou pyritem, nalezl jsem vápenec do té míry korrodovaný podél štěpných puklin, že byl rozdělen v několik lupénků rovnoběžně sestavených nebo i samostatných útržků a částečně jejich povrch a částečně i dutina byla pokryta limonitem.

V dutinách tufů jsem nalezl hlízy zelenavého hrubě krystalického kalcitu, bohatého Mn. Někde tvoří na puklinách kůry, z jejichž povrchu místy vynikají jednotlivé velké rhomboedry s nerovnými nebo schodovitými plochami. Povrch těchto kor i stěn puklin v nich mívá barvu tmavohnědou od produktů oxydace přítomného Fe a Mn. Vedle tohoto zelenavého vápence vyskytuje se v tufech i bezbarvý, složený z (0112) tvořících vějířovité povlaky společně s paramorfosami po aragonitu, který bývá místy ještě zachován.

Celkem zde nacházíme kalcit v několika generacích, z nichž nejdůležitější jsou tři. První nejstarší generace, vzniklá před chloritem, jsou

drobné kuličky nebo někdy zelenavé krystalické shluky s druzovitým povrchem. Do druhé generace by patřily jednak rhomboedry bezbarvé bílé nebo hnědé, skalenoedry a z nich utvořené kulovité agregáty kalcitu. Sem patří největší část kalcitu, vyskytujícího se na této lokalitě. Naposled přijdou drobné krystalické bílé povlaky a práškovitý kalcit.

Ostatní minerály.

Nejstarším minerálem v dutinách čediče Vinařické hory je phillipsit. Nasedá na stěny v podobě obvyklých komplikovaných prorostlic bezbarvých i nažloutlých, buď řídce roztroušených, nebo hustěji nahloučených a často tvoří souvislé povlaky stěn. Jednotlivé prorostlice bývají někdy překrásně vyvinuty v podobě prostorových křížů a dosahují velikosti až 0,5 cm (tab. IV obr. 1). Někdy tvoří mimetické tvary rhombického dodekaedru se zpečeným rýhováním na plochách a zapuklými úhly v rozích, seskupené v povlaky. Plochy bývají nezřídka pokryty drobnými kuličkami světlemodrého chloritu.

V některých případech se phillipsit vyskytuje ve zcela odlišné podobě. Tvoří mléčně bílé komplikované pseudooktaedrické prorostlice se zaoblenými hranami a druzovitými plochami, roztroušené v podobě bílých kupek na černém podkladě horniny. Tento pseudooktaedrický typ popsal již Stadtländer[28]) ze Stempelu u Marburgu, a od nás od Nové Paky Tuček.[29]) Někde se tyto kupky spojují v druzovité kůry několik mm silné. Na plochách těchto pseudooktaedrů i přes 1 cm velikých vidíme zubaté rýhování. Povrchová vrstva je čirá skelně lesklá, vnitřek je mléčně zakalen. Často na průřezu je patrna zonárnost (tab. III, obr. 2), při čemž se střídají vrstvy čiré s mléčně bílými. Zonární krystaly bývají pokryty bipyramidami gismondinu. Na mléčně bílých kůrách narůstají polokoule mesolitho-thomsonitové, ale povrch není nikdy pokryt chloritem. Mikroskopicky mají pseudooktaedrické prorostlice phillipsitu strukturu složenou z kostrovitých křižujících se lamel, které se vzájemně pronikají. Index lomu je o něco málo nižší než 1,50, dvojlom je nízký, a hmota je silně zakalena.

Na bílých pseudooktaedrech phillipsitu sedí gismondin (tab. III, obr. 2) buď jednotlivě nebo v druzách tetragonální bipyramidy, obyčejně drobné, ale někdy dosahující velikosti i 0,5 cm. Jeho plochy nejsou úplně hladké, mívají poněkud druzovitý povrch. Je buď bělavý nebo čirý, štěpný podle pyramidy. Je anisotropní a na některých úlomcích lze pozorovat dvojčatění. Charakter minerálu nebylo lze spolehlivě

[28]) Stadtländer: Beiträge zur Kenntniß d. Mineralien... (Analcim, Natrolit, Phillipsit), NJb. 1885, II. Bd., s. 97—135.

[29]) Tuček: Dva zajímavé typy phillipsitu u čedičů v sv. Čechách. Sborník Zem. musea v Praze. Vol. I B, (1938), No. 7.

stanoviti pro nedostatek vhodného materiálu a příliš veliký úhel os optických. Dvojlom má dosti vysoký, index lomu blízký 1,54. Tento poměrně vzácný minerál nebyl dosud na Vinařické hoře nikdy nalezen.

Na povlacích bezbarvého phillipsitu nebo na kůrách chloritu narůstají krystalky chabasitu (tab. IV, obr. 1). Tvoří krásné, čiré, intensivně lesklé až několik mm veliké klence, jejichž plochy jsou zborcené, často silně rýhované s vyvinutými vicinálními ploškami. Někdy se jednotlivé drobné krystalky chabasitu seskupují ve třpytivé kůry, pokrývající v dutinách menší plochy. Některé jeho krystalky bývají prostoupeny jehličkami pyritu s chloritovým povlakem. Je opticky negativní s nízkým dvojlomem. Index lomu je nepatrně vyšší než 1,480.

V jiných dutinách sedí na chloritovém povlaku drobné, nejvýše dva mm veliké krystalky analcimu s pěkně vyvinutými plochami rhombického dodekaedru, úplně čiré a silně lesklé, jen málokde poněkud nažloutlé. Nasedají jednotlivě na modrém chloritu, takže po odloupnutí mají na spodní straně otisky jeho ledvinitého povrchu. Některé partie jsou pokryty tenounkou krystalickou kůrou kalcitu. Plochy, ačkoliv jsou intensivně lesklé, jsou zborcené a rýhované, takže na goniometru nedávají zřetelné signály. Pod mikroskopem je tento minerál čirý, bez zřetelné štípatelnosti, lasturového lomu. Je dokonale isotropní s indexem lomu $n = 1{,}488$.

Také tento minerál nebyl dříve znám z naší lokality. Velice zajímavý jest jeho krystalový tvar, neboť rhombický dodekaedr byl sice již na analcimu zjištěn, na př. na Monte Somma nebo v diabasu ve Friedrichsdorfu v Hessensku (Goldschmidt[30]), ale jenom jako ploška otupující rohy ikositetraedru. Proto je pozoruhodné, že zde je omezen výhradně tímto tvarem.

Vzácně zde nacházíme také natrolith. Vyskytuje se někdy v dutinách jako jediný minerál v nich zastoupený a tvoří dosti tlusté povlaky, z nichž čnějí do dutiny jehličkovité krystalky, asi půl cm dlouhé. Obyčejně bývá bělavý, vzácně také poněkud narůžovělý.

V mnohých dutinách nacházíme na phillipsitu také pyrit, který bývá vyvinut různým způsobem. Vystupuje buď v pentagonálních dodekaedrech s velmi hrubými plochami a zaoblenými hranami. Tyto krystaly bývají asi 1 mm veliké. Jinde se vyskytuje v drobných krychličkách s hladkými lesklými plochami a tyto krystalky bývají nezřídka jednosměrně protaženy ve sloupky, srůstající pod pravým úhlem, a opakováním tohoto srůstu v různých směrech vznikají klikaté útvary. Za pyrit nutno pokládat i drobné jehličky žluté barvy, kovového lesku,

[30]) V. Goldschmidt: Atlas d. Krystallformen. Heidelberg 1913—23.

které byly původně považovány za millerit, s nímž mají nápadnou podobnost, ale neobsahují Ni. Sloupkovité útvary pyritu, vzniklé protažením krychlí, jsou patrně přechodním stadiem tohoto extremního jednosměrného vývoje.

Aragonit je nejmladším minerálem v těchto dutinách. Tvoří čirá dlouhá stébla, nebo tenké jehličky, velmi často seskupené ve chvostkovité nebo paprsčité agregáty. Někdy bývají tyto jehličky poněkud narůžovělé. Nasedá buď na kůrách chloritu, nebo drobných povlacích nejmladšího kalcitu. Nalezl jsem jej také na kalcitových rhomboedrech (tab. IV, obr. 2). V tufových partiích bývají paramorfosy kalcitu po aragonitu, ale někdy jej nalezneme ještě neproměněný.

Přehled paragenesí.

Ve všech dutinách nenacházíme všechny tyto minerály, obyčejně bývají přítomny dva neb tři pohromadě a v nejlepším případě jich najdeme až pět. Proto chci stručně uvésti přehled výskytu těchto nerostů v pořadí, v němž se vyvíjely a jako příklad uvedu některé z charakteristických paragenesí.

Phillipsit jsem zde nalezl vždy jako nejstarší minerál a to ve dvou formách. Normální phillipsit bývá velmi často pokryt kuličkami chloritu a je podkladem pro nejbohatší paragenese. Pseudooktaedrický bílý phillipsit nemá na sobě nikdy chlorit, vyskytuje se někdy s gismondinem a často s mesolitho-thomsonitovými koulemi.

Pyrit nasedá obyčejně na phillipsit a bývá pokryt chloritem. Nacházíme jej nejčastěji v jehličkovité podobě, řidčeji v krychličkách pravidelných i protažených, nebo v pentagonálních dodekaedrech. Někdy v téže dutině nalezneme vedle sebe všechny tyto tři typy.

Chlorit v souhlase s výskytem Weitendorfským a výskyty ze Středohoří je jedním z nejstarších minerálů. Nacházíme před ním pouze phillipsit s pyritem a kalcit. Tmavý chlorit pokrývá přímo stěny dutin, světlejší, podobně jako Scheitem (l. cit.) uváděný klinochlor z lokality Neubauer Berg nasedá v podobě bradavek na normálním phillipsitu. Někdy pokrývá tento chlorit také jehličky pyritu.

Gismondin tvoří buď jednotlivé krystalky nebo souvislý povlak na bílém phillipsitu.

Chabasit bývá narostlý na tmavomodrém chloritu nebo na phillipsitu a někdy jeho krystaly jsou proniklé jehličkami pyritu obalenými chloritem.

Analcim narůstá na tmavém chloritu a bývá pokryt vrstvičkou nejmladšího kalcitu. Vzájemné stáří tří posledních zeolitů jsem nemohl určit, poněvadž jsem je nikdy nenalezl pohromadě.

Kalcit nacházíme nejméně ve třech generacích. Nejstarší generace kalcitu vystupuje pod povlaky chloritovými, jindy pokrývají tento kalcit kuličky světlého chloritu. Druhá generace sedí na phillipsitu a chabasitu, ale je starší pravděpodobně než mesolitho-thomsonitové koule. Jsou to rhomboedry a skalenoedry nebo kulovité agregáty. Ve třetí nacházíme kalcit v podobě jemných bílých krystalických kor nebo práškovitých povlaků po př. drobounkých bílých kuliček nasedajících na druhou generaci.

Nejmladší z těchto minerálů je aragonit. Bývá narostlý buď na chloritu, nebo na druhé a ještě častěji třetí generaci kalcitu.

Nyní uvedu několik nejtypičtějších paragenesí, zastoupených v mém materiálu:

1. Phillipsit (bílý) — gismondin — mesolith — thomsonit.
2. Phillipsit (bezbarvý) — kalcit — pyrit — chlorit.
3. Phillipsit (bezbarvý) — pyrit — chlorit — chabasit — kalcit.
4. Kalcit I — chlorit — kalcit II — kalcit III.
5. Chlorit — analcim — kalcit III — aragonit.

Podle teoretických předpokladů Reusse a Cornu měly by napřed vznikat minerály s nejmenším obsahem vody a postupně dále se tvořícím minerálům by mělo vody přibývat. To by však nastalo pouze v ideálním případě, kdyby se minerály vylučovaly všechny za stejných podmínek. Poněvadž však během vylučování se podmínky v dutinách mění, stane se, že minerál více hydratovaný dostane se dopředu nebo se v paragenesi i opakuje. Právě zde je takovou výjimkou phillipsit jako nejstarší minerál.

Vznik obrub a dutinových minerálů.

Magmatickou diferenciací odštěpené leukokratní partie horniny utvořily hnízda, která zůstávala v tekutém stavu, když již ostatní hornina byla utuhlá. Později, když i tyto partie počaly tuhnouti, nabývaly účinkem par v nich obsažených pegmatitického charakteru. Magnetit a ilmenit se vyvíjely kostrovitě, hmota stávala se hrubozrnnější, minerály dříve vykrystalované byly korrodovány nebo částečně proměněny (titanaugit, nefelin) a tvořily se složky, nepřítomné v ostatní hornině (biotit, zeolity). Značně přibylo také chloritu. Tyto facie, ostře ohraničené od ostatní horniny, lze do jisté míry srovnávati s pegmatitovými hnízdy acidních hornin. Nahromadily se v nich mineralisátory, které podmínily odchylný způsob krystalisace a dokonce i vytvoření nových minerálů.

Po utuhnutí této leukokratní partie, jež utvořila obrubu, koncentrovaly se zbylé těkavé součásti, zejména voda, v jakýchsi bublinách, na

jejichž stěnách při dalším tuhnutí z vodních roztoků zde vzniklých tvořily se zeolity.

Poněvadž lze předpokládati, že tyto vodní roztoky kapilárními puklinami v hornině cirkulovaly a její složky atakovaly, přivádějíce do roztoku nové a nové látky, můžeme takto vysvětlit bohatou minerální paragenesi některých dutin. Často jsou patrny i kanálky, jimiž tyto roztoky cirkulovaly. Přítomnosti látek, vzniklých rozrušením horniny, nasvědčuje zejména chlorit s vysokým obsahem železa.

Souhrn.

Hornina Vinařické hory přes svou značnou kompaktnost obsahuje v určitých partiích dosti velké množství dutin, jejichž stěny bývají pokryty zajímavými minerály.

Kolem některých těchto dutin nalézáme leukokratní obruby ostře ohraničené od ostatní horniny, které mají zřetelně pegmatitický charakter a obsahují jako podstatnou složku i zeolity. Tyto obruby odpovídají asi ve větším měřítku „camptonitickým" obrubám dutinek v čedičových horninách, uváděným Hibschem.

Charakteristické pro dutiny čediče Vinařické hory jsou krásně modré povlaky na jejich stěnách, které byly pokládány za vivianit. Chemickou analysou a stanovením optických vlastností bylo zjištěno, že jde o chlority ze skupiny delessitů. Jako podobný druh chloritu byly určeny i drobné šedavé nebo namodralé kuličky, pokládané dříve za kolofanit, které nacházíme narostlé na nejstarších minerálech.

Dalším nápadným zjevem v těchto dutinách jsou facetované koule thomsonitu, které někdy dosahují velikosti několika cm. Skládají se ze dvou vrstev. Svrchní vrstva krystalická, hrubě stébelnatá je čirá, spodní, jemně vláknitá je křídově bílá. Horní krystalická vrstva podle svých optických vlastností, krystalového tvaru i chemické analysy je normální thomsonit, kdežto bílé vláknité jádro těchto koulí odpovídá opticky mesolithu, ačkoliv analysa jeví určité odchylky. Nápadný je též rozdíl ve ztrátě vody u obou minerálů během dehydratace.

Ve většině těchto druzových dutin nalézáme kalcit v různých formách výskytu, odpovídajících často různým generacím. Nejstarší jsou drobné šedavé kuličky nebo zelenavé krystalické shluky s druzovitým povrchem. Za druhou generaci pokládám bílé po př. hnědé klence, nebo žlutavé skalenoedry. V této generaci se tvoří někdy velké kulovité shluky kalcitu, tvořené klenci nebo skalenoedry. Nejmladší je bílý práškovitý kalcit, nebo drobně krystalické bílé kůry, pokrývající ostatní minerály.

Dále zde nacházíme řadu jiných minerálů. Phillipsit vystupuje ve dvou formách. Tvoří buď normální bílé prorostlice ve tvaru prostorového kříže, nebo pseudooktaedrické útvary s facetovanými plochami

a v tomto případě je jeho hmota mléčně zakalena. Gismondin v tetragonálních bipyramidách je jedním z nejstarších minerálů těchto dutin. Chabasit v lesklých rhomboedrech má plochy silně rýhované a zborcené vicinálními ploškami. Neobvyklý je výskyt analcimu v jednoduchém tvaru rhombického dodekaedru. Jako další zeolit bývá přítomen i natrolith, je však zde velice vzácný V některých pracích je uváděn z Vinařické hory též millerit. Skutečně nacházíme v některých dutinách vlasové jehličky žluté barvy, které však nedávají naprosto reakci na Ni a jsou to pouze extrémně jednosměrně protažené krystaly pyritu. Pyrit vystupuje také v krychličkách normálně vyvinutých nebo protažených v silnější jehličky, což lze pokládat za přechodní formu k vlasovým útvarům. Vedle toho vystupuje i v pentagonálních dodekaedrech s drsnými plochami. Aragonit jako jeden z nejmladších minerálů nasedá na ostatní v podobě stébel nebo chvostkovitě seskupených agregátů jehličkovitých krystalků.

* * *

Děkuji všem svým učitelům, zvláště p. prof. dr. Kratochvílovi za četné rady a za dovolení provésti práci v jeho ústavu a p. prof. dr. Slavíkovi za poskytnutí studijního materiálu a stálý zájem o mou práci. Dále děkuji p. doc. dr. Orlovovi za uvedení do práce a kontrolu pracovních výsledků a p. F. Tvrzovi, fotografu Zemského musea, za krásně provedené snímky.

III.

Případ kryptonefrie u larev zlatohlávka (Coleoptera). Ein Fall von Cryptonephrie bei den Larven von Cetonia (Coleoptera).

Mit einer deutschen Zusammenfassung.

Dr. K. ŠULC,
Brno XII, Jungmanka 37.

(Došlo 4. března 1942.)

Kryptonefrie je zjev pozorovaný u hmyzu, a to většinou u larev, kde kratší, nebo delší konce malpighických trubic vrůstají buď pod obaly střeva, do stěny střeva nebo do mimostřevních dutin, které vznikly srůstem jeho vychlípek a výdutí a to tak, že se nám zdá, jakoby ústily do střeva samého.

V posledních letech se kryptonefrie hojně studovala a tento můj příspěvek je rozpracování a doplnění mého nálezu, poznámek, náčrtů a preparátů z r. 1893, které jsem učinil na materiálu z bývalého zahradnictví p. Foltýna v Nuslích, kde ponravy zlatohlávků žily ve značném počtu v kompostu. — Prof. Vejdovský, u něhož jsem tehdy v ústavu pohostinsky jako medik pracoval, nepovažoval tento nález za tak důležitý, aby se publikoval, byloť to v dobách, dobře charakterisovaných výrokem prof. Fričem, když mně jednou ve své pracovně, kam mě pozval, řekl na odchodnou: „Die Entomologen glauben, daß sie auch Zoologen sind!"

Prof. H. Weber, Straßburg, Elsaß, který je v otázce kryptonefrie zapracován, mě na dotaz ujistil, že kryptonefrie u larvy zlatohlávka je dosud neznámá, ba že představuje pravděpodobně i dosud neznámý typ, což určí až po celkovém zpracování dosud známé literatury o tomto předmětě, ke kterému se chystá.

Práce má dva oddíly. V prvém je nutno popsati zažívací rouru, která je sice popsána Minganzinim (1889) u larvy *Cetonii* blízkého brouka *Oryctes nasicornis*, ale právě v podání zadního střeva pochybená; proto, ač je se stavbou téhož u *Cetonie* skoro shodná, nemohu se podle svého pitevního nálezu na jeho práci odvolávati.

V oddílu druhém pojednává se o kryptonefrii.

A. Střevo (tab. I).

Střevo probíhá od úst k řiti v podélné ose těla a člení se v dutinu ústní, přední střevo čili jícen, střední a zadní střevo; část jícnem počínajíc až počátku zadního střeva probíhá bez zákrutů přímo, zadní střevo má několik oddílů a v některých z nich zákruty, probíhající ve středové sagitální rovině (obr. 1).

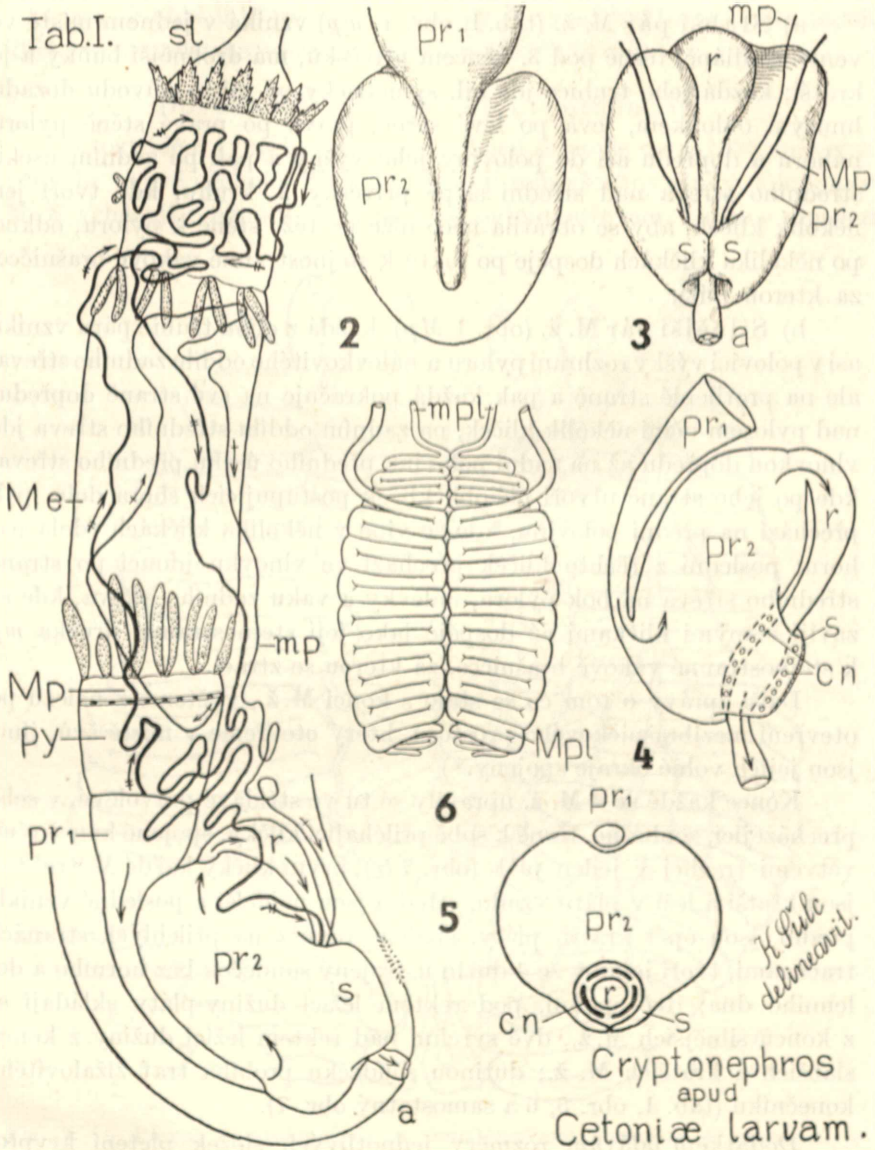
Popis dutiny ústní není vzhledem k našemu thematu nutný. Jícen (obr. 1*st*) je krátký, z počátku trubičkovitý, pak před přechodem do předního střeva nálevkovitý, přední střevo (obr. 1 *Me*) má dva oddíly přední a zadní, které ohraničují věnce slepých přívěsků, ve kterých lze zjistit i makroskopicky potravu, jde-li o černý trouch. Počínajíc od hlavy sedí 1. věnec přívěsků na hranici esogafu a předního oddílu střeva, jeho přívěsky jsou šupinovitého tvaru a na okrajích zoubkované, 2. a 3. věnec má přívěsky prstovité, buď ojediněle stojící, nebo vždy 2 s basemi velmi sblíženými, takže vypadají jako prsty zdvižené k přísaze; v 2. věnci, rozhraničujícím přední a zadní část předního střeva hledí přívěsky dozadu, v 3. věnci přívěsků, rozhraničujícím zadní část předního střeva od zadního střeva, hledí dopředu. Kromě toho shledáváme ještě jeden pár nepatrných přívěsků v dorsomediáně přední části předního střeva.

Zadní střevo je členitější: pylorus (obr. 1 *py*) je vpředu ohraničen kořenem ventromediánního páru, vzadu kořenem postranního páru malpighických žláz (obr. 1 *Mp*, *mp*) pak následují za sebou: nálevkovitý oddíl, vak, konečník (rektum) s ampula recti a řiť; nálevkovitý oddíl (obr. 1 *pr1*) táhne se po hřbetě vaku, ale nesrůstá s ním, vtlačuje jen do něho mělkou rýhu a ústí dorsálně vzadu do vaku. Vak (obr. 1 *pr2*) má vzadu ventrálně dvě bil. sym. brašničkovité vychlípky asi obdélníkovitého tvaru (obr. 1 *s*) souvisící s dutinou vaku, jež jsou svými volnými hranami srostlé ve ventromediáně. Tím povstává mezi vnitřními stěnami brašniček a stěnou vaku úzce soudkovitý prostor, jímž prochází zadní předampulová trať žížalovitého rekta (obr. 1 *r*); přední trať rekta, která je objemnější, leží pod přední polovinou vaku a vtlačuje do něj rýhu, vchod z vaku do rekta leží asi ve středu přední zaoblené stěny vaku; ampula rekta je krátká, soudkovitá, leží ventrálně za taštičkovým prostorem a její terminální konec je anus (obr. 1 *a*); popsané vakové povrchové rýhy jsou mělčí nebo hlubší podle stupně naplnění zadního střeva.

Jako názorný doplněk k popisu viz obr. 1—6, tab. I s vysvětlivkami.

B. Malpighické žlázy

jsou párovité a dvojí. Každý pár má jinou výchozí inserci, odlišnou histologickou skladbu, nestejnou sílu a délku. Budeme mluvit o a) slabším a b) silnějším páru M. ž. označených *mp* a *Mp*.



Tab. I. Cryptonephros apud *Cetoniae* larvam; — 1. tractus intestinalis cum glandulis Malpighii; — 2. infundibulum et vesica proctodaei supra; — 3. item infra; — 4. item et cryptonephros in sectione mediana; — 5. item in sectione transversa; — 6. plexus gland. Malpighii quattuor, quasi doliolum sine fundis connectentes. — *a* anus, — *cn* cryptonephros, — *Me* mesenteron, — *Mp* glandula Malpighii crassa longiorque, — *mp* glandula Malpighii tenuis breviorque, — *Mpl* plexus glandulae Malpighii crassae longiorisque, — *mpl* plexus glandulae Malpighii tenuis breviorisque, — *pr 1* infundibulum proctodaei, — *pr 2* vesica proctodaei, — *py* pylorus, — *r* rectum, — *s* sinus vesicae proctodaei, — *st* stomodaeum (oesophagus).

a) Slabší pár M. ž. (tab. I, obr. 1, *mp*) vzniká v jednom místě ve ventromediáně, těsně pod 3. věncem přívěsků, má drobnější buňky a je kratší; každá jeho trubice jde bil. symetricky od místa původu dozadu hnutým obloukem, levá po levé stěně, pravá po pravé stěně pyloru nahoru a dopředu asi do poloviny jeho výšky a pak po zadním úseku středního střeva nad střední slepé přívěsky 2. kruhu, kde tvoří jen několik kliček, aby se obrátila něco níže po téže stěně k pyloru, odkud po několika kličkách dospěje po rektu k stejnostranné vakové brašničce, za kterou mizí.

b) Silnější pár M. ž. (obr. 1 *Mp*); každá z obou trubic páru vzniká asi v polovici výšky rozhraní pyloru a nálevkovitého oddílu zadního střeva, ale na protilehlé straně a pak každá pokračuje na své straně dopředu; nad pylorem učiní několik kliček, na zadním oddílu středního střeva jde vlnovkou dopředu až na zadní polovinu předního úseku předního střeva, kde po jeho straně utvoří několik kliček postupujících shora dolů, pak přechází na přední polovinu, kde se vine v několika kličkách zdola nahoru; poslední z těchto kliček přechází ve vlnovku jdoucí po straně středního střeva na bok pyloru, nálevky a vaku zadního střeva, kde se zavíjí četnými kličkami až dospěje jako její stejnostranná družka *mp* k stejnostranné vakové brašničce, za kterou se ztrácí.

Další zprávy o tom co se stalo s konci M. ž., vyčteme z nálezů po otevření mezibrašničkového prostoru, který otevřeme v místě švů, jímž jsou jejich volné okraje spojeny.*)

Konce každé ze 4 M. ž. upravily se tu ve střídavé pravolevé, v sebe přecházející, souběžné, těsně k sobě přiléhající kličky, spojené konečnými větvemi tracheí v jeden plát (obr. 7 *tr*); první kličky každé M. trubice, jsou kratší a leží v plátu vzadu, střední jsou nejdelší a posledně vzniklé přední, jsou opět kratší; pláty, spojené rovněž na přilehlých stranách tracheami, tvoří jakoby ze 4 dužin ustrojený soudeček bez horního a dolenního dna; dvě spodní, pod rektem ležící dužiny-pláty skládají se z konců silnějších M. ž., dvě svrchní nad rektem ležící dužiny z konců slabších a kratších M. ž.; dutinou soudečku probíhá trať žížalovitého konečníku (tab. 1, obr. 5, 6 a samostatný obr. 7).

Dodatkem udávám rozměry jednotlivých složek pletení kryptonephrosu po jeho vypreparování a rozrušení ventromediánního spojení mezi pláty silnějších M. ž. *Mp* a *Mp*, rozložení celku do plochy a upraveného jako trvalý preparát; celá pleteň má 6 mm délky a 7 mm šířky, M. ž. slabší *mp* mají 0,09 mm v pr. jejich kličky mají v pravolevém směru

*) Cave ostré nástroje, snadno se poraní tenká stěna vaku a vyběhlý obsah znemožní další úspěšnou preparaci; sám jsem úspěšně rušil šev brašniček tupým koncem držátka štětečku z kuních chlupů č. 0 a vypreparoval celou neporušenou kryptonefros.

1,24 mm, v ohbí 0,16 mm, M. ž. silnější *Mp* mají 0,11 mm, v pr. jejich kličky v pravolevém směru 2,4 mm a v ohbí 0,24 mm.

Dosavadní vědomosti o kryptonefrii.

O roztřídění typů kryptonefrie pokusil se podle do r. 1938 známých případů ve své učebnici Weber a spadají sem všechny stavy, kde konce M. ž. vcházejí v nějaký těsný styk se zadním střevem, buďto s ním jen

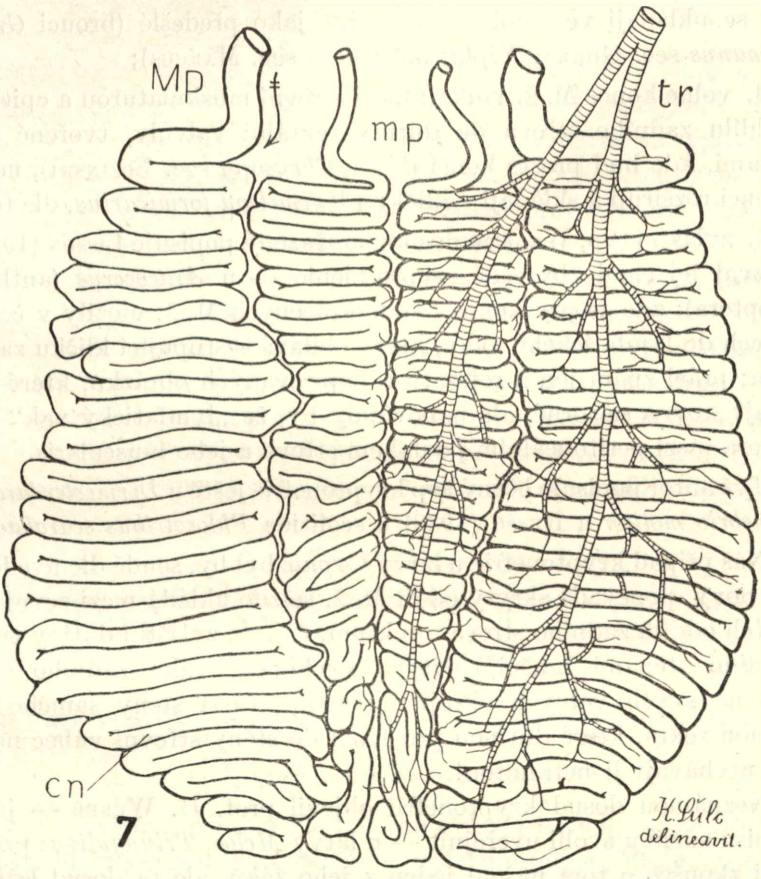


Fig. 7. — Plexus cryptonephrois in ventromediana dissectus et extensus. — *Mp* plexus glandulae Malpighii crassae longiorisque, — *mp* plexus glandulae Malpighii tenuis breviorisque, — *tr* tracheae ansas plexuum plexusque connectentes.

prostě na povrchu srůstajíce, nebo prorůstajíce jeho peritoneální obal, ba i svalovinu, kde mezi ní a epithelem buď prostě nebo v závitech pak končí.

Weber mohl zříditi zatím tyto skupiny, kde:

1. volné konce M. ž. srůstají se stěnou rekta a předstírají, že tam ústí (*Tricentrus albimaculatus*, cicada membracida sec. Kershaw, *Lepido-*

saphes, Coccoidea, sec. Berlese, *Oedemera dispar*, imago, Coleoptera sec. Veneziani);

2. volné konce M. ž. přikládají se v těsných kličkách na stěnu středního a zadního střeva, pronikají skrze muskulaturu a stáčejí se mezi vrstvou svalovou a epitheliální v drobné kličky (housenky motýlů, n. př. *Malacosoma americana* sec. Snodgras a někteří brouci, n. př. Dorcus);

3. volné konce M. ž. se nepřikládají na stěnu středního střeva, ale jinak se ukládají ve stěně rekta stejně jako předešlé (brouci *Gnaptor spirimanus* sec. Gorka, *Niptus hololeucus* sec. Marcus);

4. volné konce M. ž. vnikají mezi střevní muskulaturou a epithelem 2. oddílu zadního střeva do dutiny rektální valvuly, tvořené týmiž vrstvami, kde buď prostě končí (larva *Chrysopy* sec. Lozinski), nebo se na konci rozšiřují a skládají v kličky (*Myrmeleon formicarius*, dle téhož);

zvláštní typ, Webrem dosud nezařazený popisuje Lisson (1936) — a nazval jej snad zbytečně cryptosolenie — u *Araecerus* (anthribid, Coleoptera); zde se prý konce dvou zkrácených M. ž. uložily v četných závitech do lymfatického vaku, který obdává sestupující kličku zadního střeva; práci znám jen z referátu a kopírovaných obrázků, které se mi nezdají zrovna názorné, ale napovídaly by, že „lymfatický vak" je asi prostora mezi peritoneálním povlakem střeva a jeho muscularis.

Týž autor popisuje běžný typ kryptonefrie ještě u *Dermestes lardarius* a *Tenebrio molitor* a Russo (1938) u scolitida *Phloeotribus scarabaeoides*.

Náš případ kryptonefrie u larvy *Cetonie* byl by, soudě dle uvedených typů nový, poněvadž skrytý oddíl M. ž. se zde ukládá mezi zevní stěny různých oddílů zadního střeva a rektum, t. j. do zvláštní dutiny tvořené vnitřními stěnami brašničkovitých vychlípek vaku zadního střeva, které na svých volných okrajích srůstají, částí stěny samého vaku a stěnou rekta, které dutinou prochází; do stěny střevní vůbec nevstupují, nechávají ji netknutou!

Neznámou dosud kryptonefrii objevil prof. H. Weber — jak mi v dopisu sdělil a svolil uveřejnit — u larvy *Meloe, Triungulina*; práci ke státní zkoušce o tom napsal jeden z jeho žáků, ale ta dosud leží jako manuskript v aktech münsterské university; bližší okolnosti, jak se zde chovají konce M. ž., mi nejsou známé.

O biologickém významu kryptonefrie jsou jen dohady; jedni se domnívají, že těsný vztah M. ž. k zadnímu střevu svědčí o jeho schopnosti resorbovati z nich vodu, jiní to popírají. — Jisté je, že v některých případech, kde pronikají M. ž. svými konci svalovou vrstvou střevní a přikládají se k střevnímu epithelu, právě s epithelem styčné buňky mají jiné uspořádání plasmy než buňky protilehlé strany téhož úseku; rozhodující tady budou přesvědčivé pokusy. — V našem případě jsou

u larev *Cetonie* buňky v celém průběhu trubice všude stejné a to jak ve volném oddílu tak i v kryptoneprosu, proto lze se domnívati, že tu jde pouze o hospodárné uložení konečných delších jejich úseků, které by jinde v dutině tělní překážely.

K nomenklatuře.

Kryptonefrie, která teprve před několika lety vešla literárně v známost, dostala několik pojmenování: cryptonefridie, cryptosolenie (Lisson) cryptonefridismus (Patay).

Nepokládám za zbytečné, že ji nazývám kryptonefrie. — M. ž. jsou samobytný hmyzí nefrální orgán, vyrostlý ze střevního epithelu — jejich nefros, a od tohoto kmene je pak odvozeno kryptonefros a kryptonefrie; kryptonefridie by mylně svádělo pomýšlet na nefridie, které jsou orgán docela jiného původu embryonálně a u hmyzu převzaly jiné úkoly než mají u červů a s M. ž. nemají tedy nic co dělat. — Opravíme-li nomenklaturu kryptonefridie na kryptonefrie a kryptonefros, je Lissonův název kryptosolenie a Patayův cryptonefridismus zbytečný.

Panu prof. dr. H. Weberovi, Straßburg, Elsaß, vřele děkuji za laskavé literární zprávy a ujištění, že můj nález kryptonefrie u larev *Cetonie*, který jsem učinil před půl stoletím, je pro literaturu dosud nový; dnešní pochopitelné nesnáze, v jakých se octl vědecký styk a výměna prací, znemožnily mně vlastní přímou orientaci v odborné literatuře.

* * *

Tuto práci jsem vykonal s podporou Národní rady badatelské v Praze.

Ein Fall von Cryptonephrie bei den Larven von Cetonia.

Zusammenfassung.

Der Darmkanal bei den Larven von *Cetonia* besteht aus einem verkehrt trichterförmigen Stomodaeum, walzenförmigen Mesenteron und Proctodaeum, das in verschieden differenzierte Abschnitte gegliedert ist, wie folgt: Pylorus (*py*), trichterförmiger Abschnitt (*pr 1*), Hinterdarmblase (*pr 2*), hinten unten mit zwei kurzen blinden taschenförmigen Ausstülpungen (*s*), die an ihren freien medianen Kanten leicht verwachsen sind; zwischen ihren inneren Flächen wird hiemit ein tonnenförmiger Raum gebildet, den eine Strecke von Rectum (*r*) passiert, das sich nach Verlassen des Raumes in eine kurze, mit Anus (*a*) nach außen endende Rektalampulle erweitert.

Von den zwei Paaren der Malpghigefäße entspringt ein Paar (*mp*)

von einer gemeinschaftlichen Stelle in der Ventromediane des Darmes am Anfang des Pylorus, die Ursprungstellen der Schläuche des anderen Paares (*Mp*) sind getrennt und liegen bilateral symmetrisch seitlich an der Grenze zwischen *py* und *pr1* (Tab. I, 1). Die Gefäße des *mp* Paares sind dünner und kürzer, die des *Mp* Paares stärker und länger, aber alle vier legen sich frei an den Mitteldarm und ziehen sich bis an seinen Anfang; hier machen sie mehrere Windungen, kehren nach hinten um und gelangen vorn unten an die Wand der proktodaealen Blase, um dann an den Seiten des Rectums in den Taschenraum hineinzutreten; es ist zu bemerken, daß jederseits bil. symmetrisch je ein dünner kürzer und ein stärker länger Schlauch gemeinsam eintritt, also *Mp*+*mp* und *Mp*+*mp*.

Nach Trennung der Taschennaht kommt die den Taschenraum durchziehende Strecke des Rectums zur Sicht, das die in feine Schlingen gewundenen Enden der Malpighigefäße, zierlich geordnet umgeben.

Die Schlingen eines jeden Gefäßes bilden hier je eine selbständige, gebogene Platte, die insgesamt, wie auch die Schlingen selbst, mittelst der Endäste zusammengesponnen sind; so kommt eine Wand von einer winzigen Tonne ohne oberen und unteren Boden zustande, die in ihrer Gestalt einem Geschlechtstier von *Doliolum* ähnelt; die zwei ventralen von *Mp* gebildeten Platten sind breiter als die von *mp* zusammengesetzten dorsalen.

Die beiden Abarten der Gefäße haben etwas verschiedene Zellen; bei den *Mp*-Schläuchen sind sie größer und alle gleichmäßig beschaffen, bei den *mp*-Schläuchen sind sie kleiner und einige dunklere wechseln immer mit einigen helleren ab; beides gilt für die ganze Länge der Schläuche, weder die den inneren Flächen der Taschen, noch die dem Rectum zugewendeten Zellen haben eine veränderte Struktur.

Über die biologische Bedeutung des Cryptonephros der Larven von *Cetonia* sind also im Zellbau keine greifbaren Andeutungen und man kann nur vermuten, daß hier ein langer Abschnitt der Malpighigefäße, der sonst anderswo hinderlich gewesen wäre, einen Lagerraum gefunden hat.

Cryptonephrie hat mehrere Benennungen bekommen u. z. Cryptonephridie, die irreführen kann, daß es sich um Nephridien handelt, Cryptosolenie, die wieder die bedeutsame Beziehung zu einem Nephralorgan verschleiert und Cryptonephridismus, die eher einen pathologischen Zustand anzudeuten scheint. Deswegen glaube ich, daß meine kleine nomenklatorische Änderung in Cryptonephrie nutzbringend sein kann.

Nach brieflicher Mitteilung hat Weber einen. bisher unbekannten Fall von Cryptonephrie beim *Triungulinus* entdeckt, den einer von seinen Schülern bearbeitet hat; die Handschrift liegt bei den Akten der Universität in Münster.

Ich fühle mich sehr verbunden H. Prof. H. Weber, Universität Straßburg, Elsaß, für sein Interesse um diesen Fall von Cryptonephrie und seine bereitwillige Aushilfe mit der Literatur, die mir leider unzugänglich war.

Literatura.

Weber H., Lehrbuch der Entomologie, Jena, 1933.

Weber H., Morphologie u. Entwicklungsgeschichte der Arthropoden, Fortschritte der Zoologie, N. F. Bd. III u. IV, Jena, 1938, 1939.

IV

Revise perlooček a buchanek Černého jezera na Šumavě po 66 letech.

Revision der Cladoceren- und Eucopepodenfauna des Schwarzen Sees im Böhmerwald nach 66 Jahren.

RUD. ŠRÁMEK-HUŠEK, Čáslav.

Z hydrobiologické laboratoře prof. dr. Jar. Šámala Černém jezeře. Publ. 8.

(Došlo dne března 1942.)

I. ÚVOD.

Jezero Černé (Schwarzer See) leží v samém srdci šumavských hvozdů v nadmořské výšce 1008 m a má plošnou výměru přes 18 ha a největší hloubku 40,2 m. Jest to typické jezero morénové a dle nejnovějších údajů Jírovcových náleží k Naumannovu typu jezer ortho-oligotrophních s vápníkem v oligotypu. Smrkové (a na severu na Jezerní stěně i bukové) lesy, borůvka a rašelinník sahají až k samé pobřežní čáře, jež jest jen chudě členěna a svým skalním podkladem poskytuje vyšší vodní vegetaci jen nepatrné možnosti vývoje. Úzké pobřežní mělčiny jsou proto jen na několika místech pokryty ponořenými porosty vzácné šídlatky (*Isoetes lacustris* L.) a sítiny *Juncus bulbosus* L. var. *confervaceus*, v chráněnějších místech i porosty zblochanu vzplývavého (*Glyceria fluitans* R. Br.) a vzácného zevaru vzplývavého (*Sparganium affine* Schnizl), sítin a ostřic (*Carex* sp.). Většinou jest však dno při pobřeží kryto kameny a odumřelými kmeny lesních stromů, hostícími jen nárost nižší vegetace.

I tato chudá květena nesestupuje však v jezeře příliš hluboko, neboť průhlednost vody jest v létě jen 4, na jaře jen 2 m. Vlastní zona litorální ve smyslu biologickém není tedy příliš rozsáhlá, přesto, že obsah epilimnionu (do hloubky 10 m) jest poměrně značný (dle Reisingera a Kucharе 1,572909 m^3 proti 1,476871 m^3 hypolimnionu).

Jako největší a nejkrásnější z jezer šumavských bylo jezero Černé vždy středem zájmů přírodopisců pracujících na Šumavě. První speciální

studia crustaceologická provedli zde staří čeští zoologové Antonín Frič a Bohuslav Hellich v r. 1871 a výsledky prací Hellichových zpracovány byly později v jeho známé monografii „Perloočky země české" (Die Cladoceren Böhmens). Nejvýznamnějším obdobím v historii přírodovědeckého výzkumu jezera byla však léta 1892—1896, v nichž podniknut byl Fričem a Vávrou soustavný výzkum veškeré jezerní zvířeny na širším základě všeobecně hydrobiologickém, opřený především o souběžné odborné zpracování Phanerogam (K. Polák), řas (A. Hansgirg), rozsivek (K. Steinich) a fysiky a chemie vody (Hannamann). Frič provedl zde též první soustavná měření hloubková, shrnul veškeré do té doby známé vědomosti geologické a geografické, týkající se jezerního území a nakreslil první bathymetrickou mapu jezera, udav jako největší hloubku 40 m pod Jezerní stěnou.

Studie Fričovy a Vávrovy, shrnuté později v obsažnou monografii (s. l. č. 5) omezily se sice jen na dobu letní, jsou však na svou dobu neobyčejně důkladné a svým zvláštním zřetelem k sociologii a horizontálnímu a vertikálnímu členění (zonaci) zvířeny jsou dnes i za hranicemi počítány k základním pracem limnologickým.

Uveřejněním Fričovy a Vávrovy monografie byl zájem přírodopisců a především zoologů o šumavská jezera na dlouho vyčerpán, takže v dalších letech pracovali zde pouze geografové čeští (Švambera) a němečtí (Reissinger). Teprve v r. 1934 rozhodl se profesor České vysoké školy zemědělské v Praze dr. Jar. Šámal k organisování nového výzkumu šumavské zvířeny a založil za tím účelem v r. 1935 hydrobiologickou stanici v t. zv. Jezerní myslivně, vzdálené asi 2 km od Černého jezera, načež bylo ještě téhož roku započato s výzkumem šumavských jezer, při němž mi byl svěřen výzkum crustaceologický.

Výzkumy skupiny Šámalovy se slibně vyvíjely v letech 1936—1937, kdy počaly též vycházeti první publikace (Šámal, Jírovec, Šrámek). Změny hranic však způsobily, že většina započatých prací nemohla již býti zcela dokončena. Také nashromážděný materiál crustaceologický jest do té míry kusý, že nedovoluje na př. podrobné zpracování generačních cyklů a poměrů kvantitativních v jednotlivých měsících, přes to lze z něho však již dnes sestaviti postačující přehled nových zajímavostí sociologických a systematických. Poněvadž zjištěné poměry jsou opravdu zajímavé a příležitost k podobným dlouhodobým srovnáním velmi vzácná, rozhodl jsem se publikovati své zkušenosti týkající se Černého jezera přesto, že jsme nemohli dosud podniknouti revisi zvířeny benthální, jejíž výsledky budou však v daném případě asi málo závažné.

Za podporu svých prací na jezeře děkuji srdečně především pp. prof. dr. Jar. Šámalovi, doc. dr. O. Jírovcovi a dr. Fottovi, jakož i tehdej-

šímu restauratéru na Černém jezeře, p. Čeňku Pavlíčkovi, jenž mi — zvl. za mého stálého pobytu na jezeře v létě r. 1936 — vycházel všestranně vstříc.

II. Materiál a methoda zpracování.

Materiál, jehož zpracováním vznikla tato práce, byl dvojího druhu:

1. Materiál čerstvý — zpracovávaný na místě samém v letních obdobích 1935—1936.
2. Materiál konservovaný prof. Šámalem v podzimních a zimních obdobích 1935—1936.

1. Materiál čerstvý byl loven hlavně v měsících červenci a srpnu několika typy planktonních sítěk, zhotovenými z mlynářského hedvábí č. 8—12. V mělkých vodách pobřežních (litorale) loveno bylo především qualitativními síťkami upevněnými na holi (2*r* 15 cm), nebo upravenými jako síťky vrhací a materiál takto získaný zpracováván byl dvojím způsobem:

a) systematicky — t. j. určováním druhů a zpracováním jejich lokálních zvláštností;

b) sociologicky — zjišťováním t. zv. percentuálního zastoupení druhů.

Toto poslední zpracování sociologické dálo se tak, že materiál každé zkoušky byl formalinem usmrcen, pak proprán a promísen, načež bylo určité množství (obyčejně 500) exemplářů pod mírným zvětšením mikroskopu na podložních sklíčcích spočítáno za současného zanášení percentuelního zastoupení jednotlivých druhů, jejich stadií, pohlaví atd. Tato methoda není sice exaktní a nelze jí použíti pro posouzení absolutní quantity, jest však rychlá a instruktivní a při dokonalém prolovování jednotlivých míst a jistých zkušenostech podává v krátké době postačitelný přehled o sociologických rozdílech jednotlivých míst pobřežní zony.

V pásmu pelagiálním bylo postupováno podobně, k lovení bylo však používáno velkých sítí vlečných a vertikálních, především sítě uzaviratelné. Poněvadž hustota crustaceoplanktonu byla zvláště v hlubších vrstvách velmi nepatrná, byla pro kvalitativní výzkum sestrojena speciální „zonární síť křídlová“ (s. l. 21), jež se při spouštění automaticky (pomocí lopatek a pokliček) v hořejším hrdle uzavírala a při vytahování opět otevírala. Opakovaným spouštěním a vytahováním této sítě v určitém vodním mezivrství (na př. 20—25 m) nahušťoval se v ní plankton, aniž by bylo nutno po každém jednoduchém protažení tohoto mezivrství vytahovat síť nad hladinu, čímž se ušetřilo mnoho zbytečné tělesné

námahy. Po dokončení huštění v určité mezivrstvě bylo možno tuto síť na horní hranici mezivrství uzavřít spuštěním prstenu s deštníkovitým padáčkem; většinou toho však nebylo používáno, neboť při výzkumu kvalitativním nebylo mírné přimísení korýšků z nadložních vrstev tak důležité.

Studium kvantitativní a studium zonace naráželo hned od počátku na četné obtíže, neboť Ruttnerova sběrače, určeného především pro výzkum chemický, nebylo možno při malé hustotě planktonu použíti pro jeho malý obsah (1 a $^1/_2$ l), methoda pumpová pak selhala na jezeře pro časté vlnobití a nemožnost zakotvení na hlubších místech. Proto musel jsem se i zde spokojiti čísly poměrnými, získanými z lovů vertikální sítí, uzaviratelnou převrácením hořejšího konusu dle modifikovaného systému Judayova. Bylo loveno nejčastěji v mezivrstvích po 5 m.

2. Materiál konservovaný loven byl prof. Šámalem — většinou v zoně pelagiální — neuzaviratelnými sítěmi z č. 12 a byl hned na místě konservován 2% formalinem. Bylo jej používáno jen k studiu sociologickému.

III. Přehled hlavních výsledků faunistických v letech 1871—1937.

Rozdíly v druhovém složení zvířeny perlooček a buchanek v době Fričově a dnešní jsou patrny z následující přehledné tabulky: (str. 5.)

Crustaceologický výzkum v r. 1871 (první sloupec) byl ovšem jen hrubý a informativní, takže jeho výsledky negativní nejsou směrodatné. Tím zajímavější jsou však výsledky positivní, jež podávají ve srovnání s výsledky Fričovými a mými vlastními následující vývojový přehled:

ad 1. *Holopedium gibberum*, nalezené v jezeře v r. 1871 v ohromných masách, bylo již v r. 1892 poměrně vzácné a později úplně vymizelo.

ad 2. *Daphnia ventricosa* pravděpodobně vyhynula také (2 samičky nalezené v r. 1935 byly sem asi zaneseny z Čertova jezera).

ad 3. *Ceriodaphnia pulchella* byla v r. 1935—6 v jezeře marně hledána, místo ní nalezena však velmi hojná *Ceriodaphnia quadrangula*, takže se vnucuje domněnka, že již Frič a Vávra měli před sebou tento poslední druh, určili jej však jako *C. pulchella*.

ad *Bosmina longirostris bohemica*, hojná ještě v r. 1896, do dnešního dne úplně vymizela, přes to však lze zbytky jejích skořápek dosud nalézti ve velkém množství v bahně jezera.

ad 8. *Alona affinis* nebyla v r. 1935—6 sice nalezena, jest však možné, že se vyskytuje nad hlubším dnem, jež nebylo dosud podrobněji zkoumáno.

Č.	Dnešní označení druhu	Frič a Hellich 1871	Frič a Vávra 1892—6	Šrámek 1935 37
1	Holopedium gibberum Zaddach	+ +	+	
2	Daphnia longispina-ventricosa Hellich	+ +	+	(+)
3	Ceriodaphnia pulchella G. O. Sars		( )	
4	Ceriodaphnia quadrangula O. F. Müller.		?	+
5	Bosmina longirostris bohemica Hellich	+ +	+	
6	Acroperus harpae Baird	+	+	+
7	Alonopsis elongata G. O. Sars.	+ +	+ +	+ +
8	Alona affinis Leydig		+	
9	Alona guttata G. O. Sars	+	+	+
10	Alonella excisa Fischer	+	+	+
11	Alonella nana Baird		+	?
12	Peracantha truncata O. F. Müller		+	
13	Chydorus sphaericus O. F. Müller.		+	
14	Eurycercus lamellatus O. F. Müller		+	+
15	Iliocryptus sordidus Lievin		+	?
16	Acantholeberis curvirostris O. F. Müller		+	
17	Polyphemus pediculus L.	+	+	
18	Macrocyclops fuscus Jurine		+	+
19	Macrocyclops albidus Jurine		?	+
20	Cyclops bohemicus Šrámek	(+ ?)	(+ ?)	
21	Cyclops (Acantho-) vernalis Fischer			+
22	Cyclops (Diac.) nanus G. O. Sars		(+)	+
23	Cyclops (Dia-) crassicaudis G. O. Sars			+
24	Eucyclops (Eu-) serrulatus S. Fischer	+	+	+
25	Diaptomus denticornis Wierz	+		

Tab. I.

Druhové složení korýší zvířeny Černého jezera v dobách Fričových a dnešní.

ad 11. *Alonella nana* byla vzácná již za časů Fričových; okolnost, že nebyla v r. 1935—6 vůbec nalezena, nemusí tedy ještě znamenati, že v jezeře již nežije.

ad 12. Druhy *Chydorus sphaericus* a *Peracantha truncata* lze naproti
ad 13. tomu pokládati za vymizelé. Pravděpodobně jsou oba citlivé na kolísání vodní hladiny při odebírání vody pro elektrárnu.

ad 15. *Iliocryptus sordidus* a *Acantholeberis curvirostris* náležejí k ty-
ad 16. pické zvířeně benthální, jež v r. 1935—6 nebyla studována.

ad 17 *Polyphemus pediculus* již dnes v jezeře nežije a počal mizeti již v dobách Fričových.

Z fauny Copepodů (excl. Harpacticidae) vyhynul v jezeře pouze *Diaptomus denticornis*, kdežto zvířena Cyclopidů jeví se naopak oproti době Fričově bohatší o druhy o *Macrocyclops albidus* a *Cyclops* (*Acanthocyclops*) *vernalis*. Nový druh buchanky *Cyclops* (C.) *bohemicus* sp. n.

jest zřejmě totožný s Cyclopsem, označovaným Fričem jako *Cyclops strenuus* Fischer.

Podrobnosti týkající se sociologie a systematiky jednotlivých druhů jsou podány v kap. IV. a V

IV. Sociologie.

a) V teplé části roku.

Největší pozornost věnována byla sociologickým poměrům v kulminační době letní, jež jest dobou maximálního vývoje veškeré jezerní zvířeny i květeny. Rozborem několika set zkoušek nalovených na různých místech a v různých hloubkách bylo poznáno, že veškeru korýší zvířenu (kromě pásma benthálního) lze v této době rozděliti na dvě asociace:

1. Alonopsetum elongatae.
2. Ceriodaphnio-Cyclopetum bohemici.

1. Společenstvo ***Alonopsetum elongatae*** ovládá celý litorál a jeho vůdčími druhy jsou *Alonopsis elongata*, *Alonella excisa*, *Acroperus harpae* a *Ceriodaphnia quadrangula*. Poměrné zastoupení těchto druhů mění se ovšem s charakterem místa, jak ukazuje několik vybraných snímků, jež níže uvádím:

a) Zátočinka pod kosodřevinou blíže stavidel, zarostlá částečně Glyceria fluitans.

Alonopsis elongata	80%
Ceriodaphnia quadrangula	5%
Acroperus harpae	5%
Macrocyclops fuscus	8%
Eucyclops E. serrulatus Cyclops Acanthoc. vernalis Cyclops Diac. nanus	2%
	100%

b) Polootevřená zátočinka mezi Fričovými místy 9 a 10, nad ponořenými kmeny.

Alonopsis elongata	70%
Ceriodaphnia quadrangula	25%
Acroperus harpae Alona guttata Macrocyclops fuscus Macrocyclops albidus Eucyclops E. serrulatus	5%
	100%

c) Zátočina oddělená padlými kmeny, se dnem porostlým **mechy** a zblochanem.

Alonella excisa	86 %
Alonopsis elongata	10 %
Acroperus harpae	3,5%
Cyclops fuscus Eucyclops E. serrulatus **Cyclops Diac. crassicaudis**	0,5%
	100%

d) V porostu Isoëtes na okraji pelagiale (v hloubce 3—4 m).

Alonopsis elongata	45%
Ceriodaphnia quadrangula	30%
Acroperus harpae	16%
Macrocyclops fuscus	8%
Macrocyclops albidus Eucyclops E. serrulatus	1%
	100%

e) V porostu zblochanu (Glyceria fluitans) na okraji pelagiale.

Acroperus harpae	30%
Ceriodaphnia quadrangula	44%
Alonella excisa	20%
Alonopsis elongata	5%
Macrocyclops fuscus Macrocyclops albidus Eucyclops E. serrulatus	1%
	100%

f) Plovoucí porost Juncus bulbosus var. confervacens nad hloubkou asi 3 m na okraji pelagiale (pod přítokem, blíže Fričova místa 17).

Acroperus harpae	40 %
Ceriodaphnia quadrangula	46 %
Alonopsis elongata	10 %
Eurycercus lamellatus	2 %
Macrocyclops albidus	1,5%
Macrocyclops fuscus **Cyclops Diac. nanus**	0,5%
	100%

g) Volný rovný břeh bez porostů, na mělkém dně jen balvany porostlé řasami.

Alonopsis elongata	12%
Ceriodaphnia quadrangula	85%
Cyclops C. bohemicus	3%
	100%

h) Porost Glyceria fluitans pod ledovým přítokem z Jezerní stěny

Alonopsis elongata	80%
Acroperus harpae	6%
Ceriodaphnia quadrangula	4%
Macrocyclops fuscus	4%
Cyclops Acanthoc. vernalis	6%
	100%

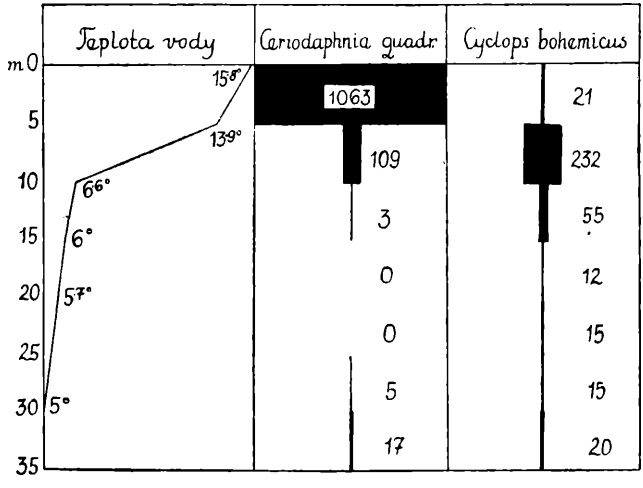
V celku možno pokládati vývoj společenstva ***Alonopsetum elongatae*** za tím typičtější, čím menší je procento *Ceriodaphnie* k němu přimíšené. Tam, kde jest pobřeží rovné a bez porostů, sahá vlastně životní prostor pelagiale až ke břehu, přes to však nenacházíme ani zde nikdy ve větším množství typicky pelagiální buchanku *Cyclops bohemicus* („Uferflucht"?).

2. Associace ***Ceriodaphnio-Cyclopetum bohemici*** ovládající v létě zcela veškeré vodní vrstvy pelagialu, jest tvořena pouze dvěma druhy korýšů: buchankou *Cyclops bohemicus* a perloočkou *Ceriodaphnia quadrangula*.

Z obou těchto organismů jest však pouze *Cyclops C. bohemicus* výhradním obyvatelem pásma pelagiálního, kdežto *Ceriodaphnia* zasahuje dosud — jak již řečeno — na mnoha místech i do zony pobřežní.

Letní vertikální zonace obou jmenovaných planktontů byla studována v srpnu r. 1936 (tab. II). Ukázalo se, že *Ceriodaphnia quadrangula* obývá prakticky horní vrstvy vodní až ke skočné vrstvě (exempláře u dna jsou ochablé a skonávající), kdežto *Cyclops bohemicus* vyskytuje se sice ve všech vrstvách jezerního pelagiale až do největších hloubek, největšího maxima dosahuje však především ve skočné vrstvě („Sprungschicht"). Uvažujeme-li blíže o životních podmínkách, jež by mohly být příčinou tohoto rozdělení, dojdeme k následujícím předpokladům:

1. Současná pozorování Jírovcova a Fottova (tab. IIa) ukazují, že životní podmínky hořejších 10 m vodních vrstev jsou pro život korýšů všeobecně příznivější (více kyslíku, menší kyselost vody, větší množství phytoplanktonu) než vrstvy spodnější. Soustředění zooplanktonu v těchto vrstvách jest tedy zcela přirozené.



Tab. II.

Zonace teploty a crustaceoplanktonu (všech vývojových stadií) v pelagiale Černého jezera srpnu 1936. (Orig.)

	Teplota vody	O_2	pH	Nannoplankton
	9/8,10 hod.	% nasycení 16/9,10 hod.	16/9,10 hod.	Počet buněk centrifugovaného planktonu v 1 ccm 9/8,10 hod.
0	15,8	100		260
5	13,9	100	6,4	
10	6,6	101,4	6,2	4200
15	6	73,5	5,9	
20	5,7	75,7	5,8	2400
25		74,7	5,9	
30		68,1	5,9	1400

Tab. IIa.

Srovnávací tabulka vertikální zonace teploty, O_2, pH a nannoplanktonu z léta 1936. (Dle Jírovce a Fotta.)

Srovnáváme-li dále vzájemně podmínky v obou pětimetrových mezivrstvích tohoto životního prostoru, shledáme, že se podstatně liší hlavně ve dvou okolnostech: v světlosti a v teplotě. Poněvadž rod *Cyclops* jest celkem znám jako značně eurythermní, naproti tomu rod *Ceriodaphnia* může být v celku pokládán za teplomilný, lze se domnívati,

že dnešní rozdělení těchto organismů jest výsledkem konkurenčního boje, při němž se jako vylučující faktor uplatňovala různá eurythermie: *Ceriodaphnia quadrangula* asi nesnášela dobře prudký pokles teploty ve skočné vrstvě a její snadná vznášivost umožňovala jí kromě toho dobře udržovati se v nadložních vrstvách, kdežto *Cyclops C. bohemicus*, vůči snížené teplotě otužilý a současně relativně těžší, setrvává raději ve vrstvě skočné, kde nachází pro sebe též dobré podmínky vyživovací.

Pro zajímavost budiž zde ještě uvedeno, že v síťovém phytoplanktonu převládal v srpnu 1936 *Dinobryon protuberans*. Dle současných pozorování Fottových tvoří však tento bičíkovec ve skutečnosti jen asi 5% veškerého jezerního phytoplanktonu, kdežto jeho hlavní masa tvořena jest především drobnějšími, sítí procházejícími druhy *Monallanthus stichococcoides* Pascher, *Diceras ollula* Fott a rodem *Peridinium*.

b) V studené části roku

jest crustaceoplankton veškerých vodních vrstev zcela uniformní, tvořen jsa jen jednotlivými stadii buchanky *Cyclops bohemicus*, jichž hustoty sice v hlubších vrstvách zřejmě ubývá, percentuální zastoupení jejich jest však i zde prakticky stejné (tab. III.).

	t	O_2	pH	Zooplankton
0	3,4	91,6	6,3	
5	3,6	90,8	6,2	*Cyclops bohemicus*
10	4,1	91,2	6	nauplia 58%
15	4,2	86,8	5,8	copep. st. 39%
20	4,2	84,8	5,7	samičky 3%
25	4,3	82,3	5,7	
30	4,4	70,4	5,7	

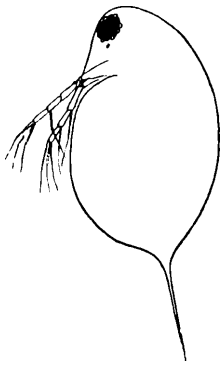
Tab. III.

Vertikální zonace teploty vody, O_2, pH a crustaceoplanktonu 1936.
(Užito dat z práce O. a M. Jírovcových.)

Ze zony litorální nebylo možno pro nepříznivé podmínky povětrnostní získati množství zkoušek, jež by umožňovaly dokonalejší zpracování.

V. Část speciální.

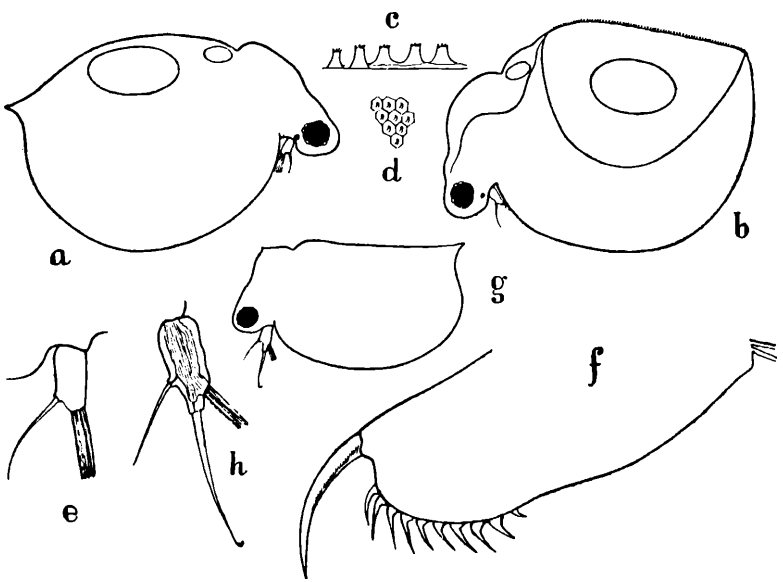
Daphnia longispina ventricosa Hellich (obr. 1) byla nalezena v jezeře jen ve 2 exemplářích v srpnu 1935. Pravděpodobně není zde tedy již domovem a nalezení jedinci byli sem zaneseni z blízkého jezera Čertova, kde se tento druh dosud vyskytuje.



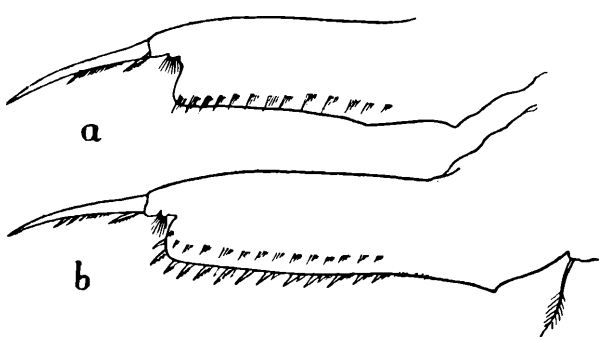
Obr. 1. *Daphnia longispina-ventricosa* Hellich nalezená v r. 1935 jen ve dvou exemplářích v pelagiale Černého jezera. (Orig.)

Ceriodaphnia quadrangula G. O. Sars, dnes velmi rozšířená ve všech vodních masách nad skočnou vrstvou, byla pravděpodobně hojná již za časů Fričových, byla jím však — po příkladě mnohých autorů současných — zaměňována za druh *Ceriodaphnia pulchella*. Během další doby projevila značnou oekologickou pružnost tím, že se při postupném vymírání původních jezerních planktontů (*Holopedia*, *Daphnie* a *Bosminy*) nejen udržela, ale i trvale rozšířila z hranic pásma pobřežního přes celý prostor pelagiální.

Ceriodaphnia quadrangula (obr. 2) jest druhem teplomilným, jenž se vyhýbá nejen studenějším vrstvám skočné vrstvy, ale i oběma zátokám s přítokem studené potoční vody (snímek h, str. 8). Pravděpodobně jest druhem monocyklickým. Samečkové objevují se nejčastěji v srpnu (dle Frič e v září). Ke konci léta dochází k hromadnému uvolňování ephippií, jež tvořila na př. ke konci srpna 1936 třpytivý povlak celé jezerní hladiny a při nastalém větru hromadila se v ohromném množství v drobných, mělkých zátočinkách na návětrné straně jezera. Tyto zátočinky, obklopené kořáním stromů a borůvčím, stávají se na počátku léta přirozenými líhněmi jmenovaného druhu, jenž se zde vyskytuje ještě na počátku července v takovém množství, že se zdejší voda podobá v ten čas řídké kaši. Míst takových není ovšem v jezeře mnoho, neboť pobřeží jest jen málo členěné. Přes to hraje *Ceriodaphnia* spolu s *Alonopsis elongata* nejvýznamnější úlohu ve výživě sivena a zvláště jeho potěru.



Obr. 2. *Ceriodaphnia quadrangula* O. F. MÜLLER z Černého jezera: a) letní samička, b) ephippiální samička, c) zvětšená struktura hřbetního kraje ephippia, d) struktura ephippia shora, e) I. antena samičky, f) postabdomen samičky, g) sameček, h) I. antena samečka. (Orig.)

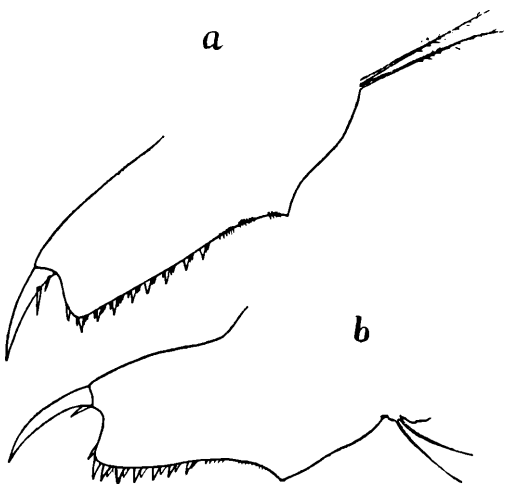


Obr. 3. a) Postabdomen ♀ *Acroperus harpae* BAIRD, b) postabdomen ♀ *Alonopsis elongata* G. O. SARS z Černého jezera. (Orig.)

Acroperus harpae BAIRD (obr. 3). Také této perloočce svědčí — podobně jako předešlé nejlépe řídké porosty na hranici pelagiale, zůstává však do té míry vázána na rostliny, že ve vlastní vodě volné (pelagiale) žíti nemůže. Nejhojnější jest v řídkých porostech zblochanu a v plovoucích trsech *Juncus bulbosus*, jež odpovídají asi nejlépe podmínkám v pásmu rostlin vzplývavých („Potamogeton-Zone"), jež jsou v jiných vodách jejím vlastním biotopem.

Alonopsis elongata G. O. Sars (obr. 3), druhá nejčastější a nejhojnější perloočka Černého jezera a vůdčí člen associace ***Alonopsetum elongatae,*** jest typickým druhem pobřežním, jenž vyhledává dle možnosti uzavřenou, klidnější vodu a pevný podklad. Z otevřenějších míst bývá zčásti vytlačována druhy *Ceriodaphnia quadrangula* a *Acroperus harpae*, v uzavřenějších porostech a chráněnějších zátokách mezi kořáním a tlejícími kmeny stromů jest však druhem převládajícím. O její značné eurythermii svědčí její hojný výskyt ve studené vodě pod přítoky (snímek h).

Alona guttata G. O. Sars (obr. 4) jest v jezeře poměrně řídká, nejhojněji přichází na podkladě tlejících kmenů.



Obr. 4. a) Postabdomen *Alonella excisa* Fischer, b) postabdomen *Alona guttata* G. O. Sars z Černého jezera. (Orig.)

Alonella excisa Fischer (obr. 4) jest typickým druhem phytophilním, jenž miluje uzavřené zátoky s klidnou vodou a rostlinstvem. Nejhojnější byla v t. zv. „mechové zátoce" pod jezerní stěnou (snímek c), kde udávala zcela aspect, tvoříc 86% koryšího osazenstva.

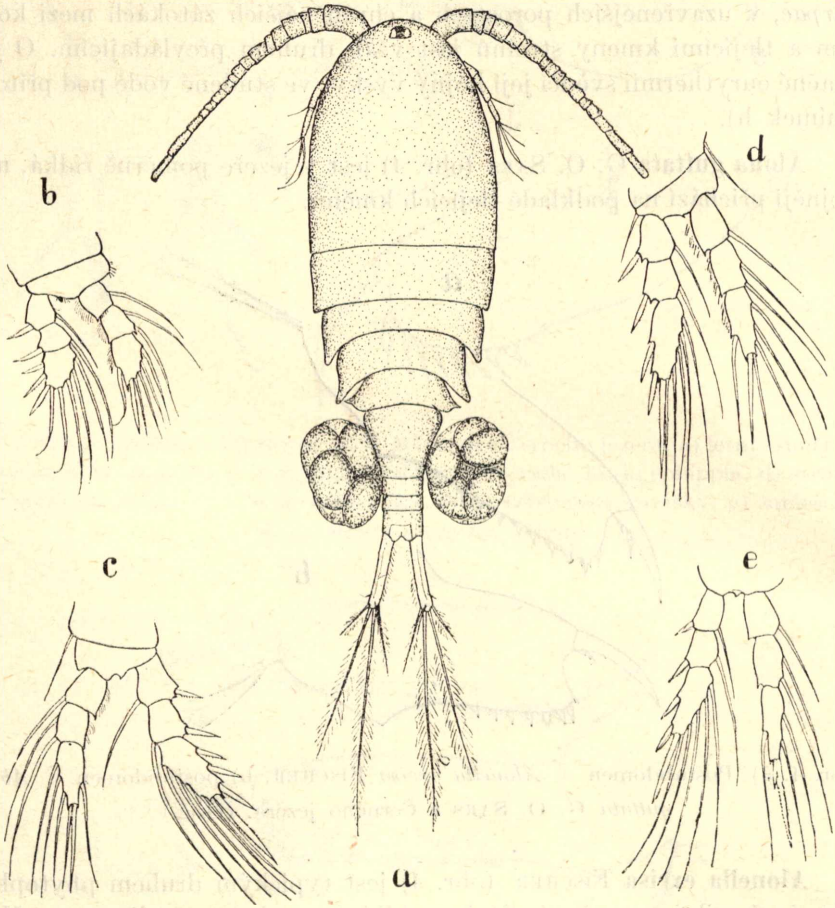
Eurycercus lamelletus O. F. Müller. Tato obyčejná phytophilní perloočka není v jezeře příliš hojná.

Macrocyclops fuscus Jurine vyskytuje se roztroušeně všude, kde jest klidná voda a vyšší rostlinstvo.

Macrocyclops albidus Jurine zasahuje častěji než předešlý až na samou hranici volné vody (pelagialu). Frič a Vávra ji neuvádějí, t. č. jest však v jezeře dosti častá.

Cyclops (Cyclops) bohemicus sp. n.

Již při prohlížení prvních exemplářů druhu, označeného Fričem a Vávrou jako *Cyclops strenuus* Fischer, dospěl jsem k názoru, že tato buchanka není totožná s vlastním typem *Cyclops C. strenuus* s. str.,



Obr. 5. *Cyclops* (*Cyclops*) *bohemicus* sp. n. — a) dospělá samička se strany hřbetní, b), c), d), e) první až čtvrtá plovací nožka.

nýbrž náleží někam do příbuzenstva *Cyclops abyssorum* Sars a *C. tatricus* Kozminski, od nichž se však liší nápadně malými rozměry a malým počtem vajíček. Když nejlepší současný odborník v této skupině, polský crustaceolog Kozminski, potvrdil mi v r. 1935 po prohlídce zaslaného materiálu tento můj názor, věnoval jsem se v r. 1936 jejímu podrobnějšímu systematickému studiu, jež mne dovedlo k závěru, že se zde jedná o nový druh, jejž jsem nazval *Cyclops C. bohemicus* sp. n. První stručný před-

běžný popis tohoto druhu podal jsem v referátu uveřejněném r. 1936 ve Vědě přírodní a pojal jsem jej též do svého „Klíče k určování českých buchanek" (1938). Na tomto místě budiž mi nyní dovoleno uvésti podrobnější data, jež mají posloužiti především k vyjasnění jeho systematického postavení.

Srovnání úhrnných kvantitativních znaků methodou KOZMINSKIHO*) (tab. IV.) ukázalo především, že celková tvarová odlišnost nového druhu obráží se nápadným způsobem i ve znacích kvantitativních (neboť $\Sigma\delta^2$ jest u všech druhů této skupiny větší než hraniční hodnota 43).

	C. scutifer	C. abyssorum	C. furcifer	C. bohater	C. kolensis	C. vicinus	C. tatricus	C. strenuus-landei	C. strenuus-vranae	C. strenuus-strenuus
C. abyssorum	537	—	423,7	227	374	136,3	71,7	275,1	271	246
C. tatricus	436,6	71,7	224,9	125,3	220,3	166,7	—	123,1	135	112,6
C. bohemicus	259,6	171	260,9	152	133	192,2	71,—	93,—	140	123,—

Tab. IV.

Souhrnné rozdíly ($\Sigma\delta^2$) 18 kvantitativních znaků druhů *Cyclops abyssorum* SARS, *C. tatricus* KOZMINSKI a *C. bohemicus* sp. n.

(Hodnoty pro *C. bohemicus* vypočítány podle KOZMINSKIHO tabulky č. 7 z r. 1933.)

Od svého nejbližšího příbuzného *C. tatricus* KOZMINSKI liší se tento druh především tím, že postrádá mocných postranních štítů na II. čl. ephth, od druhu *C. abyssorum* pak hlavně menší velikostí, malým počtem vajíček, poměrně kratší furkou a I. článkem abdominálním a mimořádně dlouhou vnitřní střední brvou furkální. Podrobnosti tvarových a kvantitativních vlastností dospělých samiček jsou zachyceny na obr. 5 a na tab. V

*) KOZMINSKIHO biometrická methoda vypracovaná specielně pro systematické zpracovávání podrodu Cyclops jest nejlépe vyložena KOZMINSKIHO pracech z r. 1933 a 1936, česky v [illegible], č. 23.

Č.	Znak		C. abyssorum	C. tatricus	C. bohemicus
1	Long. ant. I. par.	% longitudinis corporis	585,—	557,3	573,2
2	Lat. mx. ephth.		353,5	372,8	359,8
3	Long. furc.		174,3	150,2	136,—
4	Long. set. apic. int.		195,2	164,5	163,1
5	Long. set. apic. med. int.		366,3	400,2	460,2
6	Long. set. apic. med. ext.		305,6	330,6	343,—
7	Long. set. apic. ext.		90,4	90,9	92,—
8	Long. set. dors.		93,6	78,2	83,7
9	Long. abd. in % long. ephth.		36,5	34,8	38,9
10	Lat. IV s. ephth. in % lat. mx. ephth.		64,1	63,2	63,9
11	Lat. V s. ephth. in % lat. mx. ephth.		86,4	83,6	80,—
12	Lat. mx. I. s. abd. in % long. I s. abd.		110,2	117,3	100,
13	Sp. furc. II	% long. furc.	77,—	76,9	72,-
14	Long. tr. ult. abd.		78,8	87,5	95,3
15	Lat. furc.		12,3	15,3	18,4
16	Long. set. apic. int. in % long. set. ap. ext.		217,2	181,8	177,2
17	Long. set. apic. med. ext. in % long. set. apic. med. int.		83,6	82,8	74,5
18	Long. set. min. ped. V par in % long. set. mai ped. V par		45,2	54,5	56,5
19	Long. tot. in μ		2004,2	1702,3	1457,—

Tab. V.

Porovnání jednotlivých kvantitativních znaků druhů *Cyclops abyssorum* Sars, *C. tatricus* Kozminski a *C. bohemicus* sp. n. (Data prvých dvou druhů jsou vyňata z Kozminskiho 1936, tab. I., str. 232 a další; pro *C. bohemicus* byla vypočítána dle Kozminskiho tabulky 7. 1933.)

Popis dospělé samičky *Cyclops bohemicus* sp. n.: Podobná tvarově druhu *C. abyssorum* Sars, ale mnohem menší (Long. tot. prům. 1457 μ), v každém ovisacu nejvýše 12 vajíček. II. článek ephth. jest — na rozdíl od druhu *C. tatricus* Kozminski — zcela normální, bez nápadných postranních štítů. III. a IV čl. ephth. jsou při pohledu shora distálně povytaženy v dosti dlouhé, dozadu namířené a jen mírně rozestálé výběžky; V čl. ephth. tvoří špičatá, do stran namířená křídla a jest jen o málo užší článku IV ale mnohem širší I. článku abdominálního. Tento jest přibližně stejně široký jako dlouhý, jest nejširší těsně pod výchozem spod V článku ephth. (jako u *C. abyssorum*) a zúžuje se po stranách kuželovitě až na šířku přibližně poloviční. Furka jest asi 6,5× tak dlouhá jako široká, vnitřní z obou středních brv furkálních velmi dlouhá (přibl. 3× tak dlouhá jako furka). Ozbrojení nožek typu Terni t. j. 3 4 3 3.

Cyclops bohemicus sp. n. jest druhem pelagiálním a perenujícím. V Černém jezeře jeví se nám jako druh eurythermní, jenž má své letní maximum ve skočné vrstvě (5—10 m). Jinde než v Černém jezeře nebyl dosud nalezen.*)

Cyclops (Acanthocyclops) vernalis Fischer nalezen byl hlavně v jarních zkouškách, kdežto v létě zjištěn byl toliko v chladných zátokách napájených studenou vodou potoků tekoucích z Jezerní stěny (snímek h). Jest druhem pobřežním a od starých badatelů (Frič e a Vávry) nebyl uváděn. Letní exempláře z r. 1936 byly makroskopicky světle žluté s jasně modrými ovisaky, řidčeji i živě žlutohnědé s ovisaky černými.

Cyclops (Diacyclops) crassicaudis G. O. Sars jest v jezeře velmi vzácný, neboť byl nalezen pouze jednou ve 2 exemplářích dospělých samiček v oddělené zátoce s mechovým dnem. Dosti hojně žije však v drobných lesních tůňkách a příkopech ve vzrostlém smrkovém lese za stájemi, napravo od cesty ke Špičáku.

Cyclops (Diacyclops) nanus G. O. Sars. Tento druh byl v Černém jezeře nalezen ve starší době jenom Mrázkem (1890) a jeho nález převzat byl pak do monografie Fričovy a Vávrovy Poněvadž se od té doby počet druhů skupiny *nanus* zvětšil, studoval jsem jeho znaky znovu podrobněji a zjistil jsem, že se jedná v tomto případě opravdu o typ. Všechny dospělé samičky v jezeře nalezené (celkem 10 kusů) byly zabarveny velmi bledě, vodově žlutavě nebo šedavě, ovisaky byly poměrně dlouhé, volně od furky odstálé, makroskopicky slabě namodralé, při zvětšení 120× šedozelené. Počet vajíček v 1 váčku byl 10—12. Druh jest v jezeře velmi vzácný. Největší počet jedinců (8) byl nalezen v klidné, zarostlé klečové zátoce blíže odtokových stavidel, menší nález (2 ex.) byl učiněn v plovoucím *Juncetu* blíže hlavního přítoku z Jezerní stěny.

Eucyclops (Eucyclops) serrulatus Fischer vyskytoval se v jezeře skorem všude, ale nikde ve větším množství. Po jeho příbuzných, zvláště *E. macruroides*, bylo marně pátráno, pravděpodobně tedy v jezeře chybí.

VI. Souhrn.

Celkový výsledek revise ukázal, že se crustaceofauna Černého jezera za uplynulých 66 let velmi radikálně změnila. Většina představitelů

*) Nedávno (1939) byl však popsán Kieferem z Bodamského jezera druh *C. praealpinus* sp. n., jenž jest velmi pravděpodobně s naším druhem synonymický. O podobnosti obou jest kriticky pojednáno v mé práci „Einige Bemerkungen über die Arten *Cyclops bohemicus* Šrámek und *C. praealpinus* Kiefer," jež má vyjíti t. r. v Archiv f. Hydrobiologie. Na tomto místě děkuji především srdečně p. prof dr. Kieferovi za jeho laskavou spolupráci v této otázce.

pravého jezerního **planktonu** (*Holopedium gibberum*, *Daphnia longispina-ventricosa*, *Bosmina longirostris-bohemica* a *Diaptomus denticornis*) zcela vyhynula a na jejich místo imigroval původně pobřežní druh *Ceriodaphnia quadrangula*, jenž byl pravděpodobně Fričem a Vávrou počítán k druhu *C. pulchella*. Z původních pěti obyvatel jezerního pelagiale doby Fričovy zbyla zde do dnešní doby jedině buchanka *Cyclops bohemicus* sp. n., příbuzná druhům *C. abyssorum* Sars a *C. tatricus* Kozminski a řazená kdysi Fričem a Vávrou — v duchu tehdejších systematických názorů — k druhu *C. strenuus* Fischer. Oba jmenované druhy vytvořily ve středu jezera dnešní typické pseudopelagiální společenstvo ***Ceriodaphnio-Cyclopetum bohemici***, při čemž *Ceriodaphnia quadrangula* převládá od hladiny až do hloubky 5 m, kdežto Cyclops bohemicus se specialisoval na vrstvy spodnější, především na skočnou vrstvu (5—10 m).

Kvantita planktonu jest v Černém jezeře slabá, největší význam pro výživu ryb má *Ceriodaphnia quadrangula*, jež se při líhnutí i v teplejší části roku nahromaduje někdy v ohromném množství v drobných návětrných zátočinkách.

V pásmu **pobřežním** vyhynuly do dnešní doby druhy *Polyphemus pediculus* a pravděpodobně i *Chydoruss phaericus* a *Peracantha truncata*. *Alonella nana*, vzácná již za časů Fričových, nebyla znovu nalezena; jako nové zjištěny naopak druhy *Macrocyclops albidus* a *Cyclops* (*Acanthocyclops*) *vernalis* a potvrzen znovu Mrázkův nález *Cyclops* (*Diacyclops*) *nanus* z r. 1890. — Sociologicky jest litorální pásmo i dnes ovládáno perloočkou *Alonopsis elongata*, vedle níž se uplatňují místy ve větší míře jen druhy *Acroperus harpae*, *Alonella excisa* a *Ceriodaphnia quadrangula* (litorální společenstvo ***Alonopsetum elongatae***).

Hlubší partie dna (benthos) nebyly studovány, o výskytu benthických druhů uváděných Fričem a Vávrou (*Alona affinis*, *Iliocryptus sordidus*, *Acantholeberis curvirostris*) nelze se proto s konečnou platností ještě vyjádřit. Totéž platí i o skupině *Harpacticidae* (druhu *Canthocamptus Schmeili* Mrázek, uváděném Fričem a Vávrou z hloubky 15 m).

Lze míti za to, že hlavními příčinami úplného vyhynutí shora jmenovaných koryšů jsou osazení jezera siveny a opakované kolísání vodní hladiny, související v dnešní době hlavně se zřízením špičkové elektrárny, beroucí vodu z jezera. Druh *Diaptomus denticornis* byl pravděpodobně k těmto změnám poměrů zvláště citlivý, neboť vyhynul úplně již za doby Fričovy (po opravě hráze 1890), ostatní počaly sice mizeti v téže době, ale k jejich úplnému vyhynutí došlo až během dalších let.

Poněvadž *Cyclops bohemicus* sp. n. jest druhem perenujícím a celé ostatní osazenstvo jezera jest vlastně tvořeno již jenom druhy pobřež-

ními, na kolísání hladiny méně citlivými, lze pokládati přizpůsobovací vývoj jezerní crustaceofauny vzhledem k dnešním poměrům za ukončený.

Revision der Cladoceren- und Eucopepodenfauna des Schwarzen Sees im Böhmerwald nach 66 Jahren.

Zusammenfassung.

(Mit Beschreibung einer neuen Copepodenart *Cyclops bohemicus* sp. n.)

Der Schwarze See im Böhmerwald ist ein typischer Moränen-Waldsee. Er liegt 1008 M. ü. M., hat 18 ha Wasserfläche und gehört nach O. und M. Jírovec (1937) zu den Naumannschen orthooligotrophen Seen (mit Ca in Oligotypus).

Die Fauna — und besonders die Crustaceofauna — des Sees wurde schon im vorigen Jahrhunderte in den klassischen Arbeiten Hellichs, Frič's und Vavras genau studiert (1871—1892). Damals beherbergte besonders das Pelagiale des Sees ein typisches Seenplankton, welches sich aber schon damals in seiner qualitativen und quantitativen Zusammensetzung stark geändert hatte (Tab. I. dieser Arbeit). Trotzdem daß diese interessanten Veränderungen beim Erscheinen der bekannten Monographie von Frič und Vávra (1898) erst im Begriff waren, wurde die Seenfauna weiter nicht studiert bis zum Jahre 1935, in welchem sich unter der Leitung Prof. Šámals ein neuer Arbeiterkreis zur weiteren Erforschung dieses Sees zusammengestellt hat. Seine Studien konnten infolge der neuen politischen Gliederung dieses Gebietes nicht zu vollem Ende gebracht werden, trotzdem erlaubten sie auf den Gebieten des Chemismus und der Crustaceologie eine Übersicht der wichtigsten Neuigkeiten zu geben, deren erste v. k. Z. von O. und M. Jírovec zusammengesetzt wurde und deren crustaceologischer Teil in dieser Arbeit vorliegt.

Die Revision der Crustaceofauna wurde vom Autor besonders auf dem lebendigen, in den Sommerperioden 1935—6 an Ort und Stelle mikroskopierten Material durchgeführt. Das konservierte Material (von Prof. Šámal gesammelt) wurde nur zu der soziologischen Analyse des Winterplanktons benützt.

Es hat sich gezeigt, daß die echten Planktonarten (*Holopedium, Daphnia longispina-ventricosa, Bosmina longirostris-bohemica, Diaptomus denticornis*) seit den Jahren Frič's aus der pelagialen Zone ganz verschwunden sind. In ihrem ehemaligen Lebensraum lebt jetzt eine neue, „pseudopelagiale" Assoziation ***Ceriodaphnio-Cyclopetum bohemici,*** welche nur aus dem litoralen Immigranten *Ceriodaphnia quadrangula* (wahrscheinlich *C. pulchella* Frič's) und der einzigen recht pelagialen Crustaceenart *Cyclops bohemicus* sp. n. besteht (Tab. II. d. A.).

Ceriodaphnia quadrangula zeigt sich da als eine typische stenotherm-wärmeliebende Cladocerenart, welche nur in den oberen 5 m Wasserschichten des Pelagials (sowie des Litorals) lebt und die kälteren Wasserschichten, besonders das Wasser der Sprungschicht und der Zuflüsse, meidet. Der eurytherme *Cyclops bohemicus* bewohnt dagegen alle Wasserschichten des Pelagials von der Oberfläche bis zum Grunde, sein Maximum hat er aber in der Sprungschicht.

Das Winter-Crustaceoplankton des Sees besteht von der Oberfläche bis zu dem Grunde nur aus verschiedenen Stadien des *Cyclops bohemicus* (Tab. III. d. A.).

Cyclops bohemicus sp. n. (von Frič u. Vávra als *Cyclops strenuus* bezeichnet) ist eine typische Planktonart aus dem Verwandtschaftskreise des *Cyclops abyssorum* Sars und *Cyclops tatricus* Kozminski, sie unterscheidet sich aber von dem ersten Cyclopide besonders durch eine ziemlich geringere Größe, geringere Eierzahl und andere Größenverhältnisse der Furka und der Furkalborsten und es fehlen ihm gleichzeitig die stark entwickelten Seitenplatten des II. Thorakalsegmentes der Art *Cyclops tatricus*. Die genaue Beschreibung des reifen Weibchens ist folgende:

Dem *C. abyssorum* ähnlich, aber deutlich kleiner (Long. tot. durchschn. 1,45 mm), mit höchstens 10 Eiern in jedem Ovisack. II. Cphthsgm. im Gegenteil zu dem verwandten *C. tatricus* ohne seitliche Schilder, III. und IV Cphthsgm. distal in verhältnismäßig lange, nur schwach seitlich abstehende Spitzen vorgezogen. V Cphthsgm. bildet dagegen seitlich spitze Fortsätze und ist zwar ein wenig enger als das IV Cphthsgm., aber viel breiter als das I. Abdsgm. Dieses ist etwa genau so lang wie breit, am breitesten in der obersten Partie und dann bis zu seinem Ende ca auf die Hälfte seiner maximalen Breite verschmälert. Furka ca 6,5mal so lang wie breit, die innere der beiden mittleren Apikalborsten sehr lang (fast 3mal so lang wie die Furka selbst). Bedornung der Schwimmfüße nach dem Typus Terni (3 4 3 3). — Eurytherme Planktonform, im Schwarzen See mit dem Sommermaximum in der Sprungschicht. (Abb. T IV u. V.)*)

*) I. J. 1939 wurde von Kiefer aus dem Bodensee eine neue Art *Cyclops* (*C.*) *praealpinus* beschrieben, welche aber sehr wahrscheinlich mit unserer Art synonymisch ist. Das Kritische über diese Frage enthält meine Arbeit „Einige Bemerkungen über die Arten *Cyclops bohemicus* Šrámek und *C. praealpinus* Kiefer", welche im Archiv f. Hydrobiologie erscheinen soll. Auf dieser Stelle danke ich vor allem herzlichst Herrn Dr. F Kiefer für sein liebenswürdiges Entgegenkommen in dieser Gelegenheit.

Die heutige litorale Crustaceengemeinschaft des Schwarzen Sees kann man als Assoziation ***Alonopsetum elongatae*** (Seite 6) bezeichnen. Es ist eine typische Chydoridengemeinschaft, welche auch heute noch besonders durch das Überwiegen der Art *Alonopsis elongata*, ev. der weiteren Hauptkomponenten *Acroperus harpae*, *Alonella excisa* oder *Ceriodaphnia quadrangula* charakterisiert ist. Trotz dieser soziologischen Ähnlichkeit kann man aber auch in dieser Zone einige — mehr quantitativ bedeutungsvolle — Veränderungen feststellen. Besonders die Arten *Polyphemus pediculus*, *Chydorus sphaericus* und *Peracantha truncata* scheinen in den letzten Jahren völlig verschwunden zu sein und auch die seltenere Cladocere *Alonella nana* wurde bei der Revision nicht mehr wiedergefunden. Die Copepoden *Macrocyclops albidus* und *Cyclops Acanthocyclops vernalis* wurden dagegen vom Autor als neue festgestellt und der einzige alte Fund des *Cyclops Diacyclops nanus* (Mrázek 1890) wurde bestätigt.

Benthische Fauna des tieferen Grundes konnte nicht mehr genau studiert werden; über das heutige Vorkommen der Arten *Alona affinis*, *Iliocryptus sordidus* und *Acantholeberis curvirostris*, welche seiner Zeit Frič und Vávra in diesem Lebensraume gefunden hatten, kann man sich also noch nicht ausdrücken.

Wenn man endlich alle neuen Ergebnisse mit den älteren und ältesten Beobachtungen vergleicht, kommt man zu dem Resultat, daß sich die ganze Crustaceenfauna des Sees seit dem Jahre 1871 bis zu der heutigen Zeit sehr stark verändert hat. Die tatsächlichen Ursachen dieser Veränderungen sind wahrscheinlich die Besetzung des Sees durch den Alpenseibling (1890) und die starke Oszilation des Wasserspiegels, welche sich besonders nach dem Ausbau des Elektrizitätswerkes regelmäßig wiederholt.

Die heutige Crustaceenfauna besteht — mit der einzigen Ausnahme der abgehärteten Planktonart *Cyclops bohemicus* sp. n. — gänzlich nur aus den litoralen Arten, welche schon auf die neueren Verhältnisse weniger empfindlich sind. Darum kann man auch den heutigen Anpassungszustand der Crustaceengemeinschaften als relativ beendet betrachten.

Die Gesamtmasse des heutigen Planktons muß sehr gering sein. Als Fischfutter kommen in größerem Maße nur die Arten *Ceriodaphnia quadrangula* und *Alonopsis elongata* in Betracht.

LITERATURA.

1. Abderhalden Em.: Handbuch der biol. Arbeitsmethoden, Abt. IX, T. 2: Methoden der Süßwasserbiologie. — Berlin 1923, 5, 6, 7.
2. Douwe van C.: Copepoda in Brauer: Süßwasserfauna Deutschlands, Hft. 11. Jena 1909.
3. Frič Antonín: Über die Fauna der Böhmerwaldseen. Sitzber. Kön. böhm. Gesellsch. Wissensch. — Prag 1871—3.
4. Frič Antonín: Korýši země České. Archiv pro přír. výzkum Čech III., 4. — Praha 1872.
5. Frič Ant. a Vávra V.: Výzkum dvou jezer šumavských, Černého a Čertova jezera. Arch. pro přír. výzkum Čech X., 3. — Praha 1898.
6. Hellich Bohuslav: Perloočky země České. Arch. pro přír. výzkum Čech. — Praha 1878.
7. Jírovec O. a M.: Chemismus šumavských jezer. Věst. Král. čes. spol. nauk. — Praha 1937.
8. Keilhack O.: Phyllopoda in Brauer: Süßwasserfauna Deutschlands 11. — Jena 1909.
9. Kiefer Fr.: Cyclopoidea-Gnathostoma in: Die Tierwelt, Lief. 53. — Berlin 1929.
10. Kiefer Fr.: Cyclops tatricus Kozminski, ein neues Glied der deutschen Copepodenfauna. Zool. Anz. 109. — Leipzig 1935.
11. Kozminski Z.: Badania morfometriczne i ekologiczne nad oczlikami (Cyclopidae) z grupy strenuus. Arch. Hydr. i Ryb. VII. — Suwalki 1933.
12. Kozminski Z.: Morphometrische und oekologische Untersuchungen an Cyclopiden der Strenuus-Gruppe. Int. R. d. ges. Hydrob. — Leipzig 1936.
13. Mrázek Al.: Příspěvky k poznání sladkovodních Copepodů. Věst. Kr. čes. spol. nauk. — Praha 1893.
14. Pesta Otto: Krebstiere oder Crustacea I: Copepoda-Calanoidea et Cyclopoidea in Dahl: Tierwelt Deutschlands IX. — Jena 1928.
15. Reisinger A.: Der Schwarze See im Böhmerwald. — Passau 1930.
16. Rylov W. M.: Das Zooplankton der Binnengewässer in „Binnengewässer" XV. — Stuttgart 1935.
17. Sars G. O.: An account on the Crustacea of Norway, Vol. VI, Cyclopoidea. Bergen 1918.
18. Schmeil Otto: Deutschlands freilebende Süßwassercopepoden in Bibl. Zoologica. — Cassel 1892—8.
19. Šámal Jaromír: Siven alpský. Věda přírodní 1937.
20. Šámal Jaromír: Nástin šumavské fauny vzhledem k výškovým pásmům. Věda přírodní. — Praha 1939.
21. Šrámek-Hušek Rud.: Jak provádíme výzkum Černého jezera na Šumavě. Věda přír. XVII. — Praha 1936.
22. Šrámek-Hušek Rud.: K revisi perlooček a buchanek Černého jezera na Šumavě. Věda přír. XVIII. — Praha 1938.
23. Šrámek-Hušek Rud.: Klíč k určování českých buchanek čeledi Cyclopidae. Časopis Nár. musea 62. — Praha 1938 (franc. Résumé).
24. Thienemann A.: Die Binnengewässer Mitteleuropas. „Binnengew." — Stuttgart 1925.
25. Wagler E.: Crustacea in Brohmer: Die Tierwelt Mitteleuropas Bd. II., Lief. 2a. — Leipzig 1935.

V.

O 1-acetoxy-butadienu (1,3).

O. WICHTERLE a M. HUDLICKÝ.

(Došlo dne 31. března 1942.)

V této práci popíšeme výsledky pokusů, které jsme provedli s t. zv enolacetátem krotonaldehydu, jenž je ve skutečnosti octovým esterem hypothetické enolové formy vinylacetaldehydu

$$CH_2 = CH \quad CH = CH - OH.$$

První deriváty této základní látky nalezl již v r. 1938 prvý z nás v jejích alkyletherech, 1-alkoxy-butadienech-1,3*) a popsal jejich fysikální vlastnosti a chemické přeměny.[1]) Když se brzy potom objevil anglický patent č. 493.196,[2]) který popisoval přípravu acylové obdoby našich alkylderiátů, 1-acetoxy-butadienu (1,3), zajímalo nás, jak se bude tato sloučenina podobat našim etherům.

Z fysikálních vlastností alkoxybutadienů byla především nápadná neobyčejně vysoká exaltace v molekulární refrakci. Také u 1-acetoxy-butadienu (1,3), který podle citovaného patentu snadno vzniká zahříváním krotonového aldehydu a acetanhydridu s bezvodým octanem sodným, našli jsme vysoké hodnoty, které zhruba odpovídají exaltacím, nalezeným u 1-alkoxy-butadienů (1,3).

Mezi chemickými přeměnami alkoxybutadienů vystihli jsme významnou dienovou addici, která zvláště při pokusech s akroleinem nebo krotonovým aldehydem vedla k dobře definovaným individuím. Tutéž reakci jsme nalezli i u 1-acetoxy-butadienu (1,3). V tomto směru nás sice předešel již Rappen, který popisoval addici maleinového anhydridu na tento dien ve své publikaci o krotonovém aldehydu,[3]) (v níž se ostatně marně pokoušel, neznaje naši práci o 1-alkoxy-butadienech, o jejich

*) Vznikají odnětím chlorovodíku a alkoholu z acetalů β-chlorbutyraldehydu, připravených WICHTERLEM a VAVREČKOU (Coll. 1938, 493):

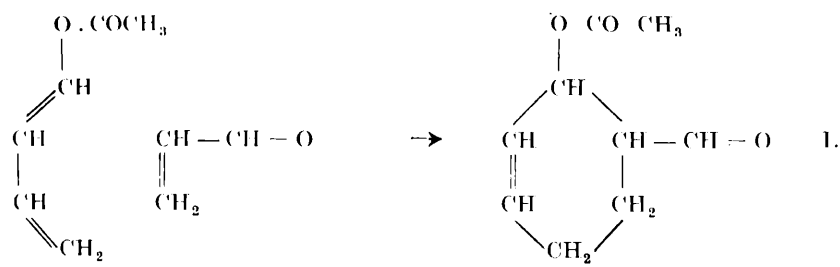
$$CH_3\,\underset{\underset{Cl}{|}}{CH} - CH_2 \,.\, CH\,(OR)_2 \xrightarrow[-\,ROH]{-\,HCl} CH_2 = CH \,.\, CH = CH \,.\, OR$$

přípravu). Místo očekávaného anhydridu acetoxytetrahydroftalové kyseliny získal však Rappen jen vysokomolekulární amorfní hmotu. Podle jejího složení usoudil, že vznikla lineárním sepnutím obou složek místo očekávaného sepnutí kruhového.

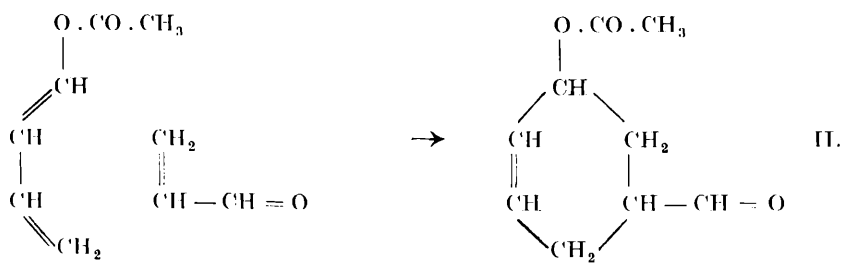
Sdělení Rappenovo připomnělo nám živě pokusy o synthesu podobného cyklického derivátu, které prvý z nás provedl již dříve s 1-alkoxybutadieny. Tyto látky také neobyčejně bouřlivě reagovaly s maleinovým anhydridem, avšak vždy byla získána jako jediný produkt kaučuku podobná vysokomolekulární látka, jejímž složením jsme se zatím nezabývali.

Tato podoba přivedla nás k tomu, abychom zjistili, zda stejně jako u 1-alkoxybutadienů povede také addice 1-acetoxybutadienu na nenasycené aldehydy k hydroaromatickým aldehydům i při nezvyklém průběhu jeho dienové synthesy s maleinovým anhydridem. Jak ukáží v dalším popsané pokusy, podařilo se nám získati addicí akroleinu acetoxytetrahydrobenzaldehyd a podobně addicí krotonaldehydu acetoxytetrahydrotolualdehyd.

V prvním případě mohly vzniknout tyto dvě strukturně isomerní látky



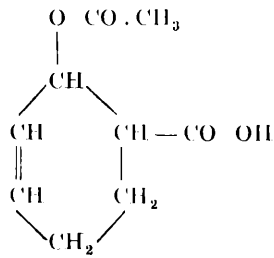
I.



II.

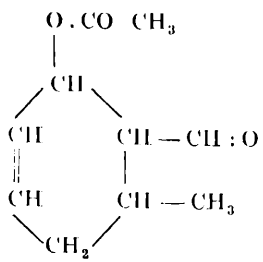
Abychom zjistili, který isomer je v produktu obsažen, podrobili jsme jej autooxydaci, jež se dala velmi urychlit působením ultrafialových paprsků. Vznikla při tom krystalická látka, která se chovala při titraci jako ester-kyselina a jejíž složení přesně odpovídalo očekávané kyselině acetoxytetrahydrobenzoové. Po hydrolytickém odštěpení kyseliny octové a několikanásobném odpaření uvolněné hydroxykyseliny

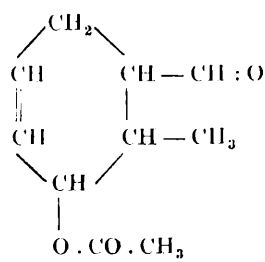
s vodou až na syrup ukázalo se titrací, že nevznikl lakton, nýbrž volná kyselina. Z toho lze usoudit, že acetoxy-tetrahydrobenzoová kyselina jest orthoderivát (acetyltetrahydrosalicylová kyselina):



neboť meta-derivát jakožto ester γ-hydroxykyseliny by za popsaných okolností měl vytvořit γ-lakton. Podle toho by i původní produkt dienové synthesy obsahoval aldehyd o struktuře I.

Addice α-β-nenasyceného aldehydu neprobíhá však jednoznačně tak, aby v adduktu sousedila aldehydická skupina s acetoxylem. Ukázal to pokus s krotonaldehydem, při kterém vznikl aldehyd, jehož semikarbazon se dal rozděliti krystalisací ve dva isomery, takže můžeme předpokládati, že vznikly obě formy:





Tyto aldehydy jsou bezbarvé kapaliny, příjemné hořkomandlové vůně a ostře peprné chuti. Dají se destilovati za sníženého tlaku prakticky bez rozkladu. Destilovány za obyčejného tlaku se rozkládají, odštěpujíce kyselinu octovou. Vznikají při tom dihydroaromatické aldehydy, které popíšeme příště.

Ke konci ještě připomínáme negativní výsledky našich pokusů o kopulaci acetoxybutadienu s diazotovanými aromatickými aminy, které by měla obdobu v kopulaci 1-alkoxybutadienů. Po každé vznikly místo očekávaného azobarviva jen temně zbarvené oleje, páchnoucí zřejmě po krotonaldehydu. Zdá se, že příčinou tohoto nezdaru je větší citlivost 1-acetoxybutadienu k hydrolyse.

Část pokusná.

1-acetoxy-butadien (1,3).

240 g krotonového aldehydu, 440 g octového anhydridu a 200 g bezvodého octanu sodného bylo vařeno v olejové lázni pod zpětným chladičem 4½ hodiny. Teplota vroucí kapaliny byla s počátku 121°, ke konci 130° Po ochlazení bylo přilito 700 cm³ vody k rozpuštění octanu sodného. Olejová vrstva byla oddělena a spojena s etherovým extraktem vodné vrstvy (300 cm³ etheru). Po neutralisaci etherového roztoku roztokem sody byl odstraněn krotonaldehyd dvojnásobným vytřepáním 40% roztokem bisulfitu a konečně promyto dobře roztokem sody. Po oddestilování etheru byl zbytek destilován ve vakuu přes Widmerovu kolonu. Od 36 do 46° při 11 mm Hg nadestilovalo 150 g produktu, který byl dostatečně čistý, aby ho mohlo být užito k synthetickým pokusům. Úplně čistá látka byla získána opakovanou destilací. Její body varu jsou: 38°/10,5 mm, 42—43°/16 mm, 51—52°/30 mm.

d_4^{20} 0,9466.

Molekulární refrakce (při 20,0°):

Čára	*C*	*D*	*F*	*G'*	$\beta-\alpha$	$\gamma-\alpha$
n	1,46351	1,46870	1,48198	1,49323		
R nalezeno	32,66	32,97	33,77	34,44	1,11	1,78
R počítáno	30,42	30,63	31,09	31,69	0,68	1,07
EM	+2,24	+2,34	+2,68	+2,75	+0,44	+0,71
ΣE	+2,04	+2,09	+2,39	+2,45	+65%	+67%

2(5?) Acetoxy-Δ_3-tetrahydrobenzaldehyd.

87g čerstvě destilovaného 1-acetoxybutadienu bylo smícháno se 43,5 g čerstvě destilovaného akroleinu a zahříváno v tlakové baňce 3½ až 4 hodiny na 100° Při destilaci byl oddělen nízkovroucí akrolein a dien, které ušly addici, načež při tlaku 5 mm přešla hlavní část mezi 108—115° Při druhé destilaci bylo získáno 68 g acetoxytetrahydrobenzaldehydu, vroucího při 110—115°/5—4,5 mm. Opakovanými destilacemi byla isolována čistá látka o bodech varu 112—113°/5 mm, 119,5/11 mm, 122,5/13 mm.

d_4^{20} = 1,1033.

Molekulární refrakce (při 20,0°):

Čára	*C*	*D*	*F*	*G'*	$\beta-\alpha$	$\gamma-\alpha$
n	1,47297	1,47585	1,48290	1,48983		
R nalezeno	42,76	42,98	43,53	44,06	0,77	1,30
R počítáno	42,53	42,76	43,29	43,75	0,76	1,23
EM	+0,23	+0,22	+0,24	0,31	±0,00	+0,07
ΣE	+0,14	+0,13	+0,14	+0,18	+0,5%	+5,5%

Analysa:

Látky 3,948 mg, CO_2 7,243 mg, H_2O 2,545 mg.
5,639 mg, 13,207 mg, 3,775 mg.
$C_9H_{12}O_3$ (168,19): Počítáno C 64,26%, H 7,19%.
Nalezeno C 63,89%, H 7,21%,
63,91%, 7,49%.

Semikarbazon tohoto aldehydu byl připraven běžným způsobem reakcí s octanem semikarbazidu. Po trojnásobném překrystalování ze 60% alkoholu měl konstatní bod tání 161—162°. Při analyse dal tyto výsledky:

Analysa:

Látky 9,387 mg, CO_2 18,311 mg, H_2O 5,679 mg.
8,499 mg, 16,593 mg, 4,959 mg.
Látky 6,340 mg, N_2 1,049 cm^3 (16°, 735 mm).
6,806 mg, 1,134 cm^3 (16°, 735 mm).
$C_{10}H_{15}O_3N_3$ (225,25): Počítáno C 53,32%, H 6,71%, N 18,66%.
Nalezeno C 53,23%, H 6,77%, N 18,90%,
53,28%, 6,53%, 19,03%.

Kyselina acetyl-Δ_5-tetrahydrosalicylová.

2 g acetoxytetrahydrobenzaldehydu bylo ovlhčeno několika kapkami vody a rozlito po ploché misce. Po několika týdnech začaly se vylučovat krystaly a brzy nato se syrupovitá hmota přeměnila na hustou krystalovou kaši. Krystaly byly zbaveny matečného louhu na pórovitém talíři a překrystalovány dvakrát z vody. Jejich bod tání se tím ustálil na 97—98°

Tutéž látku bylo možno rychleji připravit probubláváním kyslíku aldehydem v křemenné zkumavce, ozařované rtuťovou lampou.

Analysa:

Látky 5,563 mg, CO_2 11,992 mg, H_2O 3,368 mg.
4,508 mg, 9,678 mg, 2,854 mg.
$C_9H_{12}O_4$ (184,19): Počítáno C 58,70%, H 6,60%.
Nalezeno C 58,83%, H 6,78%.
58,59%, 7,08%.

Vodný roztok kyseliny byl titrován hydroxydem barnatým na fenolftalein nejprve za studena a po dosažení neutrality dotitrován za varu. Spotřeba hydroxydu v obou stupních titrace byla tatáž. K tak získanému roztoku barnaté soli bylo přidáno tolik zředěné kyseliny sírové, aby neobsahoval ani ionty $Ba^{\cdot\cdot}$ ani SO_4'' Uvolněná hydroxykyselina byla

zahuštěna až na syrup, znovu rozpuštěna ve vodě a na vodní lázni zahuštěna, což bylo opakováno několikrát, aby mohla proběhnout eventuelní laktonisace. Přesto však ledem a vodou zředěný syrup neukazoval při titraci vlastnosti laktonu, t. j. množství hydroxydu spotřebovaného za studena se prakticky shodovalo se spotřebou za varu.

6-Methyl-2(5?)-acetoxy-Δ_3-tetrahydrobenzaldehyd.

28 g 1-acetoxybutadienu bylo zahříváno s 19 g čerstvě destilovaného krotonového aldehydu v tlakové baňce na 130° po dobu 4½ hodin. Z reakční kapaliny bylo nato získáno po oddestilování těkavějších podílů 9 g látky, která vřela mezi 122—132° při 10 mm. Opakovanou rektifikací za sníženého tlaku byla isolována látka, vroucí konstantně při 123°/10 mm.

Analysa:

Látky 9,613 mg, CO_2 22,908 mg, H_2O 6,506 mg.
$C_{10}H_{14}O_3$ (182,21): Počítáno C 65,92%, H 7,74%.
Nalezeno C 65,03%, H 7,57%.
$d_4^{20} = 1{,}0711$.

Molekulární refrakce (při 20,0°):

Čára	*C*	*D*	*F*	*G'*	$\beta-\alpha$	$\gamma-\alpha$
n	1,46923	1,47208	1,47916	1,48506		
R nalezeno	47,40	47,64	48,25	48,76	0,86	1,37
R počítáno	47,13	47,38	47,96	48,46	0,83	1,35
EM	+0,27	+0,27	+0,30	+0,30	+0,03	+0,02
ΣE	+0,15	+0,15	+0,16	+0,17	+3%	+1,6%

Působením octanu semikarbazidu ve vodně alkoholickém roztoku vytvořil se semikarbazon olejovitý, který po čase krystalicky ztuhl. Za horka nasycené alkoholické roztoky tohoto semikarbazonu vylučují však ochlazením opět olejovitý produkt. Zato z poměrně velmi zředěného roztoku v 60% alkoholu se časem vyloučily krystaly, a to zřejmě dvojího druhu: Bílé, krupičkovité krusty a dobře vyvinuté hvězdicovité, průhledné drusy. Obě formy byly pečlivě od sebe mechanicky odděleny a každá zvlášť krystalována z 60% alkoholu. Jejich body tání se konečně ustálily tak, že prvá tála při 184—185°, zatím co druhá jen při 115—117°

Obě látky daly při analyse výsledky, které se shodovaly dobře jak navzájem, tak i s výpočtem pro semikarbazon acetoxytetrahydrotolualdehydu:

Látky (b. t. 184—185°) 6,851 mg, CO_2 13,894 mg, H_2O 4,500 mg.
4,808 mg, N_2 0,747 cm³ (21°, 737 mm).
Nalezeno C 55,22%, H 7,35%, N 17,49%.

Látky (b. t. 115—117°) 4,746 mg, CO_2 9,634 mg, H_2O 3,282 mg.
4,306 mg, N_2 0,655 cm³ (19°, 735 mm).
Nalezeno C 55,40%, H 7,74%, N 17,20%.

$C_{11}H_{17}O_3N_3$ (239,27): Počítáno C 55,25%, H 7,17%, N 17,60%.

Výzkumný a zkušební ústav fy Baťa a. s.,
Zlín.

LITERATURA.

1. Wichterle, Chem. Listy XXXIII, 76—77, Collection **10**, 498.
2. E. P. 493.196 fy Wacker, Ges. f. Elektroch. Ind.
3. J. prakt. Ch., **157**, 177.

VI.

O synthese dihydrobenzaldehydu a dihydrotolualdehydu.

O. WICHTERLE a M. HUDLICKÝ.

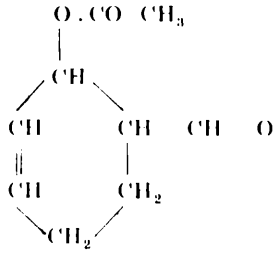
(Došlo dne 31. března 1942.)

V minulém článku[1]) jsme popsali dienovou synthesu acetoxybutadienu s krotonovým aldehydem, při které vznikla směs dvou isomerních acetoxytetrahydro-tolualdehydů. Tutéž látku jsme později chtěli připravit přímo delším varem krotonového aldehydu a acetanhydridu v molekulárním poměru 2 1 v přítomnosti octanu sodného. Za těchto podmínek může se totiž vytvořit t. zv. enolacetát krotonaldehydu, 1-acetoxybutadien, který by mohl reagovati hned dále s přebytečným krotonaldehydem ve smyslu dienové addice. Za těchto podmínek vznikalo sice malé množství látek, které vřely v blízkosti bodu varu očekávaného aldehydu, ale nepodařilo se jej ani isolovat několikanásobnou destilací ani ve formě semikarbazonu. Zato byla z níže vroucích podílů isolována systematickou destilací poměrně velká frakce o konstantním bodu varu. Tato frakce se chovala vysloveně jako aldehyd a dávala především pěkný semikarbazon. Analysou čistého semikarbazonu byl stanoven jeho úhrnný vzorec na $C_9H_{13}N_3O$. Aldehyd, ze kterého by semikarbazon vznikl, by podle toho měl vzorec $C_8H_{10}O$, tedy proti očekávanému acetoxytetrahydrotolualdehydu chudší o $C_2H_4O_2$. Proto jsme se domnívali, že aldehyd $C_8H_{10}O$ vznikl odštěpením jedné molekuly kyseliny octové z jedné molekuly acetoxytetrahydrotolualdehydu. Že právem, ukázalo další studium vzniku a chemických i fysikálních vlastností látky.

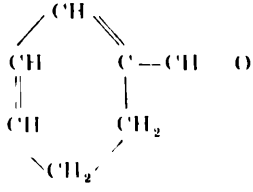
Tentýž aldehyd jsme získali jako vedlejší produkt dienové synthesy acetoxybutadienu s krotonovým aldehydem, když jsme ji prováděli-li při vyšší teplotě. A konečně i hotový acetoxytetrahydrotolualdehyd se dal snadno teplem, zvláště v přítomnosti bezvodého octanu sodného rozložiti na kyselinu octovou a tento aldehyd.

Stejně se chová při thermickém rozkladu i acetoxytetrahydrobenzaldehyd: Vedle kyseliny octové vzniká zde v dosti dobrém výtěžku

homologicky nižší aldehyd C_7H_8O. Poněvadž, jak jsme ve své předchozí práci zjistili, obsahuje acetoxytetrahydrobenzaldehyd, připravený dienovou addicí z 1-acetoxybutadienu a akroleinu, převážně isomer:

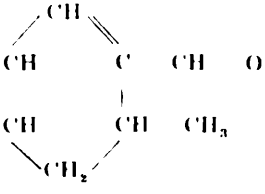


je nejpravděpodobnější výklad, že odštěpení kyseliny octové nastalo tak, aby vzniklý dihydrobenzaldehyd měl strukturu:



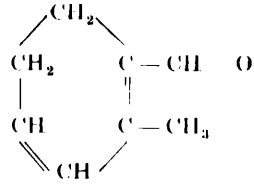
Taková látka je totiž pro dokonalou konjugaci všech dvojných vazeb ze všech možných dihydrobenzaldehydů energeticky nejchudší. Molekulární refrakce tohoto aldehydu rozhodla konečně definitivně pro tuto strukturu ($\Delta_{1,3}$-dihydrobenzaldehydovou). Exaltaci tak vysokou, jak byla nalezena zde, může mít jediný dihydrobenzaldehyd, a to ten, jemuž přísluší hořejší vzorec. V něm totiž dvojná vazba ke kyslíku prodlužuje konjugovaný systém.[2]) Ani poloha aldehydické skupiny na středním uhlíku konjugované vazby, kterým by vznikl systém „zkřížené konjugace", zdaleka nemůže vyvolat tak silnou exaltaci.[3])

Podobné optické vlastnosti jako $\Delta_{1,3}$ dihydrobenzaldehyd má i aldehyd $C_8H_{10}O$. Přisuzujeme mu proto obdobnou strukturu, tedy $\Delta_{1,6}$ dihydro-o-tolualdehydovou



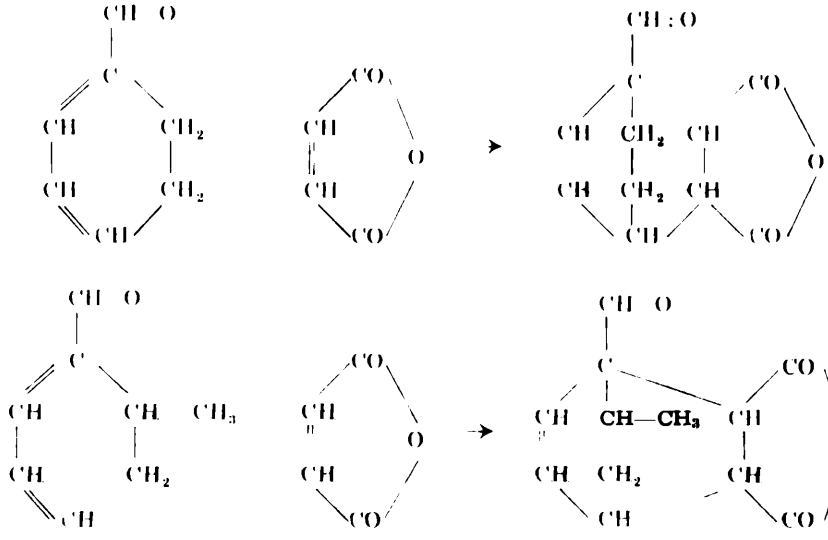
Jen za předpokladu dalekosáhlého přesmyknutí dvojných vazeb by

mohl přijít v úvahu druhý ze dvou možných vzorců,



který je proto méně pravděpodobný, ačkoliv by optickou anomalii vykládal stejně dobře.

Dienovou povahu obou aldehydů jsme jasně dokázali jejich addicemi na anhydrid kyseliny maleinové. Dospěli jsme tak ke složitým tricyklickým sloučeninám:



Jako $\Delta_{1,3}$ dihydrobenzaldehyd byl již dříve popsán aldehyd, který vzniká methylačním odbouráním tropinonu[4]) nebo alkalickým rozkladem dehydroekgonindibromidu.[5]) Jeho vlastnosti se úplně shodují s vlastnostmi našeho preparátu. Jeho fenylhydrazon má shodný bod tání s naším a je stejně nestálý ve světle. Stejně se dá také bisulfitová sloučenina našeho aldehydu povařením s roztokem sody převést na benzaldehyd. Identitou obou těchto preparátů jest teprve prokázána struktura dihydrobenzaldehydu, získaného z alkaloidů tropanové řady, která byla sice správně odhadnuta, avšak důkazy pro ni byly velmi slabé.

Také tetrahydrotolualdehyd byl již popsán, a to jako vedlejší zplodina alkalické kondensace krotonového aldehydu na oktatrienal.[6])

Část pokusná.

$\Delta_{1,3}$ Dihydrobenzaldehyd.

27 g acetoxy-tetrahydrobenzaldehydu bylo zahříváno s 9 g bezvodého octanu sodného v destilační aparatuře. Při teplotě lázně 220° bylo destilováno, pokud prakticky přecházela kyselina octová. Zbytek byl destilován ve vakuu 9 mm, při čemž předestilovalo 10 g mezi 55—73°. Při opakované destilaci bylo získáno 6 g vroucích v rozmezí 56—66°/6 mm. Dalšími rektifikacemi bylo dosaženo konstantního bodu varu 58°/5 mm.

Analysa:

Látky 6,793 mg, CO_2 19,384 mg, H_2O 4,558 mg,
8,218 mg, 23,360 mg, 5,386 mg.
C_7H_8O (108,13):
Počítáno C 77,75%, H 7,41%.
Nalezeno C 77,87%, H 7,51%,
77,57%, 7,33%.
d_4^{20} 1,0175.

Molekulární refrakce (při 20,0°):

Čára	*C'*	*D*	*F*	*G'*	β	γ
n	1,52998	1,53669	1,55533	1,57396		
R nalezeno	32,83	33,17	34,13	35,07	1,30	2,24
R počítáno	31,19	31,40	31,88	32,29	0,69	1,11
EM	+1,64	+1,77	+2,25	+2,77	+0,61	+1,13
ΣE	+1,52	+1,64	+2,08	+2,57	+89%	+103%

Semikarbazon dihydrobenzaldehydu byl připraven běžným způsobem (octanem semikarbazidu). Po trojnásobné krystalisaci ze 60% alkoholu tál konstantně při 211—212° (za rozkladu).

Analysa:

Látky 3,181 mg. N_2 0,735 cm³ (22°, 738 mm).
$C_8H_{11}ON_3$(165,19): Počítáno N 25,45%.
Nalezeno N 25,96%.

Fenylhydrazon byl připraven smícháním 0,5 cm³ dihydrobenzaldehydu, zředěného stejným objemem alkoholu, a 0,55 cm³ fenylhydrazinu. Okamžitě se vyloučivší hydrazon byl rychle odssát, dobře promyt alkoholem. Po dvojí krystalisaci měl bod tání 130°. Krystaluje buď v kosočtverečných destičkách nebo v dlouhých jehlicích podle toho, vylučuje-li se z teplého nebo z přechlazeného roztoku.

Analysa:

Látky 4,060 mg, N_2 0,510 cm^3 (21°, 737 mm).
$C_{13}H_{14}N_2$(198,26): Počítáno N 14,12%.
Nalezeno N 14,16%.

Protřepáním 1 g dihydrobenzaldehydu s 1,2 g 40% bisulfitu vytvoří se okamžitě (za chlazení ledem) addiční sloučenina. Tu bylo možno povařením s roztokem sody rozložiti na benzaldehyd, který byl po vydestilování vodní parou identifikován jako benzalfenylhydrazon o bodu tání 152—153°

$\Delta_{1,6}$ Dihydro-o-tolualdehyd.

1. Z acetoxytetrahydrotolualdehydu byl tento aldehyd získán tříhodinovým varem pod zpětným chladičem v lázni 190—200° Po ochlazení vyjmut octan sodný i s reakční kyselinou octovou vodou a aldehydová vrstva byla k úplnému odstranění octové kyseliny vytřepána roztokem sody. Při destilaci přešla největší část produktu při 78—108° za tlaku 16 mm. Z této hlavní frakce dal se rektifikací získat čistý dihydrotolualdehyd, vroucí při 84°/16 mm. Výtěžek byl asi 15% teoretického množství.

2. Při dienové synthese 67 g 1-acetoxybutadienu a 50 g krotonaldehydu byl připraven dihydrotolualdehyd jako hlavní produkt, byla-li provedena pětihodinovým zahříváním obou složek na 150° Při vakuové destilaci byla vedle nezreagovavších výchozích látek isolována frakce vroucí konstantně při 62,5°/5 mm. Takto získaného aldehydu bylo použit ke stanovení fysikálních konstant.

3. Přímá synthesa z krotonaldehydu a acetanhydridu: 280 g aldehydu a 204 g anhydridu bylo se 60 g bezvodého octanu sodného zahříváno 3 hodiny na olejové lázni k varu pod zpětným chladičem. Teplota lázně byla asi 140° Potom byl octan vyloužen 200 cm^3 vody a aldehydová vrstva vytřepána zředěným roztokem sody. Při následující destilaci bylo regenerováno 190 g krotonového aldehydu a z výše vroucích frakcí byla isolována látka, vroucí mezi 80—92° při 12,5 mm a která, jak ukázalo její převedení na semikarbazon, byla v podstatě dihydrotolualdehydem.

Analysa aldehydu, získaného 2. způsobem:

Látky 7,656 mg, CO_2 21,908 mg, H_2O 5,642 mg.
$C_8H_{10}O$(122,16): Počítáno C 78,65%, H 8,25%.
Nalezeno C 78,09%, H 8,25%

d_4^{20} — 0,9845.

Molekulární refrakce (při 20,0°):

Čára	*C*	*D*	*F*	*G'*	$\beta-\alpha$	$\gamma-\alpha$
n	1,52802	1,53010	1,55089	1,57290		
R nalezeno	38,21	38,34	39,58	40,88	1,37	2,67
R počítáno	35,79	36,02	36,55	37,00	0,76	1,22
EM	+2,42	+2,32	+3,03	+3,88	+0,61	+1,45
ΣE	+1,98	+1,90	+2,48	+3,18	+81%	+119%

Semikarbazony byly připraveny z produktů všech tří preparací. Tály většinou velmi neostře nad 200° za úplného rozkladu. Úplně čistý semikarbazon taje po rychlém zahřátí asi při 207° Směsné body tání z různých preparací neukazovaly žádnou depresi.

Analysy semikarbazonů z preparací 1.—3.:

1. Látky 3,216 mg, CO_2 7,162 mg, H_2O 2,079 mg.
   2,885 mg, N_2 0,595 cm³ (18°, 740 mm).
   Nalezeno C 60,77%, H 7,23%, N 23,55%.

2. Látky 7,616 mg, CO_2 16,802 mg, H_2O 5,142 mg.
   5,074 mg, N_2 0,452 cm³ (29°, 736 mm).
   Nalezeno C 60,20%, H 7,56%, N 23,85%.

3. Látky 6,263 mg, CO_2 13,910 mg, H_2O 4,248 mg.
   4,440 mg, N_2 0,919 cm³ (18°, 744 mm).
   Nalezeno C 60,61%, H 7,59%, N 23,77%.

$C_9H_{13}N_3O$(179,21): Počítáno C 60,35%, H 7,27%, N 23,45%.

Fenylhydrazon dihydrotolualdehydu byl připraven z 0,6 g aldehydu, 0,5 g fenylhydrazinu a 0,5 cm³ alkoholu. Po dvojnásobném překrystalování z alkoholu měl bod tání 83° — 84°

Koncentrovaným roztokem bisulfitu sodného vyloučí se addiční sloučenina krystalická, která se však na rozdíl od obdobné sloučeniny dihydrobenzaldehydu nedá rozštěpit povařením s roztokem sody.

Anhydrid kyseliny 1-methylal-bicyklo[2,2,2]okten(5)-dikarbonové(2,3).

5,5 g jemně rozetřeného anhydridu maleinové kyseliny bylo rozpuštěno v 6 g dihydrobenzaldehydu. Roztok byl zahřát až na 140° Při této teplotě začala již zřejmě probíhat reakce, což se projevilo tím, že teplota reakční kapaliny samovolně stoupla na 166° Po dvouhodinovém stání v chladu vyloučilo se mnoho krystalů. Ty po dvojí krystalisaci z benzenu měly nezměněný bod tání 133° (při 125° nastává však již zřetelné slinutí).

Analysa:

Látky 10,217 mg, CO_2 24,023 mg, H_2O 4,624 mg.
8,038 mg, 18,817 mg, 3,610 mg.
$C_{11}H_{10}O_4$ (206,19): Počítáno C 64,07%, H 4,88%.
Nalezeno C 64,16%, H 5,06%.
63,89%, 5,03%.

Semikarbazon této látky taje při 201—202° za úplného rozkladu.

Anhydrid kyseliny 1-methylal-7-methyl-bicyklo[2,2,2]okten(5)-dikarbonové(2,3).

7 g dihydrotolualdehydu (získaného metodou 3., t. j. přímou synthesou z krotonaldehydu a acetanhydridu) bylo zahříváno s 5,7 g maleinového anhydridu. Při 145° nastala reakce a teplota stoupla samovolně na 157°. Po jednodenním stání vyloučily se krystaly. Po odssátí byly promyty chloridem uhličitým. Dvojí krystalisací z benzenu byla získána čistá látka, tající ostře při 108—109°.

Analysa:

Látky 9,934 mg, CO_2 23,792 mg, H_2O 4,819 mg.
7,697 mg, 18,504 mg, 3,905 mg.
$C_{12}H_{12}O_4$ (220,22): Počítáno C 65,44%, H 5,50%.
Nalezeno C 65,36% H 5,43%
65,60% 5,67%.

Molekulární váha metodou Rastovou: průměrně 215.

Výzkumný a zkušební ústav fy Baťa a.
Zlín.

LITERATURA.

1. V sdělení Věstníku 1942.
2. Auwers, Eisenlohr, J. prakt. Ch. **82**, 65.
3. Auwers, Hessenland Ber. **41**, 1831.
Auwers, Eisenlohr, J. prakt. Ch. **84**, 1, 37.
4. Willstädter, Ber. **29**, 402.
Ciamician, Silber, Ber. **29**, 492.
Eichengrün, Einhorn, Ber. **23**, 2880.
6. Bernhauer, Neubauer, Biochem. Ztschr. **251**, 173.

VII.

Druhý příspěvek k poznání květeny v povodí Tiché Orlice u Ústí n. Orl., v údolí Třebovky u Č. Třebové a na Litomyšlsku.

(Studie o původu a složení východočeské květeny. Část III.)

KAREL DOMIN.

(Došlo dne 21. dubna 1942.)

Z literatury, na kterou upozorňuji dodatkem k druhé části těchto studií čtenáře, které však nebylo použito v tomto příspěvku, bylo by ovšem uvésti především lokální flory a floristické příspěvky, vztahující se na okolí Ústecka, Vysokomýtska, Litomyšlska a Poličska. Úplný výčet této literatury uveřejním v botanické bibliografii, připravené k tisku. Pokud jde o Chrudimsko, nelze přejíti mlčením důkladnou čtyřsvazkovou monografii „Chrudimsko a Nasavrcko", přihlížející i k floře a vegetaci, k lesům a rostlinám užitkovým i okrasným; botanické stati napsali Jos. Šulc a Em. Kalenský. Staršího data jest známá práce:

Josef Zítko: Květena okolí Chrudimského. Roční zpráva měšť. a obecné dívčí školy, mateřských škol a pokračov. kursu pro dívky v Chrudimi, str. 1—60, Chrudim 1887.

Vlastivědný sborník „Od Trstenické stezky" vycházející od r. 1922 a určený původně pro okres litomyšlský a poličský, později ještě vysokomýtský, má leckteré články, pro floru našeho kraje důležité. Z nich vybírám tyto:

Fr. Žahourek: Botanické drobnosti okolí poličského. Od Trstenické stezky, ročn. I, str. 23—24, 54—56 (1921). Zajímavý a obsažný příspěvek!

J. Novotný: Květena našeho východu. Tamže, ročn. V, 127—128, 160—162 (1926) a dokončení v ročn. VI, 111—112 (1927). — Bota-

nická populární četba o Poličsku, určená spíše k tomu, aby podporovala zájem o květenu této oblasti než aby prohlubovala její znalost novými poznatky. Lokality vzácnějších druhů uveřejnil většinou už Žahourek r. 1921.

Fr. Kopecký: Květena širšího okolí obce Lubné. Tamže, ročn. VII, 83—86, 123—124, 156—158 (1928). — Pozoruhodná floristická črta z území zajímavého již tím, že se tu stýká útvar křídový (opuky) s prahorami. Vedle obvyklých typů rašelinných luk uvádí autor na základě vlastních nálezů dosti četné typy rázu montánního (až horského), na př. *Homogyne alpina, Cirsium heterophyllum, Carduus personata, Coeloglossum viride, Festuca silvatica, Polygonatum verticillatum, Veronica montana, Senecio rivularis, Crepis paludosa, Chrysosplenium oppositifolium, Valeriana sambucifolia, Moneses uniflora, Scorzonera humilis, Juncus filiformis, Rosa pendulina, Lonicera nigra* a n. j. S hlediska našich studií jsou však zvláště pozoruhodné v tomto úseku některé teplomilné nebo i xerothermní prvky, jichž útulkem jsou ovšem opukové a slínité půdy. Mezi nimi jsou *Melica transsilvanica, Orobanche lutea, Eryngium campestre, Picris hieracioides, Cephalanthera latifolia, Cypripedium calceolus, Inula vulgaris, Medicago falcata, Reseda lutea, Cerinthe minor.* Bučiny jsou zachovány hlavně při pramenech Desinky (tu je i nejvyšší bod kraje Skalka, 694 m). Rostou v nich *Dentaria enneaphyllos, D. bulbifera, Cardamine impatiens, Actaea spicata, Prenanthes purpurea* a zajisté i obvyklí průvodci buku, třebas je autor zvláště nejmenuje.

Frant. Kopecký: Vzpomínky na dobré botaniky a znalce okresu litomyšlského. Tamže ročn. XII, 1—5 (1932), 62—66 (1932), 87—88 (1933). Je to hodnotný příspěvek k dějinám východočeské botaniky. Jsou tu vykresleny botanické i lidské portréty tří mužů velmi zasloužilých o výzkum této květeny (v oblasti litomyšlsko-poličsko-vysokomýtské, ale i v okolních okresech): jsou to Bohumil Fleischer, František Zörnig a Josef Obdržálek.

B. Beniš: Něco z maminčina „verbáře" Tamže, ročn. VII, 158—160 (1928). Tento článek je věnován lidové medicině v kraji a bylo by si přáti, aby tato stránka „botanického folkloru" právě tak jako lidové názvy rostlin, pověry a legendy o rostlinách byly soustavněji sbírány než je tomu dosud.

Přikročujeme nyní k vlastnímu výčtu.

Lactuca angustana L. × **sativa** L. Tento míšenec se vytvořil v hojnosti z rodičů pěstovaných vedle sebe v zahradě v Sloupnici (B. Fleischer MS. p. 288). Autor podotýká, že prvý druh se pěstuje zřídka a doporučuje jej k hojnějšímu pěstování jako velmi chutný surogát chřestu.

Lactuca serriola L. U Chocně hojná (Fleischer); u Litomyšle, též u Košíře (Pospíchal, Zoernig).

Lamium album L. U cest u Č. Třebové, F. Maloch 18. V 1892! Na Litomyšlsku velmi hojné po návsích, v křovinách (Fleischer MS. p. 450).

Lamium amplexicaule L. Jako zahradní a polní plevel v Ústí a okolí. V okolí Litomyšle hojně na rolích a v zahradách, u Sloupnice méně hojné (Fleischer MS. p. 450).

Lamium galeobdolon (L.) Crantz var. *montanum* (Pers.). V území prozrazuje svým úžasným rozšířením a pospolitým výskytem druhotný ráz nyní převládajících smrkových lesů. I dnes dává přednost listnáčům (buk, habr, líska), ale jeho porosty zastihneme nezřídka i v smrkových lesích. Je často dominantou bylinného lesního podrostu anebo se účastní s bažankou, mařinkou, plicníkem atd. vynikající měrou na jeho tvorbě, c. 310 -500 m. Č. Třebová: Marklova stráň za Rybníkem, *Maloch* 1892! B. Fleischer (MS. p. 452) uvádí tuto odrůdu z Litomyšlska (Folunka, Švábenice, Nedošín, Končiny, Mandle atd.) jako rostoucí všude ve vlhčích křovinách a v hájích, místy hojně. Fleischer však má za to, že jsou časté přechodní formy k typu.

Lamium maculatum L. V lesích jsem je neviděl (tu roste všude nesmírně hojně předchozí druh), hlavně jen mezi plevelovou bylinnou vegetací v dědinách, na př. v Říčkách (c. 420 --460 m), také v Lanšperku (c. 430 m). Č. Třebová: křovina u Rathsdorfu, F. Maloch 12. V 1892! Velmi hojně v Litomyšli při cestě za zámeckou zahradou (Fleischer), u mlýnské strouhy v Nedošíně (Zoernig).

Lappula echinata Gilib. Na zdi v Žumberku (Klapálek).

Lapsana communis L. V území v křovinách a lesích hojná, c. 310 až 500 m, také na Litomyšlsku velmi hojná na polích i v zahradách (Fleischer).

Laserpitium prutenicum L. V odr. *hirtum* Wallr. na paloucích u Sloupnice (Fleischer), v Zádolkách (Klapálek), u Chotěšin hojně (Fleischer); Nikl: Alt-Valdek (Zoernig); luka u Litomyšle, též Kabát u Litomyšle. Odr. *glabrum* Wallr. na vysočině nad Litomyšlí (Čelakovský); u Sloupnice s typem, zejména na otavě (Fleischer).

Lathraea squamaria L. Ústí: Lipovec cestou k Řetové vzácně (řed. Trojna). Č. Třebová: na pokraji lesa v Dolech pod Policí, F. Maloch 15. IV 1892! Na Vysokomýtsku v stinných lupenatých lesích: Hajka u Knířova, „Na důlcích" u Řepník a j. (A. Trkal 1933 p. 186). U Litomyšle ve všech lupenatých hájích zhusta, zvláště u Nedošína (Pospíchal, Kallmünzer); zámecký park v Litomyšli (Klapálek); v olšovém háji na Džbánově, však ne každého roku (Fleischer).

Lathyrus latifolius L. Podle Ed. Erxlebena (1837 p. XXVIII) u Landskronu. Vyžaduje potvrzení.

Lathyrus niger (L.) Bernh. Štěnec u Luže (B. Fleischer, též Pulchart Věda Přírodní XX, 278, 1941). Les u Vinic u Vys. Mýta (Skarnizl). V Bohuňovické bažantnici na opuce hojně (Zoernig, Fleischer).

Lathyrus silvester L. Úzkolístkový na kraji lesa ve Vylámově u Velké Řetové, F. Maloch 8. VIII. 1892! Tato úzkolistá forma α) *angustifolius* Čel. je dosti častá na Litomyšlsku; údolí Loučné a přítoků, údolí Folunka, Švábenice, Končinské údolí u Sloupnice, Heřmanické Záduší (Fleischer); Sv. Antonín u Litomyšle a u Č. Třebové na pohoří k Litomyšli (Čelakovský). Odrůda *platyphyllus* (Retz.) v Nedošínském háji (Zoernig), stráně u Strokelu, na Horách u Č. Třebové (Th. Novák).

Lathyrus tuberosus L. U Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160). U Č. Třebové schází. U Abtsdorfu nalezen r. 1891 u louky nedaleko nádraží (F. Maloch). Na Litomyšlsku jen v nejteplejší části okresu a jak se zdá, jen na opuce: u Litomyšle, Němčic, Nedošína, Bohuňovic mezi osením (Fleischer MS. p. 896).

Lathyrus vernus (L.) Bernh. V lesích (hlavně s bukem a habrem, také v druhotných smrkových lesích v celém území roztroušen, celkem obecný, c. 310—500 m, téměř jen forma s nápadně širokými lístky, f. *latifolius* (Schur) Rouy. Č. Třebová: Marklova stráň za Rybníkem, F. Maloch 13. V 1892. V okolí Sloupnice jen na opuce; Končiny, Folunka, údolí Švábenické, bažantnice na Horkách (Fleischer MS. p. 897). Aronka u Cerekvice (Skarnitzl).

Ledum palustre L. Okolo rybníků u Landskronu (Erxleben).

Leersia oryzoides (L.) Sw. U tůní Tiché Orlice mezi Brandýsem a Chocní, podél staré řeky (Klapálek, Fleischer).

Lemna gibba L. U Litomyšle pod Košířem v tůni s *L. minor* (Zoernig).

Lemna trisulca L. Tůně Tiché Orlice u Brandýsa (Fleischer); staré řečiště tamtéž (Klapálek).

Leonurus cardiaca L. V našem území v Říčkách (±430 m) dosti hojně a v Lanšperku (c. 430 m) méně hojně. Č. Třebová: u silnice, F. Maloch 20. VII. 1892! U Abtsdorfu (Klapálek). Na pustých místech v Litomyšli a nehojně na návsi v Sloupnici (Fleischer). U Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160).

Lepidium campestre (L.) R. Br. Choceň (Klapálek); Vys. Mýto (Čelakovský); zřícenina brandýská (Klapálek); u trati dráhy mezi Litomyšlí a Cerekvicí (Zoernig, Fleischer); ojedinělý exemplář na Končinské stráni u Sloupnice a na Folunkách (Fleischer).

Lepidium draba L. Ústí: u trati (c. 325 m) a ve školní zahradě, avšak nehojně (řed. Trojna). Č. Třebová: rumiště u dráhy, F. Maloch 7. VII. 1892! Na trati mezi Litomyšlí a Tržkem r. 1896 velmi hojně a zabíhá daleko do louky (Zoernig, Fleischer); místy hojně na mezích při silnici

od Litomyšle až do Cerekvice (Fleischer); u stezky z Nedošína do Čihadel (Pospíchal).

Lepidium ruderale L. Ústí: místy hojně na úpatí Kubincova vrchu poblíže nádraží, c. 330 m, i jinde. Č. Třebová: rumiště u dráhy, F. Maloch 7. VIII. 1892! Na Litomyšlsku schází u Sloupnice, Voděrad, Džbánova, Jehnědí a bezpochyby všude ve vyšších polohách; v Litomyšli a předměstích na pustých místech hojně (Fleischer MS. p. 502); na hrázi u Tržku (Zoernig).

Leucojum vernum L. V údolí Tiché Orlice na loučce pod kopcem nad Morkesem, mezi krajem lesa a tratí, c. 350 m (teste V. Zajíček). Č. Třebová: mokřadní luka u Schirmdorfského borku, F. Maloch 8. IV 1892! Na Vysokomýtsku na lesních loučkách v „Brančáku" u Domoradic, na Pasíčkách u Prosceče, ve Rzích (A. Trkal 1933 p. 185). U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVII). U potoka Trpínského od Olešnice až k Nyklovicím (Fleischer); v lesích údolí Hrádeckého na více místech (Fleischer); v údolí od Člupku ke Kozlovu, pak v Strokeleských lesích (Zoernig); u Člupku směrem k panskému lesu hojně (Fleischer); na louce ve Švabenicích, pod bažantnicí Bohuňovickou (Fleischer); louka v Ptačím lese a louka u Němčic (Th. Novák).

Ligustrum vulgare L. Planě v území neroste. Jsou tu jen živé ploty z ptačího zobu a zplanělé keře (na př. v střihaném smrkovém plotu). Č. Třebová: louka blíž Parnického mlýna, F. Maloch 28. VI. 1892! B. Fleischer (MS. p. 367) zná z Litomyšlska jen 3 původní lokality, kde roste planě: Chlumek u Litomyšle (Čelakovský); údolí pod Borovou (Fleischer); „Dolečky" mezi Pohodlím a Lezníkem (Fleischer). Na stráních u Litic (okr. Žamberk) roste podle Nešpora a Horčičky (1905 p. 172).

Lilium martagon L. Vinice u Vys. Mýta (Skarnitzl); u Brandýsa n. Orl. a u Domoradic (A. Trkal 1933 p. 187). Stráně u Štěnce u Luže (Fleischer, též Pulchart Věda Přír. XX, 278, 1941). Na okrajích lesních u Ústí uvádějí je Nešpor a Horčička (1905 p. 67). Sám jsem je sbíral v údolí Tiché Orlice v svahové bučině pod Hrádkem, ale po pravém břehu u strážního domku č. 59, c. 320 m; bylo tu velmi hojně roztroušeno a třeba rostlo ve stínu, bylo skoro vesměs plodné; na protějším svahu pod Hrádkem s bukem na svahu pod skalkou je nalezl řed. Trojna (u Orlice pod Hrádkem sbíral je podle Fleischera už Zoernig); Č. Třebová: Marklova stráň za Rybníkem, F. Maloch 4. VII. 1892!, též nedaleko pod Proškovým kopcem na levém břehu Třebovky dosti hojně (Maloch); Nedošínský háj u Litomyšle (Čelakovský); u bažantnice Horecké a Bohuňovické (Fleischer); Osické údolí u Litomyšle (Th. Novák). Na Poličsku hojné u Švarcavy a Borovnice, ale již na Moravě (Fleischer). U Landskronu je uvádí Ed. Erxleben (1837 p. XXVII).

Limosella aquatica L. U Růžového rybníka u Litomyšle (Klapálek, Zoernig, Fleischer).

Linaria arvensis (L.) Desf. Strokele u Litomyšle na pasece s rulíkem (Čelakovský); Landskron (Erxleben 1837 p. XXVIII). K tomu dodává Fleischer (MS. p. 402), že nebyla od té doby nalezena.

Linaria cymbalaria (L.) Mill. Ve Vys. Mýtě na zdi před kostelem u sv. Mikuláše (A. Trkal 1933 p. 193). Na zdech a kamenných plotech ve Sloupnici (Fleischer); na zdech v Litomyšli na valech (Klapálek, Zoernig, Th. Novák).

Linaria vulgaris Mill. V území dosti hojná na mezích, stráních, u křovin: Kubincův vrch, u Kerhartic, Klopotské údolí, Podhorou u Říček, u zříceniny Lanšperku, c. 310—470 m. Č. Třebová: na dráze, F. Maloch 28. VI. 1892! Na Litomyšlsku všude velmi hojná na mezích i stráních (Fleischer MS. p. 402).

Linum catharticum L. Travnatá místa v údolí Tiché Orlice na Luhu (c. 320 m), také v Klopotském údolí, hojně na jílovité opukové stráni Podhorou u Říček (c. 470 m), také hojně na kopci se zříceninou Lanšperku (454 m). Na Litomyšlsku podle Fleischera (MS. p. 583) všude na lukách, zejména mokrých, jakož i na štěrku silnic často.

Listera ovata (L.) R. Br. U Ústí velmi vzácně (řed. Trojna, sbíral ji tu již Jar. Košťál). Č. Třebová: na lesních lukách, F. Maloch 16. VI. 1892 (1934, II ji uvádí pod Kozlovským kopcem). Údolí Lazaretské u Litomyšle (Th. Novák); háj u Benátek (Zoernig), Ptačí les a na Dlouhých lukách u Litomyšle (Pospíchal).

Lolium multiflorum Lam. U zastávky Hnátnice (355 m). Na Litomyšlsku se velmi často seje na luka a mezi jetel a v různých formách zplaňuje (Fleischer MS. p. 106).

Lolium remotum Schrank. Na Litomyšlsku všude mezi lnem, ale už ne tak hojně, jako dříve (lepší stroje na čištění obilí) (Fleischer MS. p. 107).

Lolium temulentum L. Č. Třebová: v ovsu u Schirmdorfu, F. Maloch 11. VII. 1892! — Na Litomyšlsku mezi ovsem všude dosti hojně (Fleischer MS. p. 107).

Lonicera nigra L. V území jsem nalezl jednotlivě v netýkavkovém podrostu smrčiny (původně buk) na svahu nad lesním divadlem na Andrlově chlumu (c. 410 m) a pak nadmíru hojně až pospolitě v bučinách na severním svahu kopce nad Morkesem u Lanšperka (c. 360—410 m). Č. Třebová: v Dolech pod Palicí, F. Maloch 25. V 1892! U potoka Schirmdorfského (Maloch); v Strokeleských lesích a na Poličsku u Borové (Th. Novák) a u Telecího (Fleischer). Albrechtické údolí u Landskronu (Čelakovský). U Poličky a Žamberka uvádějí ji Nešpor a Horčička

(1905 p. 97, 160), u Landskronu jako *Xylosteum nigrum* Ed. Erxleben 1837 p. XXVII.

Lonicera tatarica L. Zplanělá na Kubincově vrchu u Ústí.

Lonicera xylosteum L. V území v lesích jen roztroušeně, celkem nehojně, na př. v dolní zoně Andrlova chlumu (c. 380—400 m), na Luhu a pod Hrádkem, u Klopotského údolí a na Kubincově vrchu. Háje Končinské (Folunka) u Sloupnice, u bažantnice Horecké a pod Bohuňovicemi (Fleischer MS. p. 363).

Lotus corniculatus L. subsp. *tenuifolius* (L.) Hartman. Fleischer (MS. p. 877) jej uvádí u Slatiny u Vys. Mýta a u Chocně při odbočce dráhy k Vys. Mýtu.

Lotus uliginosus Schkuhr. U Landskronu k Č. Třebové na červeném pískovci (Čelakovský). U Vys. Mýta (Nešpor a Horčička 1905 p. 18).

Lunaria rediviva L. V údolí Tiché Orlice po levém břehu u Hrádku (Zoernig). U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII).

Lupinus polyphyllus L. Ústí: ochuzelá mýť (třtinový typ) v údolí Tiché Orlice nad Luhem po pravém břehu, c. 350 m, lokálně a velkolistý.

Luzula campestris (L.) Lam. et DC. subsp. *vulgaris* (Gaud.) Aschers.-Graebn. Na Litomyšlsku podle Fleischera (MS. p. 153) všude na mezích, pahorcích, lukách.

Luzula campestris (L.) Lam. et DC. subsp. *multiflora* (Retz.) Aschers.-Graebn. Lokálně na světlém lesním místě na Kubincově vrchu u Ústí, c. 380 m. Na Litomyšlsku podle Fleischera (MS. p. 153) na pasekách u Sloupnice, Voděrad, Džbánova velmi hojná.

Luzula nemorosa (Poll.) E. Mey. Obora u Schirmdorfu (F. Maloch 1934, II). Lesy na Hrádku (Fleischer); Nedošínský háj, Borky u Benátek, les za Pohodlím (Zoernig); křoví v Lazaretském údolí u Litomyšle (Th. Novák).

Luzula pallescens (Wahlenb.) Bess. U Chocně (Čelakovský); Č. Třebová: v Oboře u Schirmdorfu, F. Maloch 14. VI. 1892! Bory u Sloupnice (Fleischer), u Strokele (Čelakovský). U Sv. Kateřiny u Poličky (Čelakovský).

Luzula pilosa (L.) Willd. V celém území v původních (bukových a bukohabrových) i druhotných (smrkových) lesích všeobecně hojně roztroušena od Lanšperku a Hnátnice přes Ústí k Luhu a na okolních hřebenech, c. 310—500 m. Na Litomyšlsku na paloucích, mezích i na bažinatých lukách a v lesích velmi hojná (Fleischer MS. p. 152).

Lychnis flos-cuculi L. V údolí Tiché Orlice pod Hrádkem (c. 320 m). Na Litomyšlsku a Poličsku velmi hojně na lukách, u Sloupnice též bělokvětá (Fleischer MS. p. 558).

Lycopodium annotinum L. Č. Třebová: v lese blíže Schirmdorfské myslivny, F. Maloch 24. VII. 1891!, také na mýti v boru zvaném „na

Pudilském rovném" u Přívratu (Maloch 1934, IV), v lesích na Zádolkách (Maloch). Vlhký příkop pod Svinnou (Klapálek); mezi Jarošovem a Budislaví u studánky pod Toulovcovou skalou (Th. Novák); Strokele (Klapálek); Ptačí les u Litomyšle (Zoernig).

Lycopodium clavatum L. U Ústí s acidifilní vegetací (vřes, borůvka, brusinka, psineček atd.) v údolí Tiché Orlice po pravém břehu v úseku Na Luhu (c. 350 m) nesmírně hojné a v bohatě plodných a hustých porostech (v různých variacích, 1—3 kláskové, klásek rozštěpený atd.) také na obdobných stanovištích nad samým Luhem; dále ve vřesovině v Klopotském údolí (c. 340 m), také velmi hojně mezi smrčím s vřesem v zadní části Kubincova vrchu (směrem k Říčkám), c. 470 m; lokálně na permském pískovci při silnici od zastávky Hnátnice na zříceninu Lanšperk (c. 380—400 m). Na Andrlově chlumu blíže Janderovy vyhlídky (c. 450 m) je nalezl V Kuťák. Místy v lesích okolo Č. Třebové, Litomyšle, v lesích Hrádeckých a Jansdorfských u Strokele (Fleischer MS. p. 24). Na mýti v boru zvaném „na Pudilském rovném" u Přívratu, F. Maloch 10. IX. 1892!

Lycopodium complanatum L. Č. Třebová: ve vřesovištní pláni „na Pudilském rovném" u Přívratu, F. Maloch 10. IX. 1892! (s *L. annotinum* a *clavatum*) (viz též Maloch 1934, IV). U Ústí je uvádějí Nešpor a Horčička (1905 p. 67) (podle Rybičky a Košťála ap. Fleischer MS. p. 25 roste v okolí Č. Třebové a Ústí n. Orl. na více místech). Lesy u Strokele (Pospíchal), u Člupku (Klapálek), v lese Zákopy za Pazuchou (Zoernig), lesy mezi Přívratem a Sloupnicí (Zoernig) a v lesích u Horní Sloupnice vůbec porůznu (Fleischer); Lubenské lesy (Theod. Novák).

Lycopodium inundatum L. U Landskronu mezi Michelsdorfem a Jokelsdorfem (Rybička).

Lycopodium selago L. Č. Třebová: nad údolím Křivolíkem (Jar. Košťál); písková skála blíž Toulovcova stolu mezi Jarošovem a Budislaví (Th. Novák).

Lycopsis arvensis L. Role na návrší u Schirmdorfu, F. Maloch 15. VI. 1892! u Němčic na rolích (Fleischer), u Strokele (Klapálek), na kompostu u Lauterbachů (Zoernig), u Lažan v polích (Zoernig), Jansdorf (Klapálek), hojně v Záší (Fleischer, Zoernig).

Lycopus europaeus L. V údolí Tiché Orlice u Ústí na březích vod, též ve vlhkých příkopech a křovinách rozšířen, c. 310—350 m. Č. Třebová: u řeky v Triebitz, F. Maloch 20. VII. 1890! Na Litomyšlsku porůznu, hlavně u rybníků (Netřeby, Heřmanice, Košíř, Švábenice, les v Zádolkách) (Fleischer MS. p. 436).

Lysimachia nemorum L. Č. Třebová: v Oboře u Schirmdorfu, F. Maloch 14. VI. 1892! též už Čelakovský (viz též Maloch 1934, II). V lesích u Č. Třebové ji sbíral také Fleischer, v lesích v Zádolkách ji uvádějí

Nešpor a Horčička (1905 p. 81). Vylámov u Sloupnice (Fleischer); lesy u Strokelc a Jansdorfu (Klapálek), u Niklu (Čelakovský). Na Poličsku u Sv. Kateřiny (Čelakovský). Na stráních u Litic v okresu Žamberk (Nešpor a Horčička l. c. p. 172).

Lysimachia punctata L. U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVII). Tento údaj nebyl nověji potvrzen.

Lysimachia vulgaris L. Břehy a vlhké křoviny v údolí Tiché Orlice u Ústí, místy také při okraji lesů, c. 310—400 m. Vylámov a Končinský potok u Sloupnice, Švábenické údolí (Fleischer); na stráni u Litomyšle (Klapálek). Abtsdorf: u Vidličáku (Klapálek).

Lythrum salicaria L. Hojné na březích v údolí Tiché Orlice u Ústí vůbec, c. 310—320 m. Č. Třebová: bažinatá louka v okolí, F. Maloch 7. VIII. 1892! Všude na mokrých loukách u Sloupnice, údolí Švábenické, Vylámov, Heřmanice, Netřeby, údolí Loučné a na přiléhajících lukách (Fleischer MS. p. 597); paseky lesů Budislavských (Th. Novák).

Majanthemum bifolium (L.) Schmidt. V území v lesích na kopcích v obvodu Tiché Orlice na mnoha místech, ale není obecné a také ne příliš pospolité. Zaznamenal jsem je na př. na svahu Andrlova chlumu a u Janderovy vyhlídky, od Kerhartic pod Hrádek, Na Luhu, u Říček a na kopci nad Morkesem u Lanšperka, c. 320—500 m. V lesích u Č. Třebové, F. Maloch 14. VI. 1892! V lesích u Sloupnice a jinde na Litomyšlsku velmi hojné, též na Poličsku u Trpína, Bystrého (Fleischer MS. p. 165).

Malachium aquaticum (L.) Fries. V údolí Tiché Orlice pod Hrádkem (c. 320 m) a u potůčku v Klopotském údolí (c. 330 m). Na Litomyšlsku všude u vod velmi hojně (Fleischer MS. p. 545). U Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160).

Malva alcea L. V několika formách na Litomyšlsku v Končinách u Sloupnice, Nedošínská bažantnice, Netřeby směrem k Cerekvici, stráň pod Desnou (Fleischer, Zoernig).

Malva silvestris L. Osada Lanšperk (c. 430 m). Schází vůbec u Sloupnice, Voděrad, Džbánova, Jehnědí a roste jen na opuce, zvláště na návsích. Velké Sedliště, Němčice, Heřmanice, Cerekvice (Fleischer MS. p. 561). Přítluka u Chocně (Klapálek).

Marrubium vulgare L. Lhota a Vinary na Vysokomýtsku (A. Trkal 1933 p. 191).

Matricaria chamomilla L. Hojná na polích u Sloupnice, Litomyšle a bezpochyby vůbec v teplejší části Litomyšlského okresu (Fleischer MS. p. 309).

Matricaria matricarioides (Less.) Porter. V území dosti hojná, hlavně podél tratí, také Klopoty, Říčky, Hnátnice a jinde. B. Fleischer (MS. p. 309) líčí její invasi takto: Po prvé jsem ji pozoroval na sklonku let 70tých poblíž nádraží v Pardubicích, pak jsem ji nalezl r. 1881 hojně na

nádraží v Dašicích. Záhy postoupila podél trati až do Ústí nad Orl. a možná i dále, šíříc se úžasně na všechny strany ve štěrku silnic a cest. Nyní plní návsi a silnice v nesmírném množství v Kerharticích, Hrádku, Jehnědí, Sv. Jiří, Džbánova, Sloupnice a j. V r. 1894 zaujala již Litomyšl (Zoernig) a v Č. Třebové a v Přívratě přehojně byla zastoupena (Maloch) (viděl jsem doklad z rumných míst u dráhy v Č. Třebové, F. Maloch 1. VI. 1892!). Ve Džbánově nebyla ještě nová silnice v r. 1896 štěrkována, ale už ji náš heřmánek v hojnosti obsadil. Nikde však neroste mimo cestu v polích. Kola vozů, na něž se blátem zachycují drobounké nažky, jsou tu důvodem rychlého rozšiřování.

Medicago falcata L. Meze u Velké Řetové, F. Maloch 6. VIII. 1892! Schází na Malé straně u Sloupnice, Voděrad, Džbánova, Jehnědí, na Velké straně v Končinách se již objevuje a u Litomyšle, Němčic, Sedlišť a vůbec v teplejší části okresu roste hojně (Fleischer MS. p. 863).

Medicago lupulina L. V území na stráních, mezích obecná, na úpatí Kubincova vrchu (c. 330—340 m) žlaznatá odrůda (var. *glandulosa* Mert. u. Koch), taktéž Podhorou u Říček (c. 470 m); u zříceniny Lanšperk (454 m) s lysými plody.

Melampyrum arvense L. subsp. *euarvense* Beauv. Na některých polích u Schirmdorfu F. Maloch 15. VI. 1892! Na polích u Velké a Malé Řetové (Fleischer) a vzácně u Sloupnice (týž).

Melampyrum fallax Čelak. Na Poličsku u Trpína (Foustků les) na neveliké prostoře, ale tam dosti hojně (Fleischer MS. p. 419). V okolí Vys. Mýta (Nešpor a Horčička 1905 p. 18).

Melampyrum nemorosum L. V území ku podivu velmi vzácné! Roste prý (modré) na Kubincově vrchu, ale nezastihl jsem je nikde na keřnatých opukových stráních (pro ně jako stvořených), jen na světlejším místě lesním na Andrlově chlumu od lesního divadla k Janderově vyhlídce (c. 425 m), tu subsp. *eunemorosum* Dom. var. *coerulescens* (Gilib.) Dom., ale pouze na jediném místě a nehojně, ve společnosti taktéž vzácné subspecie *M. decrescens* Čelak. fil. (se zelenými listeny!), nápadné mimo jiné světlou zelení ve srovnání s tmavozeleným *M. nemorosum*. Modrofialová odrůda roste podle Malocha (1934, II) na Marklově stráni za Rybníkem u Č. Třebové. Na Litomyšlsku je *M. nemorosum* podle Fleischera (MS. p. 418) dosti hojné: s modrofialovými listeny v hájích Končinských u Sloupnice, v Bohuňovických, u Netřebů s bílými, v bažantnici Bohuňovické a v háji mezi Voděrady a Chotěšinami.

Melampyrum pratense L. V různých subspeciích (širokolistých i úzkolistých) dosti časté na Litomyšlsku, viz Fleischer MS. p. 420. Sám jsem je v kraji u Ústí neviděl.

Melampyrum silvaticum L. Mezi Niklem a Karlsbrunnem (Čelakovský); les Hochwald na Litomyšlsku (Zoernig).

Melandrium album (Mill.) Garcke. V území v křovinách dolní zony Kubincova vrchu (c. 330—360 m), také v Klopotském údolí a od zastávky Hnátnice (355 m) k zříceninĕ Lanšperku (454 m). Č. Třebová: na náspu dráhy u Rybníka, F. Maloch 1892! Údolí Orlice od Brandýsa k Chocni (Klapálek, Fleischer). Na Litomyšlsku u Sloupnice, Voděrad, Džbánova, Jehnědí jen nahodile a jednotlivě na rolích; u osady Končiny, u Netřebů a odtud dále na slunných stráních k Cerekvici (Fleischer MS. p. 558); pod Strání u Litomyšle (Klapálek). — Absence *M. dioicum* (L.) Simonkai je pozoruhodná.

Melandrium noctiflorum (L.) Fries. Č. Třebová: na poli u mlýna Parnického, F. Maloch 8. VII. 1892! (viz též Maloch 1934, III). Vys. Mýto (Čelakovský). U Litomyšle (Zoernig); nad Strání u Nedošína (Klapálek); v zahradách ve Sloupnici místy hojně (Fleischer).

Melica nutans L. V celém území v lesích a křovinách častá, ale přece jen roztroušená (ne obecná), c. 310—470 m; Č. Třebová: keřnaté stráně za Rybníkem, F. Maloch 27. V. 1892! Na Litomyšlsku jen v teplejší části okresu (Fleischer MS. p. 73): dolní Končinské háje u Sloupnice a v křovinách pod Bohuňovickou bažantnicí a v ní samé hojně (Fleischer); hojně u Benátek u Litomyšle (Zoernig).

Melica transsilvanica Schur. V území dosti hojně na křovinatých slunných jižních opukových stráních Kubincova vrchu u nádraží v Ústí, c. 330—350 m (už Rohlena 1931 p. 18); výslunné stráně u zříceniny Lanšperku (454 m). Zříceniny hradu Brandýsek k Orlici (Fleischer, Zoernig). Vápenatý úklon za Rybníkem u Č. Třebové (Jar. Košťál). Hojně u Benátek u Litomyšle (Klapálek, Zoernig). Na moravských hranicích u Poličky (Hansgirg).

Melica uniflora Retz. Údolí Tiché Orlice u Lanšperka: na Vadětíně na kopci nad Václavem, jednotlivé skupiny v bylinném mařinkovém typu smrčiny (po jedlobukovém lese) s pospolitým *Oxalis* a *Galeobdolon*, hojněji v bučinách na kopci nad Morkesem (c. 360—400 m); také s habrem pod zříceninou Lanšperku (454 m) ve výši c. 430 m pospolu s *M. nutans*. Háje u Litomyšle (Nedošín) (Zoernig); lesy mezi Vylámovem a Hrádkem (Fleischer); stinné lesy u Strokele (Klapálek).

Melilotus albus Medik. V oblasti Tiché Orlice u Ústí nejen podél trati, u cest, ale i na keřnatých opukových stráních, na př. na Kubincově vrchu, Podhorou u Říček atd. Je v kraji celkem rozšířen, kdežto *M officinalis* Medik. roste tu velmi pořídku. — Na Vysokomýtsku u dráhy ve Vys. Mýtě a Vinice, ale *M. officinalis* je tu hojnější (A. Trkal 1933 p. 191).

Melilotus altissimus Thuill. Slatina u Vys. Mýta (Čelakovský). Na pasece v Nedošínském háji velmi hojně (Klapálek), ale k tomu dodává Fleischer (MS. p. 865), že ve vyrůstajícím lese zaniká.

Melittis melissophyllum L. Na Vysokomýtsku u Doubravic, Popovce (A. Trkal 1933 p. 187). Nedošínský háj (Klapálek); Bohuňovická bažantnice (Zoernig).

Mentha pulegium L. Pro území pochybná. Čelakovský zaznamenal v silničním příkopu jediný velmi rozvětvený exemplář. Údaj Erxlebenův (1837 p. XXVIII) u Landskronu nebyl nověji potvrzen. Ostatně máty třeba kriticky znovu zpracovati. Jsou tu zastoupeny *M. arvensis* L. (subsp. *agrestis* (Sole) Briq. a subsp. *austriaca* (Jacq.) Briq., *M. aquatica* L., *M. longifolia* (L.) Huds., *M verticillata* L. *M. gentilis* L., kterou uvádí Erxleben l. c. u Landskronu, odpovídá kombinaci *arvensis* × *spicata*.

Menyanthes trifoliata L. Č. Třebová: bažinná louka u Schirmdorfského borku. F. Maloch 26. VII. 1892! U Proseče na Vysokomýtsku (A. Trkal 1933 p. 194) a u Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160). Dosti četné lokality z Litomyšlska a Poličska uvádí Fleischer MS. p. 371.

Mercurialis annua L. Košumberk u Luže (Fleischer). Bílý Kůň (Th. Novák).

Mercurialis perennis L. Neobyčejné rozšíření bažanky v našem opukovém území souvisí s bývalým obecným rozšířením buku; udržuje se dlouho i v druhotných smrkových lesích a je dominantou v četných typech bukového podrostu. Od Hnátnice a Lanšperku je všude obecná přes Ústí a Kerhartice pod Hrádek, na Luhu a Klopotským údolím k Říčkám, na Kubincově vrchu, na Andrlově chlumu, c. 310—500 m. V okolí Č. Třebové roste podle Malocha na mnoha místech; viděl jsem doklad z křoviny u Schirmdorfského borku, F. Maloch 25. IV 1893! Končinské háje u Sloupnice (Fleischer), les za Strokele, Nedošínská bažantnice (Zoernig). Na Vysokomýtsku v bukovém lese u Bětníku v Domoradickém údolí, též v Derflíku a na Pasekách u Proseče (A. Trkal 1933 p. 185).

Milium effusum L. Nedošínský háj u Litomyšle (Čelakovský); u Nedošína v křoví (Fleischer); lesy u Niklu (Čelakovský); les na Vylámově u Sloupnice (Fleischer); Chlumek u Cerekvice (Fleischer); Strokeleské lesy (Klapálek, Zoernig); zámecká zahrada v Litomyšli (Klapálek, Zoernig).

Mimulus guttatus DC. Příkop v Nedošíně u Litomyšle (Zoernig 1889).

Moehringia trinervia (L.) Clairv. V území porůznu v lesích (původně bukových), na př. pod Hrádkem, na Luhu, v Klopotském údolí, na Vadětíně, c. 320—460 m. Velmi hojná v okolí Sloupnice (v stinném lese v Končinách, ale i na návsi) (Fleischer); Nedošín, Strokele, Chlumek (Klapálek).

Molinia arundinacea Schrank. V území v Klopotském údolí nad mlýnem (c. 335 m) velmi statné trsy při kraji lesů, vesměs bledá (zelenavá), s ochuzelou vegetací; pak ještě nad Říčkami (c. 460 m). Fleischer

(MS. p. 84) uvádí z Litomyšlska jak tento druh, tak *M coerulea* (L.) Mönch.

Moneses uniflora (L.) Alef. U Ústí uvádějí ji Nešpor a Horčička (1905 p. 67), což mi potvrdil i ředitel Trojna. V jehličnatých lesích u Č. Třebové, F. Maloch 14. VI 1892! Schirmdorf (Košťál); Strokeleské lesy (Čelakovský, Klapálek); les u Mandlí u V Řetové (Fleischer); Borka, Lubná (Th. Novák). U Landskronu (Erxleben 1837 p. XXVIII, Nešpor a Horčička 1905 p. 121); u Posekance na Vysokomýtsku (A. Trkal 1933 p. 187).

Monotropa hypopitys L. U Ústí (Nešpor a Horčička 1905 p. 68); u Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII). Na Litomyšlsku všude v jehličnatých lesích smrkových a jedlových dosti hojná (Sloupnice, Hrádek, Džbánov, Vylámov, Jansdorf, Budislav), vesměs v odr. *hirsuta* Roth (Fleischer MS. p. 467).

Muscari comosum (L.) Mill. Porůznu na polích u Ústí, Nešpor a Horčička (1905 p. 67). Titíž autoři je uvádějí u Žamberka (p. 160), u Poličky (p. 97), Ed. Erxleben (1837 p. XXVII) u Landskronu. U Litomyšle směrem k moravským hranicím skoro na všech polích (Pospíchal), ale autor dodává, že není už tak hojné. V Končinách u Sloupnice na louce ojediněle, na polích u Velk. Sedlišť, u Svojanova a u Trpína místy velmi hojně (Fleischer MS. p. 163); pole u Jansdorfu (Klapálek); u Pohodlí (Zoernig) a j.

Mycelis muralis (L.) Rchb. V celém území v lesích (původně bukových a habrových) obecně roztroušena, c. 310—500 m. Také na Litomyšlsku v lesích a na pasekách hojná (Fleischer MS. p. 286).

Myosotis arvensis (L.) Hill. Na Ústecku hojná plevel (polní, někdy i lesní), též u Č. Třebové a na Litomyšlsku velmi hojně.

Myosotis caespitosa K. F. Schultz. Abtsdorf: na vypuštěném Sternteichu (Fleischer MS. p. 378).

Myosotis lutea (Cav.) Pers. Na písčinách u Kosořína (Fleischer) a na Chlumku (Klapálek).

Myosotis micrantha Pall. Č. Třebová: role u Rybníka, F. Maloch 13. V. 1892! Podle Fleischera (MS. p. 379) v okolí Sloupnice všude na mezích, rolích velmi hojná. Role u Kabátu a Chlumek u Litomyšle (Klapálek).

Myosotis silvatica (Ehrh.) Hoffm. subsp. *eusilvatica* Dom. Č. Třebová: na kopci Kalvarii v lese, F. Maloch 12. V 1892! Rulák u Litomyšle a les za Lauterbachy (Zoernig), na Chlumku (Klapálek). Kabát a Nedošínský háj (Fleischer).

Myosotis scorpioides (L.) Hill. V povodí Tiché Orlice od Hnátnice a Lanšperku přes Ústí a Kerhartice na Luh; mokřady, strouhy a břehy.

také lesní vlhčiny v horách, c. 310—500 m. Na Litomyšlsku na lukách hojná (Fleischer MS. p. 380).

Myosurus minimus L. Na rolích u Vraclavě (Fleischer, viz Pulchart Věda Přír. XX, 278 (1941), též A. Trkal 1933 p. 193). U Růžového rybníku u Litomyšle (Fleischer MS. p. 476).

Myriophyllum spicatum L. Č. Třebová: v Třebovce a v potoku za Rybníkem, F. Maloch 4. VII. 1892! (viz též Maloch 1934, IV).

Nardus stricta L. V území na aktivní půdě opukové vůbec chybí. Viděl jsem ji v statných trsech s acidifilní vegetací (vřes, plavuň, brusnice atd.) v údolí Tiché Orlice po pravém břehu Na Luhu u smrčí (c. 350 m), pak celé Nardetum lokálně při Kubincově kopci na straně k Podhoří (u Říček), c. 470 m. Hojná v lesích u Č. Třebové (F. Maloch). Hojná dost v borových lesích u Sloupnice, Voděrad, Džbánova, Hrádku až na Vylámov, všude u společnosti vřesu, trojzubce, borůvky (Fleischer MS. p. 110). V lesích u Litomyšle: Strokele, Borka (Klapálek), u Benátek (Zoernig).

Neottia nidus-avis (L.) Rich. V lesích u Č. Třebové, F Maloch 10. VI. 1890! (Maloch 1934, II uvádí Oboru u Schirmdorfu). Na Litomyšlsku: lesy u Karlsbrunnu (Pospíchal), Strokeleské lesy (Klapálek), Budislavské lesy (Th. Novák), lesy na Vylámově u Sloupnice (Fleischer), v lesním údolí mezi Lubnou a Poříčí (Zoernig). „Bor" u Vysokého Mýta (Skarnitzl), u Derflíka, Pěšic, Posekance, Štěnce u Luže (A. Trkal 1933 p. 187).

Nepeta cataria L. Náves v Sloupnici (Fleischer), Litomyšl na Lánech (Fleischer), Telecí na Poličsku (Th. Novák).

Nigella arvensis L. Martinice na Vysokomýtsku (A. Trkal 1933 p. 193); u Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160). V jeteli při pěšině z Končin do Sloupnice, zavlečena cizím semenem (Fleischer MS. p. 489).

Nymphaea alba L. V rybníku u Slatiny na Vysokomýtsku (A. Trkal 1933 p. 193). Příslušnost leknínu, rostoucího ve dvou tůních u Kerhartic u Ústí, c. 320 m, k tomuto nebo následujícímu druhu nemohl jsem bez květů zjistiti. Leknín ten, který je prý velkokvětý, není tu domácí, nýbrž byl sem přenesen z Moravy asi r. 1917.

Nymphaea candida Presl. Velmi hojně v rybnících u Abtsdorfu (Fleischer, Maloch); viděl jsem doklad z rybníku Vidličáku u Abtsdorfu, F Maloch 29. VI. 1892! (viz též Maloch 1934, IV). Horní Jelení (Skarnitzl).

Nuphar luteum (L.) Sm. U Chocně (Nešpor a Horčička 1905 p. 7); u Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII); louže v Kamenci u Poličky (Th. Novák).

Odontites rubra Gilib. subsp. *serotina* (Lam.) Wettst. U Ústí na vlhkých loukách od Kerhartic směrem pod Hrádek (c. 320 m). Na mok-

řadech a vlhkých návsích v Sloupnici, Heřmanicích a jinde (Fleischer MS. p. 416, podle něhož roste i subsp. *verna* (Bell.) Wettst. na rolích u Sloupnice, Litomyšle).

Oenanthe aquatica (L.) Poir. Tůně u Kerhartic u Ústí, c. 320 m (v příkopech u Ústí ji uvádějí též Nešpor a Horčička 1905 p. 67). Rybníček u Abtsdorfského nádraží, F. Maloch 29. VI. 1892! U Zavadilky u Litomyšle (Zoernig), ojediněle v příkopě za Heřmanickým rybníkem (Fleischer). U Vys. Mýta (Fleischer).

Oenothera biennis L. Jenišovice a Vys. Mýto (A. Trkal 1933 p. 192). Okolí Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160). Na Litomyšlsku na hřbitovech, zahradách, po návsích hojně, nikde však venku (Fleischer MS. p. 597).

Onobrychis viciifolia Scop. (sensu latissimo, inclusa subsp. *arenaria* (Kit.) Thell.). Ústí: Podhorou u Říček na slinito-jílovité opukové půdě (s typy jako *Cirsium acaule*, *Gentiana ciliata*) v celých porostech, c. 470 m. Dne 25. září byla ovšem ponejvíce plodná, jen zčásti po druhé kvetoucí. Zajímavá forma, kterou mám na tomto stanovišti za nepochybně původní a nikoliv zplanělou. V mnohém se shoduje s *O. arenaria*, ale studujeme-li podrobněji její znaky i jiných forem nejistého zařazení k tomu či onomu druhu (lépe snad subspecii), poznáme, že bychom ji mohli přiřaditi jako zvláštní formu k tomu či onomu typu. Svými znaky je totiž mezi oběma těmito typy, které lze v normálním vytváření dobře a bezpečně rozlišiti. Ani studium obsáhlé literatury, G. Becka, Ascherson-Graebnera, Gamse a monografa rodu Širjaeva neumožnilo mi bezpečné zařazení této formy. Podle Ascherson-Graebnera označil bych ji nejspíše jako *O. onobrychis A. sativa* II. *reticulosa*, ale *O. reticulata* Opiz je podle Širjaeva synonymem *O. arenaria*. Poněvadž není radno rozmnožovati ještě popisem nové formy beztak již nemalý zmatek v třídění kolektivního druhu *O. viciifolia*, ponechávám její konečné zhodnocení až po monografické revisi veškerého našeho materiálu. Širjaev píše v Onobr. Revis. I, 172 (1925) výslovně: „*O. arenaria* et *O. viciaefolia* formis plurimis intermediis conjunguntur" a vedle toho: „In penins. Haemo *O. arenaria* gradatim in Istria — ad *O. Tommasinii*, in Serbia et Bulgaria — ad *O. lasiostachyam* transiit; etiam in Tauria formae transeuntes ad *O. miniatam* observantur. Má tudíž pravdu Gams (in Hegi Ill. Flora IV, 3, p. 1490), když koordinuje *O. arenaria* a *O. sativa* jako paralelní subspecie souhrnného druhu *O. viciifolia* Scop. Pravou *viciifolia* sbíral F. Maloch 2. VI. 1892! u Č. Třebové: násyp dráhy naproti rybníku. — Pokud jde o Litomyšlsko, podává zprávu Fleischer (MS. p. 884). U Sloupnice se objevila nehojně jako zbytek pokusů o její pěstování. Na opukové louce u Záší roste hojně a je snad původní. Jen na opuce vytrvá déle a roste bujně, na př. Choceň, Hrádek, Velká Řetová. Odrůda *β. glabrescens* Čel.

na lukách u Němčic (Fleischer) a na louce u Osíka u Litomyšle (Zoernig). Doklady ze všech těchto lokalit bude třeba znovu revidovati.

Ononis repens L. Brandýs n. Orl. (Čelakovský). Končiny u Sloupnice u kapličky (Klapálek).

Ononis spinosa L. U Žamberka ji uvádějí Nešpor a Horčička (1905 p. 160). Na Litomyšlsku jen v teplejší části okresu: Litomyšl, Nedošín, Tržek, Sedliště, Bohuňovice, Cerekvice, Kornice, Němčice, ale schází již u Sloupnice, Džbánova, Jehnědí, Voděrad (Fleischer MS. p. 861).

Ophioglossum vulgatum L. Lesní luka u Chocně na úbočí nad Sruby přehojně (Čelakovský).

Orchis coriophora L. U Landskronu ji uvádějí na lukách Nešpor a Horčička (1905 p. 121), taktéž u Litomyšle (l. c. p. 33), kde ji sbíral na mezích Pospíchal; mezi „Borkami" u Jansdorfu a Lauterbachů (Pospíchal, Zoernig). Na Poličsku: Trpín blíž Hastrmanky (Člupek).

Orchis latifolia L. Luka u Č. Třebové, F. Maloch 23. V 1892! Vylámov u Sloupnice a jinde u Sloupnice, mokřady v Mandlích u V. Řetové, Švábenické louky (Fleischer MS. p. 179); v okolí Litomyšle na bažinatých lukách (Zoernig).

Orchis maculata L. Č. Třebová: luka u Schirmdorfského borku, F. Maloch 15. VI. 1892!; u Č. Třebové rozšířena (Košťál); lesy v Zádolkách (Maloch), u Kozlova (Zoernig); na louce v Borkách u Jansdorfu (Zoernig); při pramenu Strokeleského potoka v lese před Schirmdorfskou kaplí (Maloch, viz též 1934, II); Ptačí les u Litomyšle (Klapálek); Lubenské lesy (Th. Novák); Gajer u Litomyšle s květy jasně a tmavonachovými, bílými, pak ale listy beze skvrn (Zoernig). Polička ku Sv. Kateřině (Čelakovský). U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 v XXVIII). Vys. Mýto (Fieber).

Orchis mascula L. Č. Třebová: Šponarovy Doly, F. Maloch 30. V 1892!; v Matějových dolech směrem k Rathsdorfu (Maloch 1934, II); Karlsbrunn (Pospíchal); u Velké Řetové (Klapálek); v Mandlích a na mokřadech na Vylámově u Sloupnice (Fleischer); louky u Kozlova (Th. Novák). V okolí Litomyšle a Landskrona ex Nešpor a Horčička (1905 p. 33, 121). Luka u Vys. Mýta (Fieber).

Orchis militaris L. Na lukách u Vys. Mýta (Fischer ex Fleischer MS. p. 176).

Orchis morio L. Louky u Ústí (Nešpor a Horčička 1905 p. 67). Č. Třebová: suchá louka za Rybníkem, F. Maloch 13. V 1892! Na lukách u Sloupnice v různých barvách, hojně i u Litomyšle (Fleischer MS. p. 177).

Orchis purpurea Huds. V údolí Tiché Orlice u Lanšperka: na kopci nad Václavem na Vadětíně v smrkovém (původně jedlobukovém) lese,

ojediněle na světlejších místech s Brachypodietum silvatici s *Cypripedium* c. 420 m. — Na Vinicích u Vys. Mýta a u Doubravic (A. Trkal 1933 p. 188).

Orchis sambucina L. Č. Třebová: Marklova stráň za Rybníkem, F. Maloch 13. V 1892! žlutavá, ale v okolí Č. Třebové i nachová (Maloch); u Schirmdorfského borku na louce (Maloch); u Velké Řetové (Klapálek); louka u „Borku" u Jansdorfu a les nad Kozlovem (Zoernig); louka u Brünnersteigu, louky ve Strokeleských lesích (Th. Novák). U Landskronu na lukách (Nešpor a Horčička 1905 p. 121). Na Vysokomýtsku na lesních loukách „Pánův kopec" u Proseče, s květem žlutavě bílým (A. Trkal 1933 p. 188).

Orchis ustulata L. Lesní louky a stráně u Ústí ex Nešpor a Horčička (1905 p. 67) a podle týchž (p. 81) i Č. Třebová: lesy v Zádolkách; u Č. Třebové vzácně na louce nad pivovarským rybníkem (F. Maloch 1934, II); v okolí Sloupnice (Fleischer); Dubina u Němčic (Maloch); u Litomyšle jednotlivě, nejhojněji mezi Újezdem a Lazaretem (Pospíchal); u Osíka, v Kabátě, u Borek za Benátkami (Zoernig, Th. Novák); U Vys. Mýta (Skarnitzl). U Landskronu (Erxleben 1837 p. XXVIII).

Origanum vulgare L. V území porůznu na opukových keřnatých stráních, na př. na Kubincově vrchu (c. 325—350 m, tu již Rohlena 1923 p. 128) a Podhorou u Říček (c. 470 m), také na mýtích, na př. v údolí Tiché Orlice pod Hrádkem a Na Luhu i na Andrlově chlumu, dosti hojné. Na Vadětíně na kopci nad Václavem (c. 360—370 m) a zříceniny Lanšperk (454 m). U Č. Třebové na více místech (F. Maloch), na př. na kamenité stráni nad továrnou v Parníku, 16. VII. 1892!; při silnici nad Hrádkem hojně (Fleischer), velmi hojně na stráni Buršova kopce u Velké Řetové (Maloch); Osík, na návsi přede strání v křoví (Klapálek); Končiny u Sloupnice (Klapálek); Člupek (Fleischer).

Ornithogalum tenuifolium Guss. Z Litomyšlska se uvádí tento druh i *O. umbellatum* L. (Fleischer MS. p. 157—158), ale bude nutno doklady znovu revidovati, *O. umbellatum* z vlhkých luk u Ústí (Nešpor a Horčička 1905 p. 67) je zajisté spíše *tenuifolium*.

Orobanche lutea Baumg. Na mezi u Litomyšle na opuce (Zoernig, Fleischer); stráň u dráhy poblíže Nedošína (Zoernig); Dočkalův sad u Poříčí (Kopecký).

Oxalis acetosella L. V území v lesích dosti rozšířena, ač ne všude pospolitě, hlavně v bylinných typech bukových (mařinkových), c. 310 až 500 m. Dominantou je na př. na Vadětíně na kopci nad Václavem s *Asperula* a *Galeobdolon*, také na kopci nad Morkesem je na hřebenu zajímavý typ bučiny, v níž tvoří *Oxalis* (s pokryvností 9—10) nižší a *Impatiens noli-tangere* vyšší patro podrostu. Chudý oxalisový typ jsem

však nikde neviděl (opuka!). Na Litomyšlsku označuje Fleischer (MS. p. 574) tento druh jako všude v lesích a hájích velmi hojný.

Oxalis stricta L. Ústí, lokálně v městě (c. 345 m). Na pustých místech v Litomyšli (Fleischer).

Oxycoccus quadripetalus Gilib. subsp. *vulgaris* (Blytt) Braun-Blanq. Z území není známo. Vyskytá se teprve u Rokytnice (Nešpor a Horčička 1905 p. 165) a na horách u Rychmburka (okr. Skuteč) (von Lusek ex Sommer 1837 p. XXIX).

Papaver argemone L. V okolí Litomyšle hojně (Fleischer MS. p. 496).

Papaver dubium L. Zajisté velmi zřídka. Lokalita u Landskronu (Erxleben) vyžaduje potvrzení, u Jansdorfu už neroste (Čelakovský) a údaj Klapálkův, že je hojný na rolích u Litomyšle, má Fleischer (MS. p. 497) za chybný a domnívá se, že šlo asi o debilní formy *P. rhoeas*.

Papaver rhoeas L. Na polích u Sloupnice skoro úplně schází, v okolí Litomyšle zejména u Kornic hojně (Fleischer MS. p. 496).

Paris quadrifolia L. V území v lesích spíše lokálně, na př. v dolní zoně Andrlova chlumu pod lesním divadlem (c. 380 m), také lokálně v údolí Tiché Orlice pod Hrádkem, hojněji na kopci nad Morkesem u Lanšperku (370—410 m). V lesích u Č. Třebové, F. Maloch 1892! Lesy v údolí Hrádeckém (Křepelník) místy hojně, v křovinách bažin na Vylámově u Sloupnice, Končinský háj pod Bohuňovicemi (Fleischer); zámecká zahrada v Litomyšli (Zoernig); bukový les u Schirmdorfu (Maloch); les za Strokele (Zoernig). Lesy u Poličky (Čelakovský), u Telecího při Švarcavě (Fleischer). Na Vysokomýtsku v Derflíku, „V Hatích" u Knířova, pod Pěšicemi, v Toulcových skalách (A. Trkal 1933 p. 187).

Parnassia palustris L. U Ústí v údolí Tiché Orlice na louce pod Hrádkem blíže strážního domku č. 59 (c. 320 m); hojně roste na lukách k Dobré Vodě (řed. Trojna). Na vlhkých lukách u Ústí uvádějí ji také Nešpor a Horčička (1905 p. 67), taktéž (p. 121) na rašelinných loukách u Landskronu. Na bažinné lesní louce ve Vylámově u Velké Řetové, F. Maloch 8. VIII. 1892! Na Vysokomýtsku na rašelinných loukách u Derflíka, Mentouru, Šnakova a j. (A. Trkal 1933 p. 191).

Pastinaca sativa subsp. *eusativa* Briq. V okolí Ústí porůznu (Nešpor a Horčička 1905 p. 68), ale sám jsem ji neviděl. Č. Třebová: na náspu dráhy u Rybníka, F. Maloch 1892! Na lukách v okolí Litomyšle hojně (Fleischer); údolí Loučné, Končinské údolí, Švábenické údolí (Fleischer).

Pedicularis palustris L. Ústí: tůně u Kerhartic (c. 320 m). Velmi mohutná u Chocně blíže křižovatky státní dráhy (Fleischer). Na Vysokomýtsku na bahnitých lukách u Slatiny, u Podměstí (1933 p. 188). U Abtsdorfu u Nového rybníka, u Schirmdorfského borku, lesy v Zádolkách

(Maloch, viz též 1934, IV, Th. Novák); bažiny Vylámovské u Sloupnice (Fleischer); bahnitá luka u Budislavi, Körberu (Klapálek); luka u Jansdorfu a Gajeru (Zoernig); Ptačí les u Litomyšle, na louce (Pospíchal). Bařinatá luka u Poličky (Hansgirg), Telecího (Fleischer), podél potoka Nyklovického na Poličsku (Fleischer).

Pedicularis silvatica L. Choceň (Čelakovský), u Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII), na bahnitých loukách na Vysokomýtsku (A. Trkal 1933 p. 188). Č. Třebová: bažinná louka u Schirmdorfského borku, F Maloch 16. V. 1892! Podle Fleischera (MS. p. 413) na lukách i sušších paloucích na Vylámově, u Sloupnice, Džbánova, Jehnědí, místy hojně. Strokele (Klapálek); lesní luka u Lubné (Th. Novák); Budislav, Körber (Klapálek); Hrádek (Fleischer); Horní Jelení (Skarnitzl).

Peplis portula L. Ústí n. Orl. (Čelakovský). Abtsdorfský rybník (Čelakovský). Na blátě u Horní Sloupnice (Fleischer).

Petasites albus (L.) Gärtn. V území místy na vlhčích místech lesních (původně bučiny a jedlobukové lesy), někdy v porostech netýkavkových; na př. na Andrlově chlumu nad lesním divadlem (c. 410 m), pod Hrádkem, po pravém břehu (c. 320 m), u Lanšperku na Vadětíně na kopci nad Václavem (c. 370–450 m). Lesy údolí Řetovského u Hrádku (Nešpor a Horčička 1905 p. 58). Č. Třebová: v lese u potůčku Schirmdorfského, F. Maloch 15. IV 1892! (též Košťál); při cestě za Člupkem (Zoernig); Strokeleské lesy (Klapálek, Th. Novák); pohoří mezi Č. Třebovou a Litomyšlí (Čelakovský). Uvádí se i u Choceň (Skarnitzl) a u Landskronu (Erxleben 1837 p. XXVIII).

Petasites hybridus (L.) Gärtn., Mey. et Scherb. Ústí: pospolitě u potůčku v Klopotském údolí (c. 330 m). Na Vysokomýtsku na mokré louce u Bětníka (A. Trkal 1933 p. 190). U Schirmdorfského potoka (Maloch), u Končinského mlýna u Sloupnice a u potoka před Nedošínem (Fleischer), u Člupku (Zoernig). Ptačí les u Litomyšle (Th. Novák), louka u Tržku (Klapálek, Th. Novák).

Peucedanum cervaria (L.) Lapeyr. Libecina na Vysokomýtsku (Zoernig).

Peucedanum ostruthium (L.) Koch. V selských zahrádkách; Sloupnice (Fleischer), u Č. Třebové na několika místech (F Maloch). Ed. Erxleben (1837 p. XXVII) je uvádí u Landskronu.

Phalaris arundinacea L. V údolí Tiché Orlice pospolitě u břehů vod tekoucích i stojatých všude v hlavním údolí, ale také u potoků lesních; v městě Ústí v živém plotu z ptačího zobu zplanělá odr. *picta* (c. 340 m). Na Litomyšlsku podle potoků, u rybníků, v pobřežním křoví hojná (Fleischer MS. p. 62).

Phleum phleoides (L.) Simonkai. Na Litomyšlsku: stráně Hradiska

u Benátek (Zoernig); Lauterbachy a odtud v údolí k Sebranicím pod Novou Vsí velmi hojně (Zoernig); Nedošínský háj u Litomyšle (Th. Novák).

Phragmites communis Trin. Rybníky u Heřmanic, kde vítězně postupuje proti zblochanu (*Glyceria maxima*) (Fleischer); rybník Mandle u Velké Řetové (Fleischer).

Phyllitis scolopendrium (L.) Newm. Nešpor a Horčička (1905 p. 58) uvádějí tento druh v lesích údolí Řetovského u Hrádku. Vzhledem k výskytu poměrně četných vápnomilných prvků montáních bučin v našem území nelze výskyt této kapradiny u Ústí a priori negovati. Potvrdí-li se tento údaj, bude to znamenitý přírůstek české flory a zajímavý doklad pro postup karpatského proudu na západ.

Physocarpus opulifolius (L.) Maxim. Ústí: hojně zplanělý na svahu Kubincova vrchu, c. 350—380 m.

Phyteuma orbiculare L. Abtsdorf: lesní luka u Kukle, F. Maloch 29. VI. 1892!, roste tu na loukách v údolíčku lesním as $^1/_4$ km na severozápad od Kukle s *Melampyrum silvaticum*, *Hypochaeris maculata*, *Campanula glomerata* (Jar. Košťál). U Lauterbachů, Karlsbrunnu a Trstěnic (Pospíchal); louka u Jansdorfu (Klapálek, Zoernig, Th. Novák); louka mezi Novou Vsí a Lauterbachšskými háji (Zoernig); louky u rybníka Zimky, Kam. Sedliště (Kopecký). U Poličky (Nešpor a Horčička 1905 p. 97).

Phyteuma spicatum L. Údolí Tiché Orlice u Lanšperka: na úpatí kopce nad Morkesem, s bukem a habrem, lokálně hojně (c. 360—370 m). Č. Třebová: keřnaté stráně za Rybníkem, F. Maloch 30. V 1892! a v lesích v Zádolkách (Nešpor a Horčička 1905 p. 81); tito autoři je uvádějí také u Žamberka. V lese blíž Strokele v křoví (Maloch); Bohuňovický háj a háje na Folunkách u Sloupnice (Fleischer); Nedošínský park u Litomyšle (Čelakovský). Na Vysokomýtsku u Jenišovic (A. Trkal 1933 p. 187).

Picea abies (L.) Karst. subsp. *vulgaris* Dom. Smrkové lesy, v území neobyčejně rozšířené, jsou vesměs druhotné (kulturní).

Picris hieracioides L. subsp. *euhieracioides* Hayek. Ústí: velmi hojně na výslunných křovinatých jižních a jihovýchodních svazích Kubincova vrchu u nádraží (c. 330—360 m); také výslunné svahy u zříceniny Lanšperku (454 m). Na Litomyšlsku (Fleischer MS. p. 292) také jen na opuce. Hrádek, Velká Řetová, Přívrat (Fleischer, viz též Maloch 1934, IV): Kolouška u Němčic (Zoernig, podle Fleischera se zdá, že tam vymizela): v nesmírném množství u silnice mezi Řidkým a Cerekví (Zoernig). Trpín na Poličsku (Fleischer).

Pimpinella major (L.) Huds. V území na údolních lukách u Tiché Orlice od zastávky Hnátnice až po Luh a Klopotské údolí, také s olší a vlhkomilnými keři obecně rozšířena, častá však i výše v horách v příkopech a na vlhčích lesních místech (c. 310—500 m). Č. Třebová: zahrady

v Přívratu, F. Maloch 26. VIII. 1892! Také na Litomyšlsku všude na lukách hojně (Fleischer).

Pimpinella saxifraga L. subsp. *eusaxifraga* Thell. Na Litomyšlsku všude na mezích hojně, také na stráních (Fleischer MS. p. 616). Na Ústecku roztroušena.

Pinguicula vulgaris L. subsp. *euvulgaris* Dom. Č. Třebová: na bažinaté louce u Schirmdorfského borku, malokvětá, F. Maloch 1. VI. 1892! (1934, IV ji uvádí na Plockově a Venclíkově louce jihovýchodně od Schirmdorfu) (sbíral ji též Jar. Košťál a Th. Novák). Mezi Gajerem a Jansdorfem (Zoernig).

Pinus silvestris L. Na Ústecku poměrně velmi málo pěstována. Podle Fleischera (MS. p. 28) tvoří však na Litomyšlsku, zejména u Budislavi a Jarošova rozsáhlé hvozdy; též u Sloupnice od Voděrad až na Vylámov. Sám jsem za svých exkursí u Ústí na původní borovici lesní nepřišel.

Pirola chlorantha Sw. Na Vysokomýtsku na „Pánově kopci" u Proseče, u Pěšic, u Štěnce, Derflíka (A. Trkal 1933 p. 187). Č. Třebová: lesy v Zádolkách (Nešpor a Horčička 1905 p. 81); podle týchž autorů (p. 33) v okolí Litomyšle. Její rozšíření na Litomyšlsku uvádí Fleischer (MS. p. 469): borové lesy od Džbánova až na Vylámov, jen porůznu; Mladočovské lesy (Pospíchal); les Kabát a les za Pazuchou (Zoernig).

Pirola minor L. Lesy u Ústí (Nešpor a Horčička 1905 p. 67). V lesích u Č. Třebové, F. Maloch 14. VI. 1892! V borových lesích u Sloupnice dosti vzácná (Fleischer); Džbánovské lesy (Fleischer); bukový les nad Schirmdorfem (Zoernig); Borka, Strokelské lesy (Th. Novák); les „U tří kocourů" (Klapálek); Hrádek (Fleischer).

Pirola rotundifolia L. Choceň a Ústí n. Orl. (Čelakovský). Na Vysokomýtsku na „Pánově kopci" u Proseče, u Pěšic, u Štěnce, Derflíka (A. Trkal 1933 p. 187). V jehličnatých lesích u Č. Třebové, F. Maloch 14. VI. 1892! (též Th. Novák). Les na Hrádku (Fleischer); les „U tří kocourů" (Klapálek); Nedošín (Sitenský); Bohuňovická bažantnice ve Švábenicích (Zoernig, Fleischer); les za Desnou (Zoernig).

Pisum sativum L. subsp. *arvense* (L.) Poir. Ústí: plevel od Kerhartic směrem pod Hrádek (c. 320 m). Na Litomyšlsku velmi hojně mezi osením (Fleischer MS. p. 893).

Platanthera bifolia (L.) Rich. Lesní louky na „Pánově kopci" u Proseče (A. Trkal 1933 p. 188). Stráně a lesní louky u Ústí (Nešpor a Horčička 1905 p. 67). Na Litomyšlsku na okrajích lesů, pasekách, lesních paloukách a lukách všude hojně; velmi hojně a ve statných exemplářích v údolíčku u Chotěšinských březin (Fleischer MS. p. 181). V okolí Č. Třebové na mnoha místech (F. Maloch).

Platanthera chlorantha Custer. Na Litomyšlsku v lese za Strokele

při cestách (Klapálek, Zoernig, Th. Novák). Podle Nešpora a Horčičky (1905 p. 121) také u Landskronu.

Poa nemoralis L. subsp. *eunemoralis* Jirásek. V území hlavně v habřinách (a v habrobukových lesích); v sušším svahovém typu habřin bývá častěji dominantou podrostu, na př. na svahu pod zříceninou Lanšperku nad zastávkou Hnátnicí. Také v habřině na úpatí Andrlova chlumu, místy v okrajové zoně svahových lesů pod Hrádkem a Na Luhu, jinde také na lesních opukových skalinách, c. 310—470 m. Fleischer (MS. p. 78) ji uvádí jako hojnou všude v stinných hájích na Litomyšlsku.

Polygala austriaca Crantz subsp. *amarella* Chodat. Č. Třebová: lesní louka v Zacharovci (mezi Přívratem a Lhotkou), F. Maloch 1. IX. 1892! (viz též Maloch 1934, V). Velmi hojně na Vylámově u Sloupnice (Fleischer).

Polygala comosa Schkuhr. Choceň, Vys. Mýto, Litomyšl (Čelakovský). Mokrá luka v Končinách u Sloupnice (Fleischer); u Netřebů hojně na mokrých lukách (Fleischer). Lesy u Č. Třebové, F. Maloch 5. V 1892!

Polygala vulgaris L. subsp. *euvulgaris* Syme. Na Litomyšlsku velmi hojná na paloucích, keřnatých mezích (Fleischer MS. p. 584).

Polygonatum multiflorum (L.) All. V území s bukem a habrem poručnu v celé oblasti, na př. pod Hrádkem a Na Luhu, na Vadětíně (na kopci nad Václavem), na kopci nad Morkesem a jinde, c. 320—460 m (u Ústí je uvádí též Nešpor a Horčička 1905 p. 67). Č. Třebová: keřnaté stráně za Rybníkem, F. Maloch 2. VI. 1892! Horské lesy u Schirmdorfu Nedošínský park u Litomyšle (Čelakovský); Končinský háj u Horní Sloupnice (Fleischer). Pěšice a Podrážek na Vysokomýtsku (A. Trkal 1933 p. 187).

Polygonatum odoratum (Mill.) Druce. V lesích na Vysokomýtsku (A. Trkal 1933 p. 187). Kraje lesů u Ústí (Nešpor a Horčička 1905 p. 67). Hájky u Džbánova (Skarnitzl). Háj mezi Chotěšinami a Voděrady (Fleischer).

Polygonatum verticillatum (L.) All. Kraje lesů u Ústí (Nešpor a Horčička 1905 p. 67). U Č. Třebové na kraji lesa u kaple na Horách (F. Maloch 1934, II).

Polygonum amphibium L. V tůních u Kerhartic u Ústí velké porosty (f. *natans*), c. 320 m; v mělké vodě roste tu také vzpřímená a kvetoucí forma, odpovídající celkem formě *terrestre*; tato nehojně na louce (sterilní). Forma *natans* v rybníku Heřmanickém a v Mandlích (Fleischer), v tůni u Schirmdorfu (Maloch), terestní forma je na Litomyšlsku na lukách, u cest mnohem hojnější (Fleischer).

Polygonum bistorta L. V údolí Tiché Orlice u Ústí na louce pod Hrádkem a na Luhu, jen zcela lokálně (c. 320 m). Na tučných loukách u Č. Tře-

bové, F Maloch 6. VI. 1892! Hojně na Končinských lukách u Sloupnice a Folunka (Fleischer).

Polygonum hydropiper L. Tůň u Kerhartic u Ústí, c. 320 m. Na Litomyšlsku všude na mokřadech, v příkopech, u potoků (Fleischer MS. p. 245).

Polygonum lapathifolium L. subsp. *nodosum* (Pers.) Dom. Místy u Ústí. Náves v Dolní Sloupnici. Na polích porůznu, s květy bílými, růžovými, nachovými, pestrými (Fleischer MS. p. 243).

Polygonum minus Huds. V rákosí u Heřmanického rybníka, u Netřebského rybníka, Košíř u Litomyšle (Fleischer MS. p. 244).

Polygonum mite Schrank. Velmi hojně na návsi v Sloupnici (Fleischer); v Litomyšli při Loučné a jinde hojně (Zoernig).

Polygonum persicaria L. Na Litomyšlsku na návsích, na rolích všude velmi hojné (Fleischer).

Polygonum tomentosum Schrank. Velmi hojné na polích na Litomyšlsku, obyčejně však olysalé, jen na nejspodnějších listech zřetelně plstnaté (Fleischer MS. p. 243).

Polypodium vulgare L. V našem území skoro všude schází; viděl jsem je pouze roztroušené, hlavně na kořenech stromů v drobné formě, v bučinách na kopci nad Morkesem u Lanšperka (c. 380—400 m); vzácně také na Vadětíně (Jos. Zajíček). Na stráních podél Orlice od Ústí až do Choceně místy hojně (Fleischer, Klapálek). Na Vysokomýtsku porůznu v lesích (A. Trkal 1933 p. 187), u Žamberka je uvádějí Nešpor a Horčička (1905 p. 161). Na Litomyšlsku porůznu: lesy u Strokele (Klapálek, Fleischer, Zoernig), les nad strání nad Schirmdorfským potůčkem (F. Maloch 1891), Drimlů v háj u Benátek (Zoernig), Končinské háje (Fleischer), u Pazuchy, Jansdorfu (Klapálek, Člupek) a jinde.

Polystichum Braunii (Spenn.) Fée. V údolí Tiché Orlice u Lanšperku: roztroušeně v smrkovém (původně jedlobukovém) lese pod opukovou lesní skalinou na Vadětíně na kopci nad Václavem, c. 370—390 m; také jen roztroušeně v hřebenové části kopce nad Morkesem u zastávky Hnátnice (c. 400 m), tu v bučinách. Je to forma se špičatými nebo krátce zašpičatěnými lístky I. řádu, ale je měkká, listy jsou nelesklé, poměrně drobné, lístky hojně a význačně osinaté, kupky drobné, ostěra prchavá; nejsou tudíž patrny vztahy k *lobatum*, spíše k *setiferum*. Č. Třebová: u potůčka Schirmdorfského v lese, F. Maloch 26. VII. 1892! (jako *Aspidium aculeatum* a) *lobatum*). Tato forma je sterilní, ale mám za to, že patří taktéž k *Braunii*, i když její listy jsou o něco tužší (foliis rigidioribus, f. *rigidiusculum* m.). Maloch (1934, II) je uvádí u potůčku v Oboře u Schirmdorfu (tudíž z lokality shora citované) jako *lobatum*. *Polystichum lobatum* (Huds.) Chevallier z naší oblasti východočeské zahrnuje možná z části *P. Braunii*. V starší literatuře uvádí se namnoze jako *Aspidium*

aculeatum, Fleischer (MS. p. 7) je označuje jako *A. aculeatum* a) *lobatum*. Jako jeho lokality se uvádějí: les Křepelník u Džbánova směrem k Malé Řetové (Fleischer); bukový les u Strokele (Klapálek, Zoernig, Th. Novák); lesy u Jansdorfu (Klapálek); v Spáleniskách a na Jelenici u Č. Třebové (F. Maloch); lesní úbočí Palice u Č. Třebové (Maloch); velmi hojně v Šimonově lesu u Parníku u Č. Třebové (Jos. Zajíček). Lesy v okolí Landskronu (Nešpor a Horčička 1905 p. 121).

Populus tremula L. V lesích v okolí Ústí jen velmi roztroušeně. Také na Litomyšlsku podle Fleischera MS. p. 220) všude v lesích, hájích, u cest a silnic, ale vždy jen ojediněle nebo v malých skupinách.

Potamogeton acutifolius Link. V řece Loučné u Litomyšle (Zoernig).

Potamogeton alpinus Balbis. V Tiché Orlici u Ústí (Čelakovský); v Sternteichu u Triebitz (Košťál); u Poličky (Hansgirg); luční příkop u Landskronu (Klapálek).

Potamogeton crispus L. V Třebovce blíže Č. Třebové, F. Maloch 17. VII. 1892! Rybník u Č. Heřmanic (Fleischer); v Loučné u Litomyšle hojně (Zoernig); rybníček v Osíku (Klapálek). Zámrský rybníček na Vysokomýtsku (A. Trkal 1933 p. 194).

Potamogeton lucens L. Choceň (Haenke); staré řečiště Orlice mezi Chocní a Brandýsem (Klapálek, Fleischer); rybníky u Č. Třebové (Jar. Košťál); rybník u Č. Heřmanic (Fleischer); rybník u Osíka (Zoernig); Hluboký rybník u Litomyšle (Fleischer, Klapálek, Zoernig, Th. Novák); Růžový rybník u Litomyšle (Fleischer); Košíř (Klapálek); Mandle u Velké Řetové (Fleischer).

Potamogeton natans L. Tůně u Kerhartic u Ústí, c. 320 m. Luční louže „na Horách" u Č. Třebové (Th. Novák). Rybníky u Abtsdorfu (Maloch, Fleischer). Rybník v Mandlích u Velké Řetové (Fleischer); tůň u Nových Hradů (Klapálek); Košíř a Hluboký rybník u Litomyšle (Klapálek).

Potamogeton nodosus Poir. U Landskronu jej uvádí Ed. Erxleben 1837 p. XXVII.

Potamogeton obtusifolius Mert. et Koch. U Vys. Mýta jej uvádí Nešpor a Horčička 1905 p. 18, v tůni u hájku mezi Schirmdorfským borkem a rybníkem F. Maloch.

Potamogeton pectinatus L. V Orlici u Brandýsa (Čelakovský). V Sternteichu u Triebitz hojně (Jar. Košťál); tamže v Sternteichu u Abtsdorfu (F. Maloch 1934, IV); Košíř u Litomyšle (Zoernig); Heřmanický rybník (Fleischer, Klapálek).

Potamogeton pusillus L. Na Litomyšlsku: strouha ve Vylámově u Sloupnice (Klapálek); rybník Heřmanický a ve V Sedlištích (Fleischer); tůně u Litomyšle (Fleischer). Abtsdorf (Klapálek).

Potamogeton trichoides Cham. et Schlecht. Litomyšlsko: v rybníce Heřmanickém (Fleischer), rybník ve Velkých Sedlištích (Fleischer, Zoernig).

Potentilla argentea L. V území na výslunných opukových stráních často, na př. na Kubincově vrchu u nádraží v Ústí (c. 225—250 m), Podhorou u Říček (c. 470 m), u zříceniny Lanšperku (454 m) a jinde. Na Litomyšlsku všude na mezích, zdích a pod. velmi hojná (Fleischer MS. p. 687).

Potentilla canescens Bess. V území porůznu na opukových kerňatých stráních a travnatých mezích, zvláště na Kubincově vrchu (c. 330 až 350 m), lokálně i v Klopotském údolí (c. 340 m), u zříceniny Lanšperku (454 m). Kraj lesa u Srubů blíž Chocně (Čelakovský). Vršky Borkovské myslivny pod Újezdem (Pospíchal); na mezi v Sloupnici a v Končinách jakož i mezi Voděrady a Chotěšinami (Fleischer); Přívrat (Fleischer).

Potentilla sp. ze skupiny *Collinae*. Z okolí Vys. Mýta uvádějí Nešpor a Horčička (1905 p. 18) *P. Güntheriana*. Sterilní skupinu druhu z této skupiny viděl jsem na stráňce u habřiny na svahu pod zříceninou Lanšperkem k zastávce Hnátnici (c. 400 m).

Potentilla erecta (L.) Hampe. Lze říci, že je v našem území hojná, ale podrobnější šetření ukazuje, že schází v pravých bukových typech, zachovaných často i v druhotném smrkovém lese (je tu vesměs opuka); roste na ochuzelých a vyloužených místech, na plošinách anebo tam, kde na opuce jiného složení se vytvořila Myrtilleta a lesní Calluneta a kde pak bývá v neobyčejném množství. Na Litomyšlsku je velmi hojná ve všech lesích, na paloucích, pasekách; vedle typu jsou tu přechodní formy k var. *dacica* (Borb.) a var. *strictissima* (Zimm.); tato roste v lesích u Horní Sloupnice, ve Vylámově a také u Chocně (Fleischer MS. p. 681).

Potentilla heptaphylla L. Na Litomyšlsku u Strokele (Zoernig), Sloupnice, Tržku, Němčic (Fleischer), Horní Újezd, Hlavňov, Benátky u Litomyšle (Zoernig), f. *glandulosa* i *eglandulosa*. Prvá také na mezích u Č. Třebové (Fleischer). Zoernig sbíral na Litomyšlsku také míšence *P. Matzialekii* (Opiz) Dom. (= *heptaphylla* × *verna*).

Potentilla norvegica L. U Vys. Mýta ji uvádějí Nešpor a Horčička (1905 p. 18).

Potentilla palustris (L.) Scop. Na bažinaté louce rybníka západně od Abtsdorfského nádraží, F. Maloch 29. VI. 1892! (viz též Maloch 1934, IV). Bažinatá luka u Alt-Valdeku (Jar. Košťál); Nikl (Rybička). U Landskronu ji uvádí Ed. Erxleben (1837 p. XXVIII).

Potentilla procumbens Sibth. Na několika místech ve Vylámově u Sloupnice a nepochybně v celém pohoří na sever a severovýchod od Litomyšle (Fleischer MS. p. 681). U Vys. Mýta ji uvádějí Nešpor a Horčička (1905 p. 18).

Potentilla puberula Krašan. Na Litomyšlsku porůznu, na př. Končiny u Sloupnice a Tržek (Fleischer), Panská cihelna u Litomyšle, Osík, Benátky, Rulák (Zoernig) a j. Na několika místech také míšenec *P. Fleischeri* Dom. et Podp. (= *P. puberula* × *verna*).

Potentilla recta L. V odrůdě *pilosa* (Willd.) na výslunné stráni blíže Ústí (Rohlena 1923 p. 133). V odrůdě *obscura* (Willd.) uvádí ji Fleischer (MS. p. 688) z jediné lokality na Litomyšlsku (Karlsbrunn, Zoernig).

Potentilla supina L. Rybník Košíř u Litomyšle (Zoernig); Vlčkov (Růžový rybník) u Litomyšle (Pospíchal); u potůčku na horním konci Schirmdorfu (Jar. Košťál 1891, ale v roce 1894 ji tu Maloch již nenalezl).

Potentilla verna L. Skalnatá místa na stráních u zříceniny Lanšperka (454 m); jinde v území jsem ji nenalezl, řed. Trojna ji zná jen na trati u Ústí. Č. Třebová: jihovýchodní úbočí Jelenice, F. Maloch 20. IV 1892! Na Litomyšlsku na četných lokalitách a v mnohých odrůdách a formách (Fleischer MS. p. 683).

Prenanthes purpurea L. V údolí Tiché Orlice u Lanšperka: na úpatí Vadětína u sv. Václava (c. 355 m) a odtud výše v zářezu smrkového (původně jedlobukového) lesa, na světlejších místech velmi statná a pospolitá, méně hojně na protější straně údolí na kopci nad Morkesem. Č. Třebová: v lese u Přívratu, F. Maloch 7. VIII. 1892! (viz též Maloch 1934, IV). Vylámov u Sloupnice (Fleischer); horské lesy v Mandlích u Velké Řetové (Fleischer, Klapálek); paseka v Sedlišťských „pláních" (Th. Novák). U Landskronu ji uvádí Ed. Erxleben (1837 p. XXVIII), u Žamberka Nešpor a Horčička (1905 p. 160).

Primula elatior Mill. V celém území v lesích (hlavně s listnáči) dosti rozšířena, zastihl jsem ji na mnoha místech, c. 310—470 m. Na lukách u Č. Třebové, F. Maloch 12. IV 1892! též na Marklově stráni a jinde (Maloch 1934, II). Velmi hojná na lukách u Sloupnice, Džbánova, Vodčerad, Jehnědí a vůbec na Litomyšlsku (Fleischer MS. p. 464). Na Polička na lukách hojná (Fleischer).

Primula elatior × **veris** (= *P. media* Peterm.). Končiny u Sloupnice a na jedné louce u Nedošína (B. Fleischer).

Primula veris L. subsp. *minoriflora* Dom. V okolí Ústí je velmi vzácná (teste Trojna). Č. Třebová: lesní louka na Jelenici F. Maloch 28. IV 1892! (viz též Maloch 1934 II). U Sloupnice velmi vzácná, teprve na druhé straně Končin nehojně na stráni (Fleischer MS. p. 463), hojná však na lukách u Nedošína, Tržku, vůbec v pořící Loučné (Zoernig), hojná u Osíku směrem k Nové Vsi, na Stráni u Litomyšle (Klapálek), u Chotěšinských březin r. 1896 jeden exemplář; podél Desinky na lukách a v křoví (Klapálek).

Prunella vulgaris L. Bělokvětá u Cerekvice (Kroulík), s květy bledě růžovými a menšími u Netřebů (Fleischer MS. p. 454).

Prunus padus L. U Ústí u Tiché Orlice, struh a tůní velmi hojně, tu onde také na stráních, c. 310—350 m. U Litomyšle obecná (Zoernig); Osické údolí (Th. Novák); u louže jednoho statku v Schirmdorfu (Maloch); u potoka u Borové několik stromů (Fleischer).

Prunus spinosa L. V celém území nadmíru obecný a pospolitý keř, c. 310—500 m; na výslunných opukových stráních se vydatně účastní na porostu, roste také všude na okrajích a světlejších místech lesních. Na Litomyšlsku i Poličsku všude na stráních, v hájích a pod. (Fleischer MS. p. 853).

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn. V našem opukovém území, pokud jsem viděl, nikde neroste, ale je v údolí Tiché Orlice u Lanšperka na permských pískovcích (Jos. Zajíček); na které lokality se vztahuje údaj Nešpora a Horčičky (1905 p. 67) na krajích lesů v okolí Ústí, nevím. Č Třebová: v lese blíž Pudilky, F Maloch 15. VIII. 1892! (spod listů hodně chlupatý). V lesích Hrádeckých místy hojné (Fleischer), porůznu v lesích u Sloupnice, Džbánova, „Na horách" u Kozlova (Fleischer); u Schirmdorfu (Klapálek), u Alt-Valdeku a v lese za Vlčkovem (Zoernig); Pazucha, Člupek (Klapálek). Na Vysokomýtsku zvláště na Posekanci u Proseče, v Městských maštalích v údolí Voletickém (A. Trkal 1933 p. 188).

Pulicaria vulgaris Gärtn. Náves v Heřmanicích (Fleischer).

Pulmonaria officinalis L. subsp. *obscura* (Dumort.) Murb. V území velmi obecná v lesích a často pospolitá, původně hlavně s bukem, dnes i se smrkem v bylinném podrostu, prozrazujícím druhotný ráz nynějšího stromového patra. Roste v celé oblasti od Hnátnice a Lanšperku přes Ústí a Kerhartice pod Hrádek, na Luh a do Klopotského údolí, také nahoře na Andrlově chlumu, na Kubincově vrchu, u Říček atd., c. 310 až 500 m. V dolní části Andrlova chlumu (cestou k lesnímu divadlu) roste vedle této subspecie, ale mnohem vzácněji, typická, stříbřitě bíle skvrnitá subsp. *maculosa* (Hayne) Gams, která se objevuje i jinde, ale je vzácná. Jsou tu i formy s méně nebo málo skvrnitými listy, které ve společnosti neskvrnité formy činí dojem míšence subsp. *maculosa* × *obscura*. Č. Třebová: křovina u Schirmdorfského borku, F. Maloch 8. IV 1892!

Quercus robur L. V území na opukových stráních i v lesích roztroušeně, křovitá, až tu onde i pěkné stromy. Na Ústecku viděl jsem jen tento druh. Zdá se, že je tu původní (c. 310—500 m), ač bude třeba rozšíření dubu (obou druhů) v území od Brandýsa—Vys. Mýta k Ústí, Č. Třebové a Litomyšli podrobiti kritickému rozboru. B. Fleischer (MS. p. 200—201) praví, že na Litomyšlsku jsou oba druhy (*Q. sessilis* a *Q. robur*) asi stejně hojné. O *Q. sessilis* píše, že roste hojně v okolí Sloupnice, dále Netřeby, Voděradský háj, Končinské háje, Němčická dubina a j.

Radiola linoides Roth. Údaj u Č. Třebové (Rybička) nebyl potvrzen.

Ramischia secunda (L.) Garcke. Na Vysokomýtsku na „Pánově kopci" u Proseče, u Pěšic, u Štěnce, Derflíku (A. Trkal 1933 p. 187). Č. Třebová: v lese na Jelenici, F. Maloch 7. VII. 1892! Borové lesy od Voděrad až na Vylámov, zvláště na jejich severním úklonu, porůznu v Končinách u Sloupnice (Fleischer); mezi Lauterbachy a Jansdorfem, „U tří kocourů", Morašice, Přívrat, Strokeleské lesy (Klapálek); Lubná (Th. Novák). Údolí Tiché Orlice u Lanšperka: Vadětín, v smrkovém (původně jedlobukovém) lese na kopci nad Václavem na světlině v Brachypodietu silvatici s *Cypripedium* (c. 420).

Ranunculus arvensis L. Role u Č. Třebové, F. Maloch 28. V 1892! Všude na rolích na Litomyšlsku hojně (Fleischer).

Ranunculus auricomus L. Mokrá luka u Č. Třebové, F. Maloch 23. V. 1892! Na Litomyšlsku všude na lukách a v travnatých zahradách velmi hojně (Fleischer MS. p. 481). V okolí Poličky (Nešpor a Horčička 1905 p. 97).

Ranunculus bulbosus L. Na mezích, trávnících u Sloupnice, Heřmanic, Chotěšin, Borové, místy hojně (Fleischer MS. p. 485); u Litomyšle místy hojně: u Osíka, Nedošína, Košíře, Tržku, Cerekvice (Zoernig, Fleischer); Hrádek (Fleischer).

Ranunculus cassubicus L. Č. Třebová: keřnaté břehy potoka za Rybníkem, F. Maloch 10. V 1892! Hojně u Schirmdorfského borku v křoví (Maloch); háj u Netřebů, lokálně hojně (Fleischer).

Ranunculus flammula L. Ve Srubech u Vys. Mýta (A. Trkal 1933 p. 194), u Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160). Mokřiny na travnatých cestách u Č. Třebové, F. Maloch 14. VI. 1892!

Ranunculus lanuginosus L. V celém území od Lanšperka a Hnátnice přes Ústí a Luh ke Klopotům všeobecně rozšířen a často velmi hojný s bukovými typy. Neomezuje se na mokřiny, má hlavní rozšíření v lesích, kde je význačnou složkou bylinného podrostu, c. 310—500 m; roste na př. v rozsáhlém Impatientetu na Andrlově chlumu (c. 410 m), ale i v lesích s *Asperula, Hepatica, Lathyrus vernus* atd. U Č. Třebové na různých místech (F. Maloch). Na Litomyšlsku v háji u Netřebů u potůčka, Končinské háje u Sloupnice, Folunka, údolí Švábenické, místy hojně (B. Fleischer MS. p. 483); velmi hojně v Nedošínských hájích (Klapálek, Fleischer).

Ranunculus lingua L. Na Vysokomýtsku: mokré příkopy Jenišovice-Měrkovec (A. Trkal 1933 p. 194), Luže (Fleischer MS. p. 480). V zátokách u mlýna u Ústí (Nešpor a Horčička 1905 p. 67). U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII).

Ranunculus platanifolius L. U Kyšperka (Nešpor a Horčička 1905 p. 129 jako *R. aconitifolius*).

Ranunculus polyanthemus L. Chlumek u Litomyšle (Čelakovský, Zoernig, Fleischer); u Litomyšle i na jiných místech, na př. Nedošín, Tržek, na pasekách u Poříčí; Folunka a na mezi v Horní Sloupnici (Fleischer).

Ranunculus sceleratus L. Abtsdorf: u strouhy vypuštěného Sternteichu, F. Maloch 25. VI. 1892!, též u Č. Třebové na jednom místě (Maloch). U Růžového rybníka v Litomyšli (Zoernig, Fleischer), u Košíře, u Netřebského rybníka (Klapálek).

Raphanus raphanistrum L. Proměnlivý druh, v území častý, namnoze se *Sinapis arvensis* L., ačkoliv tato se ztrácí anebo je řídká v drsnějších polohách (tak píše Fleischer MS. p. 519, že *Sinapis arvensis* schází u Sloupnice, Džbánova, Voděrad a Jehnědí, velmi hojně však již u Kornic, Bohuňovic, Němčic, Litomyšle, Velkých Sedlišť). Na polích u Č. Třebové sbíral F. Maloch 10. VI. 1892! bělokvětou formu, ale roste tu i *Sinapis*. Na Litomyšlsku je ohnice zlý plevel na rolích zejména u Sloupnice, Džbánova, Voděrad a j. V okolí Litomyšle převládá forma s květem bledě žlutým, na podzim sytěji žlutým (s žilkami žlutými), bělokvěté formy se vyskytují porůznu. Všude mezi typem nalezne se odrůda se zobanem nebo celým strukem srstnatým (Fleischer l. c.).

Reseda lutea L. Role v Líbankách (Th. Novák). Lom u Chrasti (Klapálek).

Rhamnus cathartica L. Na výslunných svazích Kubincova vrchu mezi křovinami porůznu; poblíže nádraží v Ústí na svahu (c. 330 m) též velmi pěkný strom se silným kmenem. Č. Třebová: keřnatá stráň pod Prokšovým kopcem za Rybníkem, F. Maloch 2. VI. a 12. X. 1892! a jinde u Č. Třebové, také na ostrově a hrázi Sternteichu u Abtsdorfu, hájek u Schirmdorfského borku (Maloch). Údolí Švabenické (Fleischer), bažantnice Nedošínská (Zoernig), Osícké údolí, Rulák (Th. Novák). U Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160).

Rhamnus frangula L. V širokém okolí Ústí rozšířena, jednak s olší etc. na dně údolí, ale často i na opukových křovinatých stráních, c. 310 až 500 m. Č. Třebová: keřnatá stráň pod „Skalou", F. Maloch 1892! Dosti hojně v okolí Litomyšle (Zoernig); Končiny, Švábenice, Voděradské Dolce (Fleischer).

Rhinanthus alectorolophus (Scop.) Poll. subsp. *arvensis* (Semler) Schinz et Thell. Na polích v obilí u Č. Třebové, F. Maloch 21. VI. 1892! U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII). Na polích u Sloupnice a Litomyšle leckde i hojně, na Poličsku hojně na polích u Bělé (Fleischer).

Rhinanthus crista-galli L. Vlhké louky u Č. Třebové, F. Maloch 24. V 1892! Na lukách v okolí Litomyšle všude hojně, Kabát u Sedlištěk (Fleischer MS. p. 414).

Rhinanthus major Ehrh. subsp. *eumajor* (Sterneck) Schinz et Thell. Velmi hojně na lukách pod Hrádkem, v Končinách u Sloupnice, u Litomyšle, na náspu tratě dráhy Litomyšl—Cerekvice a okolních stráních (Fleischer MS. p. 414).

Rhinanthus major Ehrh. subsp. *serotinus* (Schönh.) Maly. Les Žákovina u Telecího na Poličsku (Th. Novák).

Rhus hirta (L.) Sudw. Ústí: zplanělá skupina u trati nedaleko nádraží (c. 325 m).

Ribes alpinum L. Na kopci Kalvarii u Č. Třebové v lese, F. Maloch 12. V 1892! (podle Malocha 1934, II jen dva keře na temeni, stejně i Jarosl. Košťál). Panský les u Č. Třebové (Rybička). Brandýs n. Orl., u lesní boudy (Čelakovský). U Poličky (Nešpor a Horčička 1905 p. 97).

Ribes grossularia L. U Č. Třebové porůznu (F. Maloch). Budislavské lesy (Th. Novák). Lesní stráň nad Orlicí u Sudislavi (Fleischer).

Ribes nigrum L. Zplanělé u křovin Třebovky u Č. Třebové (Fleischer). Na bažinách u Slatiny u Vys. Mýta (Skarnitzl).

Roripa amphibia (L.) Bess. U potoka mezi Č. Třebovou a Rybníkem, F. Maloch 21. VI. 1892! Mezi Brandýsem a Chocní na různých místech (Fleischer).

Roripa austriaca (Crantz) Bess. U nádraží v Chocni v kaluži příkopu (Fleischer).

Roripa prostrata (Bergeret) Schinz a Thell. V příkopě u nádraží v Chocni (Fleischer MS. p. 512).

Rosa agrestis Savi. Na Litomyšlsku porůznu: Chotěšiny, Němčice, Sloupnice, Heřmanice (Fleischer MS. p. 673). Forma, kterou sbíral Fleischer v plotech u Sloupnice, patří k var. *albiflora* Opiz, ale blíží se k var. *inodora* A. Kern. f. *mentita* Déségl. (cf. Domin 1905 p. 23). Max Schulze poznamenává: Nicht ganz *mentita*, denn die Griffel sind etwas befläumt, nicht völlig kahl, Blütenzweige bestachelt (oft gepaart). Sepalen mit am Rande dicht drüssigen Fiederlappen.

Rosa canina L. je zastoupena na Ústecku i Litomyšlsku četnými odrůdami a formami, jichž veliký počet uvádí Boh. Fleischer ve své rukopisné květeně Litomyšlska. Při revisi šípků mého herbáře, kterou provedl před lety Max Schulze (viz Domin 1905 p. 22—23), v okolí Sloupnice (leg. Fleischer) byly zjištěny: var. *calophylla* Chr., var. *fissidens* Borb., var. *desmata* Hasse v různých formách, tak *f. sphaerica* Gren., f. *mentacea* Poq., f. *aciphylla* Rau, f. *subvinacea* H. Br., var. *ramosissima* Rau., var. *globosa* Desv. f. *montivaga* Déségl., var. *dilucida* Ozanon.

Rosa coriifolia Fries subsp. *eucoriifolia* Christiansen. Lokálně v Klopotském údolí u Ústí. Č. Třebová: Marklova stráň za Rybníkem (Jar. Košťál) a okraj lesa v Zádolkách (F. Maloch). Chlumek za Tržkem (Zoernig) a Kabát u Litomyšle (Fleischer).

Rosa dumetorum Thuill. Litomyšlsko: Voděradské Dolce (Fleischer). Var. *hirta* H. Br. na svahu u Němčic (Fleischer ex Domin 1905 p. 23); var. *trichoneura* Chr. v plotech u Sloupnice (Fleischer ex Domin 1905 p. 23). *Rosa collina* Jacq., která patří k míšenci *dumetorum* × *gallica*, uvádí se na mezi po levé straně silnice od Řídkého vedoucí k Cerekvici (Zoernig ex Fleischer MS. p. 671).

Rosa gallica L. Bor u Chocně (Čelakovský). Na Litomyšlsku na opukovém úklonu u Řídkého (Zoernig), na svahu nad silnicí ve Švábenicích, na mezích u Heřmanického rybníka (Zoernig, Fleischer), hojně na keřnaté mezi pod Vortovou (Fleischer) a na „Růžovém paloučku" u Malého Újezdu.

Rosa obtusifolia Desv Opukové stráňky Podhorou u Říček, c. 470 m. Také v plotech u Sloupnice (Fleischer ex Domin 1905 p. 23).

Rosa pendulina L. Nehojně v bukovém lese na severním svahu kopce nad Morkesem u Lanšperku, c. 380 m. Č. Třebová: keřnatá stráň nad pravým břehem potoka za Rybníkem, F. Maloch 21. V 1892! (viz též Maloch 1934, II) a v lesích v Zádolkách (Nešpor a Horčička 1905 p. 81). Při pokraji lesa u Schirmdorfu (Maloch); Bořkov u Doln. Újezdu a při potoce v lese na Hůrkách za Poříčí (Zoernig). U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII).

Rosa tomentosa Sm. Č. Třebová: keřnatá stráň pod „Skálou", F. Maloch 25. VI. 1892! Benátky u Litomyšle a kraj lesa mezi Hopfendorfem a Karlsbrunnem (Zoernig).

Rosa vosagiaca Desp. Na Ústecku porůznu, na př. na Kubincově vrchu a u Lanšperku. Na Litomyšlsku na př. Končiny u Sloupnice, Rulák, Chotěšiny, mezi Voděrady a Sloupnicí, Heřmanice, Řídký a j. (Fleischer MS. p. 662). Var. *Gravelii* (Crépin sp.) v Nedošínském háji (Zoernig, cf. Domin 1905 p. 23).

Rubus. Při velmi nestejném pojímání druhů tohoto proměnlivého rodu je identifikace bez dokladů nemožná. Pokusil jsem se zatím seřaditi druhy, které uvádí z Litomyšlska Boh. Fleischer (MS. p. 694 a n.), podle své Enumeratio. Vedle uvedených druhů uvádí Fleischer i jiné, na př. *R. Metschii* Focke, *R. Ebneri* Kerner, *R. brachyandrus* Gremli, *R. gracilicaulis* Gremli, *R. pulchellus* Holuby, *R. epipsilos* Cafl., *R. erythrostachys* Sabr., *R. corylifolius* Sm. (tento druh uvádí u Landskronu Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII) a jiné, zejména míšence, které jsem do následujícího výčtu nezahrnul.

Rubus Bellardii Weihe et Nees. Hojný v lesích okolo Hrádku (Fleischer). Mezi Chocní a Loučkami (Vašatý).

Rubus caesius L. Dosti častý na Ústecku i Litomyšlsku, subsp. *arvalis* Rchb., ale také lokálně subsp. *aquaticus* Weihe et Nees. Fleischer uvádí z Litomyšlska též některé míšence jako *R. caesius* × *idaeus*

(= *R. idaeoides* Ruthe) v plotě zahrady v Litomyšli (Zoernig), *R. caesius* × *villicaulis* (= *R. Wahlbergii* Arrhen.) v háji mezi Voděrady a Chotěšinami, v plotě ve Sloupnici, *R. caesius* × *Koehleri* (= *R. oreogeton* Focke) u Končin u Sloupnice, Chlumek (Zoernig), v Háji u Voděrad, u Heřmanického Záduší, a jiné. *R. corylifolius* Sm. z Chlumku (Zoernig), má Fleischer za *caesius* × *radula*.

Rubus Caflichii Focke. Sem patří i *R. Fleischeri* Hofm. z borových lesů na Džbánovci u Sloupnice (Fleischer). Podle Gáyera je tento druh stejně jako *R. salisburgensis* Focke míšencem *R. bifrons* × *hirtus* (cf. Domin Enum. 114 (1935) in nota).

Rubus chaerophyllus Sag. et W Schultze. Lesy u Vylámova u Sloupnice (Fleischer).

Rubus discolor Weihe et Nees subsp. *eudiscolor* Dom. Jako *R. macrostemon* Focke uvádí jej Fleischer u Vlčkova u Litomyšle (Zoernig).

Rubus gratus Focke. V lesích na Vylámově u Sloupnice (Fleischer).

Rubus Gremlii Focke subsp. *Clusii* Borb. V lesích u Litomyšle (Zoernig), není však typický (Focke in litt.).

Rubus Halácsyi Borb. Fleischer (MS. p. 707) jej uvádí jako *R. salebrosus* Focke z Ptačího lesa u Člupku (Zoernig).

Rubus hebecaulis Sudre subsp. *salisburgensis* Focke. Vylámov u Sloupnice a lesy u Hrádku (Fleischer). Zářecká Lhota (u Chocně), v křoví u rybníka (Vašatý).

Rubus hirtus Waldst. et Kit. Na Vylámově u Sloupnice v různých formách, tak subsp. *euhirtus* Focke, subsp. *crassus* Holuby, subsp. *Kaltenbachii* Metsch; typický v Ptačím lese u Litomyšle (Zoernig). Subspecie *Guentheri* Weihe v různých formách na Vylámově, v Ptačím lese, u Hrádku.

Rubus idaeus L. V celém území na Ústecku v křovinách, lesích a mýtích hojně roztroušen, ale nikde jsem neviděl větších porostů, c. 310 až 500 m. Na Litomyšlsku všude v hájích, lesích, na pasekách (Fleischer MS. p. 695).

Rubus Koehleri Weihe subsp. *eu-Koehleri* Dom. Končiny u Sloupnice a nepochybně i jinde (Fleischer).

Rubus macrophyllus Weihe subsp. *eumacrophyllus* Aschers.-Gräbn. Lesy na Hrádku (Fleischer).

Rubus nessensis W. Hall. Hojně v lesích Hrádeckých a v celém území od Hrádku k Malé a Velké Řetové; údolí Končinské u Sloupnice, údolí Folunka, Švábenice, údolí Loučné a jejich přítoků (Fleischer MS. p. 698).

Rubus pallidus Weihe. Kraj lesa u Přívratu (Zoernig).

Rubus plicatus Weihe et Nees. Vylámov u Sloupnice, Folunka, Džbánov, Ptačí les u Litomyšle, Hrádek, lesy u Č Třebové (Fleischer, Zoernig).

Rubus radula Weihe subsp. *euradula* Dom. Na Džbánovci u Sloupnice (Fleischer).

Rubus rivularis P. J. Müll. Lesy na Vylámově u Sloupnice (Fleischer).

Rubus rudis Weihe. U městské cihelny a u Osické silnice u Litomyšle, v dubině u Morašic (Zoernig, Fleischer).

Rubus saxatilis L. Ústí: v partii pod Hrádkem po pravém břehu Tiché Orlice v okrajové zoně lesní (habr, klen, lípa, líska atd.), c. 320 m. Brandýs n. Orl. (Čelakovský, Fleischer). Mezi Schirmdorfem a Zádolkami (Jar. Košťál). Les u Ledkovny u Poličky, stráň v lesích Novohradských, hranice kamení mezi Telecím a Oldříší (Th. Novák).

Rubus scaber Weihe. Les u Hrádku, Končiny u Sloupnice, u silnice u Kornic, Heřmanické Záduší (B. Fleischer).

Rubus Schleicheri Weihe subsp. *eu-Schleicheri* Dom. Přívrat (Zoernig); Ptačí les u Člupku (Zoernig, Fleischer).

Rubus serpens Weihe subsp. *euserpens* Dom. Zářecká Lhota u Chocně (Vašatý). Hrádek a Vylámov u Sloupnice (Fleischer); Ptačí les u Člupku (Zoernig, Fleischer).

Rubus silesiacus Weihe. V údolí u Džbánova směrem k Chotěšinám (Fleischer).

Rubus sulcatus Vest. Hojně u Litomyšle; Končiny u Sloupnice, Heřmanické údolí (Fleischer).

Rubus thyrsoideus Wimm. subsp. *euthyrsoideus* Dom. Na Litomyšlsku všude hojný (Fleischer MS. p. 708). Vedle toho byly zjištěny: subsp. *phyllostachys* P. J. Müll. (lesy na Vylámově u Sloupnice); subsp. *thyrsanthus* Focke (u Litomyšle, Končiny u Sloupnice, Němčice, Džbánov, Vylámov); subsp. *candicans* Weihe (hojný na pasekách u Bořic); subsp. *persicinus* (Kerner) háj mezi Chotěšinami a Voděrady, Folunka, Vylámov, Heřmanice, Č. Třebová).

Rubus tereticaulis P. J. Müll. subsp. *eutereticaulis* Dom. Lesy na Hrádku; Ptačí les u Litomyšle (Fleischer).

Rudbeckia hirta L. Ústí: velká zplanělá skupina na pustém místě pod Kubincovým vrchem poblíže nádraží (c. 330 m).

Rudbeckia laciniata L. Ústí: zplanělá na pustém křovinatém místě u silnice v Říčkách (c. 425 m).

Rumex aquaticus L. Na lukách mezi Ústím a Brandýsem, pak u Tiché Orlice u Brandýsa (Fleischer MS. p. 239).

Rumex conglomeratus Murr. Po návsích, u potoků všude na Litomyšlsku velmi hojný (Fleischer).

Rumex conglomeratus × **obtusifolius** (= *R. abortivus* Ruhmer). S rodiči u Budislavi, náves ve Sloupnici (Fleischer MS. p. 239); Benátky u Litomyšle (Zoernig).

Rumex crispus L. U Ústí a v údolí Tiché Orlice mezi Ústím a Luhem porůznu. Na Litomyšlsku všude na pustých místech, návsích, zejména jako polní plevel (nejčastěji v jeteli) (Fleischer MS. p. 239).

Rumex crispus × **obtusifolius** (*R. acutus* L.). S rodiči u Budislavi; na Končinských loukách u Sloupnice (Fleischer MS. p. 238).

Rumex maritimus L. U rybníka Heřmanického a blíže Tržku na náspu velmi hojně (Fleischer); u Růžového rybníka u Litomyšle (Pospíchal, Fleischer). U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII). *R. limosus* Thuill., který uvádí Fleischer (MS. p. 236) po příkladu starších floristů jako *R. maritimus* b) *limosus* u rybníka u Heřmanic (Fleischer) a ve vypuštěném rybníku Košíři u Litomyšle (F. Maloch), je míšenec *R. conglomeratus* × *maritimus*.

Rumex obtusifolius L. Na Ústecku častý, místy i ve vlhčích lesích, na př. roztroušeně v Impatientetu (bukovém) nad lesním divadlem na Andrlově chlumu (c. 410 m). Na Litomyšlsku všude hojný na návsích i v lesích (Fleischer MS. p. 238).

Rumex scutatus L. Na zdi klášterské zahrady v Litomyšli odedávna zplanělý (Fleischer, Zoernig).

Sagina nodosa (L.) Fenzl. Bývalý rybník u Zádolek (Abtsdorf), F. Maloch 24. VII. 1891!; v příkopech u Č. Třebové (Čelakovský, Fleischer), v strouze u Schirmdorfského borku (Maloch 1934, IV); Vylámov u Sloupnice (Fleischer, Klapálek), u Dolů u Luže (Klapálek); z okolí Litomyšle uvádějí ji také Nešpor a Horčička (1905 p. 33).

Sagina procumbens L. Náves u Sloupnice, pole v okolí, na bažině Vylámovské (Fleischer MS. p. 539), pod Zavadilkou (Klapálek).

Sagittaria sagittifolia L. U rybníka v Slatině u Vys. Mýta (A. Trkal 1933 p. 194). Brandýs n. Orl. (Čelakovský, Fleischer). V louži u Vidličáku (Maloch 1934, IV) a v Schwarzteichu u Abtsdorfu (Fleischer), Neuteich (Jar. Košťál). Rybník u Č. Heřmanic (Fleischer); Stockteich u Alt-Valdeku (Zoernig).

Salix alba L. Na Ústecku, na Litomyšlsku a Poličsku velmi hojná.

Salix alba × **fragilis** (= *S. pubescens* Schrank). V různých formách hojná na Litomyšlsku, v Sloupnici, na louce u Tiché Orlice mezi Ústím a Brandýsem (Fleischer MS. p. 211).

Salix aurita L. V území je na lesnatých stráních mnohem hojnější než *S. caprea*, nejvíce ovšem na ochuzelé půdě, c. 320—500 m. V různých formách všude v hájích, lesích, zejména na pasekách na Poličsku a Litomyšlsku (Fleischer MS. p. 209).

Salix aurita × **caprea** (= *S. capreola* Kerner). Nedošín (Klapálek); Folunka (Fleischer).

Salix aurita × **cinerea** (= *S. multinervis* Döll.). Nedošínský háj (Fleischer).

Salix aurita × **purpurea** (= *S. dichroa* Döll). Vylámov u Sloupnice (Fleischer).

Salix aurita × **repens** (= *S. ambigua* Ehrh.). Zádolka nedaleko Schirmdorfu (Klapálek); mezi Schirmdorfským borkem a močálem (Maloch); Přívrat u lesní kaluže (Fleischer).

Salix caprea L. Na Ústecku hojně roztroušena, ale méně hojná než *aurita*. Na Litomyšlsku a Poličsku v různých odrůdách velmi hojná po lesích, lukách (Fleischer MS. p. 208).

Salix caprea × **cinerea** (= *S. Reichardtii* Kerner). Folunka u Bohuňovic, Sloupnice (Fleischer MS. p. 217).

Salix caprea × **repens** (= *S. scandica* Rouy). Zádolka u Schirmdorfu (Klapálek).

Salix caprea × **triandra**. Nedošín (Klapálek).

Salix cinerea L. Místy v údolí Tiché Orlice mezi Ústím a Luhem, c. 310—320 m. Na Litomyšlsku rozšířena, ale více ojediněle; u Sloupnice pod Borovou, Končiny u Sloupnice, Folunka (Fleischer). Vlhké louky a lesy u Schirmdorfu, Abtsdorfu, Alt-Valdeku (F. Maloch).

Salix cinerea × **purpurea** (= *S. Pontederana* Willd.). U Nedošína u Litomyšle (Fleischer).

Salix cinerea × **triandra.** Jako *S. lancifolia* Döll (*viminalis* × *cinerea*) ji uvádí Fleischer (MS. p. 215) u Brandýsa n. Orl.

Salix daphnoides Vill. Litomyšlsko: Chotěšiny, ve velkém pěstována, pruty se však na podzim seřezávají (Fleischer MS. p. 206).

Salix dasyclados Wimm. U Litomyšle (Klapálek, Zoernig).

Salix fragilis × **triandra** (= *S. alopecuroides* Tausch). Nedošínský háj u Litomyšle (Klapálek).

Salix pentandra L. Č. Třebová: v rákosovité bažině u Schirmdorfského borku, F. Maloch 1. VI. a 26. VII. 1892! (1934, IV ji uvádí na Plockově a Venclíkově louce jihových. od Schirmdorfu); rašelinaté louky od Abtsdorfského nádraží ku Kukli (Maloch). U Schirmdorfu a v Zádolkách také Klapálek, na vypuštěném rybníce za Zádolkami Jar. Košťál Na Vylámově u Sloupnice (Fleischer).

Salix purpurea L. V údolí Tiché Orlice v našem území hojná. Na Litomyšlsku i na Poličsku velmi hojná (Fleischer MS. p. 204).

Salix purpurea × **viminalis** (= *S. rubra* Huds.). Na Litomyšlsku velmi rozšířená a místy hojná; velmi často se též vysazuje pro košíkářství. Mezi Brandýsem a Chocní u Tiché Orlice (Fleischer MS. p. 213).

Salix repens L. subsp. *eurepens* (Seemen) Dom. Bařinatá luka u Schirmdorfu (Klapálek, viz též F. Maloch 1934, IV), u Přívratu a Parníka (Maloch), na Vylámově u Sloupnice (Fleischer), tu pospolu se subsp. *rosmarinifolia* (L.) Dom.; tato též u Č. Třebové (Bayer). Druh uvádí Ed. Erxleben (1837 p. XXVIII) též u Landskronu.

Salix triandra L. V údolí Tiché Orlice mezi Ústím a Luhem, c. 310 až 320 m. Na Litomyšlsku velmi hojná (Fleischer MS. p. 203).

Salix triandra × **viminalis** (= *S. multiformis* Döll). Litomyšl (Klapálek), Cerekvice (Fleischer), v Tržku v plotě u silnice (Fleischer).

Salix viminalis L. Místy v údolí Tiché Orlice mezi Ústím a Luhem, c. 310—320 m. U Jehnědí, Voděrad, Džbánova, Sloupnice a nepochybně i dále na východ schází téměř úplně; v novější době byla však vysázena na více místech k účelům košikářským (Fleischer MS. p. 205).

Salvia nemorosa L. Benátky u Litomyšle (Fleischer MS. p. 441). U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVII).

Salvia nemorosa × **pratensis** (= *S. silvestris* L.). Benátky u Litomyšle (Fleischer l. c.).

Salvia pratensis L. Z okolí Ústí přinášejí ji děti řed. Trojnovi; sám jsem ji tu neviděl. Na okraji lesa při dráze mezi Zádolkami a Abtsdorfským nádražím, F. Maloch 25. VI. 1892! (viz též Maloch 1934, III, též v Parníku). Na cestě do Přívratu (Maloch). Travnatá stráň u Benátek u Litomyšle (Zoernig, Th. Novák); opuková stráň před Litomyšlí (na Lánech) (Fleischer).

Salvia verticillata L. U Ústí velmi hojně, ba v porostech na opukové jílovité půdě Podhorou u Říček, c. 470 m. Č. Třebová: na vyprahlé stráni východně od Lhotky, F. Maloch 21. VI. 1892! a na stráni v údolí u Prokšova kopce za Rybníkem (F. Maloch 1934, III). Hrádek (Fleischer); stráň u Benátek u Litomyšle a opukový lom u Heřmanic (Fleischer). V okolí Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160).

Sambucus ebulus L. Na Vysokomýtsku na pasekách na Chlumu u Chocně, u Jenišovic, u Mentouru (A. Trkal 1933 p. 186). Nešpor a Horčička ji uvádějí u Chocně (1905 p. 7), na krajích lesních u Ústí (p. 67) a u Č. Třebové v lesích v Zádolkách (p. 81). Pokraj lesa u Schirmdorfu, F. Maloch 11. VII. 1892!, také na světlině smrkového lesa blíže cesty do Přívratu (Maloch 1934, II). Podle Fleischera (MS. p. 365) na Litomyšlsku obecná na stráních, v lesích, na pasekách a leckde i na polích; Nedošínský háj (Klapálek); na mezích a v polích v Končinách u Sloupnice (Fleischer). Na polích u Svojanova na Poličsku (Fleischer).

Sambucus nigra L. Na Ústecku na druhotných stanovištích nezřídka, místy i v lesích, c. 310—480 m. Na Litomyšlsku všude po návsích, u plotů, v zahradách, avšak zřídka v lesích: „Stráň" u Litomyšle (Čelakovský), u. Č. Třebové na více místech na pokraji lesů (F. Maloch).

Sambucus racemosa L. V údolí Tiché Orlice od Lanšperku a Hnátnice přes Ústí a Kerhartice pod Hrádek a na Luh a na okolních lesnatých kopcích (Kubincův vrch, Andrlův chlum atd.) v lesích a na stráních roztrouseně, c. 310—500 m. Lesy u Č. Třebové, F. Maloch 15. V 1892!, též na kopci proti Schirmdorfskému borku (Maloch). Hojně v Končinských

hájích u Sloupnice (Fleischer); Strokele, Na Horách (Klapálek). Na Vysokomýtsku na Makovského kopci na Pasekách, lesní kraje a mýtě (A. Trkal 1933 p. 186).

Sanguisorba minor Scop. Ústí: opukové keřnaté stráně Kubincova vrchu (c. 325—350 m), hojně Podhorou u Říček (c. 470 m) a pod zříceninou Lanšperkem (454 m). Č. Třebová: Bierova stráň za Rybníkem, F. Maloch 27. V 1892! Na Litomyšlsku hojná na suchých, vyprahlých místech i po mezích (Sloupnice) (Fleischer MS. p. 678). Vinice a jinde u Vys. Mýta (A. Trkal 1933 p. 191). U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII).

Sanguisorba officinalis L. Ústí: v údolí Tiché Orlice v druhé polovině září na údolních loukách hlavní a nejnápadnější dominanta, ale jde vysoko i do postranních dolin, nejen na loučky, vlhčiny, nýbrž i na mýtiny lesní, c. 310—470 m. Č. Třebová: luka u Přívratu, F. Maloch 26. VIII. 1892! Velmi hojně na lukách u Sloupnice a na Litomyšlsku a Poličsku vůbec (Fleischer MS. p. 678). Pod „Plesem" a jinde na Vysokomýtsku (A. Trkal 1933 p. 190).

Sanicula europaea L. V našem území v údolí Tiché Orlice u Lanšperku: Vadětín, volně roztroušené velké kolonie v smrkovém (původně jedlobukovém) lese na kopci nad Václavem (c. 450 m); les k Řetově (řed. Trojna). Lesy u Č. Třebové, F. Maloch 15. VI. a 26. VII. 1892! V Oboře u Schirmdorfu (Maloch), Hory u Č. Třebové (Th. Novák); Strokeleské lesy a les na Poříčí (Zoernig), Karlsbrunn a v Nedošínském háji (Čelakovský), Mandle (Fleischer), Ptačí les u Litomyšle a na Poličsku les mezi Telecím a Oldříší (Th. Novák). Nešpor a Horčička (1905 p. 81) ji uvádějí v lesích v Zádolkách a u Kyšperka (p. 128). Derflík u Vys. Mýta (Fleischer), též Domoradice, Jenišovice a jinde (A. Trkal 1933 p. 187).

Saponaria officinalis L. Okolí Chocně (Nešpor a Horčička 1905 p. 7). Na Litomyšlsku jen v zahradách a po návsích, někde skoro jako plevel, ale nikde venku (Fleischer MS. p. 549).

Sarothamnus scoparius (L.) Wimm. Ústí: na lesních stráních a mýtích ponejvíce jednotlivě a řidčeji, spíše na ochuzelé půdě: na př. zarostlé mýtinové svahy na Andrlově chlumu pod Janderovou vyhlídkou (c. 430 m), na mýtích nad Luhem a v horní zoně Kubincova vrchu (c. 480 m). Lesy údolí Řetovského u Hrádku (Nešpor a Horčička 1905 p. 58). Č. Třebová: u lesa při cestě z Parníka do Přívratu, F. Maloch 24. V 1892! Na Litomyšlsku „na pasekách, mezích, v borových lesích dosud hojně, ač nemilosrdně huben" (Fleischer MS. p. 857); Džbánovec u Sloupnice, u lesa Štitky, u Džbánova a Jehnědí hojně, také na mezích u Vlčkova, Pudilky porůznu (Fleischer MS. p. 857); Chlumek (Čelakovský); Nedošínský háj (Zoernig). Na Vysokomýtsku u lesních cest u Perálce (A. Trkal 1933 p. 191).

Satureja acinos (L.) Scheele. V území roztroušeně: hojně na opukových keřnatých stráních Kubincova vrchu nad nádražím (c. 325—350 m); hojně Podhorou u Říček (c. 470 m) a pod zříceninou Lanšperku (454 m). Č. Třebová: Bierova stráň za Rybníkem, F. Maloch 21. VI. 1892! Náves ve Sloupnici, Končinské stráně u Sloupnice, Netřeby až k Cerekvici, u Litomyšle před „Strání" a na stráni u Benátek (Fleischer); v lomech pod Borovou (Klapálek, Fleischer).

Satureja vulgaris (L.) Fritsch. Na opukových křovinatých stráních, na mýtinách v celém území v obvodu Tiché Orlice obecná (c. 310—500 m), hojně také mezi suchomilnějšími dřevinami (habr, svída, líska) na kopci se zříceninou Lanšperku (454 m), též na Vadětíně na kopci nad Václavem v smrkovém (původně jedlobukovém) lese na světlině s *Brachypodietum silvatici* se střevíčníkem (c. 420 m). Velmi hojně na návsi ve Sloupnici, též Končinské stráně u Sloupnice a Strokele (Fleischer); Nedošínský háj (Klapálek). U Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160).

Saxifraga granulata L. U Ústí jen porůznu (řed. Trojna). Č. Třebová: na lukách u Parníku (F. Maloch 24. V 1892!) a jinde u Třebové (Maloch 1934, V). Na Litomyšlsku (a také u Č. Třebové) všude velmi hojně (Fleischer MS. p. 644). Nové Hrady, Proseč a Vys. Mýto (A. Trkal 1933 p. 191).

Scabiosa columbaria L. subsp. *cucolumbaria* Dom. Hojně v údolí za Sítinkou při silnici z Vys. Mýta k Luži a u Střemošic před Luží (Fleischer); doly u Luže (Klapálek).

Scabiosa ochroleuca L. Ústí n. Orl.: velmi hojně na opukových keřnatých stráních Kubincova vrchu (c. 325—350 m), též obrovské formy. Na opukové stráni mezi Velkou Řetovou a Ústím (Fleischer MS. p. 348).

Schoenoplectus lacuster (L.) Palla. Č. Třebová: u rybníka blíž Mokré, F. Maloch 6. VIII. 1892! Rybník v Mandlích u Velké Řetové, rybník Heřmanický (Fleischer), rybník Hluboký a Osický u Litomyšle (Zoernig).

Schoenoplectus setaceus (L.) Palla. U louže blíže Schirmdorfu (několik trsů) (F. Maloch); u Zádolek (Klapálek); kaluž při pokraji lesa nad Poříčím (Kopecký).

Scirpus radicans Schkuhr. Mezi Kostelcem n. Orl. a Chocní (Häusler).

Scirpus silvaticus L. Mokřadní údolní louky u Tiché Orlice mezi Ústím a Luhem, c. 310—320 m. Na Poličsku na bažinatých lukách velmi hojný, na Litomyšlsku hojný (Fleischer MS. p. 138).

Scleranthus intermedius Kitt. (*S. annuus* × *perennis*). Na písčinách u Kosořína na Choceňsku s rodiči (Fleischer MS. p. 535).

Scleranthus perennis L. Na písčinách u Kosořína (Fleischer). Na konci Derflíku na písku u lesa (Kroulík).

Scorzonera hispanica L. U Poličky na opuce (Hansgirg); k tomu poznamenává Fleischer (MS. p. 294): „Bezpochyby jen uprchlá z některé zahrady. Pěstuje se jako zelenina.

Scorzonera humilis L. Lesy choceňské (Čelakovský).

Scrophularia alata Gilib. subsp. *umbrosa* (Dumort.) Dom. Ústí: u strouhy pod Kubincovým vrchem, c. 330 m. Nedošínský háj u Litomyšle (Čelakovský); v Tržku u potoka a u rybníka (Klapálek); Končiny u Sloupnice, Netřeby, Němčice (Fleischer).

Scrophularia nodosa L. Hojně roztroušena v celém území: opukové křovinaté stráně, lesy, s olší atd., c. 310—500 m. Na Litomyšlsku všude v křovinách, na rumištích, na návsích obecná (Fleischer MS. p. 399).

Scutellaria galericulata L. V údolí Tiché Orlice u Ústí roztroušeně na březích tekoucí nebo stojaté vody, c. 310—320 m. Č. Třebová: na vlhké mýtině mezi ostřicí u Zádolek, F. Maloch 25. VI. 1892! Hráz rybníka Velkého Košíře u Litomyšle a při řece v Nedošíně (Zoernig); Brünnersteig (Klapálek); hráz rybníka Heřmanického (Fleischer). U Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160).

Scutellaria hastifolia L. U Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160).

Sedum acre L. V údolí Tiché Orlice jsem viděl jen ve skalnatých místech u zříceniny Lanšperku (454 m), ale i tu je *S. mite* hojnější. Skály u Č. Třebové, F. Maloch 2. VII. 1892! Podle Fleischera (MS. p. 647) velmi hojně na kamenitých, vyprahlých stráních, na podobných mezích a všude na kamenných plotech na Litomyšlsku i na Poličsku.

Sedum album L. Stráně a opukové skaliny u zříceniny Lanšperku (454 m), místy pospolitě. Podle Fleischera (MS. p. 646) jen na kamenných plotech a zdích: Litomyšl (Klapálek), Chotěšiny a Sloupnice (Fleischer).

Sedum maximum (L.) Suter. Skupina na stráňce u habřiny na svahu zříceniny Lanšperku (454 m) k zastávce Hnátnici. Na Litomyšlsku podle Fleischera (MS. p. 464) na stráních, kamenitých místech i na rolích hojně.

Sedum mite Gilib. V celém území na stráňkách, skalkách i mezích dosti časté, od Lanšperku přes Ústí, Kerhartice a Luh do Klopotského údolí a Podhorou u Říček, c. 320—470 m. Na Litomyšlsku místy hojně na Končinské stráni u Sloupnice a na mezích při „Voštici" u Džbánova a Voděrad (Fleischer).

Sedum rupestre L. U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII). Na kamenných plotech a zdích v Sloupnici na různých místech (Fleischer); Litomyšl (Zoernig); Chotěšiny (Fleischer).

Sedum villosum L. Bažinatá luka u Telecího na Poličsku (Fleischer). U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII).

Selinum carvifolia L. Na Litomyšlsku porůznu: les Kabát, remízka u Lazaretu a u Strokele (Zoernig); místy hojně na lukách na Vylámově u Sloupnice (Fleischer). Podrážek u Vys. Mýta (A. Trkal 1933 p. 190).

Sempervivum soboliferum Sims. Písčité lesíky u Budislavi, v lese Ruláku u Litomyšle (Th. Novák). Skalnaté, kamenité stráně u Telecího na Poličsku (Fleischer).

Senecio barbareifolius Krocker. Na vlhkých lukách u Chocně (Fleischer). Pod „Strání" u Litomyšle poskrovnu (Pospíchal); luka od 4. splavu k Višňarům, luka u Velkých Sedlišť (Klapálek). U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII jako *S. aquaticus*).

Senecio integrifolius (L.) Clairv. Litomyšlsko: u příkopu na lesních lukách ve Strokele (Pospíchal, Klapálek). U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII).

Senecio jacobaea L. Na Ústecku vůbec roztroušen, c. 310—470 m. Také na Litomyšlsku hojně v hájích, v příkopech, na stráních, na místech suchých i na mokřadech (Fleischer MS. p. 317); podzimní květy z posekaných trsů mívají úbory s jazýčky zakrsalými neb i bez nich.

Senecio nemorensis L. subsp. *Fuchsii* (Gmel.) Durand. V oblasti údolí Tiché Orlice od Hnátnice a Lanšperka přes Ústí a Kerhartice pod Hrádek, Na Luhu, Klopotským údolím k Říčkám, na Kubincově vrchu a Andrlově chlumu, v lesích a na mýtinách všude obecný a vesměs typický (nikde subsp. *Jacquinianus* nebo náběhy k ní!), c. 310—500 m, *S.* „*nemorensis*" v lesích u Č. Třebové (F. Maloch VIII. 1892!) patří také k subsp. *Fuchsii*. Podle Fleischera roste typický *Fuchsii* úzkolistý (f. *salicifolius* Wallr.) na Litomyšlsku v lesích u Sloupnice, v Končinách, u Horní Sloupnice, v lesích Hrádeckých a Vylámovských, v Mandlích (Fleischer), dále v Nedošínském parku (Čelakovský) a v lesích Budislavských (Th. Novák). Z lesů Hrádeckých (Fleischer) a z Nedošínského háje (Zoernig) uvádí Fleischer také f. *ovatus* Willd.

Senecio nemorensis L. subsp. *Jacquinianus* (Rchb.) Durand. Z území neznám. Fleischer (MS. p. 318) uvádí jen tyto dvě lokality: velmi hojně v Nedošínském háji (Fleischer); Bohuňovická bažantnice nad potokem (Fleischer).

Senecio paludosus L. V odr. *tomentosus* Čel. v lučním příkopu u Niklu jeden nekvetoucí trs (Čelakovský).

Senecio rivularis (Waldst. et Kit.) DC. Ústí: u Panské hájovny (řed. Trojna); u Ústí a u Landskronu uvádějí jej Nešpor a Horčička (1905 p. 67, 121). Č. Třebová: na bývalém rybníku u Zádolek, F. Maloch 25. V 1892!, též při kostelní cestě z Přívratu do Č. Třebové (Maloch 1934, III); na bařinatých lukách u Neuteichu u Abtsdorfu (Maloch); u Schirmdorfského borku, v Strokeleském lese u stoku dvou potoků

(Maloch, Th. Novák); horní hřbet mezi Č. Třebovou a Litomyšlí (Čelakovský).

Senecio silvaticus L. Hojně v lesích a na pasekách v okolí Litomyšle, za Jansdorfem, v Nedošínském háji, u Rudelsdorfu, Zádolek, Přívratu, v Hrádeckých lesích na pasekách až k Vylámovu u Sloupnice (Fleischer, Klapálek).

Senecio viscosus L. Ústí: u zříceniny Lanšperku (454 m), také lokálně na Kubincově vrchu. Hojně v lesích v okolí Litomyšle a na návsi v Sloupnici (Fleischer).

Serratula tinctoria L. U Derflíka na Vysokomýtsku (A. Trkal 1933 p. 190).

Seseli annuum L. Háj Chlumek na straně k Novým Sídlům (Zoernig).

Setaria glauca (L.) P. Beauv. Na polích u Litomyšle (Zoernig); u Sloupnice na polích jen zřídka, častěji jako plevel v zahradách (Fleischer); lom pod Borovou (Fleischer, Klapálek).

Setaria viridis (L.) P. Beauv. Na polích u Sloupnice, ne však hojně, častěji na rumištích, kamenných plotech a jako plevel v zahrádkách (Fleischer), role u Kabátu (Klapálek), rovněž tak u Litomyšle (Zoernig).

Sherardia arvensis L. V okolí Litomyšle všude na polích hojně; s bílým květem (při vadnutí růžovějícím) u Horní Sloupnice (Fleischer MS. p. 351). U Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160).

Sieglingia decumbens (L.) Bernh. Ústí: v Klopotském údolí mezi mlýnem a kaplí v Callunetu hojně roztroušena, c. 345 m. Hojně ve světlých borových lesích u Sloupnice od Voděrad až na Vylámov a lesy Končinské (Fleischer); les Kabát u Litomyšle (Klapálek, Zoernig); borek mezi Lauterbachy a Jansdorfem (Klapálek). Na Poličsku v lesích hojně (Fleischer).

Silaum silaus (L.) Schinz et Thell. Na lukách u Nedošína (Čelakovský). Dvořisko a Sruby u Choceně (Čelakovský). Louka pod Babkou u Litomyšle (Zoernig).

Silene cucubalus Wibel subsp. *vulgaris* (Gaud.) Becherer. V území, jak se zdá, pořídku, na př. na travnatém místě vedle habřiny na svahu zříceniny Lanšperku k zastávce Hnátnici, c. 390 m a Podhorou u Říček, c. 470 m. Č. Třebová: na náspu dráhy u Rybníka, F. Maloch 1892!, jinak se zdá scházeti. Také na Litomyšlsku u Sloupnice, Voděrad, Jehnědí, Džbánova a Hrádku schází, jen někdy ojediněle, tak na okraji role u Sloupnice jeden exemplář (Fleischer MS. p. 556). Lomy u Benátek u Litomyšle (Fleischer). Na Choceňsku hojně na písčitých půdách u Kosořína (Fleischer).

Silene gallica L. U Landskronu ji uvádí Ed. Erxleben (1837 p. XXVIII). Roku 1898 pěstována u Sloupnice na zkoušku na poli mezi

seradellou a od té doby se drží jako plevel v mé zahrádce, kam jsem ji nasil (Fleischer MS. p. 554).

Silene nutans L. Č. Třebová: Bierova stráň za Rybníkem, F. Maloch 2. VI. 1892! Na Litomyšlsku na suchých, kamenitých stráních v Končinách u Sloupnice, suché háje (borové) u Borové a Netřebů (Fleischer); na mezích k Němčicům (Klapálek).

Silene otites (L.) Wibel subsp. *euotites* Aschers. et Gräbn. U Landskronu ji uvádí Ed. Erxleben (1837 p. XXVIII).

Sisymbrium altissimum L. Ústí n. Orl. (Opiz 1815). U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII).

Sisymbrium officinale (L.) Scop. Ústí (c. 340 m). U Č. Třebové (F. Maloch 1892!). Na Litomyšlsku hojně na návsích, rumištích a jako plevel v zahradách (Fleischer MS. p. 516).

Sisymbrium orientale L. U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII).

Sium latifolium L. Příkop z rybníků Zámrských, v jalové řece Loučné ve Vys. Mýtě a jinde (A. Trkal 1933 p. 194).

Solanum dulcamara L. Ústí: u tůně (slepého ramene Tiché Orlice) v části na Luhu (c. 320 m), odkud je zajisté ptáci zanesli i do nedalekého druhotného smrkového lesa, kde roste dosti hojně. Abtsdorf: v křoví na hrázi Sternteichu, F. Maloch 20. VII. 1892! Na břehu Loučné za Pernštýnským dvorem (Klapálek).

Solanum nigrum L. V území jsem neviděl. Na Litomyšlsku zlý plevel v zahradách, i na návsích a rumištích, ale v polích u Sloupnice není (Fleischer MS. p. 388).

Solidago virgaurea L. subsp. *euvirgaurea* Briq. et Cavill. V celém našem území na opukových křovinatých stráních, mýtinách, v křovinách roztroušeně, c. 310—470 m. V lese u Č. Třebové, F Maloch 8. VIII. 1892! Louka na Mandlích u Velké Řetové (Fleischer). Mentour a Podrážek na Vysokomýtsku (A. Trkal 1933 p. 186).

Sorbus aucuparia L. Ústí: v kraji v lesích (jehličnatých i habrobukových) obecně roztroušena, c. 310—500 m. Na Litomyšlsku všude, zejména v chladnějších polohách u silnic, v lesích a na návsích hojně (Fleischer MS. p. 654). Sladký jeřáb se v nynější době pěstuje v zahradách, na stráních; též Sloupnice, Chotěšiny (Fleischer l. c.).

Sparganium erectum L. subsp. *polyedrum* Aschers. et Gräbn. Ústí: v samém městě u Tiché Orlice hojně, pak dále v tůních a strouhách u Kerhartic a dále pod Hrádek obecné, také u zastávky Hnátnice (355 m). Sem patří asi *S. erectum* u Proseče (A. Trkal 1933 p. 194) a *S. ramosum* u Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 161). Na Litomyšlsku v potoku ve Švábenicích (Fleischer), v rybníce u Osíku (Zoer-

NIG). Subsp. *neglectum* (Beeby) Hayek v Loučné u Cerekvice a v strouze u Heřmanického rybníka (FLEISCHER). Subsp. *microcarpum* (Neuman) Dom. v lučních strouhách u Hlubokého rybníka u Litomyšle (ZOERNIG), v mělké vodě Loučné u Cerekvice a v Heřmanickém rybníku (FLEISCHER). Subsp. *oocarpum* (Čelak.) Dom. v Končinském potoce u Sloupnice, od Němčic až k Cerekvici, v náhoně k Abrahamovu mlýnu pod strání Nedošínskou (ZOERNIG, FLEISCHER).

Sparganium simplex Huds. U Č. Třebové (F. MALOCH 1934, IV). V Orlici u Brandýsa (FLEISCHER). Náhon od pily Pernštýnské (KLAPÁLEK), Hluboký rybník u Litomyšle, mlýnský příkop na Dlouhé u Březové (FLEISCHER).

Spergula arvensis L. Ústí: na mýti v údolí Tiché Orlice blíže Luhu, c. 320 m. Velmi hojná zejména na štěrkovitých rolích u Sloupnice, Voděrad, Džbánova, Jehnědí, Hrádku (FLEISCHER) a Jansdorfu (KLAPÁLEK).

Spergula vernalis Willd. Dosti hojně na písčinách nad Kosořínem u Chocně (FLEISCHER).

Spergularia campestris (All.) Aschers. Hojná na polích u Sloupnice, Hrádku, Voděrad, Džbánova, ale vyhýbá se opuce (FLEISCHER MS. p. 536). Jansdorf—Brünnersteig (KLAPÁLEK).

Spiranthes spiralis (L.) Chevallier. Mokrá louka na Vylámově u Sloupnice (FLEISCHER). Na Poličsku na louce u Trpínského potoka u Olešnice (ČLUPEK). U Landskronu (ED. ERXLEBEN 1837 p. XXVIII).

Stachys annua L. Choceň u dráhy (ČELAKOVSKÝ). Na pastvině pod vrbami u Tržku u Litomyšle (KLAPÁLEK); pole u Osíka (ZOERNIG); u silnice k Niklu jeden exemplář zavlečený (ČELAKOVSKÝ).

Stachys germanica L. U Luže pod Košumberkem (KLAPÁLEK); křoví u Pekel směrem k Vys. Mýtu (FLEISCHER); na Hrádku (POSPÍCHAL).

Stachys lanata Jacq. Na Litomyšlsku se hojně pěstuje v zahradách a na hřbitovech, často se vyskytuje na návsích, na př. Lauterbachy (ZOERNIG), Sloupnice (FLEISCHER).

Stachys officinalis (L.) Trevis. Mýtě ve Vylámově u Velké Řetové, F. MALOCH 12. VIII. 1892! U Sloupnice v Dolcích a při plotech selských zahrad (FLEISCHER); Hradiska u Benátek (ZOERNIG); Nedošínský háj a háje u Němčic (KLAPÁLEK); Hrádek (FLEISCHER, KLAPÁLEK).

Stachys palustris (L.) Ústí: pole mezi Klopoty a Říčkami, c. 370 až 420 m, také u zastávky Hnátnice (355 m). V okolí Litomyšle všude na mokřadech, v příkopech i na polích; v Sloupnici v zahradě nevyplenitelný plevel (FLEISCHER MS. p. 448).

Stachys recta L. Ústí: veliká kolonie na jižním svahu Kubincova vrchu blíže nádraží, c. 330 m.

Stachys silvatica L. V území velmi obecná a často pospolitá na vlhčích otevřených místech, v křovinách, také v lesích, zvláště bylinných

typech bývalých nebo ještě existujících bučin, c. 310—500 m. U potoků v lesích u Č. Třebové, F. Maloch 2. VII. 1892!, též v Oboře u Schirmdorfu (F. Maloch 1934, II). Lesy a háje Končinské u Sloupnice, háje a křoviny údolí Švábenického, Nedošínský háj u Litomyšle, náves ve Sloupnici (Fleischer MS. p. 448).

Stellaria alsine Grimm. U Přívratu (Maloch); na bařinatých lukách na Vylámově u Sloupnice (Fleischer); u pramenů Vackových (Klapálek).

Stellaria graminea L. Ústí: louky a u křovin jen tu onde (na př. Na Luhu, v Klopotském údolí, na Kubincově vrchu), c. 310—420 m. Na Litomyšlsku všude na lukách, paloucích, rolích (Fleischer MS. p. 548). Na Poličsku u Sv. Kateřiny v lesích (Čelakovský) *β. latifolia* Čel., na mezi u Kornic (Fleischer) přibližná forma *γ. micropetala* Čel.

Stellaria holostea L. V našem území na mnoha místech, hlavně s habrem a lískou (ev. lipou malolistou, klenem, bukem) a tvoří jen malé porosty, ale celkem je na Ústecku spíše lokální. V habřině na úpatí Andrlova chlumu (c. 340 m), také lokálně v části pod Hrádkem (v okrajové zoně bučin s habrem, svídou, lískou atd.), Na Luhu a také u zastávky Hnátnice v dolní části svahu zříceniny Lanšperku v habřině. Č. Třebová: Marklova stráň za Rybníkem (F. Maloch 15. V 1892! Křoviny zahrad v Sloupnici, Končinský háj, Folunka, pod „Strání" u Litomyšle (Fleischer).

Stellaria nemorum L. Č. Třebová: u Třebovky za Rybníkem, F. Maloch 30. V 1892! Pod mostem u Hrádku, Končiny u Sloupnice, u studánky v Mandlích směrem k Přívratu, v křoví u Osického rybníka (Fleischer MS. p. 545). U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII).

Struthiopteris spicant (L.) Weis. Č. Třebová: v lese u Rybníka, F. Maloch 22. VII. 1892! a v lesích v Zádolkách (Nešpor a Horčička 1905 p. 129); les u Horní Sloupnice směrem k Č Třebové ojediněle (Fleischer); konec Ptačího lesa u potoka pod Člupkem (Zoernig); Končinské háje směrem k Vlčkovu ojediněle (Fleischer); lesy mezi Budislaví a Jarošovem (Th. Novák); v lese údolí Kozlovského (Klapálek). Lesy u Landskronu (Nešpor a Horčička 1905 p. 121), lesní stráně u Kyšperka (tíž p. 129).

Succisa pratensis Mönch. Louky u Č. Třebové, F. Maloch 1892! Na Litomyšlsku všude na lukách hojná, často s květem růžovým, zřídka bílým (Fleischer MS. p. 347). Na Vysokomýtsku porůznu (A. Trkal 1933 p. 190).

Symphytum officinale L. subsp. *euofficinale* Dom. Na Ústecku obecné na loukách, u vlhkých křovin, na březích, jako plevel v polích, také na mýtinách a světlých místech lesních, c. 310—470 m. Viděl jsem jen barevné. Na Litomyšlsku na lukách hojné, i s květy růžovými a bílými (Fleischer MS. p. 384).

Symphytum officinale L. subsp. ***euofficinale*** Dom. × ***tuberosum*** L. V údolí Tiché Orlice u tůně v partii Na Luhu ojediněle a dne 25. IX. 1941 ovšem už plodné a ve velmi pokročilém stavu.

Planta in vivo ultra 7 dm alta; caulis simplex, erectus, sat robustus, pilis albis sat dense hirsutus, distantim foliatus, inflorescentia sicca contracta parva terminatus; folia infima sicca et delapsa, folium infimum vivum lanceolato-ovatum, longiuscule petiolatum, lamina 15 cm longa et 6 cm lata, uno latere secus petiolum 4 cm longum ala angusta usque ad petiolum decurrente; folia caulina sequentia 5 gradatim diminuentia, breviter petiolata (petiolo unilateraliter lamina decurrente alato) usque sessilia.

Stirps singularis, *S. tuberoso* propius accedens, sed jam habitu valde elato et foliorum forma plus minusve lanceolato-ovata usque lanceolata diversa.

Tvarem listů se blíží *S. Wettsteinii*, ale postranní vijany chybí jako u *S. Zahlbruckneri*. Je popsáno mnoho forem tohoto vzácného hybrida, jehož souhrnné označení je *S. Wettsteinii* (Sennholz) Dom. ampl. (Enum. 175, 1935). Z forem přicházejí v úvahu tyto:

1. *eu-Wettsteinii* nom. n. (*S. Wettsteinii* G. Sennholz in Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien XXXVIII. Sitzb. 69 [1888]). Ostmark (Nieder-Donau): prope Karlsburg.

2. *Zahlbruckneri* (G. Beck) (= *S. Zahlbruckneri* Beck Fl. Nied. Oesterr. II, 964 [1893]). Nieder-Donau.

3. *multicaule* (Teyber) (= *S. multicaule* A. Teyber in Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien LVI, 71 [1906]). — Nieder-Donau.

4. *dichroanthum* (Teyber) (= *S. dichroanthum* A. Teyber l. c. p. 73).

5. *Beckii* (Petrak) (= *S. Beckii* Fr. Petrak in Allg. Bot. Zeitschr. XIII, 146 [1907]). Nieder-Donau. U nás velmi vzácně na Moravě: několik exemplářů na mezi u louky u Táborského mlýna u Třebíče (R. Picbauer in Věstn. Kl. Přír. Prostěj. 1906, IX, 22 [1907]).

Symphytum tuberosum L. V území velmi vzácně; viděl jsem je v údolí Tiché Orlice pouze na Vadětíně a to zcela ojediněle na kopci nad Václavem na světlejším místě smrkového (původně jedlobukového) lesa s Brachypodietum silvatici. Řed. Trojna je sbíral v údolí pod Hrádkem po levém břehu Orlice na svahu pod skalkou s bukem. V lesích při pravém břehu Orlice u Říček (Zoernig). Nad Orlicí v Pelinách u Chocně (Čelakovský).

Taraxacum laevigatum (Willd.) DC. Na Litomyšlsku hojně na vyprahlých místech, mezích a stráních (Fleischer MS. p. 289).

Taraxacum officinale Weber subsp. *vulgare* (Lam.) Schinz et Keller. Ústí: v samém městě (c. 350 m) zajímavá, dosti robustní forma s růžicí

k zemi přitisklou a také se stvolem úplně přitisklým, teprve úbor na jeho samém kopci se ohýbá kolmo vzhůru.

Taraxacum palustre (Lyons) DC. Na mokré louce v Končinách u Sloupnice (Fleischer).

Taxus baccata L. Na Litomyšlsku jen v zahradách a zřídka, dříve snad i v lesích, jak se na to zdá poukazovati blízká Tisová (Fleischer MS. p. 26). U Landskronu uvádí tis Ed. Erxleben (1837 p. XXVIII).

Thalictrum angustifolium L. V křovinách u Ústí je uvádějí Nešpor a Horčička (1905 p. 67), též i u Žamberka (p. 160) a v lesích v Zádolkách u Č. Třebové (p. 81). Na Končinských loukách u Sloupnice místy hojně, zejména na Folunkách, na louce mezi Horkami a Tisovou (Fleischer), Osík (Klapálek), Nedošín (Zoernig). Odrůda *angustissimum* (Crantz) u křižovatky dráhy s odbočkou litomyšlskou u Chocně (Fleischer).

Thalictrum aquilegiifolium L. V údolí Tiché Orlice u Lanšperku dosti hojně v bujném podrostu bučin na severním svahu kopce nad Morkesem u zastávky Hnátnice, c. 370—400 m. Č. Třebová: keřnatá Marklova stráň za Rybníkem, F. Maloch 27. V 1892! a v lesích v Zádolkách (Nešpor a Horčička 1905 p. 81). U Telecího na Poličsku hojně v křoví na lukách (Fleischer); Rohozná u Bystrého (Čeněk). U Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160); u Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII).

Thalictrum flavum L. Nešpor a Horčička (1905 p. 67) je uvádějí v křovinách u Ústí a dále (p. 160) u Žamberka. Tyto údaje třeba ověřiti.

Thesium bavarum Schrank. U Poličky je uvádějí Nešpor a Horčička (1905 p. 97).

Thlaspi arvense L. Na Litomyšlsku všude na polích velmi hojné (Fleischer MS. p. 501).

Thlaspi perfoliatum L. Jen od Řídkého směrem k Vys. Mýtu (Fleischer MS. p. 501).

Thymus ovatus Mill. Jen tento druh viděl jsem v našem území a také Fleischer (MS. p. 438) jmenuje pouze *T. ovatus* jako všude hojný v okolí Litomyšle.

Tilia cordata Mill. V okolí Ústí častá, jsou tu v lesích i pěkné, až velmi vysoké stromy, s bukem, habrem a klenem, c. 310—500 m. Č. Třebová: v lese na Prokšově kopci za Rybníkem, F. Maloch 15. VII. 1892! Na Litomyšlsku na stráni Kolouška u Němčic, v bažantnici Nedošínské a Morávkova hať ve Sloupnici (Fleischer); u Desinky (Klapálek). Míšence *cordata* × *platyphyllos* (= *T. europaea* L.) uvádí Fleischer (MS. p. 567) z Malé Strany v Sloupnici: na Markově cestě v poli.

Tilia platyphyllos Scop. Planě v háji Folunkách u Sloupnice a u Č. Třebové (Fleischer MS. p. 565).

Torilis arvensis (Huds.) Link. Jungmannovy sady ve Vys. Mýtě (A. Trkal 1933 p. 193).

Torilis rubella Mönch. Ústí: křoviny na opukových stráních (na př. Kubincův vrch, Podhorou u Říček), také v lesích s křovinami v údolí Tiché Orlice, c. 310—470 m. U cest u Č. Třebové, F. Maloch 6. VII. 1892! Na Litomyšlsku v křovinách, na stráních i v zahradách (Fleischer).

Tragopogon dubius Scop. subsp. *major* Vollmann. Na náspu dráhy u Chocně u křižovatky dráhy do Mýta směrem k Slatině (Fleischer).

Tragopogon orientalis L. Ústí: u města (c. 325—350 m), u Kerhartic, u zastávky Hnátnice a nepochybně vůbec rozšířen. Č. Třebová: násyp dráhy proti hornímu konci Rybníka, F. Maloch 20. VI. 1892! Na lukách v širším okolí Litomyšle hojný (Fleischer).

Tragopogon pratensis L. U Litomyšle v širším okolí vzácnější; louka Heřmanického rybníka a v Mandlích (Fleischer).

Trapa natans L. U Vys. Mýta (Nešpor a Horčička 1905 p. 18). U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVII). Bližší data o obou lokalitách jsou žádoucí.

Trichophorum alpinum (L.) Pers. Z okolí Poličky uvádějí ji Nešpor a Horčička (1905 p. 97).

Trientalis europaea L. Rašelinný les v Boru u Proseče, u Jarošova, u Nových Hradů, u Rychnova (A. Trkal 1933 p. 187). Č. Třebová: lesy v Zádolkách, Nešpor a Horčička (1905 p. 81). U Landskronu (titíž, p. 121).

Trifolium alpestre L. Štěnec u Luže (Fleischer, viz Pulchart Věda Přír. XX, 278, 1941).

Trifolium arvense L. Ústí: stráňky pod Kubincovým vrchem (od nádraží směrem ke Kerharticím), porůznu Na Luhu, v Klopotském údolí; obrovské a bohatě větvené formy (se sty hlaviček!) mezi křovinami pod zříceninou Lanšperkem (454). V obilí u Č. Třebové, F. Maloch 11. VII. 1892! Na Litomyšlsku není právě hojné, roste jen na půdách štěrkovitých nebo písčitých: na mezi v Končinách u Sloupnice, u Džbánova (Fleischer), nádraží v Litomyšli (Zoernig). Na Poličsku velmi hojně (Fleischer). Hojně na písčinách u Kosořína u Chocně (Fleischer).

Trifolium campestre Schreb. Na Litomyšlsku mezi osením, na polích velmi hojné (Fleischer MS. p. 867).

Trifolium fragiferum L. Vys. Mýto (Čelakovský). U Netřebského rybníka (Zoernig); u rybníka Košíře u Litomyšle (Fleischer).

Trifolium hybridum L. Ústí: místy na loukách v údolí Tiché Orlice, též kraje vrbin, pod Hrádkem, Na Luhu, c. 320 m. Na Litomyšlsku všude na vlhčích lukách (Fleischer).

Trifolium incarnatum L. Ve Sloupnici se zřídka pěstuje, ojediněle

však na polních mezích a na rolích. Častější je na písčitých půdách u Chocně, Zálší, Kosořína, Vys. Mýta (Fleischer MS. p. 872).

Trifolium medium L. Klopotské údolí u Ústí, c. 340 m. Na Litomyšlsku hojně na suchých nebo kamenitých úklonech u Sloupnice, Vodě rad, Džbánova, Jehnědí, Hrádku (Fleischer MS. p. 873).

Trifolium montanum L. Ústí: roztrouseně na jílovité opukové stráni Podhorou u Říček (c. 470 m). Pokraje lesů u Č. Třebové, F. Maloch 4. VI. 1892!

Trifolium ochroleucum Huds. Sruby u Chocně, úklony u Tiché Orlice u Ústí (Čelakovský). U Sv. Antonína u Litomyšle (Čelakovský). U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII). Na Litomyšlsku nepochybně velmi vzácné, neboť Fleischer je nikde nenalezl.

Trifolium rubens L. Č. Třebová (Rybička). Les „Hůry" za Libecinou (Zoernig).

Trifolium spadiceum L. Č. Třebová: luka u Obory mezi Schirmdorfem a Zádolkami, F. Maloch 14. VI. 1892! Nikl (Rybička), schází však úplně v okolí Litomyšle a Vys. Mýta (Fleischer). Trpín, Bystré, Telecí a vůbec na Poličsku hojné (Fleischer). U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII).

Trifolium strepens Crantz. Ústí: travnaté stráňky, lesní světliny, porůznu, na př. pod Kubincovým vrchem ke Kerharticům, Podhorou u Říček, kopec se zříceninou Lanšperka, c. 330—470 m. V Končinách u Sloupnice na pasekách a stráních, u Netřebů (Fleischer).

Triglochin palustre L. Vys. Mýto, Dvořisko u Chocně, Č. Třebová (Čelakovský), Abtsdorf: na okraji Sternteichu (Jar. Košťál, F. Maloch 20. VII. 1892!), Nedošínský park a louka u Litomyšle (Pospíchal); Velký Košíř pod Nedošínem, bažinatá louka pod Hlavňovem (Zoernig).

Trisetum flavescens (L.) P Beauv. Ústí: na loukách údolních a svahových v celém území časté, c. 310—470 m. Na Litomyšlsku všude na lukách, mezích atd. (Fleischer MS. p. 70).

Trollius europaeus L. subsp. *globosus* (Lam.) Dom. Louky u Derflíka, Slatiny, Proseče (A. Trkal 1933 p. 188). U Chocně (Nešpor a Horčička 1905 p. 7). V okolí Ústí nyní neroste; rostl na loukách na Šárce, odkud jej brali do zahrádek, až tu byl vyhuben (řed. Trojna). Nikl u Litomyšle (Walter); na lukách u Vračovic (Fleischer).

Turritis glabra L. Proseč a jinde na Vysokomýtsku (A. Trkal 1933 p. 191). U Ústí na mýtinách vzácně (Trojna). Č Třebová: kamenitá stráň u dráhy za Rybníkem, F. Maloch 2. VI. 1892! Končiny u Sloupnice, výslunné úklony u Netřebů (Fleischer); Strokele, Chlumek (Klapálek). U Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160).

Typha angustifolia L. Hojná u dráhy u Chocně směrem k Slatině (Fleischer). Ústí: porost v mělké tůni v údolí Tiché Orlice pod Hrádkem

(c. 320 m). Bahno u Abtsdorfu (Klapálek). Při trati pod Řídkým směrem k Cerekvici (Zoernig); Heřmanický rybník (Fleischer, Klapálek). U Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 161).

Typha latifolia L. Na Vysokomýtsku na Lodrantě u Uherska A. Trkal 1933 p. 194). Ústí: menší, ale statné porosty v mělké tůni v údolí Tiché Orlice od Kerhartic pod Hrádek (c. 320 m). Bahno u Abtsdorfu (Klapálek). Příkopy u tratě mezi Řídkým a Cerekvicí (Zoernig). Na Poličsku v potoku Nyklovickém mezi Trpínem a Rovačínem na českomoravských hranicích (Fleischer).

Ulmus campestris L. Na Litomyšlsku vzácný: v Sloupnici pod Benešovou zahradou a v údolí Borovském u Sloupnice jeden strom (Fleischer).

Ulmus scabra Mill. Č. Třebová: u cest v Rybníku a v lese u Rathsdorfu, F. Maloch 1892! Podle Fleischera (MS. p. 223) velmi hojný v okolí Litomyšle a nepochybně všude na Litomyšlsku.

Vaccaria segetalis (Necker) Garcke subsp. *grandiflora* (Fisch.) Dom. Litomyšl (Zoernig).

Vaccinium myrtillus L. V našem území v převládajících typech lesních (smrčinách, které jsou druhotné, i v původních bučinách) roste poměrně málo anebo vůbec chybí, jen v ochuzelých typech s acidifilní vegetací, na př. na plošinách a hřebenech, na permských a jiných pískovcích, na vyloužené opuce jsou i floristicky úžasně chudá Myrtilleta, někdy i velmi rozsáhlá, na př. v partii Na Luhu po pravém břehu Tiché Orlice, na plošině Kubincova vrchu a jinde, c. 320—500 m. Na Litomyšlsku plní podle Fleischera (MS. p. 466) borové lesy u Sloupnice, Džbánova, Vlčkova, Člupku, Zhoře i jinde. Vyváží se ve velkém do Dresden. V roce 1895 vyvezeno odtud 800 metr. centů, v roce 1900 3000. Lid dostal 3 kr. (až 5 kr.) za 1 litr.

Vaccinium uliginosum L. U Kyšperka (Nešpor a Horčička 1905 p. 129).

Vaccinium vitis-idaea L. Ústí: lesnatý svah (smrk) s acidifilní vegetací (s vřesem, borůvkou, plavuní atd.) v údolí Tiché Orlice v části Na Luhu po pravém břehu (c. 350 m). V jehličnatých lesích u Č. Třebové, F. Maloch 22. VI. 1892! Hojně u Schirmdorfské myslivny „Na Pudilském Rovném" (Maloch) (lidé je vytrhávají před Dušičkami v množství i s kořeny na věnce a tím je ničí). Hojně ve všech borových lesích u Sloupnice, ale tak roztroušeně, že sbírání pro vývoz se nevyplácí (Fleischer MS. p. 467). U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII).

Valeriana dioica L. Bažinatá louka u Schirmdorfského borku, F. Maloch 23. VI. 1892! Na lukách a v bažinách v okolí Litomyšle všude hojná. U Horní Sloupnice vysoké rostliny v smrkovém podrostu (Fleischer).

Valeriana officinalis L. Na Vysokomýtsku u Derflíka, Poděčel (A. Trkal 1933 p. 190), od Chocně podél dráhy směrem k Zámrsku velmi hojně (Fleischer). U Č. Třebové na několika místech (F. Maloch); dosti četné lokality z Litomyšlska uvádí Fleischer (MS. p. 349).

Valeriana sambucifolia Mik. Hojně v lesní bažině u cesty z Přívratu do Č. Třebové (Jar. Košťál, F. Maloch); u Schirmdorfského potoka v lese (též); u lesního potůčku v údolí mezi Vylámovem u Sloupnice a Hrádkem (Fleischer); les Rulák u Osíka (Th. Novák). Na Poličsku na břehu Švarcavy u Telecího (Th. Novák).

Valerianella dentata (L.) Poll. V políčku u Říček (c. 450 m). Na Litomyšlsku na polích hojná (Fleischer).

Valerianella olitoria (L.) Poll. Litomyšlsko: údolí mezi Lauterbachy a Novou Vsí na mezích (Fleischer, Zoernig); nad potokem v Končinách za kapličkou (Fleischer).

Veratrum album L. var. *Lobelianum* (Bernh.). Pokud je mi známo, do našeho území nezasahá, ale jeho lokality jsou roztroušeny od Gr. Schneebergu k Rochlitz (Nešpor a Horčička 1905 p. 165, kteří odtud udávají — nepochybně nesprávně — také *V nigrum* L.), k Jablonnému n. Orl. (též p. 139), Kyšperku (též p. 129) a Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII).

Verbascum lychnitis L. Údolí Tiché Orlice: ojediněle na stráni u zříceniny Lanšperka (454 m). U Ústí podle řed. Trojny jen na trati Č. Třebová: keřnatá stráň, za „Skálou", F. Maloch 4. VII. 1892!

Verbascum nigrum L. Končiny u Sloupnice na více místech; hojně na pasece bažantnice u Netřebů (Fleischer); náves ve Voděradech (Th. Novák); Lauterbachy (Zoernig).

Verbascum phlomoides L. Ústí: nehojně na výslunné křovinaté opukové stráni Kubincova vrchu u nádraží, c. 325—350 m. U města Svojanova (Zoernig) a mezi Hlásnicí a Svojanovem (Fleischer). Podle Klapálka na teplejších stráních u Luže.

Verbascum thapsus L. Ústí: velmi hojně (25. IX. ještě dokvétající) na mýtinách (poněkud ochuzelých) v údolí Tiché Orlice nad Luhem i jinde (je to namnoze jediný druh divizny v kraji), také na Kubincově vrchu, c. 350—400 m; stráně u zříceniny Lanšperku (454 m). Hojné na návsi v Sloupnici, Končinský háj nad mlýnem a výslunný úklon u Netřebů (Fleischer MS. p. 393). U Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160). Na Vysokomýtsku u Domoradic, Poděčel, na Vinicích, u Voletic (A. Trkal 1933 p. 191).

Verbena officinalis L. Ústí: dosti hojně v Říčkách (c. 420—440 m). Č. Třebová: náves v Rybníce, F. Maloch 20. VII. 1892! Abtsdorf u Sternteichu (F. Maloch). Litomyšl (Čelakovský); Tržek, Nedošín (Klapálek);

velmi hojně na návsi ve Sloupnici (Fleischer). Žamberk (Nešpor a Horčička 1905 p. 160).

Veronica anagallis (L.) Jacq. Na Litomyšlsku u potoků, bažin, v příkopech hojně (Fleischer MS. p. 404). Taktéž i *V. beccabunga* L.

Veronica chamaedrys L. Na Ústecku v lesích a křovinách místy, c. 320—470 m. Na Litomyšlsku všude na mezích, v křovinách, na stráních i po návsích velmi hojně (Fleischer MS. p. 407).

Veronica hederifolia L. subsp. *euhederifolia* Dom. Pole u Č. Třebové, F. Maloch 7. V 1892! U Žamberka (Nešpor a Horčička 1905 p. 160). Velmi hojně na polích v okolí Litomyšle, avšak jen na půdách lepší jakosti: u Sloupnice, Džbánova, Voděrad, Jehnědí jen na některých polích (Fleischer MS. p. 412). Subsp. *triloba* (Opiz) Hayek na mezích u Litomyšle porůznu (Fleischer, Zoernig).

Veronica officinalis L. Na Ústecku sice rozšířena, dává však přednost ochuzelejší půdě. Na Litomyšlsku všude u lesů, v lesích, na pasekách hojně (Fleischer).

Veronica maritima L. U Litomyšle v křoví Dlouhých Luk (Pospíchal). Podle Fleischera (MS. p. 408) nepochybně zaběhlá ze zahrad.

Veronica montana L. Č. Třebová: bukový les u Schirmdorfu, F. Maloch 23. VII. 1891! (viz též Maloch 1934, III) a lesy v Zádolkách (Nešpor a Horčička 1905 p. 81); poblíže myslivny v Schirmdorfu (Jar. Košťál); Strokeleské lesy (Klapálek).

Veronica polita Fries. Na Litomyšlsku dosti vzácná: v kamenném plotě v Sloupnici (Fleischer); v štěrku (tehdy) nové silnice z Litomyšle do Němčic (Fleischer, Zoernig).

Veronica prostrata L. U Abtsdorfu a Hopfendorfu (Pospíchal).

Veronica scutellata L. Č. Třebová: u louže blíže východního konce Schirmdorfu, F. Maloch 17. VII. 1892! a v Zádolkách (Klapálek); hojně u Heřmanického rybníka (Fleischer); Osík, u rybníka v Netřebách (Klapálek); Velký Košíř u Litomyšle, Přívrat (Zoernig).

Veronica teucrium L. subsp. *pseudochamaedrys* (Jacq.) Nym. Jen na opuce. Křoviny u Nedošína (Pospíchal); Hradisko a Benátky u Litomyšle (Klapálek); u Poličky na opuce (Hansgirg.)

Veronica triphyllos L. Na trávnících, mezích a na polích, zejména v jeteli místy hojně. Hojně na rolích u Litomyšle, dosti hojně místy u Netřebů, Bohuňovic, Chotěšin, Heřmanic, méně hojně u Sloupnice, Voděrad, Jehnědí, Džbánova (Fleischer MS. p. 410).

Viburnum opulus L. V našem území obecné jednak v křovinách s olší u Tiché Orlice a údolních tůní a ramen, ale také častá v lesích (bukových, aspoň původně) v celém kraji, také u Lanšperka (c. 310 až 500 m). V křovinách u Č. Třebové, F. Maloch 2. VI. 1892!, též u Schirm-

dorfského borku (Maloch). Končinské háje u Sloupnice na Folunkách, ve Švábenickém údolí u potoka a pod bažantnicí (Fleischer); Osícké údolí (Th. Novák); Chlumek (Klapálek).

Vicia angustifolia (L.) Reichard subsp. *nigra* (L.) Dom. Hojně mezi osením a na stráních Končinských u Sloupnice a na travnatých úklonech u Němčic (Fleischer MS. p. 886). Subsp. *segetalis* (Thuill.) Dom. je hojná mezi osením a na travnatých úklonech v okolí Litomyšle (Fleischer l. c.).

Vicia cassubica L. U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII).

Vicia dumetorum L. Sv. Antonín u Litomyšle (Čelakovský); Nedošín (Klapálek).

Vicia hirsuta (L.) S. T Gray. Porůznu v údolí Tiché Orlice u Ústí, na polích, u křovin, na mýtích, c. 310—350 m. Velmi hojně v osení na Litomyšlsku (Fleischer MS. p. 891).

Vicia pisiformis L. U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVIII).

Vicia sepium L. Křoviny, lesní kraje, mýtě, příkopy, roztroušeně v celém území, c. 310—500 m. Také na Litomyšlsku všude velmi hojně (Fleischer).

Vicia silvatica L. Údolí Tiché Orlice u Ústí: lokálně na úpatí Andrlova chlumu, c. 330 m. Sv. Antonín u Litomyšle (Čelakovský); v údolí Loučné a přítoků, Švábenice, hojně v háji na Folunkách u Sloupnice (Fleischer); Osícké údolí (Th. Novák); hojně v bažantnici Bohuňovické (Fleischer).

Vicia villosa Roth. Hojně v pšenici v Srubech u Chocně (Čelakovský). V obilí u Slatiny u Vys. Mýta (Fleischer). V okolí Litomyšle se pěstuje od r. 1895 a nyní se vyskytuje často mezi osením, také v Sloupnici na více místech (Fleischer).

Vinca minor L. Č. Třebová: keřnatá Marklova stráň za Rybníkem, F. Maloch 13. V 1892! Sv. Antonín u Litomyšle (Čelakovský); les Kabát u Litomyšle (Zoernig); Nedošínský háj (Th. Novák).

Viola canina L. subsp. *eucanina* Braun-Blanq. Na Ústecku jsem ji nalezl na jednom místě v Klopotském údolí ve vřesovišti. Také na Litomyšlsku se váže na kyselejší půdy, na př. u Sloupnice, Voděrad, Džbánova, u Alt-Valdeku, mezi Novou Vsí a Lauterbachy (Fleischer MS. p. 528).

Viola canina subsp. ***eucanina*** × ***silvatica*** (= *V. borussica* (Borb.) Becker). Litomyšlsko: Dolečky mezi Pohodlím a Lezníkem (Zoernig).

Viola collina Bess. Choceň, stráň nad Orlicí (Čelakovský); Ptačí les u Litomyšle (Zoernig); ve Stráni u Litomyšle (Klapálek).

Viola hirta L. V území velmi hojně na opukových křovinatých stráních, na př. na Kubincově vrchu, Podhorou u Říček, také Na Luhu v údolí Tiché Orlice, na kopci nad Václavem, na Vadětíně, c. 320 až 470 m. V Končinách u Sloupnice, na úklonech od Netřebů k Cerekvici

(Fleischer); Nedošínská stráň, zejména na jižním úklonu (Klapálek, Zoernig), u Lauterbachů, v Ruláku (Zoernig); ve Stráni u Litomyšle, v křoví podél Desinky (Klapálek); Osík (Fleischer).

Viola hirta × **odorata** (= *V permixta* Jord.). V lese Ruláku u Osíka (Zoernig, Fleischer).

Viola mirabilis L. Údolí Tiché Orlice u Lanšperka: v bukovém podrostu (typ *Asperula-Oxalis-Galeobdolon*) smrkového (původně jedlobukového) lesa na kopci nad Václavem na Vadětíně, c. 370 m. Háje u Sv. Antonína u Litomyšle (Čelakovský, Klapálek, Zoernig); křoví v Ptačím lese u Litomyšle (Th. Novák); u Zemanova háje na konci Benátek (Th. Novák); na jižním úklonu Nedošínského háje (Zoernig). U Poličky (Nešpor a Horčička 1905 p. 97).

Viola odorata L. Stráně v údolí „Benátky" u Č. Třebové, F. Maloch 12. IV 1893! Velmi hojná v Sloupnici, zejména na návsi u plotů, hojná nepochybně všude na Litomyšlsku a Poličsku (Fleischer MS. p. 524).

Viola palustris L. Bařina luční mezi Niklem a Alt-Valdekem (Čelakovský, Zoernig); pod Jarošovem na bahnitých lukách (Klapálek); mokrá luka u Budislavi (Klapálek); na bažinaté louce a lesní bažině u Poříčí (Zoernig). Poličsko: Sv. Kateřina (Čelakovský), Telecí a Borovnice (Fleischer), luka u potoka Nyklovického (Fleischer). U Landskronu (Ed. Erxleben 1837 p. XXVII).

Viola persicifolia Roth. U Vys. Mýta (Nešpor a Horčička 1905 p. 18).

Viola Riviniana Rchb. V našem území v lesích, zvláště s bukem a habrem a v druhotných smrčinách s bylinným podrostem rozšířena (c. 310—500 m), ale roste tu i *V silvestris* a vzájemný poměr hojnosti obou druhů bude nutno zjistiti podrobnějším studiem. Na Litomyšlsku velmi hojná v hájích, lesích, taktéž u Telecího na Poličsku (Fleischer MS. p. 526). Č. Třebová: křovina u Schirmdorfského borku, F. Maloch 16. V 1893!

Viola Riviniana × **silvestris** (= *V intermedia* Rchb.). Na Ústecku jsem pozoroval formy, nepochybně sem příslušející, ale bezpečnější určení bude možné na kvetoucích rostlinách. Na Litomyšlsku je podle Fleischera (MS. p. 531) mezi rodiči dosti hojná u Sloupnice a Litomyšle, tak Hrádecké lesy, Nedošín, Pohodlí, Dolečky, Končiny, Vylámov, Heřmanické Záduší.

Viola rupestris Schmidt. U Olešnice na českomoravských hranicích (Člupek).

Viola silvestris Rchb. V lesích našeho území rozšířena (c. 310 až 500 m). Č. Třebová: v lesích, F. Maloch 22. IV 1892! Velmi hojná na Litomyšlsku i po návsích, hojná na Poličsku (Telecí) (Fleischer MS. p. 527).

Viscaria viscosa (Scop.) Aschers. V území většinou zcela chybí, jen lokálně s ochuzelou vegetací, na př. v údolí Tiché Orlice v partii Na Luhu (c. 350 m), také u zříceniny Lanšperku (454 m). Na lesních loukách a stráních u Ústí uvádějí ji Nešpor a Horčička (1905 p. 67); titíž autoři (p. 172) ji uvádějí také na stráních u Litic (u Žamberka). Na Litomyšlsku u Budislavi (Klapálek), v Dolní Sloupnici a velmi hojně na louce u březiny mezi Voděrady a Chotěšinami (Fleischer).

Viscum album L. Na jehličnatých stromech v lese u Č. Třebové, F. Maloch 6. VI. 1892! (širolistá forma, patrně z jedle); Maloch sám (1934) uvádí jmelí na lípě v Schirmdorfu, na borovici v údolí Křivolíku. Fleischer (MS. p. 249) uvádí je jako velmi vzácné v Končinách u Sloupnice a hojné na různých stromech v Lezníku.

Vogelia paniculata (L.) Hornen. Pole u Č. Třebové, F. Maloch 21. VI. 1892! Na Litomyšlsku všude velmi hojný plevel na polích (Fleischer MS. p. 513).

VIII.

Analytický důkaz Chaslesovy věty o prostorové kubice a věty duální.

PAVEL STAŠEK.

(Došlo dne 14. dubna 1942.)

I.

Na racionální prostorové křivce 3. stupně K_3, určené šesti body v obecné poloze, platí mezi jejími sedmi body $A_1, \ldots A_7$ vztah, zvaný Chaslesův, vyslovený

větou (I): V sedmiúhelníku vepsaném křivce K_3, t. j. v sedmiúhelníku z jejích sečen $s_{12} \equiv A_1A_2$, A_2A_3, A_3A_4, A_4A_5, A_5A_6, A_6A_7, A_7A_1, se protínají roviny, určené čtyřmi sousedními stranami sedmiúhelníka, $\varrho_1 \equiv A_1A_2A_3$, $\varrho_2 \equiv A_2A_3A_4$, $\varrho_3 \equiv A_3A_4A_5$ s protějšími jeho stranami $s_{56} \equiv A_5A_6$, $s_{67} \equiv A_6A_7$, $s_{71} \equiv A_7A_1$ ve třech bodech P_1, P_2, P_3, jichž rovina $\sigma_0 \equiv P_1P_2P_3$ prochází vrcholem sedmiúhelníka těm třem rovinám $\varrho_1, \varrho_2, \varrho_3$ společným, t. j. bodem A_3.

Důkaz věty (I).

Budiž parametrické vyjádření křivky K_3 tvaru

$$x_1 = t^3, \quad x_2 = t^2, \quad x_3 = t, \quad x_4 = 1 \tag{1}$$

(nehledě k faktoru úměrnosti).

Rovina

$$u_1 \quad u_2 \quad u_3 \quad u_4 \tag{2}$$

obsahuje body A_i, A_j, A_3 (t. j. body o hodnotách parametru t_i, t_j, t_3) křivky K_3, platí-li

$$u_1 t_\mu^{\,3} + u_2 t_\mu^{\,2} + u_3 t_\mu + u_4 = 0 \quad (\mu = i, j, 3). \tag{3}$$

Hodnoty t_i, t_j, t_3 jsou tedy kořeny polynomu

$$t^3 + u_2 t^2 + u_3 t + u_4 = (t - t_i)(t - t_j)(t - t_3). \tag{4}$$

Pak jest

$$u_1 = 1, \quad u_2 = -(t_i + t_j + t_3), \quad u_3 = t_it_j + t_it_3 + t_jt_3, \quad u_4 = -t_it_jt_3. \tag{5}$$

Předpokládejme ještě, že bod A_3 má parametr $t_3 = 0$, proto má souřadnice ${}^3x_1 = {}^3x_2 = {}^3x_3 = 0$, ${}^3x_4 = 1$ (nebo alespoň na ten tvar tranformujeme). Potom jest rovnice roviny jdoucí body A_i, A_j, A_3

$$x_1 - (t_i + t_j)\, x_2 + t_i t_j x_3 = 0. \tag{6}$$

Bod $P_1 \equiv \varrho_1 s_{56}$ leží v obou rovinách $\varrho_1 \equiv A_1A_2A_3$ a $\varrho'_1 \equiv A_3A_5A_6$, t. j. musí platit, označíme-li hledané souřadnice bodu P_1 symboly ${}^{\mathrm{I}}x_1$, ${}^{\mathrm{I}}x_2$, ${}^{\mathrm{I}}x_3$, ${}^{\mathrm{I}}x_4$, rovnice

$$\left.\begin{aligned} {}^{\mathrm{I}}x_1 - (t_1 + t_2)\, {}^{\mathrm{I}}x_2 + t_1 t_2\, {}^{\mathrm{I}}x_3 = 0 \\ {}^{\mathrm{I}}x_1 - (t_5 + t_6)\, {}^{\mathrm{I}}x_2 + t_5 t_6\, {}^{\mathrm{I}}x_3 = 0 \end{aligned}\right\} \tag{7}$$

odtud plyne

$${}^{\mathrm{I}}x_1 \quad {}^{\mathrm{I}}x_2 \quad {}^{\mathrm{I}}x_3 = \begin{vmatrix} t_1t_2 & t_1 + t_2 \\ t_5t_6 & t_5 + t_6 \end{vmatrix} \quad \begin{vmatrix} t_1t_2 & 1 \\ t_5t_6 & 1 \end{vmatrix} \quad \begin{vmatrix} t_1 + t_2 & 1 \\ t_5 + t_6 & 1 \end{vmatrix} \tag{8}$$

(souřadnici ${}^{\mathrm{I}}x_4$ nebudeme v dalším potřebovat).

Cyklickou záměnou indexů 1, 2, 4, 5, 6, 7 určíme souřadnice ${}^{\mathrm{II}}x_m$ bodu P_2 a ${}^{\mathrm{III}}x_m$ bodu P_3 ($m = 1, 2, 3$).

Mají-li body P_1, P_2, P_3, A_3 ležeti v jedné rovině (σ_0), musí býti roven nule determinant

$$\delta = \begin{vmatrix} {}^{\mathrm{I}}x_1 & {}^{\mathrm{II}}x_1 & {}^{\mathrm{III}}x_1 & 0 \\ {}^{\mathrm{I}}x_2 & {}^{\mathrm{II}}x_2 & {}^{\mathrm{III}}x_2 & 0 \\ {}^{\mathrm{I}}x_3 & {}^{\mathrm{II}}x_3 & {}^{\mathrm{III}}x_3 & 0 \\ {}^{\mathrm{I}}x_4 & {}^{\mathrm{II}}x_4 & {}^{\mathrm{III}}x_4 & 1 \end{vmatrix}. \tag{9}$$

Do determinantu (9) dosaďme hodnoty souřadnic bodů P_1, P_2, P_3 a rozveďme jej dle posledního sloupce (k faktorům úměrnosti opět nepřihlížejme); dostaneme

$$\delta = \begin{vmatrix} \begin{vmatrix} t_1t_2 & t_1 + t_2 \\ t_5t_6 & t_5 + t_6 \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} t_2t_4 & t_2 + t_4 \\ t_6t_7 & t_6 + t_7 \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} t_4t_5 & t_4 + t_5 \\ t_7t_1 & t_7 + t_1 \end{vmatrix} \\ \begin{vmatrix} t_1t_2 & 1 \\ t_5t_6 & 1 \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} t_2t_4 & 1 \\ t_6t_7 & 1 \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} t_4t_5 & 1 \\ t_7t_1 & 1 \end{vmatrix} \\ \begin{vmatrix} t_1 + t_2 & 1 \\ t_5 + t_6 & 1 \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} t_2 + t_4 & 1 \\ t_6 + t_7 & 1 \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} t_4 + t_5 & 1 \\ t_7 + t_1 & 1 \end{vmatrix} \end{vmatrix} \tag{10}$$

Násobme nyní k vytčenému cíli determinant (10) dle sloupců determinantem

$$D = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -(t_1+t_2) & -(t_2+t_4) & -(t_4+t_5) \\ t_1t_2 & t_2t_4 & t_4t_5 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -(t_1+t_2) & t_1-t_4 & t_2-t_5 \\ t_1t_2 & -t_2(t_1-t_4) & -t_4(t_2-t_5) \end{vmatrix} =$$
$$= (t_1 - t_4)\,(t_2 - t_4)\,(t_2 - t_5) \neq 0, \tag{11}$$

čímž obdržíme

$$\delta D = \begin{vmatrix} D_{11} & D_{12} & D_{13} \\ D_{21} & D_{22} & D_{23} \\ D_{31} & D_{32} & D_{33} \end{vmatrix} \tag{12}$$

kde po kratší úpravě

$$D_{11} = \begin{vmatrix} t_1t_2 & t_1 + t_2 & 1 \\ t_1t_2 & t_1 + t_2 & 1 \\ t_5t_6 & t_5 + t_6 & 1 \end{vmatrix} = 0 \tag{12_1}$$

$$D_{22} = \begin{vmatrix} t_2t_4 & t_2 + t_4 & 1 \\ t_2t_4 & t_2 + t_4 & 1 \\ t_6t_7 & t_6 + t_7 & 1 \end{vmatrix} = 0 \tag{12_2}$$

$$D_{33} = \begin{vmatrix} t_4t_5 & t_4 + t_5 & 1 \\ t_4t_5 & t_4 + t_5 & 1 \\ t_7t_1 & t_7 + t_1 & 1 \end{vmatrix} = 0 \tag{12_3}$$

$$D_{12} = \begin{vmatrix} t_1t_2 & t_1 + t_2 & 1 \\ t_2t_4 & t_2 + t_4 & 1 \\ t_6t_7 & t_6 + t_7 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} t_1t_2 & t_1 + t_2 & 1 \\ t_2(t_4 - t_1) & t_4 - t_1 & 0 \\ t_6t_7 & t_6 + t_7 & 1 \end{vmatrix} =$$

$$= (t_4 - t_1) \begin{vmatrix} t_1t_2 & t_1 + t_2 & 1 \\ t_2 & 1 & 0 \\ t_6t_7 & t_6 + t_7 & 1 \end{vmatrix} = (t_4 - t_1) \begin{vmatrix} 0 & t_2 & 1 \\ t_2 & 1 & 0 \\ t_6t_7 & t_6 + t_7 & 1 \end{vmatrix} =$$

$$= (t_1 - t_4)\,(t_2 - t_6)\,(t_2 - t_7). \tag{12_4}$$

Právě tak obdržíme

$$D_{13} = \begin{vmatrix} t_1t_2 & t_1 + t_2 & 1 \\ t_4t_5 & t_4 + t_5 & 1 \\ t_7t_1 & t_7 + t_1 & 1 \end{vmatrix} = -(t_2 - t_7)\,(t_1 - t_4)\,(t_1 - t_5) \tag{12_5}$$

$$D_{21} = \begin{vmatrix} t_2t_4 & t_2 + t_4 & 1 \\ t_1t_2 & t_1 + t_2 & 1 \\ t_5t_6 & t_5 + t_6 & 1 \end{vmatrix} = -(t_1 - t_4)\,(t_2 - t_5)\,(t_2 - t_6) \tag{12_6}$$

$$D_{23} = \begin{vmatrix} t_2t_4 & t_2 + t_4 & 1 \\ t_4t_5 & t_4 + t_5 & 1 \\ t_7t_1 & t_7 + t_1 & 1 \end{vmatrix} = -(t_2 - t_5)\,(t_1 - t_4)\,(t_4 - t_7) \tag{12_7}$$

$$D_{31} = \begin{vmatrix} t_4t_5 & t_4 + t_5 & 1 \\ t_1t_2 & t_1 + t_2 & 1 \\ t_5t_6 & t_5 + t_6 & 1 \end{vmatrix} = -(t_4 - t_6)\,(t_1 - t_5)\,(t_2 - t_5) \tag{12_8}$$

$$D_{32} = \begin{vmatrix} t_4t_5 & t_4 + t_5 & 1 \\ t_2t_4 & t_2 + t_4 & 1 \\ t_6t_7 & t_6 + t_7 & 1 \end{vmatrix} = -(t_2 - t_5)\,(t_4 - t_6)\,(t_4 - t_7) \tag{12_9}$$

Dosadíme-li výsledky z rovnic (12_1) až (12_9) do rovnice (12), obdržíme po úpravě, že

$$\delta D = -(t_1-t_4)^2(t_2-t_7)(t_2-t_5)^2(t_4-t_6)\begin{vmatrix} 0 & t_2-t_6 & -(t_1-t_5) \\ -(t_2-t_6) & 0 & t_7-t_4 \\ t_1-t_5 & -(t_7-t_4) & 0 \end{vmatrix} \tag{13}$$

Avšak determinant (13) je roven nule, neboť je to polosouměrný determinant lichého stupně. Protože determinant D podle (11) je od nuly různý a součin δD je podle (13) roven nule, jest determinant (9) roven nule, čímž věta (I) dokázána.*)

II.

Prostorovou duálností u křivky K_3 vyplývá z věty (I) pro oskulační roviny α_i duální

věta (II): V sedmiúhelníku připsaném křivce K_3, t. j. v sedmiúhelníku z os $o_{12} \equiv \alpha_1\alpha_2$, $\alpha_2\alpha_3$, $\alpha_3\alpha_4$, $\alpha_4\alpha_5$, $\alpha_5\alpha_6$, $\alpha_6\alpha_7$, $\alpha_7\alpha_1$ stanoví tři body, určené čtyřmi sousedními z nich, $R_1 \equiv \alpha_1\alpha_2\alpha_3$, $R_2 \equiv \alpha_2\alpha_3\alpha_4$, $R_3 \equiv \alpha_3\alpha_4\alpha_5$, po jednom vždy s protější stranou o_{56} $\alpha_5\alpha_6$, $o_{67} \equiv \alpha_6\alpha_7$, o_{71} $\alpha_7\alpha_1$ tři roviny π_1, π_2, π_3, jichž společný bod S_0 $\pi_1\pi_2\pi_3$ leží v rovině ony tři body R_1, R_2, R_3 obsahující, t. j. v rovině α_3.

Důkaz věty (II).

Rovině (2) odpovídá duálně průsečík oskulačních rovin α_i, α_j, α_3 křivky K_3 v bodech A_i, A_j, A_3, jehož souřadnice jsou řešením soustavy rovnic

$$\left.\begin{aligned} x_1 - 3t_i x_2 + 3t_i^2 x_3 - t_i^3 x_4 &= 0 \\ x_1 - 3t_j x_2 + 3t_j^2 x_3 - t_j^3 x_4 &= 0 \\ x_1 &= 0 \end{aligned}\right\} \tag{14}$$

Řešením soustavy (14) získáme

$$x_1 = 0,\ x_2\ \ x_3\ \ x_4 = \begin{pmatrix} -3t_i & 3t_i^2 & -t_i^3 \\ -3t_j & 3t_j^2 & -t_j^3 \end{pmatrix}. \tag{15}$$

Dosadíme-li do (15) $i = 1$, $j = 2$, obdržíme souřadnice bodu R_1. Stejně tak získáme souřadnice bodu R'_1 společného rovinám α_3, α_5, α_6, dosazením $i = 5$, $j = 6$ do (15).

Bodu P_1 odpovídá duálně rovina π_1 jdoucí body R_1, R'_1, proto musí o jejích souřadnicích ${}^{\mathrm{I}}u_1$ ${}^{\mathrm{I}}u_2 : {}^{\mathrm{I}}u_3$ ${}^{\mathrm{I}}u_4$ platit (po úpravě) rovnice

$$\left.\begin{aligned} {}^{\mathrm{I}}u_2 t_1 t_2 \begin{vmatrix} t_1 & 1 \\ t_2 & 1 \end{vmatrix} + {}^{\mathrm{I}}u_3 \begin{vmatrix} t_1^2 & 1 \\ t_2^2 & 1 \end{vmatrix} + 3\,{}^{\mathrm{I}}u_4 \begin{vmatrix} t_1 & 1 \\ t_2 & 1 \end{vmatrix} &= 0 \\ {}^{\mathrm{I}}u_2 t_5 t_6 \begin{vmatrix} t_5 & 1 \\ t_6 & 1 \end{vmatrix} + {}^{\mathrm{I}}u_3 \begin{vmatrix} t_5^2 & 1 \\ t_6^2 & 1 \end{vmatrix} + 3\,{}^{\mathrm{I}}u_4 \begin{vmatrix} t_5 & 1 \\ t_6 & 1 \end{vmatrix} &= 0 \end{aligned}\right\} \tag{16}$$

(${}^{\mathrm{I}}u_1$ nebudeme v dalším potřebovat).

*) Přesně vzato, bylo dokázáno, že tři průsečnice rovin $\varrho_1 \equiv A_1A_2A_3$ a $\varrho'_1 \equiv A_3A_5A_6$, $\varrho_2 \equiv A_2A_3A_4$ a ϱ'_2 $A_3A_6A_7$, ϱ_3 $A_3A_4A_5$ a ϱ'_3 $A_3A_7A_1$ leží v rovině jdoucí bodem A_3.

Řešením soustavy (16) nalezneme

$$
{}^{\mathrm{I}}u_2 : {}^{\mathrm{I}}u_3 \quad {}^{\mathrm{I}}u_4 = 3\begin{vmatrix} \begin{vmatrix} t_1^2 & 1 \\ t_2^2 & 1 \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} t_1 & 1 \\ t_2 & 1 \end{vmatrix} \\ \begin{vmatrix} t_5^2 & 1 \\ t_6^2 & 1 \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} t_5 & 1 \\ t_6 & 1 \end{vmatrix} \end{vmatrix} \quad 3\begin{vmatrix} \begin{vmatrix} t_1 & 1 \\ t_2 & 1 \end{vmatrix} & t_1t_2\begin{vmatrix} t_1 & 1 \\ t_2 & 1 \end{vmatrix} \\ \begin{vmatrix} t_5 & 1 \\ t_6 & 1 \end{vmatrix} & t_5t_6\begin{vmatrix} t_5 & 1 \\ t_6 & 1 \end{vmatrix} \end{vmatrix}
$$

$$
: \begin{vmatrix} t_1t_2\begin{vmatrix} t_1 & 1 \\ t_2 & 1 \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} t_1^2 & 1 \\ t_2^2 & 1 \end{vmatrix} \\ t_5t_6\begin{vmatrix} t_5 & 1 \\ t_6 & 1 \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} t_5^2 & 1 \\ t_6^2 & 1 \end{vmatrix} \end{vmatrix} \tag{17}
$$

Úpravou (17) dostaneme

$$
{}^{\mathrm{I}}u_2 \quad {}^{\mathrm{I}}u_3 : {}^{\mathrm{I}}u_4 = 3\begin{vmatrix} t_1 + t_2 & 1 \\ t_5 + t_6 & 1 \end{vmatrix} \quad 3\begin{vmatrix} 1 & t_1t_2 \\ 1 & t_5t_6 \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} t_1t_2 & t_1 + t_2 \\ t_5t_6 & t_5 + t_6 \end{vmatrix} \tag{18}
$$

Cyklickou záměnou indexů 1, 2, 4, 5, 6, 7 získáme opět souřadnice ${}^{\mathrm{II}}u_i$, ${}^{\mathrm{III}}u_i$ rovin π_2, π_3 ($i = 2, 3, 4$). Mají-li roviny π_1, π_2, π_3 a α_3*) procházeti jedním bodem (S_0), musí býti roven nule determinant

$$
\delta' \equiv \begin{vmatrix} {}^{\mathrm{I}}u_1 & {}^{\mathrm{II}}u_1 & {}^{\mathrm{III}}u_1 & 1 \\ {}^{\mathrm{I}}u_2 & {}^{\mathrm{II}}u_2 & {}^{\mathrm{III}}u_2 & 0 \\ {}^{\mathrm{I}}u_3 & {}^{\mathrm{II}}u_3 & {}^{\mathrm{III}}u_3 & 0 \\ {}^{\mathrm{I}}u_4 & {}^{\mathrm{II}}u_4 & {}^{\mathrm{III}}u_4 & 0 \end{vmatrix}. \tag{19}
$$

Dosadíme-li do (19) hodnoty z rovnic (18) a další, získané z (18) zmíněnou cyklickou záměnou indexů, obdržíme

$$
\delta' \equiv \begin{vmatrix} {}^{\mathrm{I}}u_1 & {}^{\mathrm{II}}u_1 & {}^{\mathrm{III}}u_1 & 1 \\ 3\begin{vmatrix} t_1 + t_2 & 1 \\ t_5 + t_6 & 1 \end{vmatrix} & 3\begin{vmatrix} t_2 + t_4 & 1 \\ t_6 + t_7 & 1 \end{vmatrix} & 3\begin{vmatrix} t_4 + t_5 & 1 \\ t_7 + t_1 & 1 \end{vmatrix} & 0 \\ 3\begin{vmatrix} 1 & t_1t_2 \\ 1 & t_5t_6 \end{vmatrix} & 3\begin{vmatrix} 1 & t_2t_4 \\ 1 & t_6t_7 \end{vmatrix} & 3\begin{vmatrix} 1 & t_4t_5 \\ 1 & t_7t_1 \end{vmatrix} & 0 \\ \begin{vmatrix} t_1t_2 & t_1 + t_2 \\ t_5t_6 & t_5 + t_6 \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} t_2t_4 & t_2 + t_4 \\ t_6t_7 & t_6 + t_7 \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} t_4t_5 & t_4 + t_5 \\ t_7t_1 & t_7 + t_1 \end{vmatrix} & 0 \end{vmatrix} \tag{20}
$$

Přirovnáme-li determinant plynoucí z tohoto výrazu pro δ' k determinantu (10), nalézáme

$$
\delta' = 9\delta; \tag{21}
$$

jest tedy vzhledem k výrazu (13) rovněž

$$
\delta' = 0. \tag{22}
$$

Tím také důkaz věty (II) proveden.

*) α_3 má souřadnice (1, 0, 0, 0).

Analytischer Beweis des Chaslesschen Satzes (sowie des dualen Satzes) für die kubische Raumkurve.

(Inhalt des vorhergehenden Artikels.)

Sieben Punkte A_i der kubischen Raumkurve K_3 genügen der sogenannten Chaslesschen Beziehung, welche durch folgenden Satz ausgesprochen wird:

(I) In dem von den Sehnen der Kurve K_3 eingeschriebenen Siebenecke A_1A_2, A_2A_3, A_3A_4, A_4A_5, A_5A_6, A_6A_7, A_7A_1 schneiden sich die Ebenen, welche durch vier benachbarte Seiten des Siebeneckes $\varrho_1 \equiv A_1A_2A_3$, $\varrho_2 \equiv A_2A_3A_4$, $\varrho_3 \equiv A_3A_4A_5$ bestimmt werden, mit seinen gegenüberliegenden Seiten $s_{56} \equiv A_5A_6$, $s_{67} \equiv A_6A_7$, $s_{71} \equiv A_7A_1$ in drei Punkten P_1, P_2, P_3, deren Ebene σ_0 $P_1P_2P_3$ die gemeinsame Ecke des Siebeneckes dieser drei Ebenen ϱ_1, ϱ_2, ϱ_3, d. h. den Punkt A_3, enthält.

Es seien die Koordinaten der Punkte P_i $(i = 1, 2, 3)$ durch ${}^kx_1$, ${}^kx_2$, ${}^kx_3$, ${}^kx_4$ für $k = \mathrm{I}, \mathrm{II}, \mathrm{III}$ bezeichnet; der Punkt A_3 habe die Koordinaten $(0, 0, 0, 1)$.

Der Beweis des Chaslesschen Satzes wird dadurch geführt, daß die Punkte der Kurve parametrisch durch die Gleichungen

$$x_1 = t^3, \quad x_2 = t^2, \quad x_3 = t, \quad x_4 = 1 \tag{1}$$

ausgedrückt werden und gezeigt wird, daß die Determinante

$$\delta = \begin{vmatrix} {}^{\mathrm{I}}x_1 & {}^{\mathrm{II}}x_1 & {}^{\mathrm{III}}x_1 & 0 \\ {}^{\mathrm{I}}x_2 & {}^{\mathrm{II}}x_2 & {}^{\mathrm{III}}x_2 & 0 \\ {}^{\mathrm{I}}x_3 & {}^{\mathrm{II}}x_3 & {}^{\mathrm{III}}x_3 & 0 \\ {}^{\mathrm{I}}x_4 & {}^{\mathrm{II}}x_4 & {}^{\mathrm{III}}x_4 & 1 \end{vmatrix} \tag{2}$$

gleich Null ist. Die Determinante verschwindet, denn sie geht nach einer Multiplikation mit einer passenden von Null verschiedenen Hilfsdeterminante in eine schiefsymmetrische Determinante ungerader Ordnung über.

Durch Anwendung der Raumdualität folgt aus dem Satz (I) folgender Satz (α_i sind Oskulationsebenen der Kurve):

(II) In dem der Kurve K_3 angeschriebenen Siebenecke, d. h. in dem Siebenecke von den Achsen $\alpha_1\alpha_2$, $\alpha_2\alpha_3$, $\alpha_3\alpha_4$, $\alpha_4\alpha_5$, $\alpha_5\alpha_6$, $\alpha_6\alpha_7$, $\alpha_7\alpha_1$, bestimmen drei Punkte, in denen sich je drei von vier benachbarten Seiten des Siebeneckes schneiden: $R_1 \equiv \alpha_1\alpha_2\alpha_3$, $R_2 \equiv \alpha_2\alpha_3\alpha_4$, R_3 $\alpha_3\alpha_4\alpha_5$, mit je einer der gegenüberliegenden Seiten $o_{56} \equiv \alpha_5\alpha_6$, $o_{67} \equiv \alpha_6\alpha_7$, $o_{71} \equiv \alpha_7\alpha_1$ die Ebenen π_1, π_2, π_3, deren gemeinsamer Punkt $S_0 \equiv \pi_1\pi_2\pi_3$ in der durch diese drei Punkte R_1, R_2, R_3 bestimmten Ebene, d. h. in der Ebene α_3, liegt.

Es seien die Koordinaten der Ebenen π_i $(i = 1, 2, 3)$ ${}^ku_1$, ${}^ku_2$, ${}^ku_3$, ${}^ku_4$, wo $k = \mathrm{I}, \mathrm{II}, \mathrm{III}$; die Ebene α_3 habe die Koordinaten $(1, 0, 0, 0)$.

Sollen die vier Ebenen π_i durch einen Punkt gehen, so muß die Determinante

$$\delta' \quad \begin{vmatrix} {}^{\mathrm{I}}u_1 & {}^{\mathrm{II}}u_1 & {}^{\mathrm{III}}u_1 & 1 \\ {}^{\mathrm{I}}u_2 & {}^{\mathrm{II}}u_2 & {}^{\mathrm{III}}u_2 & 0 \\ {}^{\mathrm{I}}u_3 & {}^{\mathrm{II}}u_3 & {}^{\mathrm{III}}u_3 & 0 \\ {}^{\mathrm{I}}u_4 & {}^{\mathrm{II}}u_4 & {}^{\mathrm{III}}u_4 & 0 \end{vmatrix} \tag{3}$$

nach der Einführung der für ${}^{k}u_i$ gewonnenen Werte verschwinden. Nach einer Umformung gewinnen wir die Gleichung

$$\delta' = 9\delta, \tag{4}$$

und da $\delta = 0$, so ist auch

$$\delta' = 0. \tag{5}$$

IX.

Několik kritických poznámek o druhu *Monograptus hercynicus* PERNER.

ALOIS PŘIBYL.

(Došlo dne 23. května 1942.)

S 1 obrázkem v textu.

PERNER (1899) popisuje ve své vynikající monografii o českých graptolitech dva druhy a to *Monograptus hercynicus* a *Monograptus kayseri*, které uvádí z vrstev lochkovských (*eγ*), a zmiňuje se o nich, že jsou to poslední známí zástupci graptolitů vůbec. První forma druh *Monograptus hercynicus* jest podle zmíněného popisu dlouhá 25 mm, spolu s prodlouženou virgulou až 35 mm. Šířka prutu jest 1,5 mm. Komůrky, kterých (dle PERNERA) připadá 12 na 10 mm, jsou podle textového obrázku 13, str. 19, jaksi dýmkovitě prohnuté a vybíhají v malé trnité lamely podobně jako u druhů *Pristiograptus chimaera* nebo *P. leintwardinensis*.

Druhá forma (*M. kayseri*) naproti tomu jest přímá, pouze v proximální části trochu nazpět prohnutá, dlouhá přes 40 mm, s prodloženou virgulou až 50 mm a jest široká 2,0 mm. Komůrky mají mít z počátku (první tři) hákovitý tvar, následující pak nálevkovitý, podobně jako druh *Monoclimacis crenulata* (TÖRNQ.). Obrázek 23a, b, na tab. XVII, má první tři komůrky hákovité, avšak další, hlavně v části distální, jsou kresleny jako u pravých zástupců rodu *Pristiograptus*, t. j. rourkovité a konce u ústí uťaté.

Jelikož nyní podařilo se mně nasbírati větší množství krásně zachovalého materiálu z vrstev lochkovských (*eγ*), prostudoval jsem proto výše zmíněné PERNEROVY originály, které jsem porovnal s exempláři nalezenými mnou v „Kosořské rokli", a tím došel jsem k následujícím poznatkům.

PERNERŮV originál druhu *M. hercynicus* (textfig. 13, str. 19) jest tak špatně zachovalý, že nelze zjistiti PERNEREM uváděný tvar komůrek. Délka tohoto originálního exempláře jest 15, s virgulou až 20 mm a šířka obnáší 1,8 mm, nikoliv 1,5 mm jak uvádí PERNER. Zpětné prohnutí

v počáteční části jest u tohoto orig. kusu velmi výrazné. Další Pernerův originál (*M. kayseri*, tab. XVII, obr. 23a, b) schází v musejních sbírkách, avšak porovnáním několika dalších Pernerových pomocných originálů (nevyobrazených), podařilo se mně zjistiti, že celkový tvar prutu, rozměry, jeho zpětné prohnutí a j., souhlasí úplně s charakteristickým tvarem prutu originálu *M. hercynicus*. Tím jest jasně prokázáno, že druh *Monograptus hercynicus* Per., a „druh" *M. kayseri* Per., jest jedna a tatáž forma. Přesto však na žádném výše zmíněném originálním exempláři není viděti pravý tvar komůrek, což jest pochopitelné, neboť vápnité břidlice, ve kterých se nacházejí tyto poslední zástupci monograptidů, jsou velmi zrnité a tím původní tvar komůrek jest nejasný.

Nyní však, jak jsem se již výše zmínil, podařilo se mně nalézti exempláře z týchž vrstev, které mají velmi krásně zachovalý tvar prutu a komůrek. Z téhož důvodu uvádím znovu přesný a podrobný popis druhu *Monograptus hercynicus* Perner a druhý tak zvaný „druh *M. kayseri*", stahují do synonymiky druhu prvého. Jméno *Monograptus hercynicus* Perner ponechávám v platnosti z důvodů, že tento druh byl popsán a vyobrazen před „druhem" *Monogr. kayseri*, a sice v téže práci.

Monograptus hercynicus Perner 1899, emend. Přibyl 1942.

(Tab. I., obr. 1, 2, 2A, B, 3.)

1899. *Monograptus hercynicus*, Perner. Studie o českých graptolitech, IIIB, str. 19, obr. v textu 13.

1899. *Monograptus kayseri*, Perner. Studie o českých grapt., IIIB, str. 20, tab. XVII, obr. 23a, b.

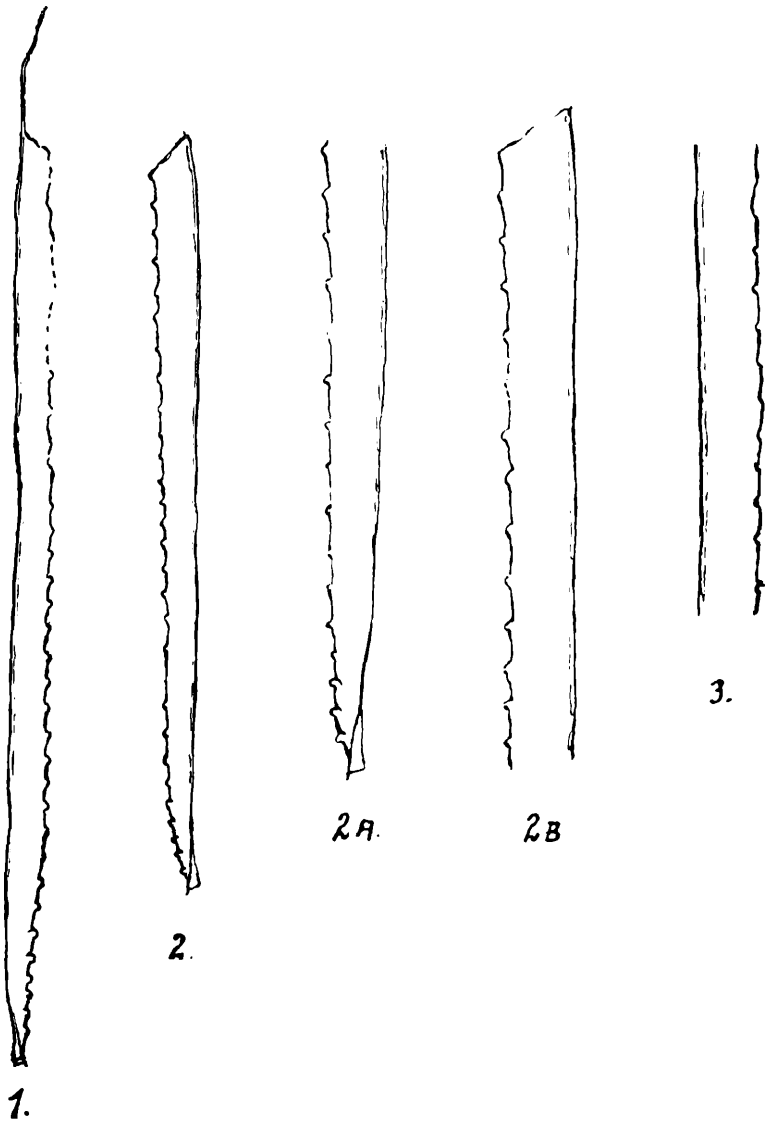
Diagnosa: Prut přímý, pouze v proximální části bývá též nepatrně nazpět prohnutý. Široký jest maximálně 1,8—2,0 mm. Komůrky jsou typu *M. uncinatus* a připadá jich průměrně 11—9 na 10 mm. Sikula jest dlouhá a zřejmě vyniká.

Popis: Prut jest přímý, přes 40—45 mm dlouhý, pouze v proximální části bývá nepatrně nazpět zahnutý. U sikuly jest prut široký asi 0,7 až 0,8 mm, odkud se pozvolna rozšiřuje až na maximální šířku 1,8—2,0 mm. Průměrná šířka jest 1,7—1,8 mm. [Jsou známy též exempláře, kteří mají průměr 1,6 mm.]

Sikula jest dlouhá, trojhranná a sahá až ke třetí komůrce. Virgula skoro vždy přesahuje prut až o 8—10 mm a jest tenká, proutkovitá.

Komůrky jsou z počátku hákovitého tvaru, t. j. prvních několik jest tvaru *M. priodon*, kdežto další jsou malé, těsně k prutu přisedlé, podobně jako u druhů ze skupiny *M. uncinatus*. V proximální části připadá 11—10 komůrek (vzácně též i 12), v části distální průměrně 9 na 10 mm, a tyto jsou skloněny k ose prutu v úhlu asi 30°—35°. Několik špatně

Tab. I.



zachovalých exemplářů, kteří měli stlačené komůrky, mělo pouze 8 komůrek na 10 mm v části distální.

Vztahy a poznámky: Tento druh jest částečně podobný některým zástupcům rodu *Monograptus* ze skupiny *M. uncinatus*, kam patří tvarem svých komůrek. Liší se od nich mimo jiné hlavně výskytem ve vysokých polohách svrchního Ludlow (*eγ*). Jak jsem již poznamenal, žádný Pernerem (1899) vyobrazený exemplář nemá správně zachovalý tvar komůrek a já sám na podkladě vyobrazeného kusu na tab. XVII, obr. 23a, b, kladl jsem tento druh k rodu *Pristiograptus* Jaekel. Podle uvedených poznámek vyplývá nyní, že oba Pernerem uváděné „druhy" patří jen jednomu druhu, a zároveň, že tento druh správně jest zařaditi do rodu *Monograptus* Geinitz 1852 (skupina druhů *M. uncinatus*).

Želízko (1898 — Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt Nr. 9, 10) uvádí z *eγ* (dříve Ffl), druh *Monograptus priodon* Br., o čemž Perner (1899) správně poznamenává, že toto tvrzení jest mylné. Želízkův údaj zakládá se patrně na omylu.

Výskyt: Zona *Monograptus hercynicus*, spolu s *Glassia cf. obovata* (Sow.). Tento poslední dosud známý druh z českého svrchního siluru nalézá se dosti hojně ve vápnitých břidličnatých vložkách pásma lochkovského — *eγ*. Tyto polohy patří pravděpodobně svrchnímu Ludlow. Naleziště: Kosoř u Radotína, v lomech nacházejících se v tak zvané „Kosořské rokli". Zatím byl tento druh zjištěn pouze v českém svrchním siluru.

Tímto zmíněným zjištěním jest zřejmé, že v nejvyšších polohách vrstev lochkovských — *eγ* (svrchní Ludlow), jest zastoupen již pouze jeden druh rodu *Monograptus* Geinitz, a to druh *Monograptus hercynicus* Perner, ze skupiny *Monograptus uncinatus* Tullb., pravděpodobně poslední dosud známý zástupce českých graptolitů vůbec.

Einige kritische Bemerkungen zur Art *Monograptus hercynicus* Perner.

(Mit 1 Abb).

Perner (1899) beschreibt in seiner hervorragenden Monographie der böhmischen Graptolithen zwei Monograptus-Arten aus der Stufe *eγ* (Lochkower Kalksteine). Diese Arten sollen die letzten bekannten Graptolithen vorstellen. Die erstgenannte Art (*M. hercynicus* Per.) soll 1,5 mm breit und bis 35 mm (mit der Virgula) lang sein. Die Zellen, 12 auf 10 mm, sind pfeifenförmig gekrümmt (Abb. 13, S. 19) und laufen in kleine stachelige Lamellen (wie bei Pristiograptus chimaera) aus.

Die andere Art (*M. kayseri* Per.) ist gerade, bis 40 mm lang, mit der Virgula sogar 50 mm und 2,0 mm breit. Die Zellen sollen anfangs von

hakenförmiger, später trichterförmiger Gestalt sein (wie *Monoclimacis crenulata*). Die Abb. 23a, b auf Taf. XVII zeigt neben den drei ersten hakenartigen Zellen alle übrigen als einfache Röhrchen wie bei der Gattung *Pristiograptus*. Da es mir gelang eine größere Anzahl von besonders gut erhaltenen Stücken zu sammeln, habe ich die beiden vermutlichen Arten Perner's einer Revision unterzogen und kam zu folgenden Resultaten.

Das Originalstück zu *M. hercynicus* (Abb. 13, S. 19) ist so schlecht erhalten, daß es unmöglich ist die von Perner angegebene Form der Zellen zu ermitteln. Die Länge des Rhabdosoms beträgt 15, mit der Virgula 20 mm, Breite 1,8 mm (von Perner ist 1,5 mm angegeben). Sehr bezeichnend ist die dorsale Krümmung des Rhabdosoms im Proximal. Der Typus von *M. kayseri* (Taf. XVII, Fig. 23a, b) befindet sich nicht in den Sammlungen des Landesmuseums oder läßt sich wenigstens nicht mit den Abbildungen Perner's identifizieren. Es liegen aber weitere Hilfsoriginale (nicht abgebildet) vor, die in ihrer Form, Größe u. a. völlig mit dem Typus von *M. hercynicus* übereinstimmen. Die Form der Zellen ist in schwarzen, kalkigen Schiefern nicht zu erkennen. Aus diesen Gründen gehören alle diese Exemplare einer und derselben Art zu, die ich als *Monograptus hercynicus* Per. em. aut. bezeichne (*M. hercynicus* ist in der Monographie Perner's zuerst beschrieben worden). Die neu gesammelten Exemplare zeigen gut die Form der Zellen und ermöglichen eine genaue Beschreibung.

Monograptus hercynicus. Perner 1899, em. Přibyl 1942.

(Tab. I., Fig. 1, 2, 2A, B, 3.)

1899. *Monograptus hercynicus*, Perner; Studie o čes. graptol. IIIB, S. 19, Fig. 13 (im Text).
1899. *Monograptus kayseri*, Perner: ibid., S. 20, Taf. XVII, Fig. 23a, b.

Diagnose: Rhabdosom gerade, nur im Proximal schwach dorsal gekrümmt, bis 1,8—2,0 mm breit. Zellen von *uncinatus*-Form, 11—9 auf 10 mm. Sicula ist lang, tritt deutlich hervor.

Beschreibung: Rhabdosom bis 45 mm lang, im Proximal schwach dorsal zurückgebogen. In der Nähe der Sicula hat es eine Breite von 0,7—0,8 mm. Diese nimmt dann allmählich zu, bis eine Breite von 1,8—2,0 mm erreicht wird. Die Durchschnittsbreite beträgt 1,7—1,8 mm (seltener 1,6 mm).

Die Sicula ist lang, dreieckig und reicht bis zur dritten Zelle. Von der Virgula wird das Rhabdosom stets um 8—10 mm überragt. Diese ist sehr schmal, stachelförmig.

Die Zellen besitzen zuerst eine Form wie bei *Monograptus priodon*. Die späteren Zellen sind kürzer, stehen dichter zur Achse gedrängt und erinnern sehr an die Zellen des *Monogr. uncinatus*. Im Proximal zählt man 11—10 Zellen auf 10 mm, im Distal durchschnittlich 9 auf 10 mm. Zur Achse des Rhabdosoms sind die Zellen in einem Winkel von 30°—35° geneigt.

Bemerkungen: Diese Art ähnelt teilweise einigen Arten aus der Gruppe *Monograptus uncinatus*, unterscheidet sich aber besonders durch ihr Vorkommen in höheren Lagen des oberen Ludlows (Stufe *eγ*). Wie ich schon bemerkt habe, läßt sich an keinem PERNER'SCHEN Original die wahre Zellenform beobachten und nur nach den Angaben und Abbildungen PERNER's habe ich diese Art zu den *Pristiograpten* gezählt. Nach dem oben Angegebenem liegt kein Zweifel vor, daß es sich nur um eine einzige Art handelt und daß diese der Gattung *Monograptus*, Gruppe *M. uncinatus*, angehört.

ŽELÍZKO (1898 — Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Nr. 9, S. 10) gibt aus Kosoř, F-fl (= *eγ*) *Monograptus priodon* an, was, wie schon PERNER bemerkt, sicher ein Irrtum ist.

Vorkommen: Oberes Ludlow: Stufe *eγ*, Zone *Monograptus hercynicus*, Kosorsch (Kosoř) bei Radotin (Radotín). Häufig in kalkigen Schiefern, zusammen mit *Glassia cf. obovata* (Sow.). Bisher nur aus Böhmen bekannt.

Diese Arbeit stellt fest daß in den obersten Lagen der Stufe *eγ* — oberes Ludlow — nur eine einzige Art, *Monograptus hercynicus* PER., em. aut. (Gruppe *Monograptus uncinatus* TULLB.) vorkommt, die die letzte böhmische Graptolithenart ist. *M. kayseri* PER. ist nur ein Synonymum von *M. hercynicus* PER.

Vysvětlivky k tab. I.

Obr. 1. *Monograptus hercynicus* PERNER. Čechy — Kosoř u Radotína. Zona stejnojmenná. Celkový tvar prutu.

Obr. 2. *Monograptus hercynicus* PERNER. Kosoř u Radotína. Celkový tvar prutu. 2A. Proximální část s dobře zachovalými komůrkami. 2B. Distální část prutu s patrnými komůrkami.

Obr. 3. *Monograptus hercynicus* PERNER Kosoř u Radotína. Špatně zachovalý tvar komůrek s ulomenými hydrothekami. Většina exemplářů tohoto druhu má takto zachoval tvar komůrek. Viz PERNER (1899), tab. XVII, obr. 2a, b.

Obr. 1 a 2 jsou zvětšeny 3krát: obr. 2A, B a 3 jsou zvětšeny 5krát.

(Originály jsou ve sbírkách Barrandea Zemského musea v Praze.)

Erklärung zur Taf. I.

Fig. 1. *Monograptus hercynicus*, PERNER., Kosorsch bei Radotin (Radotín), Böhmen. Stufe *ey*, Zone *M. hercynicus*. Die Allgemeine Gestalt des Rhabdosoms. 3mal vergr.

Fig. 2. Id., ebenda. Allgemeine Form. 2A: das Proximal mit gut erhaltenen Zellen, 2B: das Distal mit Zellen. 2 ist 2mal, 2A, B 5mal vergr.

Fig. 3. Id., ebenda. Ein schlecht erhaltener Exemplar mit abgebrochenen Zellenspitzen. Gewöhnliche Art der Erhaltung von Kosorscher-Stücken. 5mal vergr.

(Die Belegstücke befinden sich in den Sammlungen des Landesmuseums (Barrandeum) in Prag.)

X.

Kettenbruchentwicklungen der Quadratwurzeln aus den ganzen rationalpositiven inexakten Quadraten.

E. BUNICKÝ.

(Eingegangen am 20. März 1941.)

§ 1. Wir betrachten im Folgenden ausschließlich endliche oder unendliche regelmäßige Kettenbrüche

$$\gamma_1 + \frac{1}{|\gamma_2} + \ldots + \frac{1}{|\gamma_n} = [\gamma_1, \gamma_2, \ldots, \gamma_n],$$

$$\gamma_1 + \frac{1}{|\gamma_2} + \ldots + \frac{1}{|\gamma_n} + \ldots = [\gamma_1, \gamma_2, \ldots, \gamma_n, \ldots],$$

in welchen alle Teilnenner $\gamma_1, \gamma_2, \ldots$ ganze positive Zahlen sind (auch γ_1). Ist $A > 0$ ganz, aber kein Quadrat, so läßt sich $\sqrt{A}$ nach LEGENDRE in einen gemischtperiodischen Kettenbruch

$$[a, \overline{a_1, a_2, \ldots, a_n, 2a}] \tag{1}$$

entwickeln, mit der Periode $a_1, a_2, \ldots, a_n, 2a$.[1])

Dabei kann auch $n = 0$ sein, d. h., die Periode kann sich auf das einzige Glied $2a$ reduzieren. Ist $n > 1$, so bilden die Glieder $a_1, \ldots, a_n$ eine symetrische Reihe, d. h., es ist

$$a_k = a_{n+1-k} \quad (k = 1, 2, \ldots, n). \tag{2}$$

Für $n = 1$ reduziert sich diese Reihe auf ein einziges Glied a_1. Für $n = 0$ liefert (1) bekanntlich stets die Entwicklung der Quadratwurzel aus einer ganzen Zahl A; die Gleichung $\sqrt{A} = [a, \overline{2a}]$ liefert nämlich $\sqrt{A} = a + \dfrac{1}{a + \sqrt{A}}$, woraus $A = a^2 + 1$, also A ganz. Für $n > 0$ kann aber (1) auch Quadratwurzeln aus gebrochenen Zahlen

[1]) Bezeichnungen nach PERRON, Die Lehre von den Kettenbrüchen (1913); weiter mit „PERRON" zitiert.

darstellen, und wir stellen uns daher die Aufgabe, unter den Kettenbrüchen (1) solche aufzufinden und zu untersuchen, welche Quadratwurzeln aus *ganzen* Zahlen darstellen.

Ist $A > 0$ ganz,

$$\sqrt{A} = [a, \overline{a_1, a_2, \ldots, a_n, 2a}], \tag{3}$$

so setze man $n + 1 = m$, und wir werden sagen, daß die Zahl A und die Entwicklung (1) vom *Rang* m sind; sie sind vom *echten Rang* m, wenn sich die Periode $a_1, a_2, \ldots, a_n, 2a$ auf keine Periode niedrigeren Ranges reduzieren läßt (ist also m der Rang, so ist der echte Rang immer ein Teiler von m).

Da der Fall $n = 0$ erledigt ist, setze man $n > 0$ voraus und man bezeichne mit $p_1/q_1, \ldots, p_n/q_n$ die Näherungsbrüche des Kettenbruches

$$[a_1, a_2, \ldots, a_n]. \tag{4}$$

Ist zunächst $n > 1$, so folgt aus der Symmetrie

$$q_n = p_{n-1} \text{ (Perron, S. 33, Z. 13).} \tag{5}$$

Aus (3) folgt dann

$$A = a^2 + \frac{2p_{n-1}a + q_{n-1}}{p_n}; \tag{6}$$

diese rationale Zahl ist ganz dann und nur dann, wenn

$$2p_{n-1}a + q_{n-1} \quad 0 \pmod{p_n}. \tag{7}$$

Führt man die Rechnung für $n = 1$ aus, so bekommt man statt (6), (7)

$$A = a^2 + \frac{2a}{a_1}, \tag{6'}$$

$$2a \equiv 0 \pmod{a_1 = p_1.^2)} \tag{7'}$$

§ 2. Für $n = 1$ (Periode $a_1, 2a$) bekommt man die Zahlen und Entwicklungen vom Rang 2 aus (6'), (7') wie folgt: ist a_1 gerade, $a_1 = 2\alpha$, so besagt (7') $a \equiv 0 \pmod{\alpha}$, $a = \alpha t$, $t > 0$ ganz; ist a_1 ungerade, $a_1 = 2\alpha + 1$, so besagt (7') $a \equiv 0 \pmod{a_1}$, also $a = (2\alpha + 1)\,t$, $t > 0$ ganz. Nach (3) und (6') bekommt man alle Zahlen und Entwicklungen vom Rang 2 durch folgende Formeln: entweder

$$A = \alpha^2 t^2 + t, \tag{8}$$

$$\sqrt{\alpha^2 t^2 + t} = [\alpha t, \overline{2\alpha, 2\alpha t}] \tag{8'}$$

(α, t ganz positiv und sonst beliebig) oder

$$A = (2\alpha + 1)^2 t^2 + 2t, \tag{9}$$

---

[2]) Diese Formeln sind als Spezialfälle von (6), (7) anzusehen, wenn man (wie üblich) $p_0 = 1$, $q_0 = 0$ setzt; wir werden dies gelegentlich tun; außerdem werden wir gelegentlich $p_{-1} = 0$, q_{-1} 1 setzen.

$$\sqrt{(2\alpha+1)^2t^2+2t} = [(2\alpha+1)\,t,\ \overline{2\alpha+1,\ (4\alpha+2)\,t}] \tag{9'}$$

($\alpha \geqq 0$ ganz, $t > 0$ ganz und sonst beliebig). Außerdem sieht man aus (8'), (9') sofort, daß die Periode dann und nur dann degeneriert (also der echte Rang gleich 1 ist), wenn der Fall (8') vorliegt und zugleich $t = 1$ ist.

Wir wollen jetzt dieselbe Aufgabe für $n > 1$ (also $m > 2$) lösen, d. h., wir wollen für jedes vorgegebene $m > 2$ alle Typen der Kettenbrüche (1) mit m Gliedern in der Periode aufstellen, welche Quadratwurzeln aus natürlichen Zahlen liefern, und wir wollen gleichzeitig die zugehörigen Zahlen A aus (3) (d. h. die Zahlen vom Rang m) angeben.[3])

§ 3. Um diese Aufgabe zu lösen, betrachten wir für $n > 1$ die Kongruenz (7). Da $(p_{n-1}, p_n) = 1$, so ist (7) durch geeignetes a dann und nur dann lösbar, wenn einer der beiden folgenden Fälle vorliegt:

I. p_n ist ungerade („erste Hypothese"),

II. p_n und q_{n-1} sind gerade Zahlen („zweite Hypothese").

Ein a priori gegebener symmetrischer Kettenbruch braucht keine dieser beiden Hypothesen zu erfüllen. Beispiel: für $[1, 1, 1, 1, 1]$ ist $p_4 = 8$, $q_5 = 3$. Die Gleichung

$$p_n q_{n-1} - p_{n-1} q_n = (-1)^n \tag{10}$$

nimmt für einen symmetrischen Kettenbruch infolge (5) die Gestalt

$$p_n q_{n-1} - p_{n-1}^2 = (-1)^n \tag{11}$$

an. Daraus findet man im Falle der ersten Hypothese eine Lösung

$$a = \tfrac{1}{2}(-1)^n p_{n-1} q_{n-1};$$

von (7) [aus (11) folgt, daß diese Zahl a ganz ist, da bei ungeradem p_n mindestens eine der Zahlen p_{n-1}, q_{n-1} gerade ist]. Alle ganzen positiven Lösungen von (7) sind also durch die Formel

$$a = \tfrac{1}{2}(-1)^n p_{n-1} q_{n-1} + p_n t, \tag{12}$$

$$t > (-1)^{n-1} \frac{p_{n-1} q_{n-1}}{2p_n}, \tag{12'}$$

t ganz gegeben; die Formel (6) gibt dann

$$A = p_n^2 t^2 + p_{n-1}[2 + (-1)^n p_n q_{n-1}]t + p_n^{-1}(-1)^n q_{n-1}[p_{n-1}^2 + (-1)^n] + \\ + \tfrac{1}{4} p_{n-1}^2 q_{n-1}^2,$$

also nach (11)

$$A = p_n^2 t^2 + p_{n-1}[3 + (-1)^n p_{n-1}^2]t + (-1)^n q_{n-1}^2 + \tfrac{1}{4} p_{n-1}^2 q_{n-1}^2. \tag{13}$$

[3]) Für einige kleinere Werte von m ist das Problem schon von EULER gelöst worden (De usu novi algorithmi in problemato PELLIANO solvendo, N. C. Petrop. 11 pro anno 1765; vgl. PERRON, S. 98—100).

Die Entwicklung von $\sqrt{A}$ ist dann nach (3)

$$\sqrt{A} = [\tfrac{1}{2}(-1)^n p_{n-1}q_{n-1} + p_n t,\ \overline{a_1, a_2, \ldots, a_n, (-1)^n p_{n-1}q_{n-1} + 2p_n t}]. \quad (13')$$

§ 4. Im Falle der zweiten Hypothese läßt sich (7) in der Gestalt $p_{n-1}a + \frac{1}{2}q_{n-1} \equiv 0 \pmod{\frac{1}{2}p_n}$ schreiben; wegen (5) erhält man für a (analog wie im § 3) die allgemeinste ganze positive Lösung

$$a = \tfrac{1}{2}(-1)^n p_{n-1}q_{n-1} + \tfrac{1}{2}p_n t, \quad (14)$$

$$t > (-1)^{n-1}\frac{p_{n-1}q_{n-1}}{p_n}, \quad (14')$$

t ganz; das sind dieselben Formeln wie (12), (12'), nur mit $\frac{1}{2}t$ statt t; die Formeln (6), (3) geben also

$$A = \tfrac{1}{4}p_n^2 t^2 + \tfrac{1}{2}p_{n-1}[3 + (-1)^n p_{n-1}^2]t + (-1)^n q_{n-1}^2 + \tfrac{1}{4}p_{n-1}^2 q_{n-1}^2, \quad (15)$$

$$\sqrt{A} = [\tfrac{1}{2}(-1)^n p_{n-1}q_{n-1} + \tfrac{1}{2}p_n t,\ \overline{a_1, a_2, \ldots, a_n, (-1)^n p_{n-1}q_{n-1} + p_n t}]. \quad (15')$$

Wir sind also zum folgenden Teilergebnis gekommen:

Satz 1. *Ist ein symmetrischer Kettenbruch (4) vorgegeben ($n > 1$), so gibt es dann und nur dann Entwicklungen vom Rang $m = n + 1$, deren Periode mit dem symmetrischen Teil $a_1, \ldots, a_n$ beginnt, wenn (4) entweder der ersten (p_n ungerade) oder der zweiten Hypothese (p_n und q_{n-1} gerade) genügt; alle derartigen Entwicklungen und die zugehörigen Zahlen A sind dann durch (13), (13'), bzw. (15), (15') gegeben, wo t den Bedingungen (12'), bzw. (14') genügt.*[4])

Unsere Aufgabe reduziert sich also darauf, für gegebenes $n > 1$ alle symmetrischen Kettenbrüche (4) zu finden, welche der ersten oder zweiten Hypothese genügen.

Bemerkungen. 1. Sind $a_1, \ldots, a_n$ gegeben, so entsprechen nach (13'), (15') verschiedenen Werten von t auch verschiedene Werte von A, die nach (13), (15) quadratische Polynome in t sind.

2. Für hinreichend große Werte von t ist nach (12), (14) das letzte Glied $2a$ der Periode größer als Max $(a_1, \ldots, a_n)$, sodaß die Entwicklungen den *echten* Rang $m = n + 1$ haben.

§ 5. Wir konstruieren allgemeine Ausdrücke der Zahlen und Entwicklungen der Ränge 3 und 4. Für $m = 3$ ist $n = 2$, $\sqrt{A} = [a, \overline{a_1, a_1, 2a}]$, $q_{n-1} = q_1 = 1$, $p_{n-1} = p_1 = a_1$, $p_n = p_2 = a_1^2 + 1$. Die zweite Hypothese ist also ausgeschlossen, also soll die erste Hypothese gelten, d. h. p_2 ungerade, d. h. $a_1 = 2\alpha$ ($\alpha > 0$ ganz); die Bedingung (12') besagt $t > -\frac{\alpha}{4\alpha^2 + 1}$, d. h. soviel wie $t \geqq 0$; also nehmen (13), (13') die Form

[4]) Die Formeln (13), (13'), (15), (15') stellen eine unserem Ziel besonders gut angepaßte Form eines bekannten Satzes von EULER dar, welcher von MUIR und später von HOFFMAN wiedergefunden wurde; vgl. PERRON, S. 98, Satz 17.

$$\left.\begin{aligned} A &= (4\alpha^2+1)^2t^2+(8\alpha^3+6\alpha)t+\alpha^2+1,\\ \sqrt{A} &= [(4\alpha^2+1)\,t+\alpha,\ \overline{2\alpha,\ 2\alpha,\ (8\alpha^2+2)t+2\alpha}] \end{aligned}\right\} \tag{16}$$

($\alpha > 0$ ganz, $t \geqq 0$ ganz) an. Für $t = 0$ reduziert sich der echte Rang auf 1, sonst ist der echte Rang gleich 3.

§ 6. Für $m = 4$ ist $n = 3$, $\sqrt{A} = [a, \overline{a_1, a_2, a_1, 2a}]$, $p_2 = a_1a_2 + 1$, $q_2 = a_2$, $p_3 = a_1^2a_2 + 2a_1$. Für die erste Hypothese ist notwendig und hinreichend $a_1 = a_2 = 1 \pmod 2$, für die zweite $a_2 = 0 \pmod 2$. Setzt man zur Abkürzung im ersten Falle $a_1 = \varrho$, $a_2 = \sigma$, im zweiten $a_1 = \alpha$, $a_2 = 2\beta$, so bekommt man aus (12'), (13), (13') die Formeln

$$\left.\begin{aligned} &t > \frac{\varrho\sigma^2+\sigma}{2\,(\varrho^2\sigma+2\varrho)},\\ &A = (\varrho^2\sigma+2\varrho)^2t^2-(\varrho^3\sigma^3+3\varrho^2\sigma^2-2)t-\sigma^2+\tfrac{1}{4}(\varrho\sigma^2+\sigma)^2,\\ &\sqrt{A} = [(\varrho^2\sigma+2\varrho)\,t-\tfrac{1}{2}(\varrho\sigma^2+\sigma),\ \overline{\varrho,\ \sigma,\ \varrho,\ 2\,(\varrho^2\sigma+2\varrho)\,t-(\varrho\sigma^2+\sigma)}] \end{aligned}\right\} \tag{17}$$

(t ganz, $\varrho > 0$ ungerade, $\sigma > 0$ ungerade), welche der ersten Hypothese entsprechen, und aus (14'), (15), (15') die Formeln

$$\left.\begin{aligned} &t > \frac{2\alpha\beta^2+\beta}{\alpha^2\beta+\alpha},\quad A = (\alpha^2\beta+\alpha)^2t^2-(4\alpha^3\beta^3+6\alpha^2\beta^2-1)t+\\ &\qquad\qquad +(4\alpha^2\beta^4+4\alpha\beta^3-3\beta^2),\\ &\sqrt{A} = [(\alpha^2\beta+\alpha)\,t-(2\alpha\beta^2+\beta),\ \overline{\alpha,\ 2\beta,\ \alpha,\ 2(\alpha^2\beta+\alpha)t-2(2\alpha\beta^2+\beta)}] \end{aligned}\right\} \tag{18}$$

($t, \alpha > 0, \beta > 0$ ganz), welche der zweiten Hypothese entsprechen. Im Falle der ersten Hypothese sind die ersten drei Glieder ϱ, σ, ϱ ungerade, das verite Glied gerade, so daß 4 der echte Rang ist. Im Falle der zweiten Hypothese reduziert sich der Rang auf 2, wenn $2(\alpha^2\beta+\alpha)t - 2(2\alpha\beta^2+\beta) = 2\beta$, d. h., wenn $t = 2\beta\ \alpha^{-1}$; dieser Fall tritt offenbar dann und nur dann ein, wenn entweder $\alpha = 2u$, $\beta = ut$ (u, t ganz und positiv) oder $\alpha = 2u+1$, $\beta = (2u+1)\,v$, $t = 2v$ ($u \geqq 0$, $v > 0$ ganz); durch Einsetzung in (18) bekommt man freilich die Formeln (8), (9). Ist endlich $2\beta = \alpha$, $t = 1$, so reduziert sich der echte Rang sogar auf 1. Alle Entwicklungen des echten Ranges 4 ergeben sich also aus (17). (18), wenn man in (18) alle Fälle mit $2\beta = \alpha t$ wegläßt.

§ 7. Wir wollen jetzt die Zahlen p_n, q_{n-1} für einen symmetrischen Kettenbruch (4) in eine besondere Form bringen. Es sei zunächst n gerade, $n = 2k$, $k > 1$ (den Fall $k = 1$ haben wir im § 5 erledigt).

Der Kettenbruch (4) hat jetzt die Form

$$[a_1, a_2, \ldots, a_k, a_k, \ldots, a_2, a_1]. \tag{19}$$

Bekanntlich ist (PERRON, S. 32)

$$[a_k, a_{k-1}, \ldots, a_2, a_1] = \frac{p_k}{p_{k-1}},\quad [a_k, a_{k-1}, \ldots, a_2] = \frac{q_k}{q_{k-1}},$$

also

$$\frac{p_n}{q_n} = \frac{p_k \cdot \dfrac{p_k}{p_{k-1}} + p_{k-1}}{q_k \dfrac{p_k}{p_{k-1}} + q_{k-1}}, \qquad \frac{p_{n-1}}{q_{n-1}} = \frac{p_k \cdot \dfrac{q_k}{q_{k-1}} + p_{k-1}}{q_k \cdot \dfrac{q_k}{q_{k-1}} + q_{k-1}},$$

woraus

$$p_n = p_k^2 + p_{k-1}^2,\ q_{n-1} = q_k^2 + q_{k-1}^2,\ p_{n-1} = q_n = p_k q_k + p_{k-1} q_{k-1} \tag{20}$$

folgt.[5])

Ist nun zweitens n ungerade, $n = 2k + 1$, $k > 1$ (die Fälle $k = 0, 1$ haben wir in §§ 2,6 erledigt), so hat (4) die Gestalt

$$[a_1, a_2, \ldots, a_k, b, a_k, \ldots, a_2, a_1], \tag{21}$$

also wie vorher

$$\frac{p_n}{q_n} = \frac{p_k\left(b + \dfrac{p_{k-1}}{p_k}\right) + p_{k-1}}{q_k\left(b + \dfrac{p_{k-1}}{p_k}\right) + q_{k-1}}, \qquad \frac{p_{n-1}}{q_{n-1}} = \frac{p_k\left(b + \dfrac{q_{k-1}}{q_k}\right) + p_{k-1}}{q_k\left(b + \dfrac{q_{k-1}}{q_k}\right) + q_{k-1}},$$

$$\left.\begin{aligned} p_n = p_k^2 b + 2p_k p_{k-1},\quad q_{n-1} = q_k^2 b + 2q_k q_{k-1}, \\ p_{n-1} = q_n = p_k q_k b + p_k q_{k-1} + p_{k-1} q_k \end{aligned}\right\} \tag{22}$$

(man überzeuge sich wie in [5]), daß $p_n q_{n-1} - p_{n-1} q_n = -1$).

Führt man $p_0 = 1$, $q_0 = 0$ ein, so gelten (20), (22) auch für $k = 1$, wie eine leichte Rechnung bestätigt.

§ 8. Man untersuche nun, wann die Kettenbrüche (19), (21) die erste oder die zweite Hypothese erfüllen. Es ergibt sich:

Satz 2. *Der Kettenbruch (19) ($k \geqq 1$) kann nie die zweite Hypothese erfüllen; er erfüllt die erste Hypothese dann und nur dann, wenn p_k, p_{k-1} von verschiedener Parität sind.*

Beweis: Der zweite Teil ist klar nach (20); sollte andererseits die zweite Hypothese eintreten, so müßten nach (20) p_k, p_{k-1} von derselben Parität sein, also müßten p_k und p_{k-1} ungerade sein (wegen $(p_k, p_{k-1}) = 1$); ebenso müßten q_k und q_{k-1} ungerade sein, und das geht nicht wegen $p_k q_{k-1} - p_{k-1} q_k = (-1)^k$.

Satz 3. *Der Kettenbruch (21) ($k \geqq 1$) erfüllt die erste Hypothese dann und nur dann, wenn p_k und b ungerade sind; er erfüllt die zweite Hypothese dann und nur dann, wenn b gerade ist.*

Der Beweis folgt sofort aus (22), wenn man bemerkt, daß p_k, q_k nicht gleichzeitig gerade Zahlen sein können.

---

[5]) Man beachte, daß für die in (20) angegebenen Werte $p_n q_{n-1} - p_{n-1} q_n = 1$ folgt, sodaß tatsächlich $(p_n, q_n) = (p_{n-1}, q_{n-1})$ 1 ist. Die erste und dritte Formel (20) stammt im wesentlichen von SERRET; vgl. PERRON, S. 36.

Um also unsere Aufgabe für gerades $n = 2k$ $(k > 1)$ zu lösen, genügt es nach Satz 1, 2, alle Typen der Kettenbrüche

$$[a_1, a_2, \ldots, a_k] \tag{23}$$

zu finden, für welche p_k, p_{k-1} von verschiedener Parität sind; wir wollen diese Aufgabe die *erste Grundaufgabe* nennen. Was die ungeraden $n = 2k + 1$ $(k > 1)$ betrifft, so ist die Aufgabe, alle Zahlen und Entwicklungen vom Rang $m = n+1$ zu finden, welche der zweiten Hypothese entsprechen, nach den Sätzen 1, 3 bereits gelöst: man nehme für $[a_1, \ldots, a_n]$ den Kettenbruch (21), wo $a_1, \ldots, a_k$ ganz beliebig sind, und b gerade (und sonst beliebig) ist, und dann wende man die Formeln (14'), (15), (15') an. Für diejenigen Zahlen und Entwicklungen vom Rang $m = n + 1$ ($n > 3$ ungerade), welche der ersten Hypothese genügen, bleibt uns nach Satz 1, 3 noch folgende Aufgabe — die *zweite Grundaufgabe* — zu lösen: es sollen alle Typen der Kettenbrüche (23) mit ungeradem p_k gefunden werden.

Bemerkung. Wir haben uns zwar in diesem Paragraphen auf den Fall $k > 1$ (also $n > 3$, $m > 4$) und im Satz 1 auf den Fall $n > 1$ beschränkt; man überzeugt sich aber nach den Formeln der §§ 1, 2, 5, 6 sofort, daß die Sätze 1, 2, 3 auch für $m = 1, 2, 3, 4$ gelten, wenn man $p_0 = 1$, $q_0 = 0$, $p_{-1} = 0$, $q_{-1} = 1$ setzt.

§ 9. Ist eine ganze Zahl mit einem kleinen lateinischen Buchstaben bezeichnet (z. B. a, p, q), so bezeichne man mit dem entsprechenden kleinen deutschen Buchstaben (z. B. $\mathfrak{a}, \mathfrak{p}, \mathfrak{q}$) ihren kleinsten nichtnegativen Rest modulo 2; also z. B. für gerades a ist $\mathfrak{a} = 0$, für ungerades a ist $\mathfrak{a} = 1$. Alle Kongruenzen in diesem Paragraphen sind modulo 2 zu verstehen. Es sei k eine natürliche Zahl; M_k sei die Menge aller Kettenbrüche

$$[a_1, a_2, \ldots, a_k] \tag{23}$$

mit ganzen positiven Teilnennern.

Wir ordnen jedem Kettenbruch (23) zwei Schemata zu: die „kanonische Reihe" $(\mathfrak{a}_1 \mathfrak{a}_2 \ldots \mathfrak{a}_k)$ und die „Tabelle" $\begin{pmatrix} \mathfrak{p}_1 \mathfrak{p}_2 \ldots \mathfrak{p}_k \\ \mathfrak{q}_1 \mathfrak{q}_2 \ldots \mathfrak{q}_k \end{pmatrix}$.

Satz 4. *Zwei Kettenbrüche aus M_k haben dieselbe kanonische Reihe dann und nur dann, wenn sie dieselbe Tabelle haben.*

Beweis: Es ist

$$\mathfrak{p}_1 = \mathfrak{a}_1, \ \mathfrak{q}_1 = 1, \ \mathfrak{p}_2 \equiv \mathfrak{a}_2\mathfrak{p}_1 + 1,$$

$$\mathfrak{q}_2 = \mathfrak{a}_2, \ \mathfrak{p}_i \equiv \mathfrak{a}_i\mathfrak{p}_{i-1} + \mathfrak{p}_{i-2}, \ \mathfrak{q}_i \equiv \mathfrak{a}_i\mathfrak{q}_{i-1} + \mathfrak{q}_{i-2} \ (2 < i \leqq k), \tag{24}$$

$$\mathfrak{p}_i\mathfrak{q}_{i-1} - \mathfrak{p}_{i-1}\mathfrak{q}_i \equiv 1 \ (1 < i \leqq k). \tag{25}$$

Aus (24) folgt, daß sich die $\mathfrak{p}_i$, $\mathfrak{q}_i$ sukzessive aus den $\mathfrak{a}_i$ berechnen lassen;

umgekehrt lassen sich die a_i aus den p_i, q_i folgendermaßen berechnen: $a_1 = p_1$, $a_2 = q_2$; für $i < 2 \leqq k$ ist nach (25) mindestens eine der Zahlen p_{i-1}, q_{i-1} gleich 1; ist $p_{i-1} = 1$, so folgt aus (24) $a_i \quad p_i + p_{i-2}$, ist $q_{i-1} = 1$, so folgt aus (24) $a_i = q_i + q_{i-2}$.

Satz 5. *Die Tabelle eines jeden Kettenbruches aus M_k hat folgende Eigenschaften*:

A. *Die erste Kolonne*[6]*) hat eine der beiden Gestalten* $\binom{1}{1}$ *oder* $\binom{0}{1}$.

B. *Jedes Paar von benachbarten Kolonnen hat eine der folgenden sechs Gestalten*:

$$\begin{matrix} 0\,1 & 0\,1 & 1\,0 & 1\,1 & 1\,0 & 1\,1 \\ 1\,0, & 1\,1; & 0\,1, & 0\,1; & 1\,1, & 1\,0. \end{matrix}$$

Beweis von A: es ist $q_1 = 1$. Beweis von B: nach (25) kann in $\begin{matrix} p_{i-1} & p_i \\ q_{i-1} & q_i \end{matrix}$ keine Zeile und keine Spalte zwei Nullen enthalten; und ebenso können nicht alle vier Elemente gleich 1 sein.

Es sei nun T_k die Menge aller Tabellen, welche allen Kettenbrüchen aus M_k entsprechen. Man teile M_k in „Typen", indem man zu einem Typus alle Kettenbrüche aus M_k rechnet, welche dieselbe kanonische Reihe (d. h. nach Satz 4: dieselbe Tabelle) besitzen. Die Anzahl dieser Typen ist 2^k; nach Satz 4 besteht die Menge T_k genau aus 2^k Elementen. Aber jedes Element aus T_k hat nach Satz 5 die Eigenschaften A, B und pe Anzahl derjenigen Tabellen, welche diese Eigenschaften A, B besitzen, ist offenbar gleich 2^k Also haben wir

Satz 6. *Die Menge T_k besteht genau aus allen Tabellen der Gestalt* $\begin{pmatrix} x_1 x_2 & x_k \\ y_1 y_2 & y_k \end{pmatrix}$, *wo $x_i = 0$ oder 1 für $1 \leqq i \leqq k$, $y_1 = 1$ und $y_i = 0$ oder 1 für $1 < i \leqq k$ ist, welche die Eigenschaften* A, B *aus Satz 5 haben.*

Beispiele. Man kann T_k nach Satz 6 konstruieren und dann zu jeder Tabelle aus T_k die entsprechende kanonische Reihe mit Hilfe von (24) berechnen; oder man kann umgekehrt alle kanonischen Reihen aufstellen und zu jeder die zugehörige Tabelle mit Hilfe von (24) berechnen. Wir geben hier T_1, T_2, T_3 an, indem wir unter jede Tabelle die entsprechende kanonische Reihe schreiben:

$$T_1 \underset{(0)}{\binom{0}{1}} \underset{(1)}{\binom{1}{1}}; \quad T_2 \underset{(0\,0)}{\binom{0\,1}{1\,0}} \underset{(0\,1)}{\binom{0\,1}{1\,1}} \underset{(1\,0)}{\binom{1\,1}{1\,0}} \underset{(1\,1)}{\binom{1\,0}{1\,1}};$$

$$T_3 \underset{(0\,0\,0)}{\binom{0\,1\,0}{1\,0\,1}} \underset{(0\,0\,1)}{\binom{0\,1\,1}{1\,0\,1}} \underset{(0\,1\,0)}{\binom{0\,1\,0}{1\,1\,1}} \underset{(0\,1\,1)}{\binom{0\,1\,1}{1\,1\,0}} \underset{(1\,0\,0)}{\binom{1\,1\,1}{1\,0\,1}} \underset{(1\,0\,1)}{\binom{1\,1\,0}{1\,0\,1}} \underset{(1\,1\,0)}{\binom{1\,0\,1}{1\,1\,1}} \underset{(1\,1\,1}{\binom{1\,0\,1}{1\,1\,0}}.$$

[6]) Die „i-te Kolonne" ist $\begin{matrix} p_i \\ q_i \end{matrix}$

§ 10. Wir werden mit $T(k, \binom{\alpha}{\beta})$ die Menge aller Tabellen aus T_k bezeichnen, deren letzte Kolonne die vorgegebene Gestalt $\binom{\alpha}{\beta}$ hat; ebenso sei $T(k, \binom{\alpha\ \gamma}{\beta\ \delta})$ für $k > 1$ die Menge aller Tabellen aus T_k, deren vorletzte Kolonne die Gestalt $\binom{\alpha}{\beta}$ und die letzte die Gestalt $\binom{\gamma}{\delta}$ hat. Nach Satz 6 gibt es höchstens drei Typen von nichtleeren Mengen $T(k, \binom{\alpha}{\beta})$, nämlich $T(k, \binom{0}{1})$, $T(k, \binom{1}{0})$, $T(k, \binom{1}{1})$ [für $k = 1$ ist auch die Menge $T(k, \binom{1}{0})$ leer]. Ebenso gibt es höchstens sechs Typen von nichtleeren Mengen $T(k, \binom{\alpha\ \gamma}{\beta\ \delta})$. Wir führen noch die Menge $T(k, \binom{1}{x})$ mit veränderlichem x ein; das ist die Menge aller Tabellen aus T_k mit der letzten Kolonne $\binom{1}{0}$ oder $\binom{1}{1}$; es ist also $T(k, \binom{1}{x})$ die Vereinigungsmenge der disjunkten Mengen $T(k, \binom{1}{0})$, $T(k, \binom{1}{1})$. Analog sei $T(k \binom{x\ 1-x}{y\ \ 1-y})$ für $k > 1$ die Vereinigungsmenge der disjunkten Mengen

$$T(k \binom{1\ 0}{0\ 1}),\ T(k, \binom{1\ 0}{1\ 1}),\ T(k, \binom{0\ 1}{1\ 0}),\ T(k, \binom{0\ 1}{1\ 1}).$$

Die Menge $T(k, \binom{1}{x})$ gibt die Typen aller Kettenbrüche (23) mit ungeradem p_k an; die Menge $T(k, \binom{1\ \ 1-x}{y\ \ 1-y})$ gibt die Typen aller Kettenbrüche (23) an, für welche p_k, p_{k-1} voneinander verschiedene Parität besitzen. Die Angabe dieser Mengen löst also die beiden Grundaufgaben von § 8.

Die Anzahl der Elemente der Menge

$$T(k, \binom{\alpha}{\beta}),\ T(k, \binom{\alpha\ \gamma}{\beta\ \delta}),\ T(k, \binom{1}{x}),\ T(k, \binom{x\ \ 1-x}{y\ \ 1-y})$$

werde der Reihe nach mit $\nu(k, \binom{\alpha}{\beta})$, $\nu(k, \binom{\alpha\ \gamma}{\beta\ \delta})$, $\nu(k, \binom{1}{x})$, $\nu(k, \binom{x\ \ 1-x}{y\ \ 1-y})$ bezeichnet. Offenbar ist

$$\nu(k, \binom{1}{x}) = \nu(k, \binom{1}{0}) + \nu(k, \binom{1}{1}) \text{ für } k \geqq 1, \tag{26}$$

$$\nu(k, \binom{x\ \ 1-x}{y\ \ 1-y}) = \nu(k, \binom{1\ 0}{0\ 1}) + \nu(k, \binom{1\ 0}{1\ 1}) + \nu(k, \binom{0\ 1}{1\ 0}) + \nu(k, \binom{0\ 1}{1\ 1}) \tag{27}$$

für $k > 1$. Aus Satz 6 folgt

$$\left.\begin{aligned} \nu(k+1, \binom{1}{1}) = \nu(k, \binom{0}{1}) + \nu(k, \binom{1}{0}),\quad \nu(k+1, \binom{0}{1}) = \nu(k, \binom{1}{0}) + \nu(k, \binom{1}{1}), \\ \nu(k+1, \binom{1}{0}) = \nu(k, \binom{0}{1}) + \nu(k, \binom{1}{1})\ \ (k \geqq 1). \end{aligned}\right\} \tag{28}$$

Denn offenbar entsteht z. B. $T(k+1, \binom{1}{1})$, indem man zu jeder Tabelle aus T_k die Kolonne $\binom{1}{1}$ hinzufügt, dann aber nur jene Tabellen beibehält, für welche die beiden letzten Kolonnen der Bedingung B aus Satz 6 genügen; da die $(k+1)$-te Kolonne $\binom{1}{1}$ ist, soll also die k-te die Gestalt $\binom{0}{1}$ oder $\binom{1}{0}$ haben. Ebenso beweist man die übrigen Formeln.

Satz 7. *Für $k \geqq 1$ ist*

$$\nu(k, \binom{1}{1}) = \tfrac{1}{3}(2^k - (-1)^k) = \nu(k, \binom{0}{1});\quad \nu(k, \binom{1}{0}) = \tfrac{1}{3}(2^k + 2(-1)^k). \tag{29}$$

Beweis. Setzt man $\nu(k, \binom{1}{1}) = y(k)$, $\nu(k, \binom{0}{1}) = z(k)$, $\nu(k, \binom{1}{0}) = u(k)$, so ist nach (28)

$$y(k+1) = z(k) + u(k),\ z(k+1) = y(k) + u(k),\ u(k+1) = y(k) + z(k). \tag{30}$$

Also

$$y(k+2) = z(k+1) + u(k+1) = 2y(k) + z(k) + u(k),$$
$$y(k+2) - y(k+1) - 2y(k) = 0.$$

Infolge der Symmetrie des Systems (30) genügen die drei Funktionen y, z, u der Differenzengleichung

$$v(k+2) - v(k+1) - 2v(k) = 0 \quad (k = 1, 2, \ldots), \tag{31}$$

deren Lösung durch die Angabe von $v(1)$, $v(2)$ gegeben ist. Der Ansatz $v = t^k$ führt zur charakteristischen Gleichung $t^2 - t - 2 = 0$ mit den Nullstellen $t_1 = 2$, $t_2 = -1$; also hat (31) die Lösung $v(k) = c_1 2^k + c_2(-1)^k$ (c_1, c_2 konstant). Die Anfangsbedingungen sind (nach der Angabe von T_1, T_2 am Ende des § 9)

$$y(1) = 1,\ z(1) = 1,\ u(1) = 0,\ y(2) = 1,\ z(2) = 1,\ u(2) = 2$$

und es ergibt sich daher

$$y(k) = z(k) = \tfrac{1}{3}(2^k - (-1)^k),\ u(k) = \tfrac{1}{3}(2^k + 2(-1)^k).$$

§ 11. **Satz 8.** *Es ist*

$$v\left(k, \begin{smallmatrix}1\\x\end{smallmatrix}\right) = \tfrac{1}{3}(2^{k+1} - (-1)^{k+1}) \text{ für } k \geq 1, \tag{32}$$

$$v\left(k, \begin{smallmatrix}x & 1-x\\ y & \end{smallmatrix}\right) = \tfrac{1}{3}(2^{k+1} - (-1)^{k+1}) \text{ für } k > 1. \tag{33}$$

Beweis. (32) folgt sofort aus (26), (29). Man betrachte nun (27); es ist offenbar $v\left(k, \begin{smallmatrix}1&0\\0&1\end{smallmatrix}\right) = v\left(k-1, \begin{smallmatrix}1\\0\end{smallmatrix}\right)$ [denn läßt man in allen Tabellen der Menge $T\left(k, \begin{smallmatrix}1&0\\0&1\end{smallmatrix}\right)$ die letzte Kolonne weg, so bekommt man genau alle Tabellen aus $T\left(k-1, \begin{smallmatrix}1\\0\end{smallmatrix}\right)$]. Analog ist $v\left(k, \begin{smallmatrix}1&0\\1&\end{smallmatrix}\right) = v\left(k-1, \begin{smallmatrix}1\\1\end{smallmatrix}\right)$, $v\left(k, \begin{smallmatrix}0&1\\1&0\end{smallmatrix}\right) = v\left(k-1, \begin{smallmatrix}0\\1\end{smallmatrix}\right)$, $v\left(k, \begin{smallmatrix}0&1\\1&1\end{smallmatrix}\right) = v\left(k-1, \begin{smallmatrix}0\\1\end{smallmatrix}\right)$. Führt man diese Werte in (27) ein und benutzt (29), so folgt sofort (33).

Bemerkung. Schreibt man vor die erste Kolonne einer Tabelle noch die beiden „fiktiven" Kolonnen $\begin{smallmatrix}0&1\\1&0\end{smallmatrix}$ (wobei sich für $k = 0$ die Tabelle auf diese zwei Kolonnen reduziert), so sieht man, daß (32) auch für $k = 0$ und (33) für $k = 0$ und $k = 1$ gilt, wenn man die Anzahlen v links formal ebenso wie vorher interpretiert.

Um also für ein gegebenes $m > 4$ alle Entwicklungen und Zahlen vom Rang m zu konstruieren, verfahre man wie folgt (dabei wollen wir von Zahlen und Entwicklungen erster oder zweiter Art sprechen, je nachdem die erste oder die zweite Hypothese vorliegt); man benutzt dabei die Sätze 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 und die Definition von $T\left(k, \begin{smallmatrix}1\\x\end{smallmatrix}\right)$, $T\left(k, \begin{smallmatrix}x & 1-x\\ y & z\end{smallmatrix}\right)$.[7])

I. Es sei $m = n + 1 > 4$ ungerade, also $n = 2k$, $k > 1$. Hier gibt es nur Entwicklungen erster Art. Man bekommt sie folgendermaßen:

[7]) Man kann diese Mengen vorteilhaft von hinten (d. h. von den letzten Kolonnen aus) konstruieren, wobei nur die Eigenschaften A, B aus Satz 5 fortwährend zu beachten sind.

man konstruiere zunächst $T(k, \frac{r}{u} \mid -r)$ und dann mit Hilfe von (24) alle kanonische Reihen $(a_1 \quad a_k)$, welche den Tabellen aus $T(k, \frac{r}{u} \mid -r)$ entsprechen. Dann wähle man k beliebige ganze positive Zahlen $\varkappa_1, \quad \varkappa_k$ und setze $a_i \quad 2\varkappa_i - a_i \; (1 \quad i < k)$; endlich wähle man für $[a_1, \ldots, a_n]$ den Kettenbruch $[a_1, a_2, \ldots, a_k, a_k, \ldots, a_2, a_1]$ und eine Zahl t mit (12'); dann geben (13), (13') alle Entwicklungen und Zahlen vom Rang m.

II. Es sei $m \quad n+1 \quad 4$ gerade, also $n \quad 2k+1$, $k > 1$. Man bekommt die Zahlen und Entwicklungen vom Rang m zweiter Art, wenn man ganze positive Zahlen $a_1, a_2, \ldots, a_k, \beta$ beliebig wählt, für $[a_1, \ldots, a_n]$ den Kettenbruch $[a_1, a_2, \ldots, a_k, 2\beta, a_k, \ldots, a_2, a_1]$ nimmt und dann die Formeln (14'), (15), (15') anwendet. Die Zahlen und Entwicklungen erster Art bekommt man, indem man zunächst die den Tabellen aus $T(k, \frac{1}{r})$ entsprechenden kanonischen Reihen $(a_1 \quad a_k)$ konstruiert, dann beliebige natürliche Zahlen $\varkappa_1, \quad \varkappa_k, \beta$ wählt und $a_i \quad 2\varkappa_i \quad a_i \; (1 \leqq i < k)$ setzt, für $[a_1, \quad, a_n]$ den Kettenbruch $[a_1, a_2, \ldots, a_k, 2\beta \quad 1, a_k, \ldots, a_2, a_1]$ wählt und endlich die Formeln (12'), (13), (13')] anwendet.

§ 12. Beispiel 1. $m \quad 5$, $n \quad 2k \quad 4$, $k \quad 2$. Die Tabellen aus $T(2, \frac{r}{u} \mid \frac{r}{z})$ sind $\left(\begin{smallmatrix}0 & 1\\ 1 & 0\end{smallmatrix}\right)$, $\left(\begin{smallmatrix}0 & 1\\ 1 & 1\end{smallmatrix}\right)$, $\left(\begin{smallmatrix}1 & 0\\ 1 & 1\end{smallmatrix}\right)$; ihnen entsprechen die kanonischen Reihen (0, 0), (0, 1), (1, 1). Schreibt man also $a_1 = b$, $a_2 \quad c$, so ist nach (20) $p_4 \quad p_2^2 + p_1^2 \quad (bc+1)^2 + b^2$, $p_3 \quad p_2 q_2 + p_1 q_1 \quad bc^2 + b + c$, $q_3 \quad q_2^2 + q_1^2 = c^2 + 1$. Den gefundenen kanonischen Reihen entsprechen folgende drei Möglichkeiten: 1. $b = 2\varkappa$, $c \quad 2\beta$; 2. $b = 2\varkappa$, $c \quad 2\beta - 1$; 3. $b = 2\varkappa - 1$, $c \quad 2\beta \quad 1$ ($\varkappa, \beta$ natürliche Zahlen). Jetzt könnte man die Entwicklungen und Zahlen vom Rang 5 mühelos aufschreiben;[8]) wir wollen noch zusehen, wann der echte Rang kleiner als 5, also (als Teiler von 5) gleich 1 ist. In der Periode [vgl. (13')]

$$b, c, c, b, (bc^2 + b + c)(c^2 + 1) + 2[(bc+1)^2 + b^2]t$$

ist das letzte Glied gerade, also kann eine Reduktion des Ranges nur dann eintreten, wenn b, c gerade sind und $b \quad c$, d. h., $b = c = 2\varkappa$. Dann ist das letzte Glied auch gleich $2\varkappa$ dann und nur dann, wenn $t = -\varkappa$ ist. Der einzige Fall der Reduktion des Ranges ist also der Fall $b = c = 2\varkappa$, $t = -\alpha$ ($\varkappa > 0$ ganz).

§ 13. Beispiel 2. $m = 6$, $n = 5 = 2k+1$, $k = 2$. Hier ist die Periode $a_1, a_2, b, a_2, a_1, 2a$. Die Menge $T(2, \frac{1}{x})$ besteht hier aus den Tabellen $\left(\begin{smallmatrix}0 & 1\\ 1 & 0\end{smallmatrix}\right)$, $\left(\begin{smallmatrix}0 & 1\\ 1 & 1\end{smallmatrix}\right)$, $\left(\begin{smallmatrix}1 & 1\\ 1 & 0\end{smallmatrix}\right)$, denen die kanonischen Reihen (0, 0), (0, 1), (1, 0) entsprechen. Bei den Entwicklungen erster Art treten also folgende Perioden auf (da b ungerade sein soll):

[8]) Man kann die drei Fälle in zwei zusammenfassen, indem man z. B. die beiden ersten zu „b gerade, c beliebig" zusammenfaßt. Solche Vereinfachungen sind oft möglich.

I. $2\alpha,\ 2\beta,\ 2\gamma - 1,\ 2\beta,\ 2\alpha,\ 2a$;

II. $2\alpha,\ 2\beta - 1,\ 2\gamma - 1,\ 2\beta - 1,\ 2\alpha,\ 2a$;

III. $2\alpha - 1,\ 2\beta,\ 2\gamma - 1,\ 2\beta,\ 2\alpha - 1,\ 2a$;

dabei sind α, β, γ willkürliche natürliche Zahlen; a wird aus (12) berechnet und t muß so gewählt werden, daß $a > 0$ ist. Eine Reduktion kann nur im dritten Falle eintreten, und zwar ist dann 2 der echte Rang. Dazu ist notwendig und hinreichend, daß $b = a_1$, $a = \frac{1}{2}a_2$. Für $b = a_1$ lautet die Gleichung $a = \frac{1}{2}a_2$ nach (22), (12)

$$[a_1(a_1a_2 + 1)^2 + 2a_1(a_1a_2 + 1)]\,t - \tfrac{1}{2}a_2[(a_1a_2 + 1)^2 + a_1a_2](a_1a_2 + 2) = \tfrac{1}{2}a_2,$$

oder

$$a_1(a_1a_2 + 1)(a_1a_2 + 3)\,t = \tfrac{1}{2}a_2(a_1a_2 + 1)^2(a_1a_2 + 3). \tag{34}$$

In unserem Falle $a_1 = 2\alpha - 1$, $a_2 = 2\beta$ besagt diese Gleichung

$$t = \frac{\beta[2\beta(2\alpha - 1) + 1]}{2\alpha - 1};$$

also muß (da t ganz sein soll) $2\alpha - 1$ ein Teiler von β sein, $\beta = (2\alpha - 1)u$, $t = 2(2\alpha - 1)^2u^2 + u$. Der einzige Fall, in welchem sich der Rang einer Entwicklung erster Art reduziert (und zwar ist dann 2 der echte Rang) ist also der Fall

$$a_1 = 2\alpha - 1,\quad a_2 = 2u(2\alpha - 1),\quad b = 2\alpha - 1,\quad t = 2(2\alpha - 1)^2u^2 + u,$$

wo α, u beliebige natürliche Zahlen sind, was gibt endgültig nur mit anderen Buchstabenbezeichnungen die Formeln (9), (9′) wieder.

Die Entwicklungen zweiter Art haben dagegen die Periode $a_1, a_2, b = 2\beta$, $a_2, a_1, 2a$, wo a_1, a_2, β beliebige natürliche Zahlen sind und a sich aus (14), (14′) berechnet. Eine Reduktion des Ranges auf einen Teiler von 2 (also auf 1 oder 2) tritt dann und nur dann ein, wenn $b = a_1$, $a = \frac{1}{2}a_2$. Das führt wieder zur Gleichung (34), in welcher nur t durch $\frac{1}{2}t$ ersetzt werden soll; also

$$t = \frac{a_2(a_1a_2 + 1)}{a_1}.$$

Damit t ganz sei, ist notwendig und hinreichend, daß $a_2 = a_1u$ (u natürliche Zahl). Diese Entartung tritt also genau in folgendem Falle auf:

$$a_1 = b = 2\beta,\quad a_2 = 2\beta u,\quad t = 4\beta^2u^2 + u,$$

wo β, u beliebige natürliche Zahlen sind. Hier ist 2 der echte Rang, ausgenommen für $u = 1$, wo der echte Rang sogar 1 ist; so erhält man die Formeln (8), (8′) wieder.

Weiter kann sich bei einer Entwicklung zweiter. Art der echte Rang auf einen Teiler von 3 (d. h. auf 3 oder 1) reduzieren. Dies tritt genau dann

auf, wenn $a_1 = a_2$, $2a \quad b$ ist. Unter der Voraussetzung $a_1 = a_2$ läßt sich die Gleichung $2a = b$ nach (22), (14) folgendermaßen schreiben:

$$[(a_1^2 + 1)^2 b + 2a_1 (a_1^2 + 1)]t = [(a_1^2 + 1)(a_1 b + 1) + a_1^2](a_1^2 b + 2a_1) - b$$

oder

$$(a_1^2 + 1)[(a_1^2 + 1) b + 2a_1]t = [(a_1^2 + 1) b + 2a_1][a_1^2 (a_1 b + 1) + a_1^2 + 1],$$

$$t = \frac{a_1^2 (a_1 b + 1)}{a_1^2 + 1} + 1$$

Es soll also $a_1 b + 1$ durch $a_1^2 + 1$ teilbar sein, d. h., $a_1 b + 1 = (a_1^2 + 1) x$, $x > 0$ ganz, $b = a_1 x + \frac{x - 1}{a_1}$; also soll auch $\frac{x - 1}{a_1} = y \geqq 0$ ganz sein, woraus $x \quad 1 + a_1 y$, $b \quad (a_1^2 + 1) y + a_1$; damit b gerade sei, muß a_1 und dann auch y gerade sein. Es ergibt sich also sukzessive

$$y = 2v, \; a_1 \quad a_2 \quad 2\lambda, \quad t \quad a_1^2 x + 1 \quad a_1^2 (a_1 y + 1) + 1 =$$

$$16\lambda^3 v + 4\lambda^2 + 1; \quad b = (8\lambda^2 + 2) v + 2\lambda.$$

Die erwähnte Entartung tritt also genau für

$$a_1 \quad a_2 \quad 2\lambda, \quad b \quad (8\lambda^2 + 2) v + 2\lambda, \quad t \quad 16\lambda^3 v + 4\lambda^2 + 1$$

(λ, v ganz, $\alpha > 0$, $v \leqq 0$) zum Vorschein, was gibt uns die Formeln (16) wieder; der echte Rang ist dabei gleich 3, außer für $v \quad 0$, wo er sich auf 1 reduziert.

Führt man in diesem ganzen Beispiel die Einsetzung in (12) bis (13'), bzw. in (14) bis (15'), so bekommt man die allgemeinen Formeln für die Zahlen und Entwicklungen vom Rang 6; die Fälle, in welchen der echte Rang gleich 3, 2 oder 1 ist, geben die Formeln der §§ 5, 2, 1 — bis auf andere Buchstabenbezeichnung — wieder.

Man möchte analog auch für einen beliebigen Rang m analoge Resultate über die Fälle der Erniedrigung des echten Ranges finden, wie wir sie für $m = 2, 3, 4, 5, 6$ gefunden haben; doch sollen diese Resultate in einem besonderen Artikel formuliert und bewiesen werden.

Der Inhalt dieses Artikles wurde vom Autor in der Sitzung der »Jednota českých matematiků« am 18. Jänner 1939 vorgetragen.

O rozvojích druhé odmocniny z neúplných čtverců racionálních a celých v řetězový zlomek.

(Obsah předešlého článku.)

Je-li A racionální, celé a kladné číslo, které není úplný čtverec, lze $\sqrt{A}$ vyjádřiti podle známé věty Legendreovy neryze periodickým řetě-

zovým zlomkem tvaru (1) o $m = n + 1$ členech v periodě;*) je-li $n > 1$, členy $a_1, a_2, \ldots, a_n$ vyhovují vztahu (2), t. j. tvoří symetrickou řadu. Pro $n = 0$ symetrická část periody schází a pro $n = 1$ se redukuje pouze na jeden člen a_1. Nazveme celé neúplné čtverce A, jichž druhá odmocnina vyjadřuje se neryze periodickým zlomkem o m členech v periodě, *čísly řádu m-ho* a rozvoje druhé odmocniny z těchto čísel v neryze periodické zlomky podle vzorce (3) *rozvoji řádu m-ho*; mimo to, jestliže tato m-členná perioda se neredukuje na periodu s menším počtem členů, nazýváme taková A čísly *vlastního* řádu m-ho, a odpovídající rozvoje rozvoji *vlastního* řádu m-ho. Autor si klade za úkol najíti způsob, jak sestrojiti všechna čísla m-ho řádu, kde m je libovolně dané celé kladné číslo.

V případě $n > 1$ nechť značí $\frac{p_n}{q_n}$ resp. $\frac{p_{n-1}}{q_{n-1}}$ poslední resp. předposlední přibližný zlomek symetrického řetězového zlomku (4), který je definován posloupností členů $a_1, a_2, \ldots, a_n$ symetrické části periody; tohoto označení $\frac{p_n}{q_n}$ resp. $\frac{p_{n-1}}{q_{n-1}}$ budeme užívati v dalším důsledně. Z rovnice (3) a ze vztahu (5), který platí pro každý symetrický řetězový zlomek, plyne rovnice (6) a kongruence (7); této kongruenci lze vyhověti jen ve dvou případech, a to 1. když p_n je liché, 2. když p_n a q_{n-1} jsou současně sudá. Označme tyto dva případy slovy: případ 1. čili *první suposice* respektive případ 2. čili *druhá suposice*. Budiž jako dříve $n > 1$. Řešením kongruence (7) vzhledem k a za toho předpokladu, že členy $a_1, a_2, \ldots, a_n$ a tedy i čísla p_n, p_{n-1}, q_{n-1} známe, vychází, že v případě první suposice všechny celé kladné hodnoty a se vyjadřují vzorcem (12), kde t nabývá všech celých hodnot, vyhovujících nerovnosti (12′). Úplně analogicky v případě druhé suposice jsou všechny celé kladné kořeny kongruence (7) vzhledem k a vyjádřeny vzorcem (14), kde t nabývá všech celých hodnot, vyhovujících nerovnosti (14′). V případě 1. čísla A řádu $m = n + 1$ resp. $\sqrt{A}$ jsou dána rovnicemi (13) resp. (13′) a v případě 2. rovnicemi (15) resp. (15′); při tom celý parametr t musí hověti nerovnosti (12′) v případě 1. a nerovnosti (14′) v případě 2. Uvažujme čísla lichého řádu $m = 2k + 1$ a čísla sudého řádu $m = 2k + 2$, v obou případech pro $k > 1$, t. j. všechna celá kladná čísla všech řádů větších než 4. Pro čísla řádu $m = 2k + 1$ $(k > 1)$ symetrický řetězový zlomek (4) o $n = 2k$ členech nabývá tvaru (19); pro čísla řádu $m = 2k + 2$ $(k > 1)$ analogický symetrický řetězový zlomek o $n = 2k + 1$ členech má tvar (21). Mimo to

*) Čísla vzorců a odstavců značí všude čísla originálního německého článku. Konečné a nekonečné periodické zlomky ve všech vzorcích jsou vyjádřeny v označeních knihy PERRONOVY „Die Lehre von den Kettenbrüchen“. Členy řetězových zlomků jsou všude celá kladná čísla.

p_n, p_{n-1} a q_{n-1} se vyjadřují v prvním případě rovnicemi (20) a v druhém případě rovnicemi (22). V rovnicích (20) a (22) jsou p_k a q_k čitatel a jmenovatel poslední přibližné hodnoty řetězového zlomku $[a_1, a_2, \ldots, a_{k-1}, a_k]$, podobně p_{k-1} a q_{k-1} jsou čitatel a jmenovatel předposlední přibližné hodnoty téhož řetězového zlomku, který je zase k-tou přibližnou hodnotou symetrického řetězce (4). Podle rovnic (20) a podle vztahu $p_k q_{k-1} - p_{k-1} q_k = (-1)^k$ druhá suposice pro čísla a pro rozvoje lichého řádu $m = 2k + 1$ $(k > 1)$ vůbec neplatí; první suposice platí jen v tom případě, jestliže p_k a p_{k-1} jsou čísla různé parity. Podle rovnice (22) pro čísla a pro rozvoje sudého řádu $m = 2k + 2$ $(k > 1)$ první suposice je splněna tehdy a jen tehdy, jestliže symetrický řetězový zlomek (21) má střední člen b lichý, a jestliže mimo to čitatel p_k poslední přibližné hodnoty řetězce $[a_1, a_2, \ldots, a_k]$ je také lichý; čísla sudého řádu $m = 2k + 2$ $(k > 1)$, vyhovující těmto podmínkám, nazveme *čísly sudého řádu* $m = 2k + 2$ *prvního druhu*. Podle rovnic (22) pro čísla sudého řádu $m = 2k + 2$ $(k > 1)$ druhá suposice je splněna v tom a jen v tom případě, jestliže střední člen b symetrického řetězového zlomku (21) je sudý, nezávisle na hodnotách čísel p_k, p_{k-1}, q_k, q_{k-1}, a tedy i na libovolných celých kladných hodnotách členů $a_1, a_2, \ldots, a_k$. Čísla sudého řádu $m = 2k + 2$, vyhovující těmto podmínkám druhé suposice, jmenujme *čísly sudého řádu* $m = 2k + 2$ *druhého druhu*. Podle úvah svrchu uvedených lze užíti těchto způsobů k sestrojení všech čísel daného řádu m, většího než 4. Abychom sestrojili všechna čísla daného lichého řádu $m = 2k + 1$ $(k > 1;$ $m \geqq 5)$, stačí najíti všechny typy řetězových zlomků $[a_1, a_2, \ldots, a_{k-1}, a_k]$ o k členech, jichž čitatelé p_k a p_{k-1} poslední a předposlední přibližné hodnoty jsou čísla různé parity. Sestrojme potom pro každý typ takových řetězových zlomků symetrický řetězec tvaru (19) o $n = 2k$ členech a vypočtěme příslušná čísla p_n, p_{n-1}, q_{n-1}. Dosadíme-li každou trojici čísel p_n, p_{n-1}, q_{n-1} definovanou tímto způsobem do vzorců (13) a (13′), kde celistvý parametr t hoví nerovnosti (12′), obdržíme jisté množství vzorců tvaru (13) a (13′), které definují všechna čísla a všechny rozvoje daného lichého řádu $m = 2k + 1$ $(k > 1)$. Abychom sestrojili obecné výrazy pro všechna čísla a pro všechny příslušné rozvoje daného sudého řádu $m = 2k + 2$ $(k > 1;$ $m \geqq 6)$ prvního druhu, stačí — úplně analogicky jako dříve — najíti všechny typy řetězových zlomků o k členech, jichž čitatel p_k poslední přibližné hodnoty je lichý. Potom zvolíme pro každý z těchto typů libovolné celé kladné a liché číslo b, sestrojíme pro každý typ pomocí členů $a_1, a_2, \ldots, a_k$ a pomocí příslušného čísla b symetrický řetězec tvaru (21) o $n = 2k + 1$ členech a vypočteme pro každý z takových řetězců příslušnou trojici p_n, p_{n-1}, q_{n-1}. Dosadíme-li každou takovou trojici do vzorců (13) a (13′), obdržíme souhrn rovnic, které vyjadřují všechna čísla a všechny příslušné rozvoje daného sudého řádu

$2k + 2$ ($k > 1$) prvního druhu. Abychom konečně sestrojili všechna čísla a všechny příslušné rozvoje daného sudého řádu $2k + 2$ ($k > 1$) druhého druhu, stačí zvoliti jednak k celých kladných čísel $a_1, a_2, \ldots, a_k$, jednak celé kladné a sudé číslo b. Sestrojme dále pomocí členů $a_1, a_2, \ldots, a_k$ a b symetrický řetězec tvaru (21) o $n = 2k + 1$ členech a vypočtěme tomuto řetězci příslušnou trojici p_n, p_{n-1}, q_{n-1}. Dosadíme-li tuto trojici do vzorců (15) a (15'), kde celistvý parametr t vyhovuje nerovnosti (14'), vyjadřují oba tyto vzorce všechna čísla a všechny rozvoje sudého řádu $m = 2k + 2$ ($k > 1$) druhého druhu. Tedy problém konstrukce všech čísel a všech rozvojů daného sudého řádu $m = 2k + 2$ ($k > 1$) druhého druhu je rozřešen. Co se týče problému konstrukce všech čísel a všech rozvojů daného lichého řádu $m = 2k + 1$ ($k > 1$) a rovněž problému konstrukce všech čísel a všech rozvojů daného sudého řádu $m = 2k + 2$ ($k > 1$) prvního druhu, lze říci toto. Tyto problémy se redukují na dvě úlohy z teorie řetězových zlomků a to: pro dané celé kladné $k > 1$ musíme najíti buď 1. všechny k-členné řetězové zlomky, jichž čitatelé p_k a p_{k-1} posledního a předposledního přibližného zlomku jsou čísla různé parity, nebo 2. všechny k-členné řetězové zlomky, jichž čitatel p_k posledního přibližného zlomku je lichý. Těmto dvěma úlohám autor říká *první* resp. *druhá* základní úloha. Řešíme-li tedy obě základní úlohy, můžeme najíti všechna čísla a všechny rozvoje jakéhokoliv daného řádu m většího než 4; proto se omezíme jen na řešení obou základních úloh. Za tím účelem vyšetřujme modulo 2 hodnoty čitatelů a jmenovatelů posloupných přibližných hodnot řetězového zlomku (23). K tomu cíli označíme nejmenší nezáporný zbytek modulo 2 každého celého čísla x symbolem $\mathfrak{x}$, t. j. $\mathfrak{x} = 0$ pro sudé x, $\mathfrak{x} = 1$ pro liché x. Jinak řečeno, označíme-li některé naturální číslo latinským písmenkem, označíme nejmenší nezáporný zbytek modulo 2 tohoto čísla odpovídajícím německým písmenkem. V řetězci (23) buďtež všechny členy $a_1, a_2, \ldots, a_k$ libovolné celé a kladné (k je také libovolné celé kladné číslo). Symbolu $(\mathfrak{a}_1, \mathfrak{a}_2, \ldots, \mathfrak{a}_k)$, v němž $\mathfrak{a}_1, \mathfrak{a}_2, \ldots, \mathfrak{a}_k$ jsou nejmenší nezáporné zbytky modulo 2 posloupných členů $a_1, a_2, \ldots, a_k$ řetězového zlomku (23), budeme říkati *kanonická řada modulo 2* řetězového zlomku (23) čili krátce *kanonická řada* tohoto řetězce. Sestrojme řadu $\frac{p_1}{q_1}, \frac{p_2}{q_2}, \ldots, \frac{p_k}{q_k}$ přibližných hodnot řetězového zlomku (23). Sestrojíme-li potom ze sloupců $\frac{\mathfrak{p}_i}{\mathfrak{q}_i}$ ($i = 1, 2, \ldots, k$) symbol $\begin{pmatrix} \mathfrak{p}_1 \mathfrak{p}_2 \ldots \mathfrak{p}_k \\ \mathfrak{q}_1 \mathfrak{q}_2 \ldots \mathfrak{q}_k \end{pmatrix}$, budeme nazývati takový symbol *tabulkou řetězového zlomku (23) modulo 2* čili krátce *tabulkou řetězového zlomku (23)*. Čísla $\mathfrak{a}_1, \mathfrak{a}_2, \ldots, \mathfrak{a}_k$ nazveme *členy* kanonické řady $(\mathfrak{a}_1, \mathfrak{a}_2, \ldots, \mathfrak{a}_k)$ a čísla $\mathfrak{p}_i, \mathfrak{q}_i$ ($i = 1, 2, \ldots, k$) *elementy* tabulky řetězce (23). Dvě k-členné kanonické řady budeme nazývati *odlišnými*, jestliže nejsou identické, t. j. jestliže nemají stejná čísla na stejných

místech. Rovněž dvě tabulky o k sloupcích nazveme *odlišnými*, jestliže nejsou identické v tomtéž smyslu. Každý člen a_i ($i = 1, 2, \ldots, k$) k-členné kanonické řady může nabývati jen jedné z hodnot 0 a 1. Tedy existuje celkem 2^k odlišných k-členných kanonických řad. Označme M_k množství všech řetězových zlomků o k celých kladných členech, R_k množství odlišných kanonických řad v M_k a T_k množství všech odlišných tabulek v M_k. Množství všech řetězových zlomků v M_k, majících stejnou kanonickou řadu, nazveme *typ řetězových zlomků v M_k modulo 2* čili krátce *typ* v M_k. Každý typ v M_k obsahuje všechny k-členné řetězové zlomky, jejichž členy jsou kongruentní modulo 2 s odpovídajícími členy libovolného řetězového zlomku téhož typu čili, což je ekvivalentní, s odpovídajícími členy některé určité kanonické řady v M_k. Pak říkáme, že tato kanonická řada charakterisuje typ. Tedy v M_k existuje 2^k různých typů, které jsou charakterisovány 2^k různými kanonickými řadami. Důsledkem ireducibility přibližných hodnot řetězového zlomku v tabulkách množství T_k mohou se objeviti sloupce jen jednoho ze třech tvarů $\binom{1}{1}, \binom{0}{1}, \binom{1}{0}$; kombinace $\binom{0}{0}$ odpadá. A proto alespoň jeden ze dvou elementů p_i, q_i každého sloupce $\binom{p_i}{q_i}$ musí se rovnati 1. Ze vzorců (24) plyne, že kanonická řada každého řetězového zlomku určuje jednoznačně jeho tabulku. Ale i naopak tabulka řetězového zlomku určuje jednoznačně jeho kanonickou řadu. Z toho vyplývá, že tabulky množství T_k a kanonické řady množství R_k jsou ve vztahu vzájemně jednoznačného přiřazení, a proto počet všech různých tabulek množství T_k se rovná počtu 2^k všech různých kanonických řad množství R_k. Tedy abychom obdrželi všechny rozličné tabulky množství T_k, stačí sestrojiti všechny rozličné kanonické řady množství R_k pomocí všech možných kombinací hodnot 0 a 1 členů a_i ($i = 1, 2, \ldots, k$) k-členné kanonické řady; vypočteme-li elementy 2^k tabulek, definovaných 2^k kanonickými řadami množství R_k, obdržíme všech 2^k tabulek množství T_k. Ale můžeme sestrojiti všech 2^k tabulek množství T_k ještě jiným způsobem. Nejprve povšimneme si toho, že podle druhé rovnice (24) první sloupec $\binom{p_i}{q_i}$ každé tabulky musí býti jednoho z dvou tvarů $\binom{0}{1}$ a $\binom{1}{1}$. S druhé strany ze vztahu $p_i q_{i-1} - p_{i-1} q_i = (-1)^i$, který platí pro každé dva sousední přibližné zlomky řetězce (23), plyne kongruence (25). Z této kongruence lze nepřímo odůvodniti, že v žádné tabulce dva sousední sloupce nemohou býti identické. Tedy za sloupcem $\binom{1}{1}$ může následovati buď sloupec $\binom{0}{1}$ aneb $\binom{1}{0}$, za sloupcem $\binom{0}{1}$ buď $\binom{1}{1}$ nebo $\binom{1}{0}$, za $\binom{1}{0}$ buď $\binom{1}{1}$ nebo $\binom{0}{1}$. Sestrojme v souhlase s těmito pravidly všechny tabulkové symboly množství T_k tímto způsobem: doplňme první sloupec $\binom{0}{1}$ nebo $\binom{1}{1}$ každým sloupcem ze dvou přípustných typů; obdržíme čtyři tabulkové symboly $\binom{01}{11}$, $\binom{01}{10}$,

$\binom{10}{11}$, $\binom{11}{10}$. Potom doplňme každý z těchto čtyrech symbolů třetím sloupcem každého ze dvou tvarů, které jsou přípustné po druhém sloupci; obdržíme osm symbolů o třech sloupcích. Pokračujeme-li v analogických konstrukcích, obdržíme postupně všechny tabulkové symboly o čtyřech, a pěti atd., a konečně o k sloupcích. Přitom každý symbol o ν sloupcích připouští prodloužení dvěma způsoby, a to tak, že za ν-tým sloupcem symbolu následuje na $(\nu + 1)$-ním místě buď jeden nebo druhý z přípustných sloupců. Tímto způsobem obdržíme 2^k rozličných tabulkových symbolů; takové množství tabulkových symbolů obsahuje zřejmě i všechny tabulky množství T_k, t. j. tabulky všech řetězových zlomků v M_k. Ale počet všech rozličných tabulek množství T_k se také rovná 2^k; odtud plyne, že množství 2^k k-sloupcových symbolů, které jsme sestrojili právě popsaným způsobem, splývá s množstvím T_k. V odstavci 9 jsou uvedena schemata množství T_1, T_2, T_3. Označme souhrn všech tabulek množství T_k, majících poslední sloupec $\begin{matrix} p_k \\ q_k \end{matrix}$ daného tvaru $\binom{\alpha}{\beta}$, t. j. jednoho z tvarů $\binom{1}{1}$, $\binom{0}{1}$, $\binom{1}{0}$, symbolem $T\left(k, \binom{\alpha}{\beta}\right)$ a počet tabulek množství $T\left(k, \binom{\alpha}{\beta}\right)$ symbolem $\nu\left(k, \binom{\alpha}{\beta}\right)$. Ve zvláštním případě, kdy α 1 a x nabývá každé z hodnot 0 a 1, obdržíme množství všech tabulek $T\left(k, \binom{1}{x}\right)$; počet tabulek tohoto množství označme $\nu\left(k, \binom{1}{x}\right)$. Tabulky množství $T\left(k, \binom{1}{x}\right)$ definují pomocí $\nu\left(k, \binom{1}{x}\right)$ příslušných kanonických řad — také $\nu\left(k, \binom{1}{x}\right)$ odpovídajících typů řetězových zlomků v M_k, jejichž čitatel p_k poslední přibližné hodnoty $\begin{matrix} p_k \\ q_k \end{matrix}$ je lichý. Tedy, je-li pro $k > 1$ množství $T\left(k, \binom{1}{x}\right)$ neprázdné, t. j. je-li $\nu\left(k, \binom{1}{x}\right)$ celé kladné číslo, je možno rozřešiti druhou základní úlohu; řešení této úlohy dává pak možnost podle úvah svrchu uvedených sestrojiti pro $k > 1$ všechna čísla sudého řádu m $2k + 2$ prvního druhu. Označme pro $k > 1$ souhrn všech tabulek množství T_k, jejichž k-tý sloupec má daný tvar $\binom{\gamma}{\delta}$ a $(k-1)$-ní daný tvar $\binom{\alpha}{\beta}$, kde $\binom{\alpha\ \gamma}{\beta\ \delta}$ je přípustná kombinace, symbolem $T\left(k, \binom{\alpha\ \gamma}{\beta\ \delta}\right)$ a počet tabulek tohoto množství symbolem $\nu\left(k, \binom{\alpha\ \gamma}{\beta\ \delta}\right)$. Uvažujme pak množství tabulek $T\left(k, \binom{x\ 1\ x}{y}\right)$ za podmínky, že proměnné veličiny x, y, z nabývají hodnot 0 a 1 ve všech přípustných kombinacích. Počet tabulek množství $T\left(k, \binom{x\ 1\ x}{y}\right)$ označme $\nu\left(k, \binom{x\ 1\ x}{y\ z}\right)$. Poněvadž x může nabývati každé z hodnot 0 a 1, množství $T\left(k, \binom{x\ 1\ x}{y\ z}\right)$ se rozkládá na dvě množství $T\left(k, \binom{0\ 1}{y\ z}\right)$ a $T\left(k, \binom{1\ 0}{y\ z}\right)$. Tedy tabulky množství $T\left(k, \binom{x\ 1\ x}{y\ z}\right)$ patří řetězovým zlomkům všech takových typů v M_k, které vyhovují rovnostem buď $p_{k-1} = 0$, $p_k = 1$ aneb $p_{k-1} = 1$, $p_k = 0$, čili, což je ekvivalentní, těm zlomkům, jejichž čitatelé poslední a předposlední přibližné hodnoty jsou čísla různé parity. A proto je-li množství $T\left(k, \binom{x\ 1\ x}{y\ z}\right)$ neprázdné, t. j. je-li $\nu\left(k, \binom{x\ 1\ x}{y\ z}\right)$ číslo celé kladné, jeho tabulky definují všechny typy řetězových zlomků v M_k, které hoví podmínce první základní úlohy. Tedy

v případě $v\left(k, {}_{y}^{x}{}^{1-x}\right) > 0$ lze zajisté řešiti první základní úlohu a potom sestrojiti všechna čísla lichého řádu $m = 2k + 1$ $(k > 1)$. Definitivní řešení první a druhé základní úlohy obdržíme takto. Pro každé celé kladné k platí rovnice (28); klademe-li $v\left(k, {}_{1}^{1}\right) = y(k)$, $v\left(k, {}_{1}^{0}\right) = z(k)$, $v\left(k, {}_{0}^{1}\right) = u(k)$, přejdou tyto rovnice v systém lineárních diferenčních rovnic

$$y(k+1) \quad z(k) + u(k), \quad z(k+1) \quad y(k) + u(k), \quad u(k+1) = y(k) + z(k).$$

Po eliminaci $z(k)$ a $u(k)$ dostaneme

$$y(k+2) - y(k+1) - 2y(k) \quad 0;$$

poněvadž původní systém je symetrický vzhledem k $y(k), z(k), u(k)$, obdržíme úplně analogické rovnice pro $z(k)$ a $u(k)$. Jinými slovy, každá z funkcí $y(k), z(k), u(k)$ hoví lineární diferenční rovnici druhého řádu $v(k+2) - v(k+1) - 2v(k) \quad 0$. Z obecného řešení této rovnice $v(k) = c_1 2^k + c_2(\quad 1)^k$ o dvou libovolných konstantách c_1 a c_2 odvodíme [pomocí rovnic $y(1) \quad z(1) \quad 1$, $y(2) = z(2) \quad 1$, $u(1) \quad 0$, $u(2) \quad 2$, plynoucích ze schemat T_1 a T_2 odstavce 9-ho], vzorce (29) a potom, pomocí rovnice (26), pro každé celé kladné k vzorec (32) a pro každé k celé a větší než 1, pomocí rovnic (27) a (29), vzorec (33). Jelikož výraz $\dfrac{2^{k\ 1} - (-1)^{k+1}}{3}$ má pro k celé a větší než 1 celou kladnou hodnotu, existuje v M_k pro každé k celé a větší než 1 $\dfrac{2^{k\ 1} - (-1)^{k\ 1}}{3}$ typů řetězových zlomků, vyhovujících podmínce první základní úlohy, a rovněž $\dfrac{2^{k\ 1} - (-1)^{k\ 1}}{3}$ typů, vyhovujících podmínce druhé základní úlohy. Tyto typy jsou definovány kanonickými řadami, které lze získati pomocí všech tabulek množství $T\left(k, {}_{y}^{x}{}^{1-x}\right)$ resp. množství $T\left(k, {}_{x}^{1}\right)$. Každé z těchto množství $T\left(k, {}_{y}^{x}{}^{1-x}\right)$ a $T\left(k, {}_{x}^{1}\right)$ sestrojí se bezprostředně výběrem z tabulek množství T_k. Autor uvádí v odstavcích 1, 2, 5, 6 zvláště vzorce pro čísla řádů $m = 1, 2, 3, 4$, neboť v těchto případech řetězový zlomek $\dfrac{p_k}{q_k}$ — t. j. k-tá přibližná hodnota symetrického řetězového zlomku (4) — buď vůbec neexistuje aneb se redukuje na poslední přibližný zlomek $\dfrac{p_k}{q_k} = \dfrac{p_1}{q_1}$, který nemá předposledního přibližného zlomku $\dfrac{p_{k-1}}{q_{k-1}}$; proto v těchto zvláštních případech nelze aplikovati bezprostředně vzorce (20) a (22). Ale zavedeme-li místo scházejícího přibližného zlomku fiktivní přibližný zlomek $\dfrac{p_0}{q_0}$ s čitatelem $p_0 = 1$ a s jmeno-

vatelem $q_0 = 0$ a mimo to zlomek $\frac{p_{-1}}{q_{-1}}$ s $p_{-1} = 0$ a $q_{-1} = 1$, můžeme interpretovati vzorce pro čísla řádů $m = 1, 2, 3, 4$ jako zvláštní případy obecných vzorců. Autor vyšetřuje také nutné a postačující podmínky proto, aby každý z řádů $m = 2, 3, 4$ byl vlastní, a rovněž podmínky, při nichž se v rozvojích čísel těchto řádů periody 2členné, 3členné a 4členné redukují na periody s menším počtem členů. Jako příklady autor sestrojuje a detailně vyšetřuje vzorce pro všechna čísla řádů 5 a 6.

XI.

Über die Nervatur des Hinterflügels der Lamellicornien.

Eine phylogenetisch-systematische und vergleichend-morphologische Studie.

Von VLADIMÍR BALTHASAR,
Zlin, Studien-Institut.

(Eingegangen am 30. April 1942.)

Mit 72 Figuren.

Zur Fragestellung.

Die Nervatur des Insekten-Flügels bildet den Gegenstand einer stattlichen Reihe von wissenschaftlichen Abhandlungen und Studien. Doch zu eindeutigen Ergebnissen kam man bis heute keinesfalls. Die Frage — phylogenetisch aufgefaßt — ist heute allerdings in ziemlich befriedigender, wenn auch nicht einwandfreier Weise gelöst und auch allgemeinmorphologisch stehen wir heute nicht mehr vor unlösbaren Problemen. Dagegen sind die morphogenetischen Fragen der Homologisierung der einzelnen Geäderelemente in dem Flügel verschiedener Insekten-Ordnungen, trotz den hervorragenden Leistungen von ROGER, REDTENBACHER, KOLBE, COMSTOCK, NEEDHAM, HORN, HANDLIRSCH, d'ORCHYMONT, KEMPERS und vielen anderen Forschern bisher keineswegs in befriedigender Weise geklärt worden. Die Schwierigkeiten werden nur langsam und etappenweise überwunden, einige Elemente der Nervatur, sowie die Flügelnervatur einiger Ordnungen sind jedoch heute tatsächlich in vollkommen eindeutiger Weise geklärt. Die fortschreitende Homologisierung brachte auch die unbestreitbare Verbesserung auf dem Gebiete der Vereinheitlichung der Terminologie mit sich, sodaß wir, mindestens bei den modernen Arbeiten, nicht mehr im Labyrinth der Fachausdrücke herumzuirren brauchen. Es wird nicht mehr ganz beliebig mit den Fachausdrücken hin und her geworfen, die einzelnen Begriffe haben sich stabilisiert, es existieren aber noch weiterhin bei den Autoren Unterschiede in der Auffassung der einzelnen Teilfragen. Sie bewegen sich nur mehr in engeren

Grenzen, die Hauptfragen bleiben meist unberührt. Diese Behauptung gilt auch gewiß für meine Auffassung, die — mit der heute favorisierten Deutung d'Orchymont's konfrontiert — einige grundsätzliche Unterschiede aufweist, und auch mit meiner früheren Auffassung, die auf den Resultaten des genannten belgischen Autors basierte (Monographie der Subfam. Troginae der pal. Region. Festschr. E. Strand, Riga 1936), nicht im Einklang steht. Nach sorgfältigem und breit angelegtem Studium kehre ich nun gewissermaßen zur Auffassung von Comstock-Handlirsch zurück, teilweise gehe ich aber meinen eigenen Weg, wo ich es für nötig halte. Trotz allen diesen Unterschieden, die, wie ich betonte, nicht mehr die hauptsächlichsten Fragen angreifen, bleibt nun mehr die Terminologie — als Ding an sich — unberührt und es scheinen jene Zeiten vorüber zu sein, als man zu jeder Studie über die Nervatur des Insektenflügels sozusagen eine vergleichende Tabelle der Fachausdrücke, die von den verschiedenen Autoren angewendet worden sind, brauchte, um überhaupt zu einem Resultat gelangen zu können. Natürlich genügt es nicht, wenn man dieselben stabilisierten Fachausdrücke benützt, das Hauptgewicht ist darauf zu legen, daß sie für dieselben Elemente gebraucht werden. Denn eine einheitliche und inhaltlich richtige Terminologie ist einer der besten Beweise, daß die betreffende Materie wirklich beherrscht wurde, daß die morphogenetischen Fragen klar und eindeutig beantwortet worden sind. Auf dieses ideale Postulat müssen wir hinzielen und zur Erreichung dieses Zieles soll auch diese meine Arbeit den Weg ebnen, trotzdem, oder eben deshalb, weil sie mit jenen Anschauungen, die meines Erachtens nicht richtig sind, abrechnet. Dabei will ich aber gleich bemerken, daß der Hauptzweck meiner Arbeit einzig und allein in dem vergleichend-morphologischen Studium der Nervatur des Hinterflügels der Lamellicornien liegt und die allgemeinen Fragen nur nebenbei und soweit es für das Verständnis der konkreten Fragen nötig ist, berührt werden.

Ein fast völlig ungelöstes Problem, welches vorläufig seiner Beantwortung harrt, steckt in einer ganz anderen Fragestellung — in der Anwendung unserer Kenntnisse in der Systematik der Käfer. Die Anwendung der Flügelnervatur in der Systematik der Insekten ist allerdings gar nichts neues. Im Gegenteil — seit vielen Jahrzehnten wurden Versuche gemacht, das Geäder des Insektenflügels zur phylogenetischen Klassifikation, und in praktischer Anwendung, also sekundär, für die Determination, auszunützen. Dies geschah besonders dort, wo das Geäder in seiner Deutlichkeit, seiner Beständigkeit, zugleich aber in seiner Fähigkeit nach Gattungen und event. auch Arten abzuändern, die Entomologen direkt herausforderte, respektiert und ausgenützt zu werden. Denken wir in diesem Zusammenhang nur an die Hymenopteren, Neuro-

pteren und Pseudoneuropteren s. lat., an die Zweiflügler und in gewissem Grade auch an die Orthopteren. Erst viel, viel später kam man zur Überzeugung, daß auch die Lepidopteren nicht ausschließlich nach den Farben und Ornamenten und zugleich nach den farbigen Tafeln verschiedener Bilder-Atlanten bestimmt werden müssen, sondern daß auch da eine „morphologisierte" Determinationsweise zur Geltung kommen kann und daß sich dazu in erster Reihe die Nervatur des Flügels eignet.

Es liegt nur in der Natur der Sache, daß der Nervatur des Hinterflügels bei den Coleopteren sehr spät Aufmerksamkeit gewidmet wurde. Bisher handelte es sich eigentlich, bis auf kleine Ausnahmen, um ganz vereinzelte Fälle, um die ersten Anfänge, die kaum dazu genügen, um darüber endgültig entscheiden zu können, ob die Nervatur des Koleopterenflügels klassifikatorisch, bzw. determinatorisch in demselben Maße verwendbar ist, wie bei den oben genannten Insektenordnungen. Vorläufig sind die Meinungen darüber sehr geteilt. Kempers gelangt in seiner bisher einzigen allgemeinen Studie über die Nervatur des Käferflügels, mehr zu negativen Resultaten und warnt vor der Überschätzung der Bedeutung des Koleopterengeäders für die Systematik. Dagegen gelangt Maran, auf Grund seiner Studie über die Cerambyciden, zu bemerkenswerten und positiven Resultaten und ähnlich auch Procházka in seiner Arbeit über die Nervatur der Malacodermaten. Die Kempersschе Arbeit leidet zwar unter dem Mangel an Vorarbeiten und er selbst stützt seine Konklusionen nicht auf eine genügend große Anzahl von Feststellungen, jedoch glaube ich, daß seine Ansicht im allgemeinen richtig und gut begründet ist.

Bevor wir zum eigentlichen Gegenstand unserer Arbeit schreiten, müssen wir uns noch zwei Fragen stellen, deren Beantwortung uns einige wichtige Sachen gut beleuchten kann. Die erste Frage lautet: Warum erweckte die Nervatur des Käferflügels eigentlich so spät das Interesse wissenschaftlich arbeitender Entomologen? Die Antwort scheint leichter zu sein, als sie in Wirklichkeit ist. Man begnügte sich lange Zeit mit einer bescheidenen Anzahl von schlichten Feststellungen, um nicht eine allzugroße Kluft in den allgemeinen morphologischen Kenntnissen über die Koleopteren klaffen zu lassen. Erst viel später wurden einige vergleichend-morphologische Studien, fast ausnahmslos nur gelegentlich und im Rahmen von allgemeinen Arbeiten und Monographien über verschiedene Käfergruppen durchgeführt. Daran erstarrten aber alle unsere Erkenntnisse. Man wußte evident nicht, was damit anzufangen wäre. Die scheinbar praktische Unbrauchbarkeit schreckte vor weiterem Studium ab. Und noch etwas war gleichzeitig im Spiel. Der Hinterflügel eines Käfers, unter den Elytren verborgen, war bei der Untersuchung unzukömmlich. Man wich vor gewissen Umständlichkeiten und man hat es mit desto leichterem Herz getan, als die Morphologie des Ektoskelettes eine überaus

reiche Fülle von markanten und optisch bequem zu fassenden Merkmalen bietet, die die systematische Klassifikation sowie die Determination mehr oder weniger mühelos erlauben. Endlich machte sich zweifellos ein gewisses Mißtrauen gegen die Wichtigkeit und Beständigkeit der Nervatur gerade eines Hinterflügels geltend. Man wußte doch, daß auch in jenen Ordnungen, wo das Geäder als Klassifikations- und Determinationsmerkmal hoch geschätzt wird, fast ausschließlich nur jenes des Vorderflügels respektiert wird und daß die Nervatur des Hinterflügels öfters individuell abändert und nicht selten bedenkliche Abnormitäten aufweist. Es blieben endlich nur rein morphologische Interessen, welche auch tatsächlich zu den ersten systematischen Forschungen über das Geäder des Käferflügels führten.

Die zweite Frage also lautet, ob die Nervatur des Käferflügels tatsächlich in genügender Weise stabil sei — obzwar die Stabilität allein für die determinatorischen Zwecke gewiß nicht ausreicht — um uns für die Determination überhaupt verwendbare Tatsachen liefern zu können. Für eine verläßliche Antwort besitzen wir noch allzuwenige Erfahrungen, jedoch die Praxis in den anderen Insekten-Ordnungen scheint eine bejahende Antwort zu geben. Fast ausnahmslos können wir z. B. bei den Hymenopteren, Dipteren, Odonaten usw. die Merkmale der Nervatur als verläßliche Kriterien der Gattungen und sehr oft der Arten benützen. Aus der Praxis wissen wir zwar, daß der Verlauf der einzelnen Adern, besonders der Queradern, ihre Anzahl, sowie die Anzahl der Feldchen nicht besonders selten erheblichen Schwankungen unterliegt, so daß man zu unrichtigen Determinationen oder sogar zur Unmöglichkeit einer verläßlichen Bestimmung gelangen könnte. Ich will nur auf die verhältnismäßig häufigen Veränderungen und Abnormitäten bei den Tenthrediniden, Pamphiliiden, Apiden, Ephemeropteren und Plecopteren aufmerksam machen. Jedoch handelt es sich immer nur um Ausnahmsfälle.

Anders gestaltet sich aber die Antwort, wenn wir fragen, wie weit uns das Flügelgeäder in phylogenetischen Fragen nützlich werden kann. Wenn wir heute auch schon in groben Umrissen Klarheit darüber haben, wie sich die Nervatur entwickelte, wie sie bei den primitiven und primitivsten fossilen Insekten aussah und wie sie sich im Laufe der Zeiten bei den geologisch jüngeren Ordnungen veränderte und zugleich einer Vereinfachung und höchsten Zweckmäßigkeit zustrebte, fehlen uns doch manche palaeontologische Zeugnisse eben von den am meisten begehrten Übergangsformen. Allzuoft sehen wir uns darauf verwiesen, uns mit bloßen „per Analogiam-Urteilen" zu begnügen. In dieser Hinsicht darf man also die Bedeutung des Geäders keinesfalls überschätzen, obzwar wir auch in manchen Fällen zu wertvollen phylogenetischen Erkenntnissen gelangen können.

Die Nervatur des Hinterflügels der Käfer.

In keiner anderen Insekten-Ordnung, wenn man von mehr oder weniger vereinzelten Fällen absieht, unterlag das Flügelgeäder als Ganzes so vielen kardinalsten Umänderungen, die in erster Reihe auf verschiedenen Anpassungen beruhen, wie bei den Koleopteren. Diese Umänderungen trafen nicht nur die Anzahl, den Verlauf oder die Mächtigkeit der Adern, sondern sie haben sehr stark die innere Beschaffenheit der Nervatur angegriffen. Es ist kaum zu bezweifeln, daß die Umgestaltung des Vorderflügels in die stark chitinisierte Flügeldecke den hauptsächlichsten Einfluß auf die Umänderungen der Nervatur des Hinterflügels ausübte. Die Hinterflügel mußten unter den Flügeldecken, künstlich gefaltet und zusammengelegt, verborgen werden. Das führte unbedingt zu verschiedenen, sehr starken mechanischen Anpassungen, die den Verlauf, die Entwickelungsstufe und die häufige Unterbrechung der einzelnen Adern beeinflußte. Aber dem Hinterflügel fiel nun allein die Aufgabe zu, den ziemlich schweren, plumpen Körper beim Flug zu tragen. Die Käfer — und auch die gewandtesten Flieger unter ihnen — sind im Prinzip ausgesprochene „Kriechtiere", was übrigens durch die Reduktion des Flugapparates bei so manchen Arten und Gattungen am besten bewiesen wird. Es galt nun, den Hinterflügel so fest und steif zu gestalten, wie es nur möglich war, um die Vorteile der vierflügeligen Insekten auszugleichen und die, durch die Falt- und Biegungsstellen verminderte Steifheit und Widerstandsfähigkeit wettzumachen.

Obzwar es nicht zu den Aufgaben unserer Arbeit gehört, diesen Fragen weiter zu folgen, müssen wir uns doch dessen bewußt sein, daß diese, durch die fortschreitende Entwicklung aufgezwungenen Umänderungen, uns in höchstem Maße nicht nur die Deutung der einzelnen Geäderelemente, sondern auch die Gruppierung der Koleopterenflügel auf einer annehmbaren phylogenetischen Grundlage erschweren. Leider läßt uns in dieser Hinsicht die Palaeontologie gründlich im Stich. Einerseits sind die fossilen Koleopteren aus den älteren geologischen Perioden äußerst selten — wir kennen aus dem Mesozoikum im ganzen etwa 420 Arten, aus dem Tertiär, also aus einer Periode, in der sich die Insektenfauna der rezenten Ordnungen zu einer hohen Stufe der Entwicklung und zum Artenreichtum aufgeschwungen hat, kaum mehr als 2600 Arten, wovon auf die Lamellicornien aus dem Mesozoikum kein einziger Fund, aus dem Tertiär etwa 110 Arten fallen. Andererseits sind bei den gefundenen fossilen Käfern die Hinterflügel unter den Elytren verborgen, so daß wir nichts über ihre Beschaffenheit erfahren können. Wir sind dadurch nur auf Vermutungen angewiesen, die sich wieder nur mit verschiedenen Analogien begnügen müssen.

Bald nachdem man angefangen hatte, sich mit der Koleopteren-Nervatur zu beschäftigen, erkannte man, daß einige Grundtypen des Käferflügels unterschieden werden können und daß diese Typen ziemlich gut mit den großen Familiengruppen, oder Unterordnungen korrespondieren. Seit GANGELBAUER's Systematisch-Koleopterologischen Studien (1903) wurde im allgemeinen angenommen, daß die Nervatur des Käferflügels drei Haupttypen aufweist. Diese drei Typen sind: I. Adephagen-Typus, II. Staphyliniden-Typus, III. Canthariden-Typus, die auch REITTER ohne Bedenken akzeptierte. D'ORCHYMONT glaubte die Sache dadurch vereinfachen zu können, daß er bloß 2 Typen annahm, indem er den Staphyliniden-Typus mit dem Canthariden-Typus vereinigte und einen gemeinsamen Polyphagen-Canthariden-Typus aufstellte. Die s. g. Facies staphyliniforme bildete weiterhin nur eine untergeordnete Gruppe des Canthariden-Typus. Diese Vereinfachung, sei sie noch so verlockend, wie jede Vereinfachung in der Wissenschaft, und trotzdem sie wissenschaftlich gut begründet zu sein scheint, ist jedoch nicht gut annehmbar. Dies erkannte auch KEMPERS, der sagte: „Meiner Ansicht nach gibt es nicht nur 3 Typen, sondern sicher mehr, z. B. einen Scarabaeiden-Typus, einen Endomychiden-Typus, einen Lathridiiden-Typus usw." Wenn wir auch nicht geneigt sind, in der Zersplitterung so weit zu gehen, so müssen wir doch in dem mit KEMPERS übereinstimmen, daß die Statuierung von 2 Typen unzureichend ist. Sie ist tatsächlich künstlich und eine solche Vereinfachung mußte unbedingt zu mancher schlechten Auffassung, besonders bei den Nachfolgern des belgischen Autors, führen. Wieviel Typen zu unterscheiden sind, wollen wir vorläufig nicht entscheiden, keinesfalls dürfen wir aber die Meinung d'ORCHYMONT's und nach ihm auch die Meinung MAŘAN's teilen, daß der von LAMEERE eingeführte Cupediforme-Typus unbegründet ist. MAŘAN glaubt, daß das Geäder des Cupediden-Flügels nur einen wenig modifizierten Typus der Carabiformen-Nervatur darstellt. Damit kann ich mich keinesfalls einverstanden erklären. Meiner Ansicht nach stellt uns die Nervatur des Cupediden-Flügels den ältesten, einzig archaischen Grundtypus dar, von dem wir bei jedem Studium des Koleopterenflügels ausgehen müssen. Die artenarme Familie der Cupediden und der Micromalthiden bildet allein mit vollem Recht eine eigene Unterordnung der Koleopteren — die Cupediformia — eine Unterordnung, die einen kümmerlichen Überrest einer uralten, primitiv organisierten Käfergruppe bildet. Es ist nun fraglich, ob diese Unterordnung überhaupt nicht im System vor den Adephagen zu rangieren hat und es sind gewiß nur die hochgradigen oekologischen Anpassungen, die durch die höchst spezialisierte Lebensweise dieser Käferfamilien bedingt sind, daran schuld, daß man davon vorläufig abgesehen hat. Das Flügelgeäder der *Cupediformia* ist aber

unbestritten der am besten erhaltene archaische Typus und die Nervatur der Adephagen ist von ihm abgeleitet, und nicht umgekehrt. Dieser Typus unterstützt auch die Auffassung VIGNON's, daß der Ursprung des Koleopteren- und des Hymenopteren-Flügels gemeinsam ist und von den s. g. Amphineuren abzuleiten ist. An diesem Flügel wollen wir nun unsere Grundbegriffe erläutern. Wir suchen uns dazu wieder den primitivsten Typus der ganzen Unterordnung aus, den wir bei *Omma stanleyi* Newm. finden. Das Geäder dieses Flügels ist schon durch die auffallende Regelmäßigkeit und durch die verhältnismäßig zahlreichen Queradern als das ursprünglichste gestempelt und methodisch zur Veranschaulichung der Entwicklung und der späteren Adaptationen und Reduktionen in höchstem Maße geeignet.

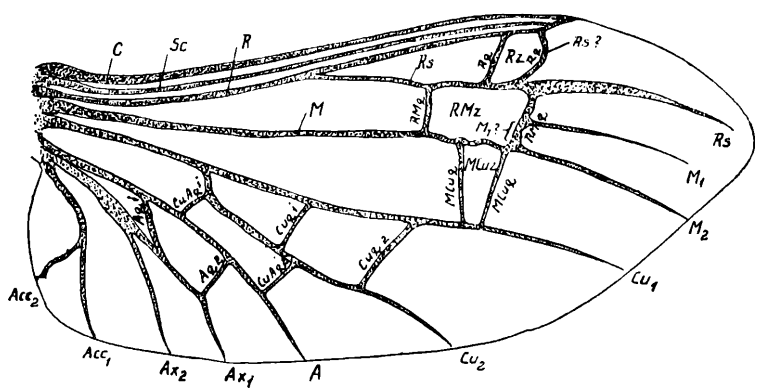


Fig. 1.
Der Hinterflügel von *Omma stanleyi* Newm.
(Nach KOLBE aus MEIXNER.)

Der Vorderrand des Flügels wird durch die zwei Randadern, die äußere Costa (I-C), und die innere Subcosta (II-Sc) gebildet. Die Subcosta verläuft parallel mit der Costa, sie ist aber gut separiert (ein archaisches Merkmal!) und bis zur Hauptbiegungsstelle sichtbar. Diese beiden Adern sind unverzweigt, wie übrigens bei allen Käfern und fast allen Insekten überhaupt, was dem primitiven Typus eines Palaeodictyopteron (nach HANDLIRSCH) völlig entspricht. Parallel mit diesen beiden Adern verläuft die Radialader — Radius (III-R), welcher dicht vor der Mitte den Radii sector (Rs) entsendet. Der Radius selbst bleibt prinzipiell unverzweigt, auch bei den ursprünglichsten fossilen Insekten, dagegen kann der einzige Hauptast, der Radii sektor, mehrere Nebenäste, die regelmäßig gegabelt sind, entsenden. In unserem Falle bleibt auch der Radii sector weiterhin unverzweigt. Die kleine Radialzelle (Rz) liegt also zwischen dem Radius und seinem Sektor (sie führt bei d'ORCHYMONT

keine besondere Bezeichnung) und seitlich ist sie durch zwei Queradern — nennen wir sie radiale Queradern (Rq) begrenzt. Es scheint mir vollkommen überflüssig und gekünstelt zu sein, diese Queradern als Ramifikationen des Radii Sektors zu bezeichnen, oder sogar, wie es KEMPERS tut, sie als Nebenäste der Media zu deuten, welche in einem solchen Falle einen wirklich abenteuerlichen Verlauf, nach unnatürlichen Ramifikationen, gegen den Vorderrand des Flügels nimmt. Nur für die äußere Querader käme vielleicht in Betracht, sie als einen Nebenast des Rs zu deuten. Die nächstfolgende Ader — Media oder Mediana (IV-M) — zeigt in dem ursprünglichsten Insektenflügel einen sehr ähnlichen Verlauf, wie der Radius. Man möchte hier sogar von einem Sector mediae reden, welcher ebenfalls eine Hauptgabelung und zwei Nebengabelungen zeigt, dessen Äste schon gegen den Hinterrand des Flügels gerichtet sind. Der Hauptstamm läuft unverzweigt gegen den Spitzenrand. In unserem Falle bemerken wir zwei Äste der Media (M_1 und M_2). M_1 ist durch eine oblonge Zelle unterbrochen, die wir Radio-Medianzelle oder Areola intermedia nennen werden. Diese Zelle ist homolog der Areola brachialis nach d'ORCHYMONT und sie ist bei Adephagen unvollkommen zweiteilig (voorste ruit und binnenste ruit nach EWERTS und KEMPERS). Auch in diesem Falle finde ich kaum einen Grund dazu, für die zwei Queradern (Radio-Median-Querader [RMq]), die proximal und distal diese Zelle begrenzen, eine solche Deutung zu suchen, die bezeugen sollte, daß es sich um Ramifikationen des Radius oder nach KEMPERS des Radius recurrens und der Media handelt. Nur der untere Teil der distalen Querader dürfte als ein Teil der M_1 gedeutet werden. Eben das übersichtlich und regelmäßig gebaute Geäder von *Omma*, verführt uns nicht zu solchen gekünstelten Erläuterungen, zu denen das nicht mehr so ursprüngliche Geäder von Carabiden leicht verführen könnte.

Die folgende Ader bezeichnen wir als Cubitus (V-Cu). Der Cubitus wiederholt, nach HANDLIRSCH, bei den ältesten Insekten die Form der beiden vorhergehenden Adern und es ist kein Grund anzunehmen, daß er seine Rolle als eine der Hauptadern im Flügel der Koleopteren verloren hätte. Der Cubitus teilt sich in unserem Falle in zwei Äste, Cu_1 und Cu_2, wobei beide Äste durch die zwei intercubitalen Queradern verbunden sind. Dieser Cu_2 ist dem Cu_2 des Scarabaeidenflügels nicht homolog; Cu_2 entspricht in diesem Falle dem ungeteilten Nebenast, welcher im cantharidiformen Typus in Cu_3 und Cu_4 geteilt erscheint. Zwischen Media und Cubitus, unter der Radio-Medianzelle, befindet sich eine ziemlich schmale Zelle, die s. g. Medio-Cubitalzelle, die ohne weiteres mit dem Oblongum der Adephagen identifiziert werden kann. Im Sinne des oben Angeführten sind die Adern, welche sie seitlich begrenzen, keine Ramifikationen der Media, sondern zwei einfache Medio-Cubital-Queradern (MCuq).

Jene Ader, die nun folgt ist kein Cu_3, wie es MEIXNER im Sinne der Anschauung von COMSTOCK-HANDLIRSCH bezeichnet, sondern die Analis (VI-A), welche wiederum durch zwei Cubitoanale Queradern (CuAq) mit dem Cubitus und mit zwei weiteren Anal-Axillaren Queradern (Aq) mit der Axillaris verbunden ist. Die Axillaris (Analis axillaris) (VII-Ax) ist hier in zwei Äste (Ax_1 und Ax_2) geteilt, sonst aber einfach in ihrem Verlaufe. Endlich als VIII. Ader ist die Accessoria (Analis accessoris) (Acc) zu nennen, die den analen Lappen des Flügels versteift und in unserem Falle ebenfalls zweiästig endigt (Acc_1 und Acc_2).

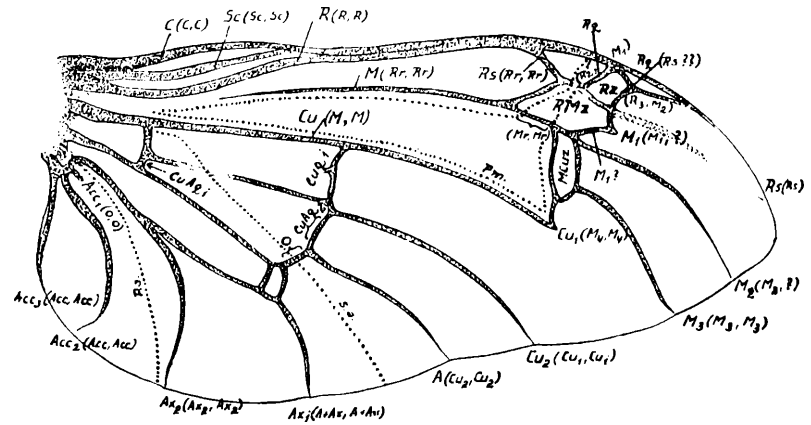


Fig. 2.

Der Flügel von *Carabus clathratus* L. (leicht schematisiert).
Die Bezeichnung der Geäder-Elemente in den Klammern bezieht sich auf die Auffassung von d'ORCHYMONT und KEMPERS, S. m. — Sulcus medialis, S. a. — Sulcus analis, P. m. — Plica medialis, P. a. — Plica analis. Die mit o bezeichnete Stelle der scheinbaren Anal-Axillar-Querader ist ein Abschnitt der Analis, welcher meist bei den Adephagen obliteriert und von dem S. m. durchbrochen wird. — Die übrigen Bezeichnungen siehe im Text.

Betrachten wir nun das Geäder eines Carabus (*Carabus clathratus* L.), in dem wir mit vollem Rechte ein typisches Beispiel des Adephagen-Flügels erblicken können. Schon bei oberflächlicher Betrachtung scheint uns unbestreitbar zu sein, daß es sich in diesem Falle um einen ziemlich selbständigen, aber deutlich von der Urform — die durch den Flügel von *Omma* representiert wird — abgeleiteten Typus handelt. Wie ich schon bemerkt habe, verleitet der Verlauf der Queradern in dem Raume zwischen Rs und Cu zur Anschauung, daß es sich um Ramifikationen des Rs und der M handelt. Die Queradern haben sich nämlich mehr gegen die Spitze geneigt, so daß der Eindruck einiger Ramifikationen wirklich hervorgerufen werden kann. Bei der Erläuterung der Nervatur des *Omma*-Flügels haben wir zwei eventuelle Ausnahmen zugestanden (siehe auch

Fig. 1), nämlich daß die äußere Rq ein Nebenast des Rs und der untere Teil der äußeren RMq ein Abschnitt der M_1 sein könnten. Der Adephagen-Typus scheint für diese Ausnahmen noch mehr zu sprechen. Ich halte es auch nicht für ausgeschlossen, daß die erwähnten Queradern, mindestens teilweise, durch das Zusammenfließen der Teilabschnitte von Ramifikationen und der Queradern entstanden sind; ein überzeugender Beweis dafür oder dagegen läßt sich leider nicht anführen. Jedenfalls kämen nur in diesen zwei angeführten Fällen diese Ausnahmen in Betracht. Zur unrichtigen Deutung der Queradern im Apikalteile des Flügels führte aber noch etwas anderes als jene äußerliche Ähnlichkeit. D'Orchymont legte nämlich großen Nachdruck auf die Unterbrechung der Adern durch die konkaven Sulci (les sillons) und konvexen Plicae (les plis). Er und seine Nachfolger wollten darin den besten Beweis dafür erblicken, daß der oder jener Bruchteil einer die Zellen abgrenzenden Querader jener Hauptader organisch angehört, mit der er zusammenhängt; mit anderen Worten gesagt, daß er einen Nebenast derselben bildet. Diese, durch Falten verursachten Unterbrechungen bedeuten aber fast durchwegs gar nichts, weil sie eben rein mechanisch entstanden und daher nicht genetisch zu deuten sind, weil sie infolgedessen als sekundär geschätzt werden müssen und weil sie sogar bei verschiedenen Typen nicht denselben Verlauf haben. Es liegt nur in der Natur der Sache, daß sie teilweise wirklich den „Grenzen" zwischen den Ramifikationen der Adern entsprechen, da der Widerstand dort am schwächsten war und die Falte dortselbst am bequemsten entstehen konnte.

Beim Adephagen-Typus sehen wir schon, wenn auch noch nicht überall ganz deutlich ausgeprägt, daß die Ader, welche so unglücklich als Radius recurrens (Rr) gedeutet wurde und in dem Geäder ein vollkommen unlogisches und aus Not erdachtes Element darstellt, nichts anderes ist als die Media, welche den Zusammenhang mit den Pteralien verloren hat, was offensichtlich wieder mit den Faltungsmöglichkeiten des Flügels zusammenhängt. Nur auf diese Weise kann man ohne Gewalt die Entstehung des Apertums in dem Flügel des Canthariden-Typus erklären. In unserem Falle sehen wir, daß die Media 3 Endäste hat, wovon die M_3 von der unteren Außenecke des verkürzten Oblongums (MCuz) entspringt und mit dem Cu_1 des Omma-Flügels nicht verwechselt werden darf. Cu_1 ist in unserem Falle auf ein ganz kleines manchmal kaum sichtbares Rudiment reduziert. Cu_2 hat einen ähnlichen Verlauf wie bei *Omma*, die folgenden Adern weisen aber schon mehrere Unterschiede auf, die übrigens gut aus der Abbildung sichtbar sind.

Bei einer anderen, hier nicht abgebildeten Modifikation des Carabiden-Flügels (Pterostichus), wird die Sache etwas weniger übersichtlich. Wenn wir z. B. die Abbildung bei Kempers (Carabiden-Typus, 1924,

p. 48), oder bei Mařan (Sborník, V 1927) anschauen, sehen wir, daß der Cu einen sehr merkwürdigen Verlauf zur Schau trägt. Er entspringt scheinbar aus M_4 (allerdings mit Hilfe der Medio-Cubitalen Querader = = Cuq_1 sensu nostro), und in einer kühnen Kurve biegt er gegen den Unterrand des Flügels um. Dabei gabelt er sich in zwei Äste. Wir wissen aber schon, daß Cu_1 eigentlich Cu_2 ist, und Cu_2 der Analis entspricht. Die Analis hat nämlich den Zusammenhang mit dem Basalteile (infolge des dort verlaufenden S. a.) verloren und sie verläuft nach kurzer Unterbrechung gegen den Hinterrand des Flügels. Die scheinbare Gabelung ist also nichts anderes als die persistierende und zugleich stark verkürzte Querader Cubito-Analis, die aber nicht mehr senkrecht gegen die beiden Längsadern gestellt ist. Darum ist auch die folgende Längsader keine $A + Ax_1$, sondern nur die Axillaris. Obzwar in dem analen Teile des Flügels der Adephagen das Obliterieren einzelner Queradern auffallend ist, bleibt das Feldchen zwischen A und Ax_1 in allen Modifikationen sehr gut sichtbar.

Zum Demonstrieren der allgemeinen Begriffe und der Auffassung der Homologisierung, wie wir sie vertreten, event. neu einführen, mögen die beiden angeführten Beispiele völlig genügen. Deshalb können wir von der Analyse des Staphyliniformen-Typus absehen und den Cantharidiformen-Typus erst an den Flügeln der Lamellicornien ausführlich erklären. Übrigens kann man Kempers die Zustimmung nicht versagen, wenn er angibt, daß mit einem Cantharidiformen-Typus keineswegs auszukommen ist. Jedoch handelt es sich wahrscheinlich nur um Subtypen, die sich in den gemeinsamen Rahmen einordnen lassen. Bevor wir zum eigentlichen Gegenstand unserer Studie übergehen, möchte ich doch einige Sätze dem Cantharidiformen-Sammeltypus widmen.

Die Radialzelle (Rz) bleibt entweder bestehen, oder sie ist durch vorgeschrittene Chitinisierung undeutlich geworden. RMz und MCuz bleiben nur durch die eine, meist innere Querader angedeutet. Sehr auffallend ist das Apertum, ein proximal offenes Feldchen zwischen der oft sehr verkürzten M und dem Cu (nach der Auffassung d'Orchymont's zwischen Mr und M_{3+4}). M und infolgedessen auch die folgenden Adern kommen tiefer zu liegen als bei dem Adephagen-Typus. Diese Senkung ist dadurch entstanden, daß der S. m. nicht unter der M, sondern oberhalb derselben verläuft und die M herunterdrückt. Der scheinbare Radius recurrens d'Orchymont's ist nur die innere RMq, welche bei einigen Familien gegen die Basis des Flügels etwas verlängert erscheint. Es handelt sich offenbar um eine sekundäre Verlängerung, die als Versteifung der Membran längs des S. m. entstanden ist. Cu ist auffallend kräftig, Cu_1 rudimentär, Cu_2 übernimmt dessen Rolle als Fortsetzung des Cu-Stammes (eine kurze Unterbrechung wird hier meist sichtbar), er ist daher dem Cu_1 des Omma-

Flügels funktionell analog. Cu_4 verliert die Verbindung mit dem Stamme (ebenfalls der eventuelle Cu_3). Die Verhältnisse im Raume der Analis, Axillaris und Accesoria sind sehr vereinfacht (die Queradern fehlen vollständig), jedoch unterliegen sie einigen Variationen, die teilweise systematisch zu verwerten sind.

Der Hinterflügel der Lamellicornien.

Der Hinterflügel der Lamellicornien ist meist sehr gut entwickelt und kräftig gebaut. Die Lamellicornien — besonders die Scarabaeiden — sind im Durchschnitt sehr gute und ausdauernde, einige von ihnen auch sehr schnelle Flieger. Wenn wir bedenken, daß es sich fast durchwegs um plump gebaute, schwere Tiere handelt, begreifen wir, warum ihr Flugapparat sehr solid gebaut sein muß. Der Flügel der Lamellicornien ist ziemlich lang, gegen die Spitze allmählich verschmälert, diese erscheint meist sehr deutlich akzentiert. Basalwärts verläuft der Ober- und Unterrand annähernd parallel, der anale Teil ist kaum vergrößert oder verbreitert. Nur die Goliathinen machen hier eine Ausnahme, indem ihr Flügel sich gegen die Basis stark verbreitert. Übrigens ist der Flügel der Goliathinen in mancher Hinsicht, besonders was die Nervatur anbelangt, höchst interessant und bedeutend abweichend.

Die Nervatur ist im allgemeinen viel kräftiger, als bei den meisten Familien der Cantharidiformen, das fast vollständige Fehlen von Queradern ist sehr charakteristisch. Dieses Merkmal erinnert nicht wenig an die Histeriden. Der Vorderrand wird bis zu der Hauptbiegungsstelle durch die bald verfließenden C, Sc und R versteift und besonders der R ist sehr gut entwickelt und in vielen Fällen erreicht er die Spitze des Flügels. Dadurch gewinnt der Flügel die nötige Festigkeit und Widerstandsfähigkeit. Vor der Biegungsstelle ist der Außenrand meist fein quergerieft und manchmal einreihig behaart. Die Gruppe der Zellen Rz, RMz und MCuz, wo sich eben das Hauptgelenk der Querfaltung befindet, wurde tiefgreifenden Umänderungen unterworfen, indem hier starke Chitinisierungen, resp. Sklerotisierungen nicht selten fast den ganzen Raum erfüllen und die ursprüngliche Form dieser Zellen und den Verlauf der Queradern völlig verhüllen. Nur wenige Elemente lassen sich da mit gewisser Wahrscheinlichkeit identifizieren, darunter besonders der angebliche Rr, der — wie wir schon wissen — nichts anderes ist, als die innere Querader der RMz. Die verstärkte, mehr senkrecht gerichtete Partie dieser RMq ist nichts anderes als die Abzweigungsstelle des Rs. Wir werden diesen Teil weiterhin als Radii sectoris radix (Rsr) bezeichnen. Der eigentliche Rs ist durch S. m. und P. m. sehr stark von dieser Wurzelstelle abgedrängt. Es entsteht hier oft eine mehr oder weniger gemein-

schaftliche, stark chitinisierte Plaga radialis, wie wir sie im folgenden nennen werden. Diese Plaga radialis ist durch die Biegungsfalten meist sehr deutlich geteilt und sie ist meist sehr stark gegen die Basis des Flügels gerückt. Als sehr charakteristisch für den Flügel der Scarabaeiden betrachte ich die mächtige Entwicklung des Cu, welcher leicht S-förmig gebogen ist, den Flügel der Länge nach durchzieht und eine der Hauptstützen des Flügels bildet, wobei aber Cu_1 meist rudimentär ist und durch Cu_2 in seiner Funktion ersetzt wird. M ist zwar immer basalwärts verkürzt, das Apertum ist jedoch ständig deutlich ausgebildet (mit Ausnahme der Passaliden und einiger Scarabaeiden). Das Apertum ist, wie wir schon wissen, und wie es sich durch einwandfreie Homologisierung beweisen läßt, oben durch M, unten durch Cu und apikal durch die wahrscheinlich verflossenen Queradern der MCuz (Oblongum), oder bloß durch die innere Medio-Cubital Querader begrenzt. Meixner sagt unkorrekt, daß M in Cu_1 mündet und dadurch das Apertum apikal schließt. Dann ließe sich allerdings die Fortsetzung der Media gegen den Spitzenrand nicht erklären. Die Mächtigkeit der abschließenden Querader scheint dafür zu sprechen, daß es sich tatsächlich um die gemeinsame, zusammengeflossene Querader handelt. Der d'Orchymont'schen Richtung entstehen hier gleich zwei kaum überwindbare Schwierigkeiten. Mařan sagt ausdrücklich, daß das Apertum dem Oblongum der Adephagen homolog sei. Nach unserer Auffassung läßt sich aber von einer Homologie überhaupt nicht reden, denn das Apertum ist bloß mit dem Raume, der bei dem Adephagen-Typus durch M, Cu_1 und MCuz (Oblongum) eingeschlossen ist, homolog. Deshalb könnte man höchstens von einer Homologie des distalen Teiles des Apertums mit dem Oblongum sprechen, allerdings auch nur dann, wenn wir geneigt wären, an die Persistenz der äußeren Querader des Oblongums zu glauben. Da wir es aber nicht tun, wie aus dem vorher gesagten hervorgeht, fällt auch diese partielle Homologie weg.

Die zweite Schwierigkeit entsteht dadurch, daß d'Orchymont und seine Schule das Apertum durch M und Mr bilden lassen. Was ist aber nun einmal diese sagenhafte Media recurrens und was ist der Radius recurrens? Etwas haben wir schon früher darüber gesagt. Am Flügel von *Omma* und *Carabus* sehen wir doch zwischen R und Cu nur eine Längsader. Der Flügel der cantharidiformen Polyphagen in der Auffassung von d'Orchymont weist aber zwei solche Adern auf, wenn auch der Rr sehr oft stark verkürzt erscheint. Nun glaubte die Orchymont'sche Schule einen Ausweg gefunden zu haben, indem sie den Teil der M (sensu nostro) bei den Adephagen und zwar zwischen der inneren RMq und der inneren MCuq, für ein Rudiment der Mr erklärte. Das ist aber wieder ein Lapsus desselben Styls, wie wir es schon früher bei anderer Gelegenheit beanstandet haben. Die M ist nämlich dicht apikalwärts von der inneren

Querader der RMz durch den Sulcus medialis (Sillon longitudinal médian) unterbrochen. Also sekundär, rein mechanisch und in der Beziehung zu den Faltungsmöglichkeiten des Flügels. Diese Unterbrechung hat also gar keine morphogenetische Bedeutung. Orchymont mußte auch zugleich annehmen, daß die angeblichen Rr und Mr, die bei dem Adephagen-Typus so schön hintereinander folgen und aus nicht gut begreiflichen Gründen den Rückwärtsweg gegen die Basis des Flügels einnehmen, sich im Polyphagen-Typus voneinander entfernten, indem die Mr tiefer gesunken ist. Die Mr (M sensu nostro) ist wirklich tiefer gesunken, der Vorgang spielte sich aber wie folgt ab: Der Sulcus medialis hat bei dem cantharidiformen Typus nicht die M, sondern die innere RMq dicht vor M durchbrochen, so daß M intakt geblieben ist. Und da sehen wir am besten, daß diese Ader morphologisch nicht zweiteilig ist, daß die Unterbrechung beim Adephagentypus sekundär entstanden ist und daß sie keineswegs zu einer Erklärung führen darf, nach der sie morphologisch aus Mr und Rr bestehen sollte. S. m. läuft infolgedessen über der M-Ader und drückt diese naturgemäß nach unten. RMq ist dabei bei den Lamellicornien nie bedeutender gegen die Basis verlängert, bildet also nicht den sg. R. r.

Die Querader, welche die M mit Cu verbindet und apikal das Apertum abschließt, ist bei den Lamellicornien immer stark basalwärts geneigt, nicht selten in so hohem Maße, daß sie scheinbar einen Teil der Media bildet, sodaß diese Längsader nicht selten den Eindruck erweckt, als ob sie in den Cu münden sollte. Dieser Eindruck wird noch dadurch bedeutend verstärkt, daß der Endteil der M meist sehr stark vom basalen Teile abgerückt ist oder bloß durch eine unscharf chitinisierte Makel mit demselben verbunden erscheint. Diese Unterbrechung verursacht die Plica medialis, welche im Vergleich mit dem Adephagen-Typus mehr apikalwärts verschoben erscheint. Durch die starke Anlehnung der MCuq an den Cu besonders aber dadurch, daß dort das Rudiment des Cu_1 mit Cu_2 verfließt, entsteht am Apex des Apertums oft eine auffallende Verdickung des Cubitus, welche nicht selten noch durch angrenzende Chitinisierungen vergrößert wird. Wir werden diese Stelle kurzweg als *Nodus cubitalis* bezeichnen (Nc).

Über den Verlauf des Cu_2, der A, Ax und Acc läßt sich im allgemeinen kaum etwas Zusammenfassendes sagen und wir werden dem Verlauf der genannten Adern erst im speziellen Teil unsere Aufmerksamkeit widmen.

Daß Cu (sensu nostro) wirklich ein Cubitus und nicht eine Media (auctores) ist, beweist noch die folgende Tatsache sehr überzeugend. Es genügt, ein typisches Beispiel eines cantharidiformen Flügels mit offenen Augen zu betrachten, z. B. die Nervatur von *Lampyris noctiluca* Fall. oder eine *Luciola*-Art (siehe Procházka). Beide Cu-Adern ($Cu_1 + Cu_2$), die wir als Cu_3 u. Cu_4 bezeichnen müßten, entspringen aus der angeblichen

M-Ader (Cu-Stamm sensu nostro), wobei dieser Teil des Cubitus vor der Ramifikation falsch als medio-cubitale Querader angesehen wird, um der belustigenden Tatsache aus dem Wege zu gehen, daß ein Cubitus einfach ein Nebenast der Media sei. Die angebliche Medio-Cubital-Querader ist entweder die mehr geneigte Cuq_1 und daher homolog mit Cuq_1 des Pterostichus-Flügels, oder, wie ich noch mehr geneigt bin zu glauben, der basale Teil des Cubitalastes, der sich im carabidiformen Typus nicht in Cu_3 und Cu_4 teilt und den wir daher dort einfach als Cu_2 bezeichnet haben und welcher noch in dem Carabus-Flügel (Fig. 2) erhalten bleibt. Indem wir die M-Ader nach d'Orchymont für die Cu-Ader halten, entfallen alle angeführten Schwierigkeiten, auf die diese Schule in jenem Raume stößt und es bleibt auch dann ziemlich irrelevant, ob wir die Abzweigung vom Cu-Stamm für Cuq_1 oder für den Cu-Ast vor der Ramifikation in $Cu_3 + Cu_4$ halten. Man findet wohl kaum einen schwerwiegenderen Beweis dafür, um zu zeigen, wie künstlich und innerlich unwahr die Homologisierung des Medio-Cubital-Areales ist, wie sie die d'Orchymont'sche Schule einführte.

Der Flügel der Lamellicornien ist selten fast hyalin oder nur leicht getrübt. Meist erscheint er heller oder dunkler gelbbraun, die sklerotisierten Stellen, also auch die Adern, sind braun bis schwarzbraun. Bei den Goliathiden sind die Flügel fast schwärzlichbraun, nicht selten mit leichtem bläulich oder grünlich-metallischem Anfluge (also ähnlich, wenn auch nicht so stark, wie bei den Buprestiden und Melyriden), oder sogar scharf zweifarbig, indem der Spitzenteil viel dunkler gefärbt ist als die Basis (wie z. B. bei der hier abgebildeten *Dicranorrhina cavifrons*).

Bemerkenswert wäre noch, daß einige Gattungen der Scarabaeiden bei angelegten (geschlossenen) Flügeldecken fliegen, wie die *Gymnopleurini*, die meisten Arten der Gattung *Oniticellus* und die allermeisten *Cetoniinae*. Diese Flugart wird dadurch ermöglicht, daß die Elytren seitlich ziemlich tief ausgeschweift oder stark verschmälert sind (*Sisyphus* Latr.).

Obzwar die Scarabaeiden trotz ihres plumpen, schweren Körpers meist gewandte und schnelle Flieger sind (z. B. *Geotrupes* 7 m/Sek.), finden wir unter ihnen nicht selten flügellose Formen. Apter sind z. B. alle *Eucranides*, die als gut begrenzter Subtribus das südlichste Südamerika bewohnen. Aber auch zwei Gattungen der echten Scarabaeides, das palaearktische *Mnematium* M'Leay und südafrikanische *Pachysoma* M'Leay sind apter. Von den übrigen Coprinen ist z. B. die höchst interessante indische Gattung *Disphysema* Har. flügellos. Besonders beachtenswert ist, daß die artenreiche Gattung *Thorectes* Muls., welche sich eng an die besten Flieger der Familie, an die Gattung *Geotrupes*, anschließt, ebenfalls flügellos ist. Wir finden da keinen annehmbaren Grund, um uns

den Verlust des Flugvermögens eben bei dieser Gattung erklären zu können, da hier keine der Ursachen vorliegt, die gewöhnlich zur Flügellosigkeit führen. Ich habe mehrere *Thorectes*-Arten untersucht und immer nur ganz kleine stummelhafte Rudimente der Flügel vorgefunden, die keine Nervatur mehr aufwiesen. Auch die nahe verwandten *Lethrus*-Arten sind, soviel ich konstatieren konnte, flügellos. In der Unterfam. der *Pachypodinae* und zwar bei der südeuropäischen Gttg. *Pachypus* Latr. und der südafrikanischen Gattung *Clitopa* Er. sind bloß die ♀♀ flügellos. Sie entbehren auch der Flügeldecken, so daß sie den Eindruck von neotenischen Weibchen erwecken.

Systematische Übersicht.

I. Lucanidae.

Die Chiasognathinae gehören wohl zu den altertümlichsten Lucaniden. Dafür spricht die sehr merkwürdige rezente Verbreitung dieser Unterfamilie; sie bewohnt fast ausschließlich die neotropische und australische Region mit Ausnahme der einzigen artenarmen Gattung *Colophon* Gray aus Süd-Afrika. Diese Verbreitung trägt unleugbare Merkmale, die auf eine Relikten-Gruppe hinweisen und die Entdeckung einer Art im baltischen Bernstein (*Palaeognathus succini* Wag.) unterstützt diese Annahme sehr wirkungsvoll. *Chiasognathus granti* Steph. (Fig. 3) kann uns als gutes Beispiel dienen. Die Chiasognathinae zeichnen sich besonders durch die gut entwickelte M_1 aus, so daß die Fortsetzung des M-Stammes unbedingt als M_2 gedeutet werden muß — wie dies übrigens vom vergleichend-morphologischen Standpunkte aus auch nicht anders möglich ist. Auch bei *Pholidotus* M'Leay ist M_1 stark entwickelt. RMq ist, wie bei fast allen Lucaniden, verhältnismäßig stark nach hinten verlängert, den Eindruck eines Rr erweckend; die Plaga radialis ist nicht besonders stark chitinisiert, Rsr verstärkt den basalen Teil der RMq nur sehr undeutlich. Die Fortsetzung des R gegen die Spitze ist nicht scharf ausgeprägt, Rs richtet sich auffallend gegen M_1 und ist ebenfalls bloß durch ein stärker chitinisiertes Band angedeutet. Bei den Chiasognathinen begegnen wir einem wohlentwickelten Cu_3, welche Ader sonst bei den Lamellicornien ziemlich selten anzutreffen ist. Wir können dieses Merkmal bei den Lucaniden gewissermaßen als charakteristisch betrachten. Cu_3 und Cu_4 haben sich, wie übrigens immer, von dem basalen Teile losgelöst und man kann sie für in Reduktion begriffene Adern halten. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß es möglich wäre, das Alter der einzelnen Familien, eventuell auch Subfamilien und Triben, nach dem Grade der Reduktion der Cubitaladern abzuschätzen und im allgemeinen jene Gruppen, bei denen das Geäder im cubitalen und analen Teile gut erhalten

ist, für ursprünglicher zu halten. Ax_1 und Ax_2 haben einen langen gemeinsamen Verlauf, Ax_1 biegt dann in charakteristischer Weise gegen A um, ohne sie zu erreichen und mit ihr eine anale Schlinge zu bilden.

Merkwürdigerweise spricht die Nervatur der australischen Chiasognathinen *Lamprima latreillei* M'Leay (Fig. 4) nicht für eine besonders nahe Verwandtschaft mit den amerikanischen Chiasognathinen. Erstens ist R stark entwickelt und gegen die Spitze des Flügels verlängert, zweitens fehlt M_2, drittens ist die Stelle Rsr deutlich verstärkt und viertens ist MCuq gar nicht angedeutet, so daß das Apertum spitz endet. Das sind wohl Unterschiede solcher Natur, daß sie die Lucanidenforscher dazu veranlassen sollten, die Angehörigkeit dieser Gattung zu den Chiasognathinen noch einmal gründlich zu überprüfen.

Die echten Lucaninae sind am besten durch den Flügel von *Lucanus cervus* L. (Fig. 5) repräsentiert. Das Geäder zeigt große Ähnlichkeit mit jenem der Chiasognathinae, unterscheidet sich aber durch den deutlich entwickelten Apikalteil des R, durch einen normal verlaufenden Rs und durch die schattenartig angedeutete M_1. Auch die Odontolabinae zeigen keine bemerkenswerteren Abweichungen. M_1 und M_2 sind wohlentwickelt, ebenfalls Cu_3 und Cu_4. Bei *Odontolabis* ist M weit gegen die Basis erhalten, so daß das Apertum sehr lang erscheint. Cu_3 und Cu_4 nähern sich basalwärts so stark, daß sie sich fast berühren. Die Cladognathinae sind gut durch den Flügel von *Metopodontus cinnammomeus* Guér. vertreten (Fig. 6). M_1 ist bloß schattenartig, ähnlich wie bei *Lucanus cervus*, angedeutet, MCuq ist sehr kräftig.

Bei dieser Gelegenheit will ich einem bemerkenswerten Merkmale der Lucaniden und — wie wir später sehen werden — auch fast aller Scarabaeiden Aufmarksamkeit widmen. Unter dem Cu (Stamm), sowie teilweise auch unter Cu_2 erstreckt sich ein strichartiges, unscharf chitinisiertes Band, das bei einigen Gruppen der Scarabaeiden sogar völlig einer Ader gleicht. Es scheint auch sehr wahrscheinlich, daß dieses Band seinen Ursprung in einem Geäderelement hat. Es könnte sich dann aber um nichts anderes handeln als um einen Teil des Cu. In streng logischer Weise fortschreitend müßten wir dann dieses Element für einen Überrest des Cu_3, unseres Cu_3 und Cu_4, aber infolgedessen für Cu_4 und Cu_5 erklären. Dies würde auch dem Urtypus eines Palaeoentomons nicht widersprechen. Gegen diese Annahme scheinen aber die Verhältnisse zu sprechen, die wir an dem viel ursprünglicheren Flügel der Cupediformia und Adephaga vorfinden. Außerdem ist der Verlauf dieses Geäderelementes in mancher Hinsicht sehr atypisch und erinnert kaum an eine regelmäßige Ramifikation des Cu. Wir stehen da vor einer Frage, die sich kaum in befriedigender Weise beantworten läßt. Um Dichtung und Wahrheit möglichst auseinanderzuhalten, werden wir uns damit begnügen, dieses Band

weiterhin aushilfsweise als Cubitus supplementaris — Cus — zu bezeichnen.

Die Dorcinae (*Dorcus parallelopipedus* L., Fig. 7) und Figulinae zeichnen sich durch keine konstanten Merkmale aus, am meisten nähert sich die Nervatur jener der Lucaninen, jedenfalls aber, vom Standpunkte der Phylogenie und Systematik aus, finden wir da nichts, was unser besonderes Interesse erwecken könnte. Aus der kleinen, nur zwei Genera mit zusammen 7 Arten zählenden Unterfamilie der Syndesinae konnte ich leider keinen Vertreter untersuchen. Wenn wir nun die ebenfalls nichts Bemerkenswerteres bietende U.-F. der Sinodendrinae übergehen, gelangen wir zur letzten Unterfamilie der Aesalinae, die hingegen für uns von hohem Interesse ist. Betrachten wir nun den Flügel von *Aesalus scarabaeoides* Panz. (Fig. 8), jenes merkwürdigen Lucaniden, von dem wir bei oberflächlicher Betrachtung gar nicht sagen würden, daß er mit den Hirschkäfern überhaupt verwandt ist. Die Aesalinae bilden wahrscheinlich eine Übergangsstufe zu den Scarabaeiden, und zwar zu deren Unterfamilie der Troginae. Ich habe mich mit dieser Frage schon etwas näher in meiner Monographie der pal. Troginen (1936) befaßt und finde hier leider keine Veranlassung, mich darüber eingehender zu äußern, da wir bloß die Nervatur des Hinterflügels untersuchen, und diese Nervatur allein kann uns keine Entscheidung liefern. Wir werden nun betrachten, wie die Nervatur einer Aesalus-Art mit jener der übrigen Lucaniden verwandt ist, oder wodurch sie sich unterscheidet. Wir sehen, daß R, apikalwärts von der Plaga radialis, stark gebogen ist und daß er sich von dem Außenrande stark entfernt. Der basale Teil der M ist stark verkürzt, daher ist das Apertum kurz, M_1 fehlt, was sehr auffallend wirkt. Vom Cus finden wir nicht die geringste Spur, Cu_3 und Cu_4 sind stark gegen A herabgerückt, so daß Cu_4 mit der Analis fast zusammenstößt. Auch die sehr schwache Chitinisierung im Bereiche der Plaga radialis lenkt unsere Aufmerksamkeit auf sich. Wir sehen also, daß sich die Nervatur der Aesalinen stark von jener der übrigen Lucaniden unterscheidet und daß sie, wie wir sehen werden, gewisse Ähnlichkeiten mit dem Geäder der Troginen verrät.

Bei einer zusammenfassenden Übersicht der Nervatur der Lucaniden kommen wir zur Überzeugung, daß diese Nervatur ziemlich eintönig ist und daß sie zur Unterscheidung der Unterfamilien — von den Gattungen gar nicht zu sprechen — und zur Statuierung ihrer phylogenetischen Verwandtschaft nur wenig Brauchbares liefert. Sie bezeugt unbestreitbar eine enge Verwandtschaft mit der Nervatur der Scarabaeiden und im Vorhandensein des Cu_3 können wir vielleicht ein primitives Merkmal erblicken. Man kann wohl sagen, daß die Nervatur der Lucaniden sich von dem Geäder der Scarabaeiden im allgemeinen weniger unterscheidet

als das Geäder mancher Unterfamilien der Scarabaeiden unter einander. Eine scharfe Grenze zwischen beiden Nervaturen kann nicht gezogen werden.

II. Scarabaeidae.

Die Verteilung der Scarabaeiden in die zahlreichen Unterfamilien schwankt sehr erheblich nach der Meinung der verschiedenen Autoren. Ebenfalls ist die Reihenfolge dieser Unterfamilien keineswegs stabilisiert, da die verwandtschaftlichen Verhältnisse sehr verwickelt und unübersichtlich sind, so daß der phylogenetische Zusammenhang schlecht zu erfassen ist. Es wurden zwar einige Versuche unternommen, in die Phylogenie der Scarabaeiden schärferes Licht zu werfen, jedoch bisher ohne überzeugenden Erfolg. Die Resultate hängen davon ab, auf welche Merkmale der betreffende Autor das Hauptgewicht legte. In dem Coleopterorum-Catalogus von Junk-Schenkling haben die Bearbeiter (Boucomont, Gillet, Arrow, u. a.) diese Familie in 26 Unterfamilien zerstückelt, Meixner nimmt deren nur 14, Handlirsch sogar nur 11 an, da bei diesen letztgenannten Autoren manche Unterfamilien als Triben (meist mit vollem Recht) betrachtet werden. Jeder Streit darüber wäre aber vorläufig unnütz, da die individuellen Gesichtspunkte über die Valenz der taxonomischen Einheiten sich nie vollkommen decken werden; im Prinzip müssen wir aber trachten, gegen jede zwecklose oder nicht genügend begründete Zersplitterung zu kämpfen und eher der Vereinfachung des Systems mit allen Kräften zuzustreben. Auch wir werden in dieser Arbeit eine gewisse Vereinfachung vorziehen, was schon aus methodischen Gründen höchst wünschenswert erscheint.

Troginae.

Wir beginnen unsere systematische Übersicht mit dieser Unterfamilie nicht nur deswegen, weil wir sie für die ursprünglichste halten, sondern da wir zugleich eine gewisse unleugbare Verwandtschaft zwischen Aesalinen und Troginen erblicken. Trotz der späteren, sehr deutlich zu Tage tretenden Adaptationen, denen diese Unterfamilie unterlag, lassen sich kaum manche Merkmale übersehen, die tatsächlich für ein hohes Alter dieser Unterfamilie zu sprechen scheinen. In der schon zitierten Monographie der palaearkt. Troginen habe ich die Nervatur des Troxflügels in drei Typen geteilt. Diese Unterteilung kann zugleich als Beispiel dafür dienen, wie weit man in einer speziellen Arbeit gehen kann. Leider erlaubt uns der breite Rahmen unserer Arbeit nicht, auf solche Einzelheiten einzugehen und daraus etwaige Schlußfolgerungen zu ziehen. Darüber werde ich noch einiges in der abschließenden Zusammenfassung

sagen. Als Beispiel kann uns die Nervatur von *Trox sabulosus* L. (Fig. 9) dienen. R ist mächtig entwickelt, die Plaga radialis ist stark chitinisiert und zieht sich in einem einwärts gekrümmten Bogen gegen M, eine Querader vortäuschend. Die Fortsetzung des R gegen die Spitze ist nur schattenartig angedeutet und kurz. Für den Flügel der Troginen ist die vollkommene Reduktion der MCuq charakteristisch, so daß die Media in der Spitze des Apertums dem Cubitus dicht anliegt. Rs ist wohlentwickelt, aber einfach, M_1 fehlt, Cu_3 und Cu_4 sind vorhanden. Der Verlauf von A, Ax und Acc ist vollkommen einfach und bietet nichts Interessantes. Wir sehen also eine unleugbare Ähnlichkeit mit dem Flügel der Aesalinen. Bei dem Sbg. Omorgus (z. B. *Trox squalidus* Oliv.) ist manchmal Cu_3 schlecht sichtbar, jedoch, wie ich mich an einer großen Reihe von Beispielen nun überzeugen konnte, immer anwesend. Stark abweichend von dem Flügel der Troxarten ist der Flügel der Gattung *Glaresis* (z. B. *G. rufa* Er., Fig. 10). Wenn man nur die Nervatur in Betracht ziehen würde, wäre ein Zweifel über die nahe Verwandtschaft beider Gattungen am Platze. C und Sc sind schwach entwickelt, kaum mit dem R-Stamm verbunden, der Endteil der M-Ader ist weit vom basalen Teile abgerückt. Cu_3 und Cu_4 fehlen, Ax ist kaum angedeutet. Es handelt sich hier zweifellos um eine sekundär regressive Entwicklung, die mit der kleinen Gestalt und dem kleinen Körpergewicht kausal in Verbindung steht.

Scarabaeinae.

Scarabaeini.

Das Geäder der Scarabaeini zerfällt in zwei Haupttypen, wovon sich der erste mit den Subtriben der Scarabaeides, Gymnopleurides und teilweise auch Sisyphides, der zweite mit dem Subtribus der Canthonides sehr gut deckt. Im allgemeinen könnte man die Nervatur des ganzen Tribus folgendermaßen charakterisieren: Vermehrung der Rs-Äste, eine sehr merkwürdige Beschaffenheit der Chitinisationen im Bereiche des Cubital-Nodus, das Fehlen, oder mindestens eine starke Reduktion der M_2 und eine sehr variable Gestaltung der Nebenäste von Cu.

Die erste Gruppe unterscheidet sich von den Canthonides (neben anderen Merkmalen) dadurch, daß ihr die „Analschlinge" fehlt, welche bei den Canthonides sehr gut ausgeprägt ist und zu der Nervatur der echten Coprini hinüberführt. Bei *Scarabaeus* scheint der Nc in mehrere stärker und schwächer chitinisierte Teile zerschlagen zu sein, deren reelle Homologisierung undurchführbar ist. Merkwürdig ist auch die Ax gestaltet (*S. typhon* Fisch., Fig. 11, *S. pius* Ill.). Ax_1 ist durch ein kurzes Rudiment, das senkrecht zu Ax_2 steht, angedeutet, Ax_2 selbst ist vor ihrem Ende deutlich gegabelt, so daß eigentlich noch gewissermaßen

eine Ax_3 entsteht. Viel auffälliger sind die Verhältnisse im Bereiche des Nc bei der Gattung *Gymnopleurus* gestaltet (*G. coriarius* Herbst., Fig. 12, *G. mopsus* Pall. und *G. sericeifrons* Fairm., Fig. 13). Wir sehen da eine stark und scharf chitinisierte, breite Makel, die sich schräg nach vorne und oben erstreckt und unten an Cu in jener Stelle ansetzt, wo MCuq in diesen mündet und oben eine Längsader schräg nach unten und vorne gegen den Unterrand des Flügels entsendet. Diese chitinisierte Makel, welche mit der schattenartigen Chitinisierung des üblichen Scarabaeiden-Flügels identisch ist, scheint nichts anderes zu sein als der untere Teil der äußeren RMq, den wir geneigt sind, mit dem basalen Teile der M_1 zu homologisieren. Die betreffende Längsader kann daher nichts anderes sein, als M_1. Diese Beschaffenheit des Nc bestätigt uns von neuem, daß unsere Deutung des Apertums und der daran engagierten Adern richtig ist; die Anschauung d'Orchymont's könnte uns dagegen in diesem Falle keine befriedigende Antwort geben. Die Nervatur der Gymnopleurides verrät uns aber auch, daß die übliche Fortsetzung des Cu-Stammes richtig als Cu_2 zu deuten ist. Cu_2 ist in unserem Falle sehr deutlich vom Cu-Stamm abgesondert und die kurze Ader, die die eigentliche Fortsetzung bildet, ist Cu_1, der auch beim Adephagen-Typus nur als kurzes Rudiment erhalten bleibt.

Der Subtribus der Sisyphides, den wir durch den Flügel von *Sisyphus schäfferi* L. (Fig. 14) und *Eurysternus claudicans* Kirsch (Fig. 15) repräsentieren lassen, ist schon nicht mehr so einheitlich in der Nervatur, da jene der Gttg. *Eurysternus* in gewisser Hinsicht schon einen Übergang zur Nervatur der Canthonides bildet. Bei *Sisyphus schäfferi* L. sehen wir ebenfalls eine reiche Vermehrung der Rs-Äste, wobei Rs_3 sehr absonderlich, als eine chitinisierte, breite, gegen die Spitze verkürzte Platte gebildet wird. M_2 fehlt ebenfalls. Sehr interessant sind die Verhältnisse im Nc. Die Makeln sind scharf und stark chitinisiert, der queraderartige Basalteil der M_1 ist gut ausgebildet und auch die eigentliche äußere RMq scheint gut erhalten zu sein, obzwar, wie schon gesagt wurde, alle Versuche, die einzelnen Makeln im Nc und in der Plaga radialis zu deuten, auf große Schwierigkeiten stoßen. Der M-Stamm ist völlig verschwunden, so daß das Apertum fehlt — wohl ein sehr seltenes Merkmal bei den Scarabaeiden.*) Cu ist an der Gabelungsstelle kräftig verdickt, Cu_1 ist als kleines Rudiment in der Nähe des Unterrandes des Flügels erhalten. Auch Cus ist dort nur angedeutet, Cu_3 fehlt vollständig. Ax ist einfach, so daß Ax_1 nicht vorhanden ist.

Die Nervatur von *Eurysternus* unterscheidet sich von jener von *Sisyphus* sehr entschieden. Rs ist nur auf eine Längsader beschränkt, der

*) Kempers zeichnet das Apertum bei *S. schäfferi* falsch ein (Ent. Mitt. 1923, p. 81, Fig. 191).

Basalteil des M_1 ist nicht mehr so scharf ausgeprägt, M und damit auch das Apertum, ist normal entwickelt. Cu zeigt 4 Äste, dabei ist sehr bemerkenswert, daß die Gabelung des Cu_3 und Cu_4 erhalten geblieben ist, wodurch der beste Beweis der richtigen Homologisierung dieser beiden Adern gegeben ist. Zwischen A und Ax_2 begegnen wir schon der, für so manche Coprinae charakteristischen „Analschlinge". Es könnte hier sehr leicht der Eindruck entstehen, daß es sich um eine Querader zwischen A und Ax handelt. In Wirklichkeit ist diese angebliche Querader Ax_1, die sich aber oft senkrecht gegen A stellt, in unserem Falle sogar deutlich basalwärts geneigt ist, wodurch der Anschein eines Astes der A entstehen könnte.

Die Canthonides sind in unseren Abbildungen durch *Canthon rutilans* Cast. (Fig. 16) und *Deltochilum brasiliense* Cast. (Fig. 17) vertreten. Wir sehen, daß die Rs-Adern auch weiterhin vermehrt sind, M_2 und Cu_3 fehlen und daß die Analschlinge gut ausgeprägt ist.*) Unbestreitbar bildet die Nervatur der Canthonides einen Übergang zu der Nervatur des Tribus

Coprini

mit den Subtriben der Pinotides, Coprides und Phanaeides. Dieser Übergang äußert sich in erster Linie in der reichen Entwicklung der Rs-Adern und in der Ausbildung der Analschlinge. Diese Schlinge wird allerdings bei den Phanaeides wieder unvollständig, wodurch ein Übergang zu den Onitinen gebildet wird. Als sehr charakteristisches Merkmal aller Coprinen müssen wir die besonders fortgeschrittene Ausbildung des Cus bezeichnen. Es handelt sich hier nicht mehr um eine schattenartige Andeutung, wie wir es bisher gesehen haben, sondern um eine besonders in ihrem distalen Teile scharf begrenzte, normale Ader. Es wäre noch zu bemerken, daß in vielen Fällen die Analis, bevor sie Ax_1 aufnimmt, eine plötzliche Verstärkung zur Schau trägt. Wir werden wohl nicht weit von der Wahrheit stehen, wenn wir diese Verstärkung als ein Rudiment der basalen CuAq erklären und darin ein atavistisches Merkmal erblicken. Als Beispiele der Nervatur der Coprini können uns folgende Arten dienen: *Canthidium* sp. (Fig. 18), *Choeridium mutilatum* Har. (Fig. 19), *Ontherus sulcator* F. (Fig. 20), *Pinotus mormon* Ljungh. (Fig. 21), *Heliocopris tyrannus* Thoms. (Fig. 22), *Catharsius molossus* L. (Fig. 23), *Copris lunaris* L. (Fig. 24), *Copris fallaciosus* Gill. (Fig. 25), *Phanaeus splendidulus* F. (Fig. 26), *Oxysternon festivum* L. (Fig. 27) und *Gromphas lacordairei* Brullé (Fig. 28). Diese elf Beispiele geben uns eine völlig genügende

*) Bei dieser Gelegenheit muß ich bemerken, daß die Abbildung eines *Deltochilum*-Flügels bei Paulian, Ann. Soc. Ent. Fr., 1938, p. 261 eine zügellose Phantasterei ist, die in einer so ernsten Arbeit kaum zu erwarten wäre.

Übersicht und zeigen uns, daß die Nervatur der Coprinen im ganzen sehr uniform ist. Nur einige Einzelheiten verdienen erwähnt zu werden. Bei den Gattungen *Pinotus* (Pinotides), *Heliocopris* und *Catharsius* (Coprides) sind die Rs-Äste bandartig verbreitert, bei *Heliocopris* kann man außerdem genau den Verlauf von Cu_1 und Cu_2 verfolgen. Cu_1 ist eng an Cu_2 angeschlossen und im Bereiche des Nc kurz unterbrochen, so daß dort ein ovales Fensterchen entsteht. Da auch Cus sich vor dem Ende mit Cu_2 verbindet, wird das Ende von Cu von drei verschiedenen Adern gebildet. Bei *Catharsius molossus* L. finden wir, ähnlich wie bei *Eurysternus* (siehe Fig. 15) die Andeutung der Gabelung von Cu_3 und Cu_4. Die Nervatur der Coprides und Pinotides ist, bis auf ganz kleine Unterschiede, gänzlich übereinstimmend, wodurch die äußerst nahe Verwandtschaft beider Gruppen bezeugt wird. Die besondere Kräftigkeit des Geäders bei manchen Coprinen läßt sich einfach dadurch erklären, daß an die Flügel dieser großen und schweren Tiere große Ansprüche gestellt werden. Dieselbe Erscheinung wiederholt sich bei den großen Dynastinen.

Onitini.

Der auffallend lange und schmale Flügel der Onitinen bewahrt im allgemeinen sehr orthodox den Typus des Coprinen-Flügels. Die Rs-Äste sind etwas graciler gebaut, Rs_2 verläuft zuerst gerade, zeigt aber vor dem Ende eine plötzliche Biegung, Rs_3 ist bloß schattenartig erhalten. Cu_1 ist nicht angedeutet und der Hauptunterschied besteht darin, daß Cus meist kaum sichtbar ist, keinesfalls aber eine Ader bildet. Ax_1 zeigt wieder eine Neigung zur Bildung einer Analschlinge, obzwar diese nie so vollständig wird, wie bei den echten Pinotides und Coprides. Als Beispiel können uns folgende zwei Flügel dienen: *Onitis belial* F. (Fig. 29) und *Chironitis furcifer* Rossi (Fig. 30).

Oniticellini.

Als Beispiel diene uns die Nervatur des Flügels von *Oniticellus fulvus* Goeze (Fig. 31). Rs_1 und Rs_2 sind schlank und verbinden sich fast vor der Spitze des Flügels. Dies erinnert uns schon an die Verhältnisse, denen wir bei den Onthophagini begegnen werden, Rs_3 ist als breites, chitinisiertes Anhängsel angedeutet. M_1 ist auffallend verstärkt, indem sie durch ein chitinisiertes Band begleitet wird. Cu_1 und Cus sind kaum bemerkbar. Das Rudiment der Seitenäste von Cu erkläre ich in unserem Falle für Cu_3, und nicht, wie üblich, für Cu_4. Zu dieser Annahme führt mich die weit gegen Cu_2 vorgerückte Lage dieses Rudimentes. Es wäre dies der einzige mir bekannte Fall, daß Cu_3 bestehen bleibt, während Cu_4 völlig atrophiert. Die Vereinfachung der Verhältnisse in der Analpartie des Flügels über-

führt uns schon zu derselben Konstelation, der wir bei den Onthophaginen begegnen. Die einzige erhaltene Ax-Ader halte ich für Ax_2; Ax_1, die immer die Tendenz zur Bildung der Analschlinge manifestiert, ist völlig verschwunden.

Onthophagini.

Die Onthophagini sind auf Grund des Flügelgeäders kaum von den Oniticellinen zu trennen. Wir finden bei größter Aufmerksamkeit gar nichts, was wir als absolut charakteristisch für diese Gruppe erklären könnten. Alle Unterschiede erweisen sich bei größerem Vergleichsmaterial nur als artliche Unterschiede und man kann sagen, daß manche Arten der Gattung *Onthophagus* sich untereinander in dieser Hinsicht bedeutender unterscheiden als die ganze Gruppe im allgemeinen gegenüber den Oniticellinen. Es ist also ungemein schwer, ein Charakteristikum anzugeben, das die Trennung von den Oniticellinen erlauben könnte. Der Endteil des R ist gut entwickelt und immer von dem Vorderrande mehr oder weniger entfernt. Die Radii sectores sind fast immer in dreifacher Zahl anwesend, wobei Rs_3 öfters bloß als chitinisiertes, breites, apikal verkürztes Band erhalten bleibt. Rs_1 und Rs_2 sind mit wenigen Ausnahmen vor der Spitze verbunden, selten haben sie einen gemeinsamen Ursprung. Der ganze Raum zwischen den einzelnen Radial-Ästen ist stärker chitinisiert als der übrige Flügel, öfters tritt durch die noch etwas stärkere Chitinisierung der äußerste Außenrand des Flügels (hinter der Plaga radialis) zum Vorschein, wodurch ein weiterer R-Ast vorgetäuscht wird, so daß man den eigentlichen Endteil der R-Ader fälschlich für den ersten Sektor des Radius halten könnte. In Wirklichkeit handelt es sich aber bloß um eine Verstärkung des äußersten Außenrandes und nicht um ein Geäder-Element. M_1 ist immer gut entwickelt, M_2 fehlt vollständig. Cu_2 wird nur selten von einem Teil des Cu_1 begleitet (z. B. bei *Onthophagus [Proagoderus] gemmatus* Péring., Fig. 33, *Onthophagus fracticornis* Preyssl., Fig. 34 und *Onthophagus ovatus* L., Fig. 36), meist fehlt auch Cus. Bei *Caccobius schreberi* L. (Fig. 32) können wir die rudimentäre Cu-Ader, ähnlich wie bei den Oniticellinen, für Cu_3 halten, bei der Gattung *Onthophagus* ist es aber immer nur Cu_4, welcher erhalten bleibt. A ist einfach, Ax_1 fehlt, Ax_2 ist meist unterbrochen (Fig. 32, 33, 36 und *Onthophagus gazella* F., Fig. 37), seltener bloß in der Basalhälfte stark gekrümmt (Fig. 34 und *Onthophagus verticicornis* Laich, Fig. 35), oder fast gerade (*Phalops flavicinctus* Klug, Fig. 38). Ich möchte noch bemerken, daß die M-Ader nur sehr selten stärker reduziert erscheint (Fig. 34), in den meisten Fällen ist das Apertum sehr gut entwickelt. Da ich von einer langen Reihe der *Onthophagus*-Arten die Nervatur des Hinterflügels untersuchte und nirgends größere Unterschiede vorfand, kann man wohl

mit Recht behaupten, daß diese ganze riesige Gattung (von mehr als 1500 Arten) auch phyletisch sehr einheitlich ist.

Geotrupinae.

In diese Unterfamilie können wir folgende Gruppen, die öfters als selbständige Unterfamilien figurieren, als Triben aufnehmen, ohne eine allzugroße Buntheit dieser Unterfamilie zu verursachen: Geotrupini, Taurocerastini, Hybosorini, Orphnini, Ochodaeini, Idiostomini, Dynamopini und vielleicht auch die höchst merkwürdige Gruppe der Termitotroginen (mit einer einzigen seltenen Gattung *Termitotrox* Wasm. mit drei Arten). Es existieren zwar sehr große habituelle Unterschiede, die gegen diese Zusammenziehung, mindestens in einigen Fällen, zu sprechen scheinen, doch glaube ich, daß es sich meistens um oekologische Adaptationen handelt, da die leitenden morphologischen Merkmale allen diesen Triben gemeinsam sind. Und auch das Flügelgeäder spricht keinesfalls gegen eine solche Zusammenziehung, da es sehr einheitlich, aber gegen das Geäder der Scarabaeinae und der Aphodiinae sehr gut abgegrenzt ist.

Der apikale Teil des R befindet sich dicht am Oberrande des Flügels, der einzige Rs-Ast ist bei den echten Geotrupinen stark wellig gekrümmt (*Geotrupes vernalis* L., Fig. 39, *Ceratophyus typhoeus* L., Fig. 40), bei den anderen Mitgliedern dieser Unterfamilie aber fast gerade, oder sogar stark nach unten gebogen (z. B. *Hybosorus illigeri* Reiche, Fig. 41). Bei den Geotrupinen zieht sich zwischen M_2 und Rs schräg nach vorne eine schattenartige Ader, die wohl nur als M_1 zu deuten ist. Cu_1 und Cus fehlen, Cu_3 und Cu_4 sind vorhanden. M legt sich eng an das Ende des Cu-Stammes an, so daß das Apertum scharf zugespitzt erscheint und die MCuq gar nicht angedeutet ist. Cu_3 ist jedoch in einigen Fällen sehr schwach angedeutet oder er kann vollständig fehlen. Ax_2 ist stark gekrümmt, bei *Geotrupes vernalis* (Fig. 39) erblicken wir sogar ein kurzes, leicht übersehbares Rudiment der Ax_1. Im ganzen ist der Flügel der Geotrupinen viel schwächer chitinisiert als bei den Scarabaeinae, oft sind die Makeln, besonders bei kleinen Tieren (z. B. bei einigen Orphninen) fast vollkommen verschwunden.

Acanthocerinae.

Ich möchte an diese Stelle die sehr merkwürdige, nicht besonders artenreiche laparosticte Unterfamilie der Acanthocerinen einreihen, deren systematische Stellung bisher sehr unsicher ist. Die Tiere, die das Vermögen besitzen, sich kugelig einzurollen und mit Hilfe der überaus breiten Schienen den Körper auch von der Bauchseite her völlig zu bedecken, stehen in mancher Hinsicht den Troginen nahe, sonst nehmen sie

aber eine sehr separierte Stelle im System der Scarabaeiden ein. Dies wird größtenteils dadurch verursacht, daß diese Tiere gänzlich an ihre nicht-coprophage Lebensweise angepaßt sind und daß die Tiere durch diese hochgradigen Adaptationen habituell und morphologisch stark ummodelliert wurden. Die Nervatur der Hinterflügel unterscheidet sich ebenfalls sehr bedeutend von jener der Geotrupinen und der Aphodiinen, sowie auch der Troginen. Wir finden bloß einen Radii sector, M_1 ist erhalten, M_2 fehlt, der M-Stamm fehlt ebenfalls (mindestens in jenen Fällen, die ich untersuchen konnte), so daß wir das Apertum völlig vermissen. Von Cu-Adern finden wir nur Cu_2 und Cu_4, Cus ist gar nicht angedeutet. Sehr merkwürdig ist die Analis gestaltet. Sie zeigt ein Rudiment einer CuAq, was wohl eine seltsame Erscheinung in dem Bilde des Geäders der Scarabaeiden ist. Ax_1 fehlt, Ax_2 ist stark gekrümmt. Als Beispiel der Nervatur kann uns die Abbildung des Flügels einer *Cloeotus*-Art (Fig. 42) dienen.

Aphodiinae

mit den Triben Aphodiini, Aegialini und Chironini, von denen die zwei zuletzt genannten öfters für selbständige Subfamilien gehalten werden, unterscheiden sich in der Nervatur des Hinterflügels von den übrigen Coprophagen sehr bedeutend. Demgegenüber sind die Unterschiede im Rahmen der Unterfamilie nur sehr gering. Das Geäder ist im allgemeinen sehr subtil gebaut, wie es auch bei den Tieren von durchwegs kleiner oder sehr kleiner Gestalt nicht anders zu erwarten ist. Der Endteil der R-Ader ist meist dicht neben dem Außenrande des Flügels gelegen, von den Sektoren sind nur Rs_1 und Rs_2 vorhanden, selten ist auch Rs_3 sehr schwach, nur schattenartig angedeutet. M_2 fehlt, ebenfalls Cu_1, Cus und Cu_3. M liegt dem Nc direkt an, so daß nicht nur die Andeutung der MCuq fehlt, sondern öfters ein schwacher Hiatus zwischen M und Cu entsteht. Von Ax bleibt immer nur die zweite Ader erhalten, sie ist stark gekrümmt. Diese Krümmung entspricht, wie üblich, jener Stelle, wo sonst Ax_1 von der Ax_2 abzweigt. Selten ist diese Ader völlig unterbrochen. Als Beispiele des Geäders dieser Unterfamilie können uns dienen: *Aphodius rufipes* L. (Fig. 43), *A. rufus* Sturm (Fig. 44), *A. fimetarius* L. (Fig. 45) und *Oxyomus silvestris* Scop. (Fig. 46).

Glaphyrinae.

Diese bilden gewissermaßen einen Übergang zwischen den Laparosticti und Pleurosticti und sie bilden tatsächlich auch im Flügelgeäder eine deutliche Zwischenstufe, die durch Vereinfachung charakterisiert wird. Der Radius steht am Vorderrande des Flügels, Rs bildet nur einen Ast,

der einen auffallend großen Winkel mit R einschließt und daher schon mehr gegen den Unterrand des Flügels verläuft. Es wäre ungemein schwer festzustellen, ob Rs im Flügel der Glaphyrinen dem Rs_1 der Laparosticti homolog ist, die Lage desselben scheint aber eher dagegen zu sprechen. M_2 fehlt, ebenfalls Cu_1, Cus, Cu_3, und Ax_1. Cu_4 ist meist auffallend lang, Ax_2 meist kaum gekrümmt. Obzwar hier gewisse Anzeichen der Altertümlichkeit unverkennbar sind, kann ich doch nicht die Annahme Handlirch's teilen, daß die Glaphyrinae eine der Ausgangsgruppen der Scarabaeiden sind. Als Beispiele können uns die Flügel folgender Arten dienen: *Glyphyrus micans* Fald., Fig. 47 und *Amphicoma bombylius* F Fig. 48.

Die kleinen und artenarmen Unterfamilien Pleocominae und Euchirinae, deren Flügelnervatur zu studieren ich keine Gelegenheit hatte, übergehend, kommen wir nun zur Hauptgruppe der Pleurosticti, zu den melittophilen Scarabaeiden:

Melolonthinae.

Abgesehen von unverkennbarer Ähnlichkeit mit dem Geäder der Glyphyrinen, zeichnet sich die Nervatur der Melolonthinen durch einige sehr markante Merkmale aus, die den Flügel einer Melolonthinen-Art gleich erkennen lassen. Den Endteil des Radius finden wir fast ausnahmslos dem Außenrande des Flügels angedrückt, Rs bildet keine Ramifikation und ist als Rs_1 zu deuten. Im Gegensatz zu den Laparosticti täuscht die M_1 durch ihre Lage, die durch die Hebung des ganzen Nc verursacht wird, eine M_2 vor. Es scheint, als ob sie nach kurzer Unterbrechung die direkte Fortsetzung des M-Stammes bilden sollte. MCuq ist sehr gut erhalten, so daß das Apertum breit endet und M mit Cu fast parallel verlaufen. Nc zeigt nur geringe Chitinmakeln, Cu ist distal kaum verdickt und der gehobene Nc läßt nur wenig Raum zwischen sich und RMq frei. Die Cu-Äste sind bloß durch Cu_2 und Cu_4 vertreten, die Analis ist normal, beide Ax sind vorhanden. Ax_1 bildet entweder eine geschlossene oder offene Analschlinge. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß A und Ax eine gemeinsame Wurzelpartie haben; da wir aber noch immer eine ganz leicht bemerkbare Spur des typischen Basalverlaufes der Ax finden, können wir mit Recht annehmen, daß „das Überspringen" des basalen Teiles von Ax von ziemlich neuzeitlicher Herkunft sei, jedoch für die Melolonthinae charakteristisch geworden ist.

Als Beispiele aus einer langen Reihe von mir untersuchten Arten, bringe ich hier die Abbildungen folgender Arten: *Melolontha vulgaris* L. (Fig. 49), *Polyphylla fullo* L. (Fig. 50), *Amphimallon solstitialis* L. (Fig. 51), *Anoxia pilosa* F. (Fig. 52) und *Serica brunnea* L. (Fig. 53).

Rutelinae.

Das Flügelgeäder der Rutelinae ist jenem der Melolonthinae äußerst ähnlich, wir finden eigentlich keinen stichhältigen Unterschied, der uns erlauben könnte, eine Grenze zwischen beiden Unterfamilien zu ziehen. Die äußerst nahe Verwandtschaft beider Unterfamilien, die sich in so mancher Weise manifestiert, wird auch diesmal nur von neuem bestätigt. Auch hier finden wir M_1 in einer Lage, die an die M_2 hinzuweisen scheint, Cus wird hier und da bemerkbar, ist aber nie gut ausgeprägt. Die Analschlinge wird nie geschlossen, das „Überspringen" des basalen Teiles der Ax, wie wir es bei den Melolonthinen gefunden haben, findet hier nicht statt. Als Beispiele der Nervatur der Rutelinen bringe ich folgende Abbildungen: *Anomala aenea* De G. (Fig. 54), *Phylloperta horticola* L. (Fig. 55), *Anisoplia segetum* Herbst (Fig. 56), *Hoplia philanthus* Sulz. (Fig. 57) und *Lagochille brunnea* Serv. (Fig. 58). Ich möchte noch auf die bemerkenswerte Bildung der Ax bei *Hoplia philanthus* Sulz. (Fig. 57) aufmerksam machen. Der proximale Teil dieser Ader fehlt, es bleibt aber ein Rudiment von Ax_1 bestehen, so daß hier eine ungewöhnlich aussehende Figur entsteht. Auch der Rs erweckt bei dieser Art unsere Aufmerksamkeit. Es scheint nämlich, daß es sich hier um Rs_2 handelt, welcher den bloß in seinem basalen Teile erhaltenen Rs_1 substituiert.

Dynastinae.

An das Flügelgeäder der Dynastinen schließt sich sehr eng jenes der vorhergehenden Unterfamilien an. Da es sich meist um sehr große, teilweise um die größten Arten der ganzen Familie handelt, erscheint die Nervatur sehr kräftig und ungemein solid gebaut. Der Endteil der M-Ader muß wiederum als M_1 gedeutet werden, obzwar er bei mehreren Arten scheinbar eine Fortsetzung des M-Stammes bildet. Dies ist aber nur bei solchen Arten der Fall, bei denen der Nc gehoben wird, also ähnlich wie bei den Melolonthinen und Rutelinen. Cus ist bei vielen Arten mehr oder weniger deutlich ausgeprägt, Cu_3 fehlt immer. Die Axillaris ist entweder einfach, oder es ist Ax_1 rudimentär, oder sogar ganz gut entwickelt. Im ersten Falle ist Ax stark gekrümmt, wobei die Krümmung jene Stelle markiert, wo Ax sonst abzuzweigen pflegt. Bei einigen Arten finden wir sogar die basale Verbindung mit A, wobei der ursprüngliche Verlauf von Ax zugleich erhalten bleibt (Fig. 59 und 62). Eine Analschlinge habe ich bei keiner der zahlreichen Arten, die ich untersuchte, gefunden. Als Beispiele der Dynastinen-Nervatur können uns folgende Arten dienen: *Oryctes nasicornis* L. (Fig. 59), *Dynastes hercules* L. (Fig. 60), *Megasoma elephas* F. (Fig. 61), *Golofa porteri* Hope (Fig. 62) und *Xylotrupes gideon* L. (Fig. 63).

Trichiinae.

Diese Unterfamilie können wir in zwei Triben teilen, und zwar in die echten Trichiini und Valgini. Während die echten Trichiini im Flügelgeäder kaum von den vorhergehenden Familien zu trennen sind, zeigen die Valgini eine fortgeschrittene Vereinfachung. Bei den Trichiini ist Rs ebenfalls nur in einfacher Zahl vorhanden, M_1 scheint meist eine deutliche Fortsetzung des M-Stammes zu bilden, Cu_3 fehlt, Ax_1 ist immer sehr deutlich entwickelt und bildet immer eine mehr oder weniger geschlossene Analschlinge. Die innere RMq ist etwas nach hinten verlängert, so daß der Anschein eines Rr erweckt wird (*Trichius fasciatus* L., Fig. 64 und *Gnorimus nobilis* L. Fig. 65). Bei den Valgini ist der Raum zwischen R und Rs durch starke Chitinisierung erfüllt, so daß hier sozusagen eine Chitinplatte entsteht, die allein der Spitze des Flügels die nötige Festigkeit verleiht. M_2 fehlt, von den Cu-Ramifikationen ist bloß Cu_2 erhalten geblieben. Das Apertum ist distal scharf zugespitzt, Ax_1 fehlt, Ax_2 ist einfach und nur schwach gekrümmt (*Valgus hemipterus* L., Fig. 66).

Cetoniinae.

In dem Geäder der Cetoniinae können wir zwei markant voneinander verschiedene Typen unterscheiden, von denen der eine die Cetoniini, der andere die Goliathini auszeichnet. Während das Geäder der Cetoniini sich noch sehr eng an die Nervatur der vorhergehenden Unterfamilien anschließt, ist die Nervatur und die ganze Form des Goliathinen-Flügels sehr abweichend.

Bei den Cetoniini (z. B. *Cetonia aurata* L., Fig. 67 und *Aethiessa floralis* F., Fig. 68) ist der Flügel lang und verhältnismäßig schmal, der Cu-Stamm und dadurch auch Nc erscheint stark gegen den Vorderrand vorgerückt, die Äste aller Adern sind lang und ziemlich regelmäßig auf die Fläche des Flügels verteilt. Der Endteil des Radius steht dicht am Vorderrande, Rs ist nur in einfacher Zahl vorhanden, M_2 fehlt, das Apertum ist lang und schmal. Cu_3 fehlt, Cu_4 zeigt proximal eine Andeutung der Gabelung (sehr gut z. B. bei *Epicometis hirta* Poda und *Diplognatha gagates* F. sichtbar), A ist lang und ziemlich kräftig, Ax_1 ist als bloßes Rudiment erhalten und ganz in der Nähe der Basis gegen A gerichtet. Die beiden Acc sind ebenfalls sehr gut entwickelt und viel kräftiger als bei den übrigen Unterfamilien.

Bei den Goliathini ist der Flügel stark zugespitzt und apikalwärts auffallend verengt, dagegen ist der Analteil außergewöhnlich mächtig entwickelt und fast lappenartig erweitert. Die regelmäßige Verteilung der Äste tritt hier noch stärker zu Tage als bei den Cetoniini, merkwürdig ist

aber, daß die einzelnen Adern — trotz der Größe dieser Käfer — gar nicht kräftig, sondern eher schlank und schwach sind (*Goliathus regius* Klug, Fig. 69, *Dicranorrhina cavifrons* Westw., Fig. 70). Besonders auffallend ist bei den Goliathini die mächtige Entwicklung der Analis, Axillaris (Ax_1 bleibt als unscheinbares Rudiment dicht an der Wurzel der Ax bestehen) und der beiden accessorischen Adern, die mit der Ax dem Analteile des Flügels die nötige Festigkeit verleihen.

III. Passalidae.

Die Passaliden bilden die dritte und zugleich auch die kleinste Familie der Lamellicornien. Sie bewohnen mit ihren etwa 500 Arten die Tropenwälder Südamerikas, Afrikas, der orientalischen Region und Nordaustraliens und nur einige der amerikanischen Arten dringen nordwärts in die nearktische Region vor. Die Passaliden erinnern in mancher Hinsicht an recht altertümliche Formen der Lucaniden, und somit auch an die Troginae, beziehungsweise auch an die Geotrupinae. Habituell haben sie sich allerdings weit von den genannten Lamellicornien entfernt, jedoch ist der Habitus dieser Tiere kaum ursprünglich, sondern er ist ein Resultat tiefgreifender Adaptationen, die mit der Lebensweise dieser Tiere am engsten zusammenhängen. Es handelt sich nämlich meist um subcorticole Arten, einige leben auch in modernden Bäumen.

Der Flügel der Passaliden ist, im Zusammenhang mit dem langen und schmalen Körper, ebenfalls schmal und lang, die Nervatur ist schwach und schlank. C ist meist nur ganz kurz, Cs verbindet sich mit R und beide Adern laufen dann als die Hauptstütze des Flügels zur Hauptfaltungsstelle, welche nur selten eine stärker chitinisierte Plaga radialis zur Schau trägt. RMq ist größtenteils deutlich. Der Endteil des R ist meist eng dem Außenrande des Flügels angeschlossen, Rs ist einfach, die übrigen Rs-Äste fehlen. Sehr charakteristisch ist das Fehlen des M-Stammes, so daß auch das Apertum nicht vorhanden ist, dabei bleibt aber MCuq durch stärkere Chitinisierung angedeutet. Cu_3 fehlt, Cu_4 ist meist lang, aber, ähnlich wie bei allen anderen Lamellicornien, von den Pteralien losgelöst. Einen sehr auffallenden Verlauf haben die Analis und Axillaris. Die Analis ist nämlich nach hinten, die Axillaris nach vorne gekrümmt, so daß fast regelmäßig eine X-Figur entsteht. Eine Ausnahme bilden die Leptaulax-Arten, wo sich die Verbindung zwischen A und Ax ausbildete, die höchstwahrscheinlich als Ax_1 zu deuten ist. Ganz selten berühren sich die A und Ax nicht, jedoch auch in solchen Fällen bleibt die typische gegenseitige Krümmung der beiden Adern deutlich erhalten. Als Beispiel der Nervatur der Passaliden bringen wir die Abbildung des Flügels einer *Passalus*-Art (Fig. 71).

Zusammenfassung.

Bei der Untersuchung der Nervatur des Hinterflügels der Lamellicornien stellte sich heraus, daß das Geäder dieser Familien-Gruppe im großen und ganzen streng geschlossen und ziemlich uniform ist. Diese Feststellung bildet gewissermaßen eine Überraschung, da wir, nach manchen anderen Merkmalen urteilend, das Recht hätten, diese Familien-Gruppe für verhältnismäßig sehr jung zu halten. Es wäre daher eher eine Variabilität zu erwarten, die gewissermaßen dem zügellosen Formenreichtum der Scarabaeiden entsprechen dürfte. Wir sehen aber dagegen, daß das Geäder morphologisch vollkommen stabilisiert ist und daß die Unterschiede zwischen den einzelnen Familien, Subfamilien und Triben meist sehr klein und subtil sind, manchmal so gering, daß wir in Verlegenheit geraten könnten, wenn wir den oder jenen Flügel, ohne zu wissen, welcher Art er angehört, in den richtigen Tribus einreihen sollten. Diese Uniformität scheint zu verraten, daß die Herkunft der Lamellicornien monophyletisch ist, trotz der Meinung einiger Autoren, die in den zusammenhaltenden Merkmalen teilweise nur Konvergenzerscheinungen zu erblicken geneigt sind.

Einen unverkennbaren Unterschied bemerken wir zwischen den beiden Unterfamilien-Gruppen der Scarabaeiden, und zwar zwischen den Laparosticti und Pleurosticti, welche Begriffe sich mit der oekologischen Teilung in die coprophagen und melittophilen Scarabaeiden ziemlich decken. Bei den Laparosticti, besonders aber bei den echten Scarabaeinae, sowie bei den Aphodiinae bildet nämlich der Rs mehrere Äste, die immer gut entwickelt sind. Nur bei den Troginen und Geotrupinen finden wir bloß einen einzigen Rs, wie es auch bei den Pleurosticti der Fall ist. Die Troginae und Geotrupinae sind aber unbestreitbar die altertümlichsten Unterfamilien unter den Coprophagen. Wir könnten vielleicht daraus schließen, daß die Troginae und Geotrupinae den Pleurosticten am nächsten verwandt sind, indem sie fast in der direkten Ahnen-Linie derselben stehen, und daß die echten Scarabaeinae und Aphodiinae schon ein früheres Derivat der primitivsten Geotrupinen vorstellen. Der Stammbaum der Lamellicornien, den wir auf Grund des Flügelgeäders aufstellen könnten, dürfte daher kaum mit den anderen Tatsachen im Widerspruch stehen, die wir aus der vergleichenden Morphologie, aus der geographischen Verbreitung und aus den sehr lückenhaften palaeontologischen Zeugnissen schöpfen können. Er kann daher angenommen werden, trotzdem er sich nicht mit der üblichen systematischen Reihenfolge der Lamellicornien deckt, die allgemein und mehr aus einer Tradition beibehalten wird und deren auch wir uns aus praktischen Gründen bedient haben. Sie sollte daher im Sinne der phylogenetischen Reihenfolge, wie wir sie im danebenstehenden Schema entworfen haben, umgeändert werden.

Wir sehen aber zugleich, daß uns das Geäder der Lamellicornien nur in ganz groben Umrissen Aufschlüsse über phylogenetische Verhältnisse liefern kann. Die Uniformität, welche größer ist als in irgendeiner Käferfamilie, hindert uns, eine detailiertere Zergliederung der Lamellicornien vorzunehmen, oder besser gesagt, in der Flügelnervatur irgend eine Bestätigung oder Verneinung der heutigen systematischen Reihenfolge der Genera oder sogar der Arten suchen zu wollen. Dazu reicht kaum die viel reicher differenzierte Nervatur mancher anderen Familien (wie z. B. die Nervatur der Cerambyciden, wie uns die Arbeit MAŘAN's eigentlich am besten belehrt) aus, desto weniger die monotone Nervatur der Scarabaeiden, welche meist schon bei dem Auseinanderhalten der Triben und Subtriben zu versagen pflegt.

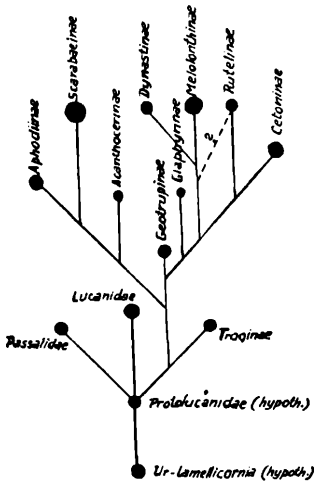


Fig. 72.

Hypothetischer Stammbaum der Lamellicornien (mit besonderer Berücksichtigung der Entwickelungsverhältnisse der Nervatur des Hinterflügels).

Damit ist auch schon gesagt, daß das Flügelgeäder der Scarabaeiden für die praktische Systematik im Dienste der Determination kaum ein brauchbares Mittel darstellt. Möglicherweise nur hie und da, wo es sich um ganz vereinzelte Fälle der problematischen Zugehörigkeit einzelner Gattungen in eine bestimmte höhere taxonomische Einheit (Tribus, Subfamilie) handeln sollte, könnten wir vom Flügelgeäder eine Entscheidung oder einen brauchbaren Wink verlangen. Soviel ich bei meinen Untersuchungen, von denen die beigefügten Abbildungen nur einen Bruchteil vorstellen, konstatieren konnte, ist das Geäder im Rahmen einer Art dagegen fast absolut konstant. Die ganz kleinen Abweichungen im Verlaufe der einzelnen Adern, die die Gattungen oder Arten einer Gattung

voneinander unterscheiden, scheinen sich regelmäßig zu wiederholen. Aber nur eine in die feinsten Details gehende Untersuchung aller Arten einer Gattung könnte uns eine definitive Antwort geben, ob wir auch bei der Feststellung oder Bestimmung der Arten gelegentlich zu den Merkmalen der Nervatur Zuflucht nehmen könnten. Nach den gewonnenen Erfahrungen verspräche diese Methode kaum etwas mehr, als uns die übrigen morphologischen Merkmale bieten, die überdies bequemer untersucht werden können und meist auch mehr prägnant sind. Durchgehend könnte diese Determinationsmethode keinesfalls benützt werden, sondern nur in einer verhältnismäßig kleinen Anzahl von Gattungen, denn schon meine Erfahrungen genügen vollkommen zur Feststellung, daß oft überhaupt keine Unterschiede zwischen den einzelnen, sonst sehr gut begrenzten und manchmal gar nicht eng verwandten Arten existieren. Noch weniger ließen sich die Gattungen auf Grund der Nervatur bestimmen, da öfters das Geäder von zwei in verschiedene (meist benachbarte) Gattungen gehörender Arten absolut identisch ist.

Für die Phylogenie und Systematik der Coleopteren im ganzen hat aber das Geäder des Hinterflügels unbestreitbar sehr große Bedeutung; leider verhinderte bisher der Mangel an Spezialarbeiten die ausgiebige Ausnützung der gegebenen Möglichkeiten.

BENÜTZTE LITERATUR.

ARROW G., The Fauna of British India, Lamellicornia, London, 1910, 1931.

BALTHASAR V., Monographische Bestimmungstabelle der Scarabaeiden des palaearkt. Faunengebietes. I/1, Troppau, 1935.

BALTHASAR V., Monographie der Subfamilie der Troginae der palaearkt. Region. Festschrift, Embrik Strand. Band I, Riga, 1936.

BERLESE A., Gli Insetti, loro organizzazione, sviluppo, abtudini e rapporto coll'-uomo. Milano, 1909, 1914.

BURMEISTER H., Untersuchungen über die Flügeltypen der Koleopteren. Abhandl. Nat. Gesellsch. Halle. II, 1854, p. 125 ff.

COMSTOCK J. H., The wings of insects. Ithaca-New York, 1918.

DIDIER R., Etudes sur les Coléoptères Lucanides du Globe. Paris, 1937.

GANGLBAUER L., Die Käfer von Mitteleuropa. Band I, 1892, Wien.

GANGLBAUER L., Systematisch-Koleopterologische Studien. Münch. Koleopt. Zeitschrift, I, 1903, p. 271 ff.

HANDLIRSCH A., Der Bau des Insektenkörpers und seiner Anhänge. In: Schröder: Handbuch der Entomologie, Band I, Jena, 1928.

HANDLIRSCH A., Ibid. Band III (Phylogenie, Palaeontologie, System).

HANDLIRSCH A., Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen. Leipzig, 1906—1908.

HANDLIRSCH A., Die allgemeine Einleitung in die Naturgeschichte der Insecta. In: Handbuch der Zoologie von Kükenthal und Krumbach. IV/1. Berlin, 1926—1930.

HENNEGUY L. F., Les Insectes. Paris, 1904.
KEMPERS K. J. W., Abbildungen von Flügelgeäder der Coleopteren. Entom. Mitteil. XII, Berlin, 1923.
KEMPERS K. J. W., Das Flügelgeäder der Käfer. Ibid. XIII, 1924.
KOLBE H. J., Vergleichend-morphologische Untersuchungen an Koleopteren nebst Grundlagen zu einem System und zur Systematik derselben. Arch. f. Ntrg. 1901, p. 98 ff, 128 ff.
MAŘAN J., Etude sur les espèces macroptères du genre Carabus. Sborník ent. odd. Nár. Musea. IV, Prag, 1926.
MAŘAN J., Etudes phylogeniques et systématiques sur la Morphologie des Ailes dans la Famille des Cérambycides. Ibid., VIII, 1930.
MEIXNER J., Coleopteroidea. In: Handbuch der Zoologie von Kükenthal-Krumbach. IV/2, Berlin, 1933—1936.
ORCHYMONT A. de, La nervation alaire des Coléoptères. Ann. Soc. Ent. Fr., 1920, LXXXIX.
PROCHÁZKA R., Etude sur l'importance morphomatique et systématique de la nervation des ailes des Malacodermata. Sborník Ent. odd. Nár. musea, XIV, 1936, Praha.
PROCHNOW O., Mechanik des Insektenfluges. In Schröder: Handbuch der Entomologie Band I, Jena, 1928.
REDTENBACHER J., Vergleichende Studien über das Flügelgeäder der Insekten. Ann. Nat. Hofmuseum, Wien, I, 3, pp. 153 ff.
REITTER E., Fauna germanica, I. Band, Stuttgart, 1908.
RÜSCHKAMP F., Der Flugapparat der Käfer. Zoologica, Heft 75, Stuttgart, 1927.
SCHEERPELTZ O. (u. WINKLER A.), Coleoptera in „Tierwelt Mitteleuropas" (Brohmer-Ehrmann-Ulmer), Leipzig.
VIGNON P., Introduction à de Nouvelles Recherches de Morphologie comparée sur l'aile des Insectes. Arch. Mus. Nat. Hist., Paris, Tome IV, 1929, p. 89 ff.
WEBER H., Lehrbuch der Entomologie, Jena, 1933.

ZU DEN TAFELN.

Tafel I.

3. *Chiasognathus granti* STEPH. (vergr. 2mal). — 4. *Lamprima latreillei* M'LEAY (3,5mal). — 5. *Lucanus cervus* L. (3mal). — 6. *Metopodontus cinnammomeus* GUÉR. (etwa 2mal).

Tafel II.

7. *Dorcus parallelopipedus* L. (2,5mal). — 8. *Aesalus scarabaeoides* PANZ. (6mal). — 9. *Trox sabulosus* L. (5mal). — 10. *Glaresis rufa* ER. (etwa 9mal). — 11. *Scarabaeus typhon* FISCH. (3mal). — 12. *Gymnopleurus coriarius* HERBST (3,3mal). — 13. *Gimnopleurus sericeifrons* FAIRM. (4mal).

Tafel III.

14. *Sisyphus schäfferi* L. (6mal). — 15. *Eurysternus claudicans* KIRSCH (5mal). — 16. *Canthon rutilans* CAST. (4mal). — 17. *Deltochilum brasiliense* CAST. (etwas mehr als 2mal). — 18. *Canthidium* sp. (6mal). — 19. *Choeridium mutilatum* HAR. (3mal). — 20. *Ontherus sulcator* F. (3,5mal). — 21. *Pinotus mormon* LJUNGH. (2mal).

Tafel IV

22. *Heliocorpis tyrannus* THOMS. (natürl. Größe). — 23. *Catharsius molossus* L. (1,5mal). — 24. *Copris lunaris* L. (3,5mal). — 25. *Copris fallaciosus* GILL. (2,5mal). — 26. *Phanaeus splendidulus* F. (etwa 3,5mal). — 27. *Oxysternon festivum* L. (2,5mal).

Tafel V.

28. *Gromphas lacordairei* BRULLÉ (4,5mal). — 29. *Onitis belial* F. (3mal). — 30. *Chironitis furcifer* ROSSI (3,5mal). — 31. *Oniticellus fulvus* GOEZE (8mal). — 32. *Caccobius schreberi* L. (10mal). — 33. *Onthophagus* (*Proagoderus*) *gemmatus* PÉR. (7mal). — 34. *Onthophagus fracticornis* PREYSSL. (5mal). — 35. *Onthophagus verticicornis* LAICH. (6mal). — 36. *Onthophagus ovatus* L. (10mal). — 37. *Onthophagus gazella* F. (3,5mal).

Tafel VI.

38. *Phalops flavicinctus* KLUG (5mal). — 39. *Geotrupes vernalis* L. (4mal). — 40. *Ceratophyus typhoeus* L. (3mal). — 41. *Hybosorus illigeri* REICHE (6mal). — 42. *Cloeotus* sp. (5mal). — 43. *Aphodius rufipes* L. (3mal). — 44. *Aphodius rufus* STURM (6mal) — 45. *Aphodius fimetarius* L. (5,5mal). — 46. *Oxyomus silvestris* SCOP. (10mal). — 47. *Glaphyrus micans* FALD. (4mal). — 48. *Amphicoma bombylius* F. (7mal).

Tafel VII.

49. *Melolontha vulgaris* L. (2mal). — 50. *Polyphylla fullo* L. (2mal). — 51. *Amphimallon solstitialis* L. (3mal). — 52. *Anoxia pilosa* F. (2,5mal). — 53. *Serica brunnea* L. (4mal). — 54. *Anomala aenea* DE G. (etwa 3mal). — 55. *Phylloperta horticola* L. (4,5mal). — 56. *Anisoplia segetum* HERBST (5mal). — 57. *Hoplia philanthus* SULZ. (6mal). — 58. *Lagochille brunnea* SERV. (3mal). — 59. *Oryctes nasicornis* L. (etwa 1,5mal).

Tafel VIII.

60. *Dynastes hercules* L. (natürl. Größe). — 61. *Megasoma elephas* F. (natürl. Größe). — 62. *Golofa porteri* HOPE (natürl. Größe). — 63. *Xylotrupes gideon* L. (etwa 1,5mal). — 64. *Trichius fasciatus* L. (etwa 3,5mal).

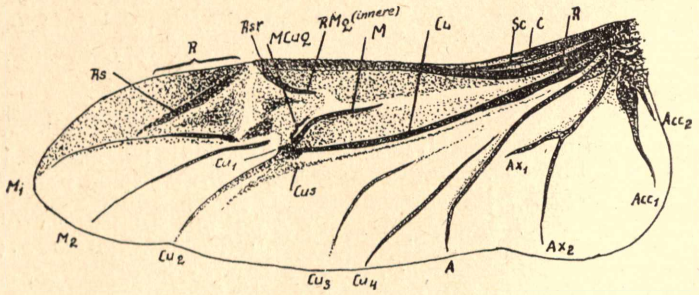
Tafel IX.

65. *Gnorimus nobilis* L. (3,5mal). — 66. *Valgus hemipterus* L. (8mal). — 67. *Cetonia aurata* L. (3mal). — 68. *Aethiessa floralis* F. (etwa 3mal). — 69. *Goliathus regius* KLUG (natürl. Größe). — 70. *Dicranorrhina cavifrons* WESTW. (etwas vergrößert). — 71. *Passalus* sp. (2mal).

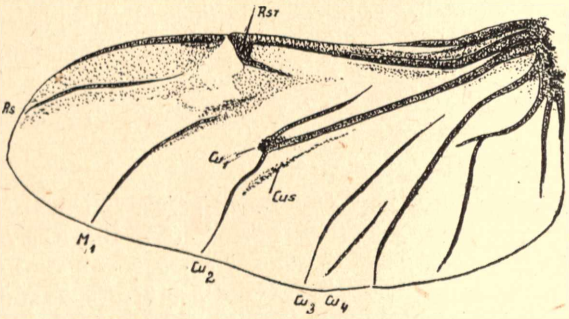
Erklärung der benützten Verkürzungen:

C = Costa, Sc = Subcosta, R = Radius, Rs = Radii sector, Rz = Radial-Zelle, Rq = radiale Querader, M = Media, RMq = Radio-Medianquerader, Cu = Cubitus, MCuq = Medio-Cubital-Querader, A = Analis, CuAq = Cubitoanale Querader, Aq = Anal-Axillar-Querader, Ax = Axillaris, Acc = Analis accessoria, Rsr = Radii sectoris radix, Nc = Nodus cubitalis, Cus = Cubitus supplementaris.

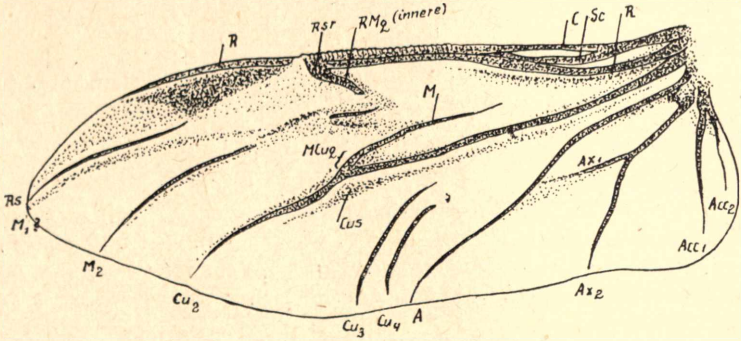
TAFEL I.


Rst
RMq (innere)
MCuq
M
Cu
Sc
C
R
Rs
R
Acc2
Cu1
Cu3
Ax1
Acc1
M1
M2
Cu2
Ax2
Cu3
Cu4
A

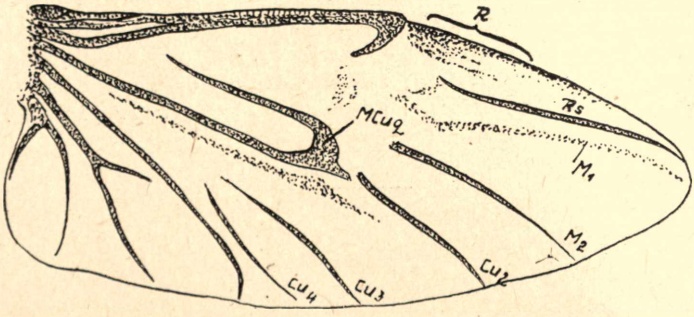
3


Rst
Rs
Cu4
Cu5
M1
Cu2
Cu3
Cu4

4


Rst
RMq (innere)
C
Sc
R
R
M1
MCuq
Ax1
Rs
Cu5
Acc2
M1?
Acc1
M2
Cu2
Ax2
Cu3
Cu4
A

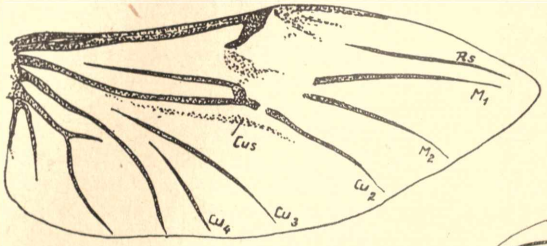
5


R
Rs
MCuq
M1
M2
Cu4
Cu3
Cu2

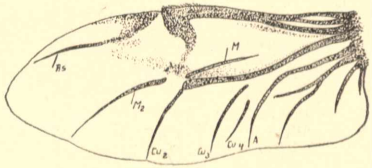
6

TAFEL II.

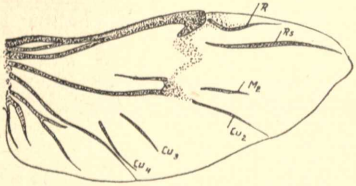
7



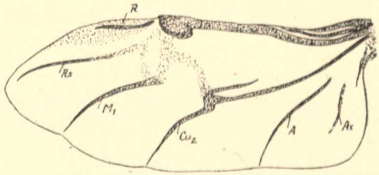
9



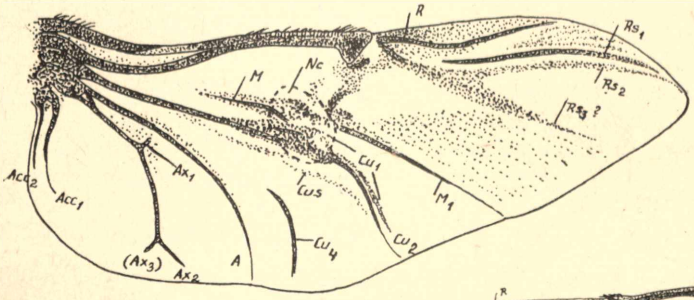
8



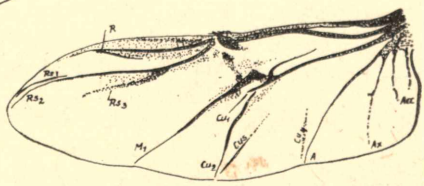
10



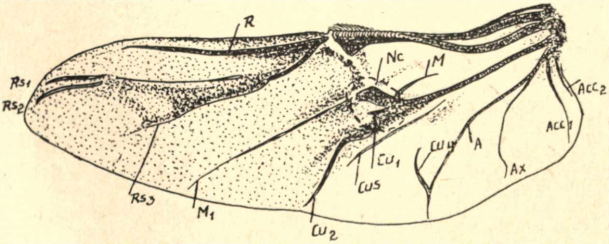
11



13

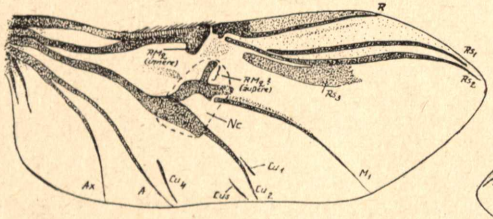


12

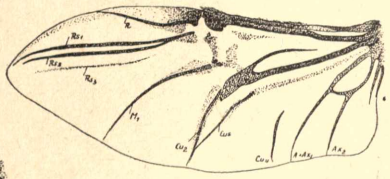


TAFEL III.

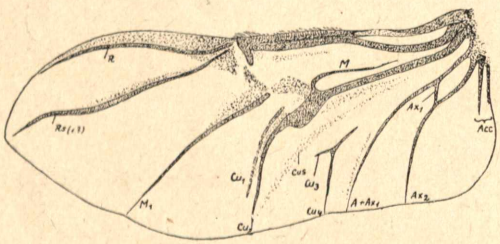
14



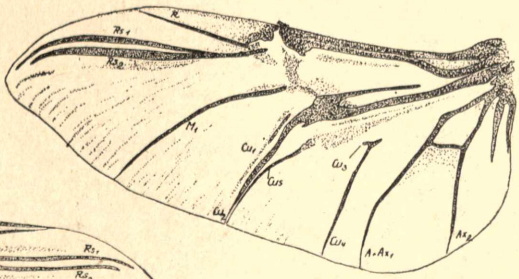
19



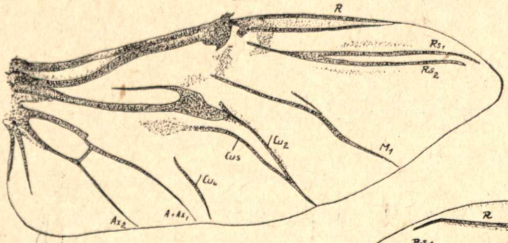
15



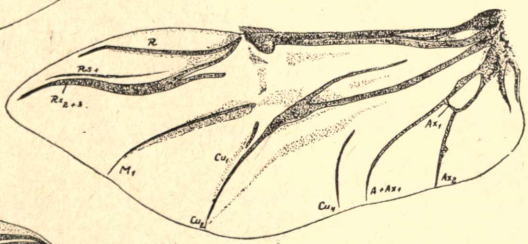
21



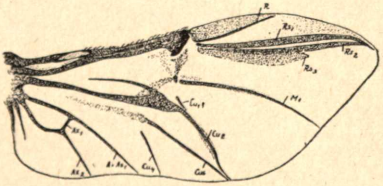
20



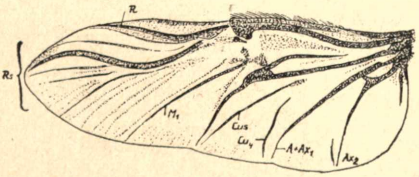
17



18

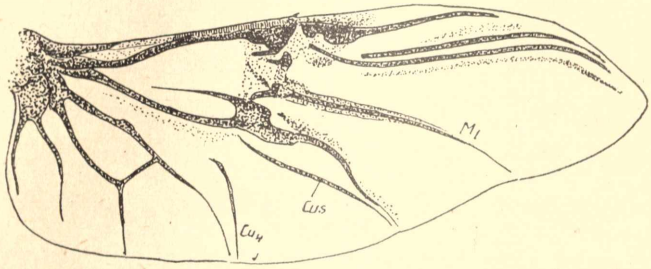


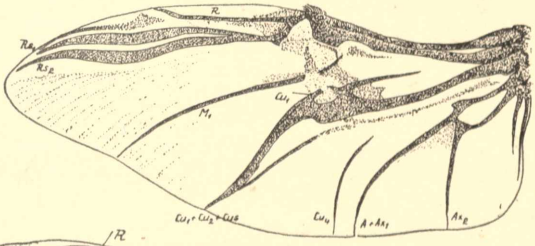
16



TAFEL IV.

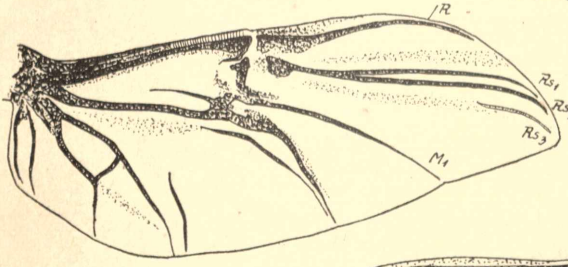
24

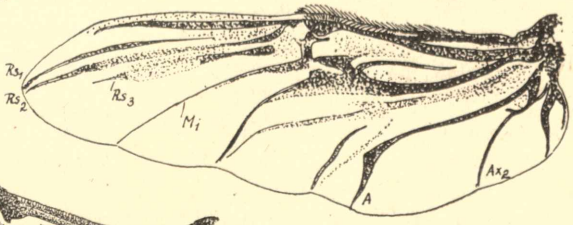




22

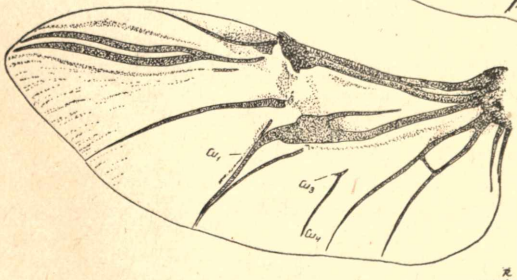
25

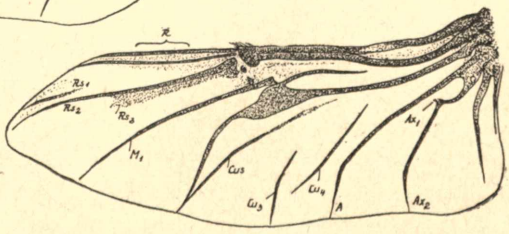




27

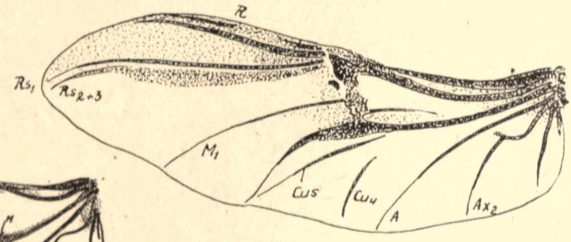
23





26

TAFEL V.



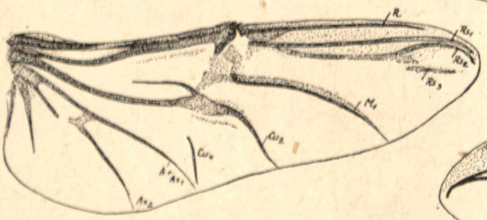
28



34



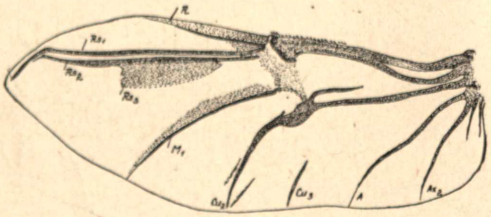
29



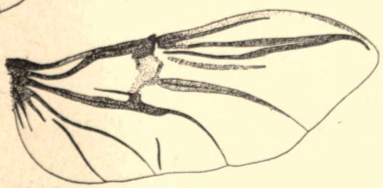
30



35



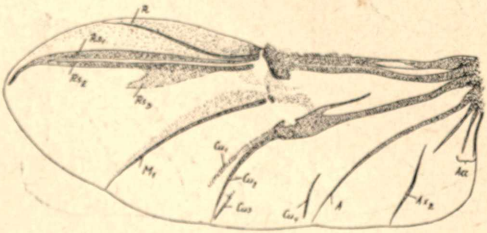
31



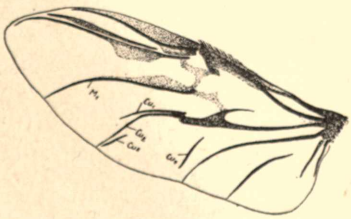
37



32

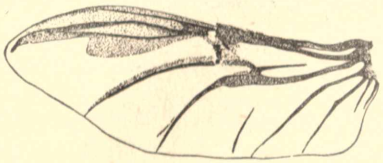


33

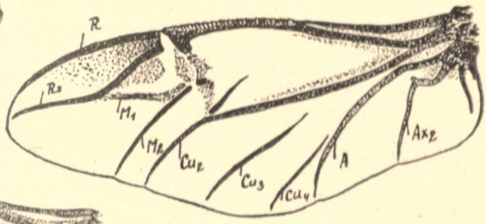


36

38



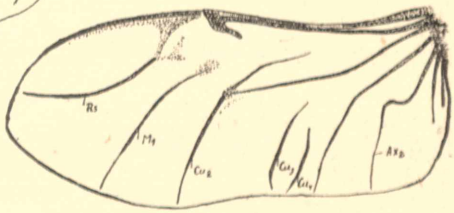
39



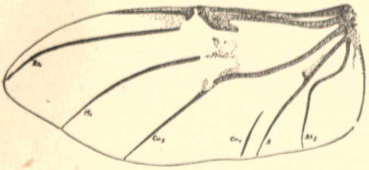
40



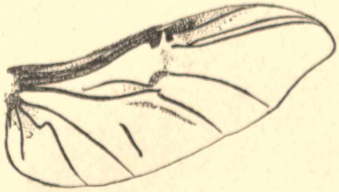
41



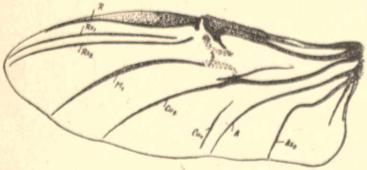
42



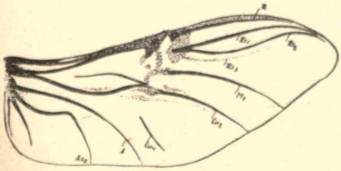
43



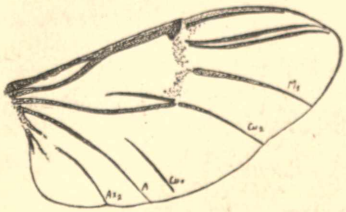
44



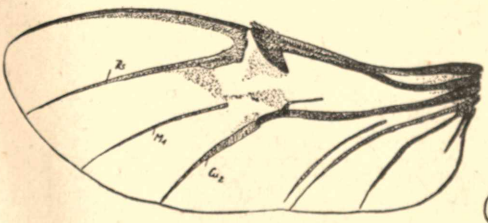
45



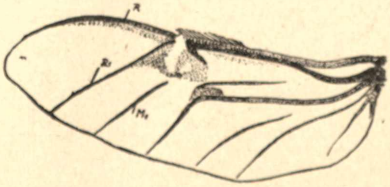
46



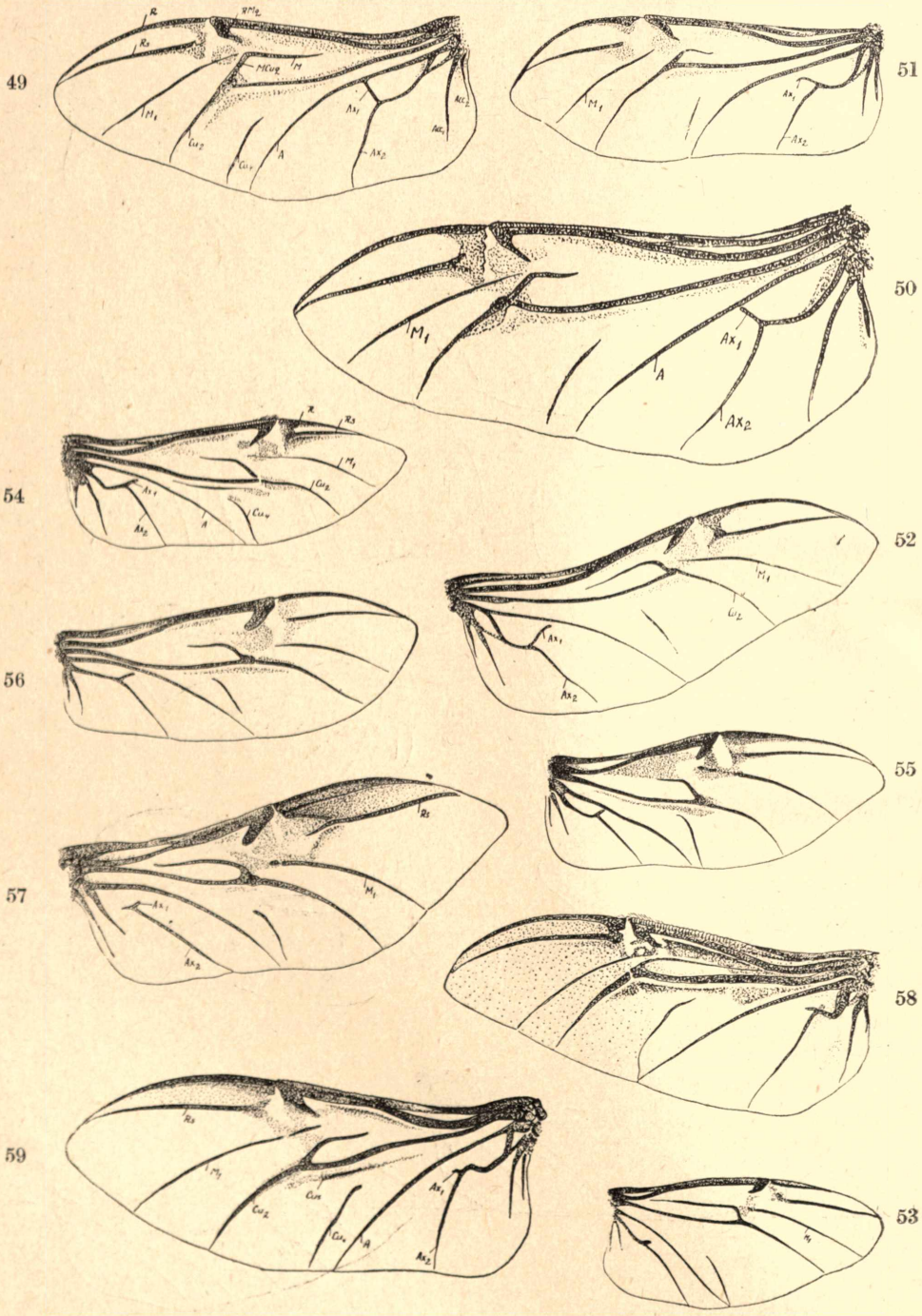
48



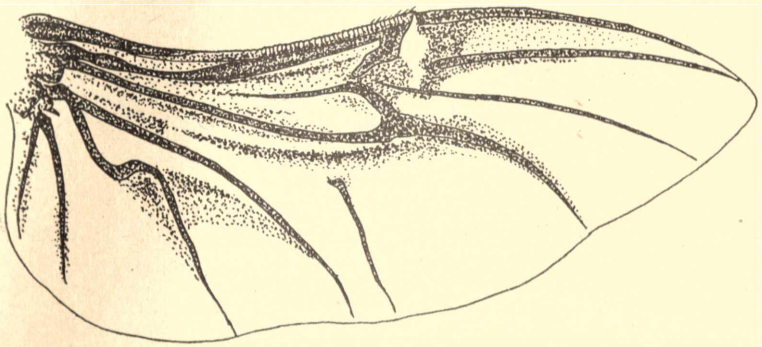
47



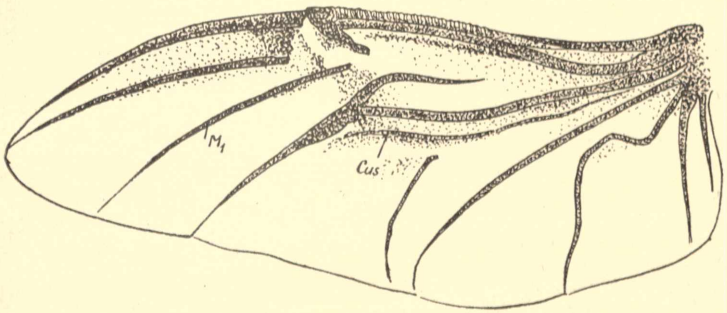
TAFEL VII.



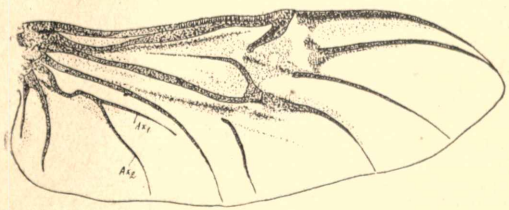
TAFEL VIII.



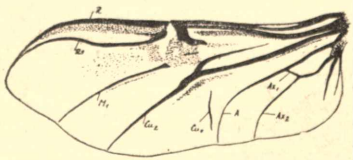
61



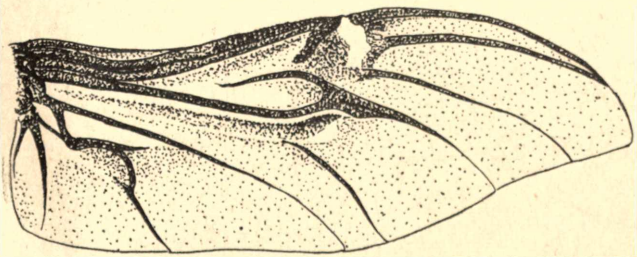
60



63

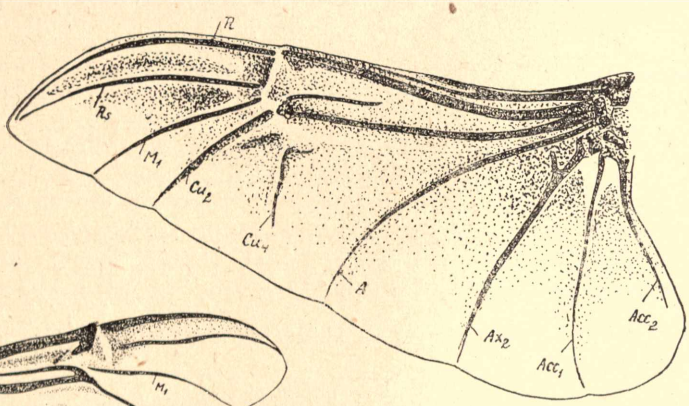


64

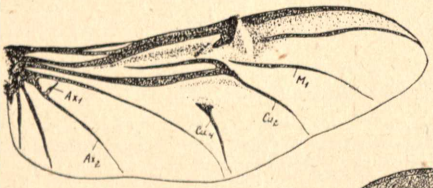


62

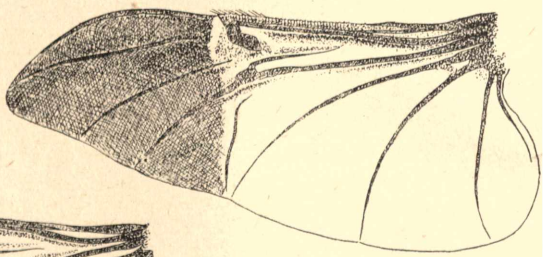
TAFEL IX.



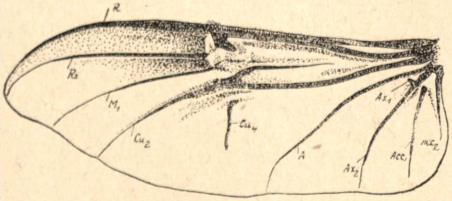
69



68



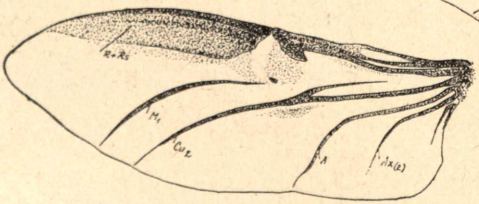
70



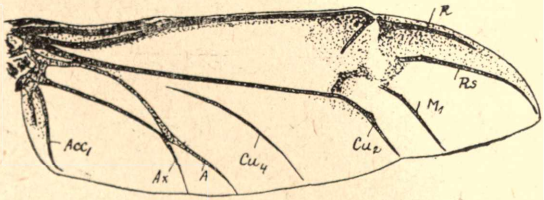
67



65



66



71

XII.

Morfogenesa nosní dutiny u kormorána (Phalacrocorax carbo L.)

ZDENKO FRANKENBERGER.

(Došlo 14. května 1942.)

S 92 obrázky v textu.

Podporou Národní rady badatelské.

Methodický úvod.

Studium embryonálního vývoje jednotlivých forem živočišných samo o sobě, spokojující se prostě zjišťováním určitých fakt bez vyšší nějaké jednotící ideje, bylo by počínáním jistě hodně jalovým. Teprve pod zorným úhlem určité vyšší koncepce stává se studium to příspěvkem k pokroku skutečně vědeckého poznání, byť i ona koncepce byla třebas v základě mylná; neboť tuto omylnost možno prokázati právě jen podrobným studiem jednotlivých případů, až zjistíme skutečnost, která se s onou předem pojatou všeobecnou koncepcí neshoduje. Tu nutno potom buď základní ono pojetí úplně opustiti, nebo aspoň jeho domněle všeobecnou platnost omeziti a přesně vymeziti, pro případy pak, které mu odporují, hledati vysvětlení jiné. Tak vidíme, že morfologie živočišná jest v průběhu svého historického vývoje ovládána hlavně dvěma základními myšlenkami: v prvé polovici předešlého století jest to *idealistická morfologie* Goetheova, Okenova, Owenova, Agassizova, Geoffroy St. Hilaireova, Cuvierova, v druhé polovici pak *fylogenetická morfologie* Haeckelova, Gegenbaurova, Huxleyova, Ray Lankesterova atd. Morfologie idealistická hledala podrobným studiem anatomické stavby různých zástupců živočišstva abstrahovati základní typ příslušné systematické skupiny, typ, který jako takový ve skutečnosti neexistuje, nýbrž dá se jen jako platonská idea dedukovati z pozorovaných jednotlivostí. Morfologie fylogenetická vyrostla na půdě této starší morfologie idealistické, ovlivněné myšlenkou evoluce, proklamovanou Darwinem. Studiem stavby různých druhů živočišných nehledá tato morfologie abstraktní typus určité skupiny, nýbrž chce si rekonstruovati obraz konkretních

jejích předků. Při tom ovšem přejímá do svého majetku celý arsenál skutečných poznatků doby předchozí, studie nové ovšem podniká už přímo ve znamení theorie descendenční, a posledním jejím cílem jest zjištění co nejúplnějšího kmenového vývoje (fylogenie) všech skupin živočišných, ať malých (druhů i jednotek nižších), ať velikých (rodů, čeledí, řádů atd.). Již sám úžasný rozmach takovýchto morfologických prací v druhé polovině předešlého století dosvědčuje mohutný vliv, jakým koncepce evoluční zapůsobila na přírodovědecké myšlení. Velmi záhy jeví se také nutnost stanoviti přesné principie a pojmy nově pojaté vědy, a o to se pokouší především E. Haeckel r. 1866 svou „Generelle Morphologie" Při četbě této, už své doby poměrně málo ohlasu vzbudivší a dnes skoro zapomenuté knihy si teprve uvědomíme, zač vše vděčí moderní věda tomuto velikému organisátoru, a s úctou pohlédneme na dílo, které zavedlo takovou spoustu nových pojmů, že mnohé z nich musily propadnouti nutně úplnému zapomenutí, velmi mnohé však se staly tak běžným majetkem vědy, že při jejich vyslovování ani dnes nevzpomeneme na jejich původce. Haeckel také správně rozlišil a ocenil trojí pramen poznatků fylogenetických: srovnávací anatomii, srovnávací embryologii a palaeontologii. Zvláště embryologie se mu jevila důležitým pramenem poznatků významu fylogenetického, a opíraje se především o F. Müllera vyslovil známý *„základní zákon fylogenetický"*, podle něhož „vývoj zárodečný (ontogenesis) jest zhuštěným a zkráceným opakováním vývoje kmenového (fylogenesis); a toto opakování je tím úplnější, čím více se původní vývoj (palingenesis) trvalou dědičností udržuje, naproti tomu tím neúplnější, čím více jest zaveden různým přizpůsobením pozdější vývoj porušený (caenogenesis)"

Tento „základní zákon fylogenetický" byl záhy vystaven silným útokům se strany odpůrců a ještě vášnivěji byl obhajován Haeckelem a jeho stoupenci. Je jisto, že ve svém doslovném znění má tento Haeckelův princip mnoho nedostatků po stránce přesné vědecké formulace, a že důsledky jeho nekritické aplikace na výstavbu četných fylogenetických rodokmenů jej v očích četných kritických badatelů (na př. His) značně zdiskreditovaly, takže „zákon" sám jako heuristický princip byl i úplně a limine odmítán. Jiní (Keibel na př.) radili ke značné opatrnosti při jeho aplikaci na fylogenetické spekulace a požadovali především shromažďování řádně zpracovaného embryologického materiálu, čemuž pro obratlovce měly sloužiti známé „Normentafeln" Avšak ani odpůrci, ani zarytí stoupenci, ani tito kritičtí stoupenci se nepokusili o přesnější vymezení toho, co v „biogenetickém zákoně" bylo zdravého a vědecky oprávněného. Když pak doba novější, na přelomu století, odvedla zavedením Rouxovy vývojové mechaniky zájem velké části morfologů zcela jiným směrem, k morfologii experimentální, zdálo se, jakoby se fylo-

genetické morfologii zvonilo umíráčkem, a jakákoliv snaha o dodatečné aspoň revidování pojmové oprávněnosti studia embryologie s hlediska fylogenetického mohla se jeviti úplně zbytečnou.

Avšak na štěstí tento dočasný pokles zájmu o otázky fylogenetické a s nimi spojené studium morfologie živočišného těla byl záhy překonán, a tak vidíme už koncem druhého desítiletí našeho století se opět zdvihati vážný interes o otázky sem spadající. A co zvláště potěšitelno, nejde tu jen o probuzený zájem o konkretní studia v tomto směru, na živočišném materiále z nejrůznějších skupin, nýbrž jeví se zvláště intensivně snaha především po přesné formulaci vůdčích pojmů a principů, jimiž se studium morfologie živočišných těl musí říditi, má-li dojíti k přesným a správným dedukcím ve smyslu fylogenetickém. Po té stránce sluší tu jmenovati především A. Naefa, jenž vycházeje ze svých podrobných studií o morfologii těla měkkýšů shledává nutným ujasniti si především základní principie moderní morfologie, což činí v řadě svých speciálních prací zoologických a palaeontologických i ve spisech čistě theoretických. Jiný z moderních badatelů, trapně pociťujících nedostatky dosavadní fylogenetické morfologie a hledajících cesty k jejich odstranění, jest V Franz. I možno říci, že prací těchto vedle jiných — badatelů především byla morfologie jakožto věda o zákonitostech stavby živočišného těla skvěle rehabilitována, postavena na skutečně pevné, vytříbenou kritikou pojmů ucelené základy a že může nyní hleděti vstříc nové době svého rozkvětu. Těmito — možno říci — apologiemi dostalo se této theoretické morfologii také plného zadostiučinění za přehlížení, jemuž byla vystavena po značnou dobu z tábora experimentálních morfologů; neznamená to nikterak útoky na experimentální methodiku a její význam v biologii, nýbrž zdárnou snahu o vymezení pracovní působnosti a kompetence na jedné straně čisté — či, jak ji Naef nazývá — *systematické morfologie*, na straně druhé pak morfologie experimentální. Proti matení pojmů nekritickým přenášením poznatků a důsledků z jedné disciplíny do druhé ohrazuje se v novější době zvláště vehementně také Söderström.

Pro lepší porozumění následujícím konkretním vývodům bude dobře, když si předem uvedeme hlavní theoretické principy, na kterých chce A. Naef budovati lepší a kritičtější systematickou — a mohli bychom hned říci, i fylogenetickou — morfologii. Jako morfologie podarwinovská přejala velmi mnoho nejen z konkretních poznatků, ale i z všeobecných pojmů od starší morfologie idealistické a jen pojmy ty převlékla v nové, evolucionostické roucho (pojem homologie, příbuznosti, paralely mezi vývojem jedince a „řadou tvorstva", přirozeného systému atd.), tak i Naef vychází od základního pojmu přejatého od idealistické morfologie, od pojmu typu.

„Ideální typus obsahuje co možná úplnou, možnou, byť i jen představovanou přírodní bytost, která příslušnou skupinu nebo systematickou jednotku vysokou měrou charakterisuje a dalekosáhle determinuje, aniž by jí však odnímala jistou volnost" (1919, str. 15).

„Vztah reálních jednotlivých forem k typu se jeví jako graduálně odstupňované odchylky v jednotlivých částech a znacích, jež mohou býti tak nepatrné, že mluvíme o typickém chování, nebo tak značné, že mluvíme o chování atypickém" (1919, str. 16).

„Všechny živoucí tvarové zjevy jsou v čase proměnlivé, při čemž každý stav vzniká z předcházejícího a sám všeobecně vede k následujícímu. Tuto všeobecnou skutečnost, zvanou ‚vývoj', nemůže morfolog logicky přehlížeti a morfologie může tedy býti ve své podstatě jen naukou o vývoji, systematická morfologie tedy systematickou naukou o vývoji" (1917, str. 23).

„Z všeobecného fakta vývoje vyplývá, že také praforma představuje nikoliv stabilní jednotlivou formu, nýbrž myšlený pochod vývojový — prakticky pojato, serii po sobě následujících stadií" (1917, str. 70). „Nebo jinými slovy vyjádřeno, k vlastnostem typu patří také typický vývoj" (1917, str. 23).

„Vývoj živoucího jest ve své nejvšeobecnější formě proces cyklického průběhu" (1917, str. 24).

„Pratvarem všeho vývoje jest cyklicko-rhythmické nepřerušené přetváření, jež začíná množením a kopulací buněk. Z tohoto cyklicko-rhythmického souvislého vývoje mohou se však periodicky části materiálu odloučiti a na svůj vrub nastoupiti terminální, t. j. slepě končící, smrtí nebo zakrněním uzavřený vývojový směr" „Takové terminální vývojové pochody jmenujeme morfogenesami" (1917, str. 70).

„Ontogenesa mnohobuněčných jest v jádře komplexní speciální případ terminálního vývoje a jest složena z velkého počtu jednotlivých morfogenes, jež pro srovnávací úvahy musí býti studovány samostatně" (1917, str. 71).

„Přitom je jasno, že každá ontogenesa vždy znovu opakuje předešlou, avšak musíme předpokládati, že věrnosti této rekapitulace s fylogenetickou vzdáleností znenáhla ubývá, byť i nekonečně pomalu. Ontogenesa živoucích forem se při tom jeví vždy jako pozměněná ontogenesa vzdálenějších kmenových forem" (1917, str. 49).

‚Ontogenesy se navazují vždy opět (od generace ke generaci) na cyklicko-rhythmický vývoj zárodečné dráhy a opakují tak v nekonečném sledu, s věrností, jež jest následkem záhadné přesnosti, s kterou po sobě následují cykly zárodečné dráhy, — při čemž vytvoří rhythmicky vždy

opět stavy, jež jsou předešlým formálně i potenciálně rovné — avšak početně rozmnoženy" (1917, str. 71).

„Terminální morfogenesy určité kategorie založené na typické podobnosti se za svého průběhu rozbíhají progresivním způsobem a vzdalují se přitom od typu. Dalším vývojem stejnorodých základů mohou se tak vytvořiti nejruznější konečné stavy" (1917, str. 71).

„Kmenovou formu si přirozeně musíme vždy mysliti jako druh ontogeneticky se vyvíjející a ontogenesu pozměněných potomků musíme chápati jako pozměněné opakování ontogenesy kmenové formy" (1917, str. 73).

„Stadia určité morfogenesy jsou tím konservativnější v rekapitulaci původního vývoje, čím blíže jsou jejímu začátku, tím progresivnější, čím blíže jsou jejímu konci" (1917, str. 57).

„Mezi stadii morfogenesy jest stadia předcházející při určování typického vždy hodnotiti více než následující. Mezi odpovídajícími stavy typicky podobných organismů jest za typické považovati ony, které stojí nejblíže typickým původním stavům, po příp. z nich nejpřímější cestou vznikají" (1919, str. 30).

„Časnější stadia vývoje příbuzných organismů stojí k sobě a k praformě blíže než pozdější" (1919, str. 59).

„Stavy stupňů, kterými embryo probíhá ve svých jednotlivých částech, jsou převzaty z vývoje kmenového, do něhož poukazují tím dále, čím dříve se v ontogenesi objevují, a v němž se objevují v stejném sledu, jak se objevily ve vývoji kmenovém" (1919, str. 59).

„Ovšem ontogenetické stupně nemohou podle své povahy odpovídati fylogenetickým, býti jim homologické nebo je opakovati, neboť tyto stupně byly představovány celými typickými ontogenesami. Nemohou také býti srovnávány přímo s dospělými předky, nýbrž jen s homologickými stadii, jak je musíme předpokládati také u fylogenetických minulých stupňů. Přesto můžeme nepřímou cestou vývoje získati představy i o dospělých předcích, myslíme-li si totiž stavy ontogenesy dohotoveny, bez další změny principiální povahy" (1919, str. 60).

„Řada stadií morfogenesy označuje tak skutečnou řadu předků, v níž dotyčné základy kdysi doznaly direktního rozvoje, kdežto u potomků prodělávají další změny. Avšak v ontogenese se neopakují konečná stadia předků a není žádné palingenesy ve smyslu F. Müllera a Haeckela, tedy také žádné caenogenesy" (1919, str. 61).

„Svědectví ontogenesy, jsou-li jen správně pochopena a porozuměna, jsou proto to nejjistější, co můžeme vypátrati o speciální fylogenii jisté formy" (1919, str. 61).

„Ontogenetické svědectví se jeví jako takové teprve na základě důkazu, že předchozí stavy individuálního vývoje musí býti a jsou v průběhu fylogenetické změny konservativnější nežli stavy z nich vzniklé — t. j. na základě ‚zákona terminální změny' " (1919, str. 76).

Vidíme tedy, že NAEF po odmítnutí původního znění „biogenetického zákona" a po důkladné kritice základních pojmů dochází k důsledku, že nicméně ontogenie jest a může býti velmi důležitým pramenem k získání bezpečných poznatků fylogenetických, avšak cestou, která — ač snad v řadě konkretních případů obtížnější — vede nicméně ke správnějším výsledkům a může badatele, jeho principy se řídícího, uvarovati před ukvapenými a mylnými fylogenetickými závěry, jimiž jest doba podarwinovské morfologie tak bohata a jež musily býti teprve pracnými studiemi a často i ostrými, nevděčnými polemikami odstraňovány (význam trochofory, nauplia, dodnes se vyskytující pochybnosti a nejistoty o původu a významu zárodečných listů u obratlovců, vývoj a další osud blastoporu atd.). V principu značí to především návrat k „zákonu" K. E. v. BAEROVU, podle něhož nemůžeme srovnávati embrya formy vyšší, pokročilejší, s dospělými stadii forem nižších, primitivnějších, nýbrž jen opět s jejich odpovídajícími stadii embryonálními; arci, kdežto v. BAER zaujímal vůbec vůči descendenční theorii stanovisko zamítavé, hledá NAEF i v tomto principu v. BAEROVĚ právě oporu pro přesné a správné závěry fylogenetické.

Vrací-li se tedy NAEF ve svých úvahách o biogenetickém zákoně k v. BAEROVI, vidíme, že V FRANZ (1927) odmítaje rovněž kategorické znění tohoto „zákona" ve formulaci HAECKELOVĚ, vrací se především k F. MÜLLEROVI (1864) jako vlastnímu duševnímu otci nauky o rekapitulaci. S F. MÜLLEREM praví: „...obvykle jako případy biogenetického zákona chápané příklady jsou dvojího druhu a odpovídají oběma F. MÜLLEROVÝM způsobům dění: odchýlení a pokračování ontogenesy. 1. Případy odchýlení jsou početnější, odpovídají zároveň pojetí v. BAEROVU a, přesně vzato, nikoliv znění aniž významu HAECKELOVA biogenetického zákona" (str. 14). (Sem patří známé případy žaberních štěrbin embryí vyšších obratlovců, jež neopakují stavbu žaber rybích, nýbrž štěrbin rybích embryí; chorda embryí vyšších obratlovců, jež neopakuje stavbu chordy dospělého Amphioxa nebo jesetera, nýbrž jejich stav embryonální, atd.).

Velmi pozoruhodno však jest, že se vyskytá i MÜLLEROVO ‚pokračování', jež vede k ontogenesi, která neodpovídá zákonu BAEROVU, nýbrž slovnímu znění biogenetického zákona: ‚ontogenie rekapituluje fylogenesu' a to v rozhodném bodě nezměněně, zvláště též nezmenšeně, bez přechodu formy předků v časnější ontogenetické stadium; dospělé stadium předků jest překročeno" (str. 18). (Sem počítá na př. cope-

podové stadium vývoje Cirripedií nebo některých korýšů parasitických, „campodeovité" larvy vyšších hmyzů a pod.)

„‚Odchýlení' jest kvalitativní, po stadiích přibývající změna ontogenesy. Může býti progresivní, t. j. utvářeti metamorfosu a tím konečný stav komplikovanější, nebo (řídčeji) regresivní (opak). Pouhý rozdíl ve velikosti příbuzných forem zůstává při tom stranou."

„‚Překročení' jest pojmově především cosi kvantitativního, prodloužení ontogenesy přes předchozí stadium. V tomto smyslu jest progresivní. Samozřejmě jest spojeno s utvářením kvalitativním, ať pro-, ať regresivním" (str. 22).

„Při podobnosti embryí pochází... s jistou pravděpodobností ona forma od typu druhé, jež jest od srovnatelného embryonálního stadia v dospělosti odlišnější než druhá. Z toho vyplývá pro praxi, pro použití této věty k závěrům, že s jistou pravděpodobností ta forma pochází od jiné, která probíhá embryonálním stadiem podobným dospělému stavu druhé" (str. 23).

„Průběžná forma representuje až do jisté míry formu předků a snese v tomto smyslu označení ‚palingenetická'" (str. 24).

„Palingenetické charaktery jsou v každém případě ony, jež se nejeví jako vysloveně adaptativní, naopak při nejrůznější funkci nebo způsobu života jsou stejnotvárné a často, zvláště u larválních stadií, se zdají funkcionálně bezvýznamné nebo zbytečné, jakož i zpravidla spíše vnitřní. Caenogenetické charaktery naproti tomu jsou obyčejně více ve styku se zevním světem, odpovídají určité funkci nebo způsobu života a vykazují jednoduchou, t. j. jasnou technickou účelnost" (str. 25).

„Veškeré příklady, s nimiž se setkáváme, dovolují stanoviti následující čtyři modi poměru onto- a fylogenie:

Fyletické změny ontogenesy lze děliti na

1. překročení, prodloužení čili prolongaci ontogenesy přes předešlé adultní stadium,

2. zkrácení čili abreviaci ontogenesy oproti dřívějšímu dospělému stadiu (případy epistasy a neotenie),

3. odchylku čili deviaci ontogenesy oproti jejím odpovídajícím dřívějším stadiím. Deviace nastupuje, pokud dosud můžeme přehlédnouti, dvojím způsobem:

a) přibíráním po stadiích (Baerovy případy),

b) omezením na určité stadium nebo aspoň kulminací na něm (případy caenogenese).

Na místo biogenetického zákona a nauky o caenogenese vstupuje tedy, protože tyto nebyly vyčerpávající a pro dnešní dobu postrádají

velmi mnoho na genetické jasnosti, označení čtyř biometabolických modů: 1. prolongace, 2. abreviace, 3. ontogeneticky přibývající a 4. ontogeneticky kulminující deviace ontogenesy" (str. 39).

„Ontogenetické stadium může 1. se rovnati dospělému typu předků, 2. se rovnati dospělému typu potomků, 3. více nebo méně se podobati jen průchodnímu stadiu předků a potomků, 4. (3b) míti fyleticky značnou měrou nový tvar" (str. 40/41).

„Fyletické změny lze rozděliti v tyto čtyři ‚biometabolické modi': 1. prolongaci (prodloužení), 2. abreviaci (zkrácení), 3. po stadiích přibývající a 4. na určitém stadiu kulminující deviaci (změnu) ontogenesy.

V těchto čtyřech různých případech pozůstává následující poměr mezi určitou formou organismů a formou jejich předků:

(ad 1) mladistvé stadium jest rovno dospělému stadiu předků (theoreticky řečeno; efektivně sice jen podobné, ale přibližně ve velikosti stejné);

(ad 2) dospělé stadium jest rovno mladistvému stadiu předka (theoreticky řečeno; efektivně opět jen podobno a přibližně ve velikosti stejné);

(ad 3) mladistvé stadium jest především podobno mladistvému stadiu předků; avšak dospělému stadiu předka jest rozhodně podobnější než vlastnímu dospělému stadiu;

(ad 4) mladistvé stadium jest každému stadiu předka nepodobno, tedy dospělé stadium je předku podobnější než odchylné stadium mladistvé" (str. 51).

Uvedl jsem doslovně tyto obšírné vývody ze studií dvou předních theoretiků fylogenetických, A. Naefa a V. Franze, protože se po svých pozdějších konkretních studiích k nim budeme musiti vraceti. Jak vidíme, oba jmenovaní autoři, ač vycházejí z konkretních studií na zcela různém materiálu (Naef ze studia srovnávací anatomie měkkýšů, Franz ze studií fylogenetických na velmi široké basi, především však o nejnižších Chordatech), a ač svou kritiku biogenetického zákona provádějí různými cestami, dospívají přece jen v hlavních zásadách k podobným závěrům. A. Naef nechce vůbec mluviti o „biogenetickém zákoně" ani o pojmech s ním nerozlučně spojených, palingenesi a caenogenesi; vycházeje — jak historicky, tak samostatnou kritikou pojmů — od pojmu typu přejatého z morfologie idealistické, staví tento typ — byť i leckdy jako tvar jen pomyslný, abstrahovaný, avšak s podmínkou, že anatomicky a biologicky možný — jako totožný s fyletickým předkem studované skupiny. Ke stanovení tohoto typu však nestačí jen methodika srovnávací anatomie organismů dospělých, nýbrž nutno nezbytně respektovati v nejširším měřítku i ontogenii co možná četných zástupců

studované skupiny a samozřejmě nesmíme zanedbávati ani faktů palaeontologických; a teprve respektováním všech těchto hledisek budujeme systematickou morfologii, nezbytný to předpoklad veškeré fylogenetiky. V rámci této systematické morfologie se pak stává ontogenie jedním z nejdůležitějších, ne-li vůbec nejdůležitějším pramenem poznání fylogenie, neboť ontogenie daného jedince jest opakováním ontogenie jeho předků, ontogenie určitého druhu jest opakováním ontogenie druhu, z něhož tento druh fylogeneticky vznikl, až na změny nastalé v průběhu přeměny jednoho druhu v druhý — a změny ty musí se i v ontogenii projeviti. Proto jest důležito studovati ontogenii četných, systematicky si blízkých forem. Tedy přes negaci biogenetického zákona, ano právě negací jeho příliš aprioristické a apodiktické formy dochází Naef k mnohem kritičtějšímu, ale i spravedlivějšímu a heuristicky použitelnějšímu ocenění ontogenie jakožto pramene poznatků fylogenetických.

V. Franz neodmítá biogenetického zákona absolutně, aniž pojmů s ním sdružených, palingenese a caenogenese; ale rozborem řady příkladů — tedy konkretně, oproti abstraktnější kritice Naefově — hledí tyto, dosud ne zcela vyjasněné a nepřesně definované pojmy řádně vymeziti. V principu pak dochází k závěrům obdobným; hlavně jeho třetí biometabolický modus jest vlastně jen jinak formulovanou terminální morfogenesou Naefovou. A tak po této — konkretní, ale i přesně logické — kritice příslušných pojmů dochází k stanovení svých „biometabolických modů", jež mají nahraditi příliš povšechné znění biogenetického zákona přesnou stylisací vedoucích principů, v jichž osvětlení se ontogenie opět stává velmi cenným pramenem poznatků významu fylogenetického.

Morfologie ptačího nosu.

Naše znalosti srovnávací anatomie nosní dutiny ptáků byly do nedávna značně nedokonalé. Vysvítá to na př. ze čtení příslušné kapitoly v monumentální příručce „Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere" od Bolka, Göpperta, Kalliusa a Lubosche. Teprve v nejnovější době vydal Technau (1936) velmi důkladnou studii o nosní žláze ptáků, kde popisuje a z části i vyobrazuje také tvarové poměry nosní dutiny u četných zástupců skoro všech řádů ptačích. Nicméně máme již možnost stanoviti obecný, základní morfologický typ nosní dutiny ptačí, a to na základě studií A. Fleischmanna (1903) a především jeho žáka A. Beeckera (1903). Ano, to, co Beecker jmenuje „vergleichende Stilistik" nosní krajiny, není nic jiného nežli právě stanovení onoho ideálního typu morfologického, jehož hledání — jak jsme viděli v kapitole úvodní — bylo hlavním cílem morfologie idealistické.

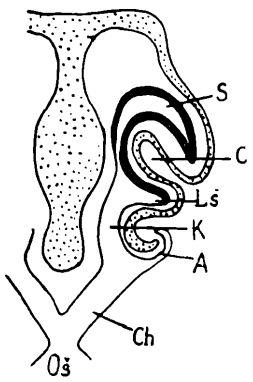
A. Fleischmann charakterisuje dutinu nosní jako párovité nosní trubice, vznikající jako jamkovité nebo kapsovité vklesliny ektodermu, vzrůstající v rozměrné epitheliální trubice umístěné v mesodermu (mesenchymu) před mozkem. Prostírají se od předního konce hlavy až ke krajině orbitální, přiloženy párovitě k mesenchymové, později chrupavčité a posléze aspoň z části kostnatící přepážce, a vyplňují tak prismatický prostor mezi stropem dutiny ústní, dorsálním a laterálním povrchem ethmoidální krajiny lebky. S místem, odkud vznikaly, udržují stálý dotyk u zevního otvoru nosního, druhým otvorem — choanou — pak se otvírají do dutiny ústní, jejich epithel pak tam přechází do ektodermu dutiny ústní. Nejdůležitější stilový charakter nosní trubice spočívá v jejím úzkém lumen; průměr transversální jest tedy vždy nepatrný, průměr dorsoventrální a orokaudální může býti mnohem větší — u plazů jsou též poměrně malé, zvětšují se u ptáků a maxima dosahují u ssavců. Za vývoje dochází k jemnější modelaci její stěny, jíž se zvětšuje vnitřní plocha, na níž dochází ke styku čichové sliznice se vzduchem. Děje se to tím způsobem, že v lumen nosních trubic vystupují postranní vychlípeniny a vytvářejí se podélné valy, a to jen na laterální straně. Ony postranní vychlípeniny tvoří dvě postranní štěrbiny zvané rýhy Legalovy. S jejich objevením se lze rozděliti celou dutinu nosní ve tři oddíly uložené nad sebou: 1. oddíl ventrální, sahající od choany až ke spodní rýze Legalově; Fleischmann nazývá tento oddíl *choanální chodbičkou* (Choanengang); 2. oddíl střední, ohraničený spodní a horní Legalovou rýhou, jejž nazývá Fleischmann *oddílem kmenovým* (Stammteil); a posléze 3. oddíl horní, dorsální, nad horní Legalovou rýhou, podle Fleischmanna zvaný *sakter*. Laterální stěna části kmenové se vyklenuje směrem mediálním ve val, jenž odděluje dorsální sakter od ventrální choanální chodbičky; jest to *concha nasalis*, jediná to pravá, nosní dutině příslušná skořepa nosní Amniot; ostatní, jako skořepy uváděné výběžky laterální stěny nemají morfologického významu skutečných conch.

Od choanální chodbičky vybíhá často směrem dorsolaterálním vedlejší rýha směrem ke dnu sakteru, jež zvláště u ptáků a ssavců jest značně vyvinuta: Fleischmann zavedl pro ni název *aulax*. Rostrálně od celého tohoto oddílu nosní dutiny, zahrnujícího choanální chodbičku, aulax, conchu a sakter a nazvaného Fleischmannem zonou skořepovou (Muschelzone) leží krátký oddíl, začínající zevním otvorem nosním a zvaný předsíň, *vestibulum nasi*.

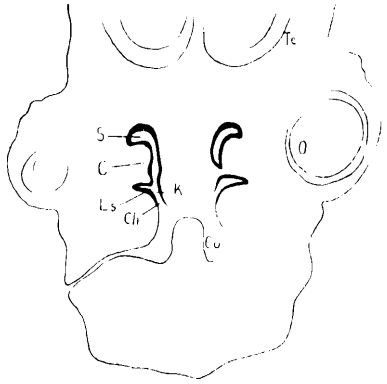
Tato ektodermální nosní trubice je zaujata do mesodermálního obalu, jenž se rozdělí později ve vazivovou vrstvu sliznici nosní a — jen na některých místech — v chrupavku. Tato tvoří septum podél mediální stěny epitheliální; od horního okraje odstupuje ploténka kryjící horní a laterální stěnu sakteru. Pod sakterem se volný okraj chrupavčité stěny

zakřivuje mediálně, vniká do vaziva skořepového valu a tvoří tak později kostnatící ploténku skořepy nosní. Choanální chodbička a aulax leží vždy ventrálně od okraje skořepy.

Tento základní typ stavby dutiny nosní, zjištěný školou Fleischmannovou především za vývojových stadií (Beecker 1903), ale vyhovující i poměrům u živočichů dospělých, možno vskutku považovati za morfologický typus nosní dutiny Amniot vůbec a ptáků zvláště. Pro objasnění uvádím tu dva obrázky (A a B), z nichž prvý je kopie podle



Obr. A.



Ob B.

Beeckerova vyobrazení příčného řezu nosní dutinou embrya kachny 28,5 mm dlouhého, druhý znázorňuje příčný řez nosní krajinou embrya pěnkavy (velikost není mi přesně známa, soudě podle počtu řezů z části 15, z části 10 μ silných, asi 10 mm po zalití do parafinu, tedy za čerstva asi 11—12 mm). U tohoto schází dosud dokonaleji vyvinutý aulax. Pozdějším vzrůstem patrových výběžků a jejich částečným (v přední části) srůstem vznikne pro ptáky typická štěrbina orbitální, vedoucí do subchoanálního prostoru; původ těchto částí, ležících již nad vlastní dutinou ústní a komunikujících přímo s dutinou nosní — a proto dříve (Göppert 1903, Heidrich 1908 a j.) počítaných k této dutině — z dutiny ústní samé rozřešil správně opět Fleischmann se svou školou (Aulmann 1909, Sippel 1908).

Srovnáme-li však s takovouto typickou úpravou dutiny nosní ptáků úpravu, jak ji nalézáme u Steganopodů a speciálně u kormorána, vidíme, že tento řád (vyjma rod Phaëthon) vykazuje poměry naprosto atypické.

K této atypičnosti patří především neprůchodnost zevních otvorů nosních, které zůstávají po celý život ucpány epitheliálními zátkami, po příp. i vazivově (Sulla), takže vzduch do dutiny nosní se nemůže dostati těmito otvory, nýbrž jen z dutiny ústní štěrbinou orbitální. První popis těchto poměrů nozder a vestibula u kormorána podal J. C. Ewart (1881),

jenž popisuje nozdry jako pouhou štěrbinu, neprůchodnou pro štětinu. Teprve po odstranění povrchní kůže, kryjící tuto štěrbinu, je možno vniknouti do úzkého kanálku, průchodného pro koňskou žíni, a dále do dutiny nosní; jeho lumen je tedy menší než 1 mm. U mladých ptáků jest průchodnost lepší než u starých. Tyto nálezy byly potvrzeny později Lucasem (1897). Podrobnější studii věnoval nosní dutině kormorána Mihálik (1929). Podle něho jsou však otvory nosní neprůchodny, nemají lumen, poněvadž zrohovatělé epitheliální buňky je úplně vyplňují. S dutinou nosní nemají žádného spojení, nýbrž ústí do pneumatické dutiny horní čelisti zobáku, jež opět jest od dutiny nosní zcela oddělena. Dutinu nosní samu označuje Mihálik jako „primitivní"; skořepy chybí zcela, jen zadní jest poznati jako malé lištovité obloukovité zduření. Podobně popisuje Mihálik nosní dutinu kormorána i později (1932), kdy uvádí i několik obrázků příčných řezů. — Zcela stručně, ale v souhlase s oběma autory britskými popisuje nosní dutinu kormorána též Technau (1936), a zvláště důkladně popsal dutinu nosní kormorána Balthasar (1935). Za vývoje embryonálního zůstává otvor nosní dlouho ucpán solidní epitheliální zátkou, jak ukázal pro kuře již Born (1879, 1883); později se však tento solidní epithel kanalisuje. Jest uzavřenost nosních otvorů u kormorána (a u valné většiny Steganopodů) primární, t. j. vzniká persistencí této embryonální uzávěry, či vzniká po přechodném stadiu otevřených otvorů jich opětným epitheliálním uzavřením sekundárně? To jest jednou ze zajímavých otázek, na niž nám může odpověď dáti jen studium morfogenesy nosní dutiny kormorána.

Mnohem nápadnější však jest naprostá odlišnost konfigurace vnitřní dutiny nosní od typu jiných ptáků. Toto obliterované vestibulum otvírá se do střední části dutiny nosní, redukované na párovitou, jednoduchou, dosti prostornou dutinu, otvírající se směrem dolů do přední části štěrbiny orbitální. Obě dutiny se směrem dorsálním rozbíhají. Stěny její jsou zcela hladké, jednoduché, bez nejmenšího náznaku conchy a aulaxu. Zadní ohraničení této střední části tvoří transversální septum, jež odděluje od ní shora, avšak neúplně, část zadní, kterou uvádí Balthasar jako postconchu. Tato část je velmi prostorná, rozdělená velmi tenkým septem, takže pravá a levá dutina nedivergují směrem vzhůru (jako část střední, či, podle Balthasara, conchální), nýbrž jsou spolu paralelní. O příčném septu dělícím tyto dva oddíly praví Balthasar, že jest to „útvar nosní dutině ptáků jinak cizí, jehož vznik by mohl býti vysvětlen jen na základě studia embryonálních stadií. Není asi vyloučeno, že snad běží o přetvoření conchy založené v embryonálním životě" Současně předpokládá Balthasar, že v tomto oddíle jest asi vyvinut čichový epithel.

Ono příčné septum, dělící od sebe s horní strany obě části vlastní dutiny nosní, popisuje jako „Querfältchen" v nosní dutině všech Stegano-

podů vyjma Phaëthonta a pelikána také Techmau, i praví o něm, že je „schwer zu deuten".

Další zvláštnost dutiny nosní u kormorána jest neobyčejná prostornost subchoanálního prostoru, související se značným zkrácením septa. Také tyto poměry zasluhují vyšetření po stránce svého vzniku embryonálního.

Vidíme zde tedy řadu zvláštností morfologických, jež ve svém úzkém vzájemném spojení dodávají nosní dutině kormorána její zvláštní ráz, takže již po stránce čistě deskriptivní vzbuzuje kormorán náš zájem o vývoj těchto zvláštností. K tomu přistupují však ještě i jiné otázky, které nás při vývoji nosní dutiny ptáků vůbec mohou zajímati. Tak jest to otázka, zda se u ptáků zakládá orgán Jacobsonův, jehož zcela nepatrný základ u kuřete popsal Conx (1902), ač Beecker (1903) o správnosti jeho výkladu pochybuje. Jak v průběhu dalších výkladů uvidíme, očekávání, že při sledování vývoje nosní dutiny kormorána narazíme na poměry v leckterém ohledu velmi zajímavé, nebylo naprosto zklamáno.

Materiál a jeho zpracování.

Materiál pro tuto studii tvoří sbírka embryí kormorána (*Phalacrocorax carbo* L.), kterou jsem si pořídil na jaře r. 1938 na známé hnízdištní kolonii kormoránů na ostrově Kopáči u Biskupic u Bratislavy. Několik důležitých stadií pak mi opatřil na jaře r. 1939 p. doc. dr. J. Mělka, jemuž zde za to vyslovuji svůj srdečný dík. Embrya byla fixována tekutinou Zenkerovou, jen pro nejpokročilejší stadia jsem dal přednost 10% formolu. Po zalití do parafinu přes benzol byla pak embrya řezána na serie o 7, 8, 10, 12, 15 až 20 μ síly. Jen hlava největšího mého stadia byla zalita do celoidinu a řezána na serii řezů o tloušťce 100 μ. K barvení bylo vesměs použito haematoxylinu (Böhmerova nebo Mayerova) a eosinu. Směr řezů byl u největší části embryí příčný, z části též sagitální nebo frontální; nejvýhodnější však je rozhodně směr příčný. Bohužel nepodařilo se mi vždy dosáhnouti přesně roviny transversální, a tak mnohé serie jsou řezány více méně šikmo.

Všechny důležitější serie byly pak nakresleny ve vhodném zvětšení na Edingerově projekčním přístroji (resp. na jeho improvisaci, kterou jsem si sám zhotovil podle prof. Studničky), což studium tvarových poměrů velmi usnadnilo. Mimo to použil jsem těchto kreseb také ke zhotovení plastických rekonstrukčních modelů. Bohužel nemohl jsem z technických důvodů použíti methody Bornovy s voskovými deskami, i uchýlil jsem se k materiálu méně vhodnému a daleko obtížněji zpracovatelnému — k lepence různé tloušťky, odpovídající tloušťce řezů a zvolenému zvětšení. Tento dosti hrubý materiál ovšem nedovoloval dostihnouti takové jemnosti a přesnosti jako vosk, a proto provedené rekonstrukce

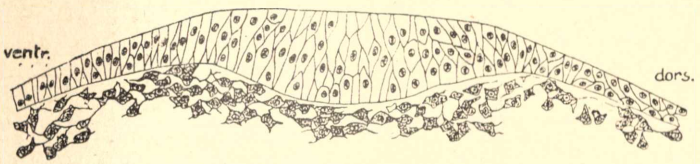
odpovídají skutečnosti jen ve svých hlavních rysech, mnohé jemné detaily (na př. jemné naznačení Legalových rýh u mladých embryí, rudimentární Jacobsonův orgán a pod.) v našich rekonstrukcích nemohly býti vystiženy. Nůžkami a nožem vyřezané lepenkové desky byly k sobě slepeny lepidlem a stlačeny na příslušnou sílu v knihařském lisu, schůdkovitý povrch hrubých modelů byl pak ohlazen skelným papírem, potažen roztaveným voskem a namalován olejovou barvou.

Vlastní nálezy.

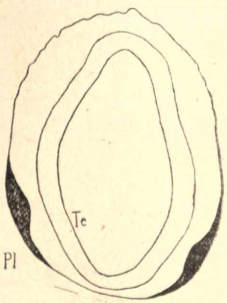
1. *Embryo č. 7 s 34 prvosegmenty* (obr. 1 až 3). Nejmladší stadium, které jsem měl k disposici, a jež už jevilo základ čichového orgánu, představuje embryo s 34 prvosegmenty. Není pochyby o tom, že první základy ve formě čichové plakody se objevují jistě už dříve; svědčí pro to jednak už dosti pokročilý stav čichové plakody u našeho stadia, jednak srovnání s jinými ptáky, kde na př. u kuřete se prvý základ pozoruje už na stadiu 24—25 prvosegmentů jako zcela ploché čichové políčko (Keibel a Abraham 1900), nebo u čejky rovněž u embrya s 25 prvosegmenty jako rovná čichová ploténka (Grosser a Tandler 1909). U našeho embrya č. 7 (s 34 prvosegmenty, dlouhého 7,3 mm) zaujímá čichová ploténka 40 příčných řezů tloušťky 7 μ, takže její délka ve směru podélném jest asi 280 μ; největší šířka ve směru dorsoventrálním obnáší asi 370 μ, takže celá plakoda má tvar elipsy s dlouhou osou směřující dorsoventrálně. Leží zcela na postranní ploše dolního obvodu čelního laloku (obr. 1). Ektoderm na tomto laloku mimo plakodu měří co do tloušťky 6 μ, jest jednovrstevný a plochý. Na okrajích plakody se zvyšuje, takže buňky jej skládající se stávají cylindrickými o výšce asi dvojnásobné (12 μ), avšak zůstává ještě jednovrstevný. Teprve s přibývající tloušťkou plakody pozorujeme přechod od jednovrstevného epithelu přes dvouřadý až k vícevrstevnému, takže uprostřed plakody jest její epithel vysoký 45 μ (obr. 2).

Zevní povrch ploténky čichové jest konvexní, sleduje zcela pravidelně obrysy příčného řezu čelním lalokem, není zde tedy ani stopy po vchlípení. Avšak postavení buněk skládajících epithel plakody ukazuje už přípravu k vchlipování: uprostřed plakody stojí buňky palisádovitě, kolmo k povrchu a k basi, kdežto se stran stojí buňky šikmo, nakloněny svou dlouhou osou dovnitř, ke středu plakody (obr. 2). Směrem dorsálním jest hranice mezi plakodou a mimočichovým ektodermem dosti ostrá, epithel mimočichový jest tam zcela plochý, kdežto na straně ventrální jest přechod nenáhlejší, přesnou hranici plakody a ektodermu mimočichového je zde dost obtížno vyznačiti. Mimočichový ektoderm je též na ventrální straně o poznání vyšší než na dorsální straně

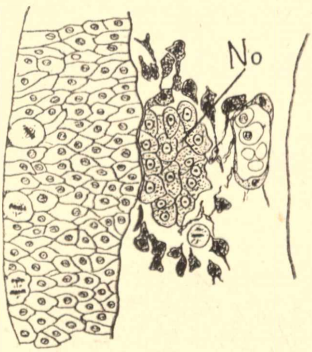
hlavy. V povrchních vrstvách plakody nalezneme dosti často buňky ve stadiích karyokinetického dělení; takovéto buňky jeví vždy světlejší plasma než buňky ostatní. Nalézáme je hlavně v centrálních částech plakody; tato centrální a zároveň povrchová poloha buněk se dělících jest také projevem přípravy k nastávajícímu vchlipování plakody.



Obr. 2.



Obr. 1.

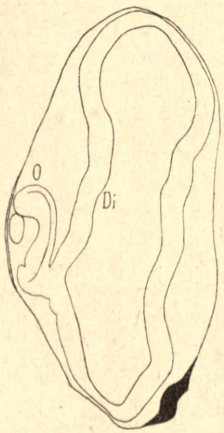


Obr. 3.

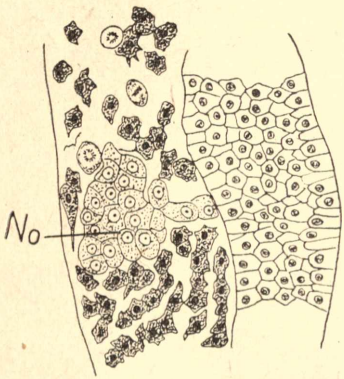
Celkem na 7 řezech, procházejících největší tloušťkou čichové ploténky, nalézáme pod ploténkou v okolním hlavovém mesenchymu skupinu buněk, jichž v každém řezu je zachyceno 20—30. Hranice buněčné nejsou mezi nimi zřetelné. Do okolního mesenchymu vyčnívají pupencovitě a jsou od mesenchymu vždy dobře rozeznatelny. Jejich plasma je velmi husté, barví se sytě eosinem — sytěji ještě než plasma buněk plakody samotné — jádra jsou kulatá nebo krátce oválná, mají zřetelný nukleolus. Tato skupina buněčná souvisí těsně s basální plochou plakody, ač se od ní dá dobře odlišiti. Jest to základ pro nervus olfactorius, zřejmě vycestovalý z basální plochy plakody (obr. 3).

2. *Embryo č. 4 s 36 prvosegmenty* (obr. 4 a 5). Nejblíže příští stadium představuje embryo č. 4, dlouhé 8,2 mm, s 36 vytvořenými prvosegmenty. Bylo řezáno v příčnou serii o tloušťce řezů 7 μ; v hlavové partii však pro odklon hlavy dopadly řezy značně šikmo. Čichová plakoda uložená stále ještě na svém místě, na laterální ploše ventrální části čelního laloku, jeví už na svém povrchu zřetelné vchlípení (obr. 4). Toto vchlípení leží hlavně v dorsální části ploténky čichové; přechod této

miskovité jamky do části nevchlípené jest s dorsální strany méně zřetelný než na straně ventrální, kde vzniká skutečný „ret“ ve tvaru zaoblené hrany. Plakoda měří ve směru dorsoventrálním ve svém největším rozsahu asi 300 μ, ve směru podélném zaujímá 35 řezů po 7 μ, tedy měří v tomto směru asi 245 μ. Rozsah plakody se tedy proti stadiu předešlému



Obr. 4.



Obr. 5.

něco zmenšil — patrně následkem rychle postupujícího vchlipování. Prohloubení samo zaujímá 9 řezů po 7 μ, měří tedy v podélném směru asi 63 μ, ve směru dorsoventrálním je průměr prohloubené partie asi 70 μ (horní hranici je těžko přesně určiti), má tedy asi tvar skoro kruhovitý.

Epithel plakody tvoří v místech největší tloušťky, kde začíná vchlipování, 8—10 vrstev buněčných. Ke ztenčeným okrajům plakody vrstev ubývá, až přechází do mimočichového ektodermu povrchu hlavy. Tento mimočichový ektoderm jest směrem dorsálním od plakody na delší distanci již dvouvrstevný: basální vrstva je v sousedství plakody nízko cylindrická, a směrem dorsálním pak přechází přes kubickou v plošší a plošší; na povrchu pak jsou buňky zcela ploché, netvořící dosud zcela souvislou vrstvu. Na klenbě hlavy tyto povrchní buňky vůbec přestávají a epithel jest jednovrstevný. Na straně ventrální jest mezi oběma plakodami epithel nízký kubický, ne tak plochý jako na klenbě hlavy, ale zřetelně nižší než u stadia předešlého. V plakodě samé je postavení buněk podobné jako u předešlého stadia, jen buňky na okrajích prohloubené partie jsou ještě více skloněny dovnitř než u předešlého.

Základ pro n. olfactorius zaujímá 6 řezů po 7 μ, tedy představuje skupinu buněk 42 μ silnou. Leží něco kaudálněji než vlastní vchlípení plakody. U č. 7 (s 34 prvosegmenty) přiléhal tento základ těsně k basální

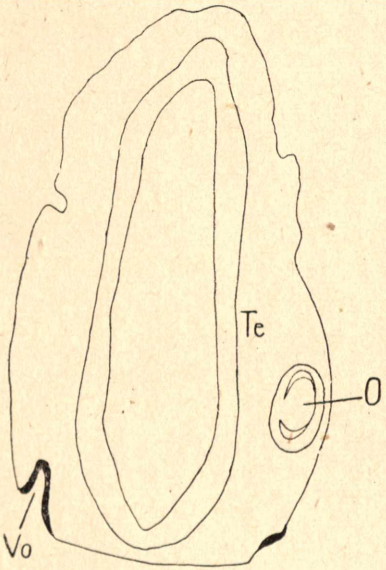
ploše plakody; u tohoto stadia jest — zvláště na pravé straně — vzdálen od basální plochy ploténky čichové, a značně přiblížen k mozku. Mezi ním a plakodou nalézáme hustý mesenchym s četnými karyokinesami. Histologický vzhled základu pro n. olfactorius se proti předešlému stadiu nezměnil. Na pravé straně souvisí tento solidní základ se spodní plochou plakody několika buněčnými kruhy z nichž jeden je na obr. 5 dobře viditelný; na straně levé je dosud souvislost s plakodou udržena na větší ploše. Zahuštění mesenchymu je proti předešlému stadiu zcela nápadné; buňky mesenchymální jsou k sobě stlačeny přímo ve formě jakéhosi blastemu. Od elementů základu n. olfactorii se rozeznají dobře svou tinkcí — jsou (při barvení haematoxylinem a eosinem) méně červeně zbarveny.

3. *Embryo č. 5, 6,7 mm dlouhé* (obr. 6, 7 a 8). U tohoto embrya, řezaného na příčné řezy tloušťky 8 μ, postoupilo vchlipování již velmi značně, takže máme zde již skutečně vakovitou vchlípeninu dutiny nosní. Vidíme ji velmi dobře na obr. 6. Délka vchlípené části je zasažena na 36 řezech o tloušťce 8 μ, obnáší tedy 288 μ. Rozsah ve směru dorsoventrálním, měřen mezi místy, kde vyšší, čichový epithel přechází do nízkého epithelu mimočichového, měří 300 μ, takže zevní vzhled plakody má dosud tvar více méně kruhovitý. Vchlípená část sama jest arci již ve směru příčném oploštěna; její rozměry jsou: ve směru sagitálním měří vstupní štěrbina 152 μ, šířka lumen tohoto váčku čichového je 42—45 μ, hloubka váčku pak, měřena od dorsálního rtu ke dnu, 165 μ. Směrem dopředu vybíhá váček v slepý výběžek délky 120 μ. Celkový tvar váčku vidíme na plastické rekonstrukci na obr. 7.

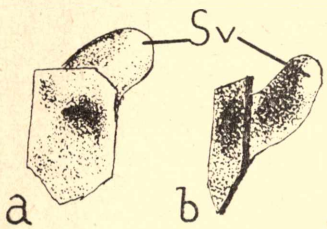
Epithel váčku je vysoký, vrstevnatý, cylindrický: počet vrstev buněčných jest 4—6. Povrchová zona hledící do lumen je většinou bez jader; pokud zde jádra nalézáme, jsou skoro vesměs v různých stadiích mitotického dělení. První náznak této povrchové bezjaderné zony vidíme vlastně již u stadia předešlého, v rozsahu prohloubení jamky čichové; leč zde není to ještě tak nápadné, a teprve srovnáním s tímto (i pozdějšími) stadiem pokročilejším můžeme náběh ke tvoření této zony zjistiti. Tato stavba epithelu vchlípené části upomíná na stěnu embryonálního mozku s germinativními buňkami na vnitřním povrchu, podle His a mateřskými to buňkami neuroblastů.

Základ pro n. olfactorius jeví se nám v tomto stadiu proti předešlým značně zmohutnělý. Jest rozdělen ve větší počet skupin buněčných, z nichž každá obsahuje v jednom řezu 7—10 jader sestavených rosetovitě (obr. 8). Jednotlivé skupinky jsou od sebe odděleny mesenchymovými vložkami, jež tvoří jakési jejich obaly, a také celý soubor skupinek buněčných jest zaujat do mesenchymového obalu, jehož elementy jsou skoro lamelosně uspořádány na způsob jakéhosi pouzdra. Okolní mesen-

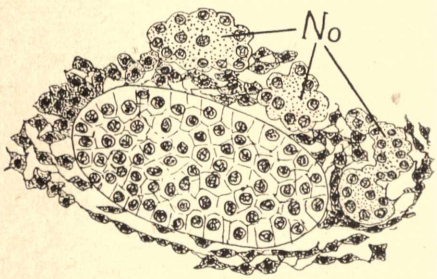
chym pak je dosti bohat na cévy krevní. Směrem dopředu tyto skupinky splývají v jeden celek stále obalený hustším mesenchymovým obalem. Tato kraniálnější partie základu čichového nervu stává se ponenáhlu chudší na jádra, až posléze část nejpřednější v délce asi 80 μ vůbec nemá jader — je to jen svazek vláken, která se intensivně barví eosinem. Od



Obr. 6.



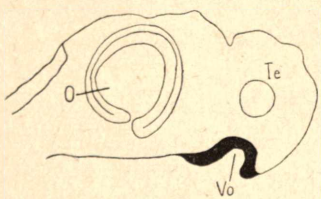
Obr. 7.



Obr. 8.

mozku jest kaudálnější část, obsahující buňky ve skupinách, oddělena dosti širokou vrstvou mesenchymální, obsahující i cévy krevní; tato část přední, složená pouze z vláken, jest oddělena od mozku jen tenoučkou vrstvou mesenchymu, ale nikde nelze zjistiti direktní styk vláken n. olfactorii s hmotou mozku.

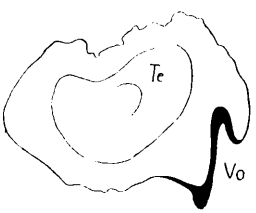
4. *Embryo č. 6, dlouhé 6 mm* (obr. 9). Toto embryo jest nápadně ohnuté, takže naměřená délka od temene k zadnímu konci těla jest tětivou velmi prohnutého oblouku. Toto embryo bylo řezáno sagitálně v řezy 10 μ silné. Čichová jamka je zde asi na stejném stupni vývoje jako u stadia předešlého. Jest už značně prohloubena, jak je vidět na obr. 9, ukazujícím jamku na sagitálním řezu asi v největším jejím rozsahu. Délka vlastní jamky (vzdálenost předního a zadního rtu) obnáší 130 μ, šířka — měřena počtem 13 řezů po 10 μ — rovněž asi 130 μ. Stavba epithelu v čichové jamce je



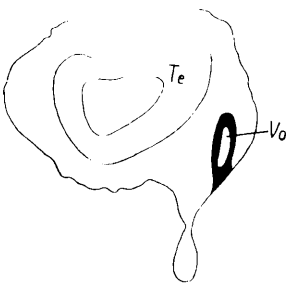
Obr. 9.

stejná jako u předešlého stadia, s bezjadernou povrchovou vrstvou, v níž se najdou jen jádra v mitotickém dělení. Tento vysoký epithel přesahuje směrem dopředu ještě asi na vzdálenost 100 μ, směrem dozadu asi na 120 μ, takže dosud není celá čichová plakoda vchlípena. Hloubka vchlípené jamky, měřena od předního rtu ke dnu, činí asi 110 μ. Směrem dopředu vybíhá opět slepý výběžek jako u stadia předešlého, leč menšího rozsahu. Ponévadž tato dvě stadia (embrya č. 5 a 6) jsou ve vývoji jiných orgánů přibližně na stejné výši, vidíme, že ve vývoji čichové jamky mohou býti mezi blízkými si stadii drobné rozdíly; arci o úplné identitě obou stadií mluviti nelze. Také základ n. olfactorii neskytá proti předešlému stadiu větších rozdílů.

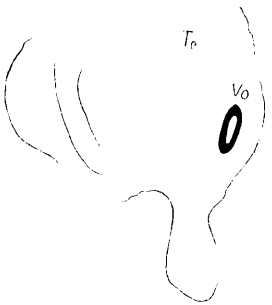
5. *Embryo č. 25, dlouhé 8,25 mm* (obr. 10, 11, 12 a 13). Řezáno frontálně (leč rovina řezů stojí značně šikmo), tloušťka řezů 8 μ. Nepříznivý směr řezů nedává zcela jasné představy o konfiguraci jamky čichové,



Obr. 10.



Obr. 11.



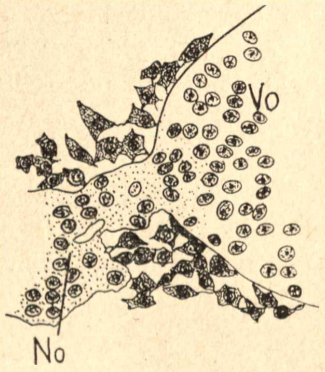
Obr. 12.

avšak pro posouzení změn, které se za dalšího vývoje váčku odehrávají, důležité. Délka štěrbiny vedoucí do váčku je vpravo 130 μ, vlevo 140 μ, v tomto rozsahu měří hloubka váčku asi 200 μ. Směrem dopředu se prodlužuje ve slepý vak, dlouhý na pravé straně asi 128 μ, na levé 112 μ. Otvor, vedoucí do váčku, se proti předešlému stadiu značně protáhl do délky ve směru sagitálním, takže z tvaru skoro okrouhlého se přeměnil v podélnou štěrbinu, ležící na ventrolaterálním okraji čelního laloku (obr. 10). Lumen váčku je rovněž se stran značně stlačeno, jak viděti hlavně na řezech vedených předním slepým výběžkem (obr. 11 a 12).

Epithel jest zase o něco vyšší než na stadiích předešlých, měří 50—55 μ; skládá se z 5—6 vrstev, z nichž nejpovrchnější má stejnou strukturu jako jsme viděli dříve, t. j. je chudá na jádra, ta pak jsou vesměs v různých stadiích mitosy. Tento vysoký epithel zůstává také ještě na povrchu mimo vlastní váček, a to dopředu asi na délku 32 μ, dozadu asi na délku 56 μ. Směrem ventromediálním a dorsolaterálním přestupuje epithel také na krátkou vzdálenost ještě přes rty štěrbiny na

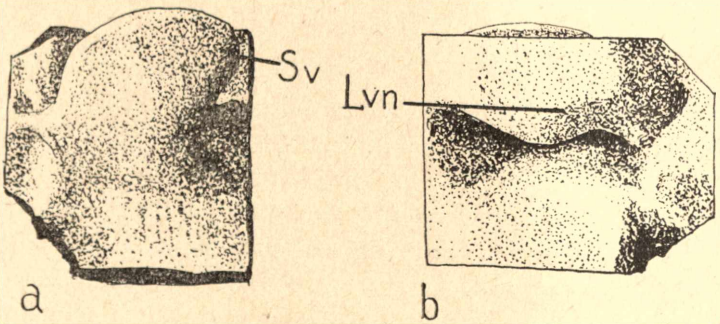
zevnějšek, a přechází pak ostrým přechodem do mimočichového ektodermu těla, který jest už všude dvouvrstevný: na basi se nachází vrstva buněk kubických, nad ní pak vrstva buněk plochých.

Základ čichového nervu je značně rozsáhlý; odstupuje od horní hrany vchlípeného vaku v rozsahu vpravo 160 μ, vlevo 176 μ. Skládá se z útvarů zřejmě vláknité stavby, s hojnými jádry, sestavenými v řady. S epithelem jamky čichové souvisí celými svazky; někde jde zřejmě jen o těsné přiložení n. olfactorii k basální membráně epithelu jamky, která však zůstává zachována, jinde (obr. 13) však je zřejmá plasmatická souvislost nervu s čichovým epithelem, basální membrána tu chybí. Nerv probíhá podél laterálního obvodu telencefala směrem vzhůru; od mozku zůstává většinou dosud oddělen tenoučkou přepážkou mesenchymální, a jen ve zcela nepatrném rozsahu vstupuje snad už v přímou souvislost s hmotou mozkovou.



Obr. 13.

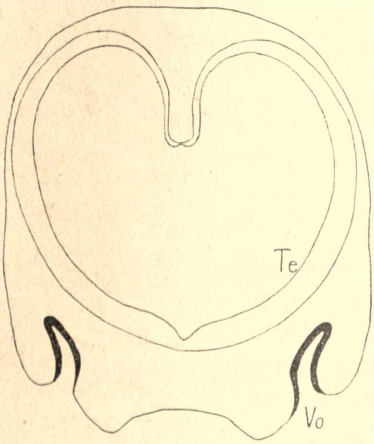
6. *Embryo č. 1, dlouhé 9 mm* (obr. 14, 15 a 16), řezáno v příčnou serii o síle řezů 8 μ. Čichová area ztluštělého epithelu zaujímá délku 694 μ.



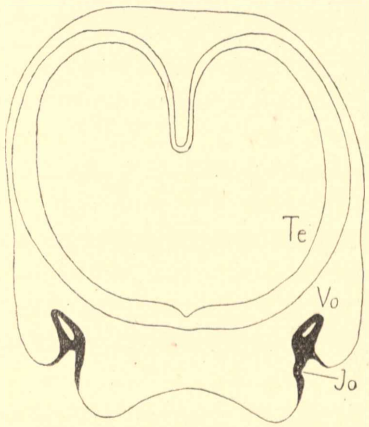
Obr. 14.

Vzadu jest v rozsahu 144 μ pouhé ztluštění epithelu, pak následuje mírné prohloubení v délce 56 μ, nato vlastní vchlípený váček čichový; vstup do tohoto váčku jest dlouhý 336 μ. Směrem vpřed následuje pak ještě ztluštělý nevchlípený epithel v délce 168 μ. Váček sám je silně se stran zploštělý, jak ukazuje plastická rekonstrukce zobrazená na obr. 14. Plocha obrácená mediálně je konvexní, plocha laterální mírně konkávní, jak to ukazuje též příčný řez na obr. 15. Směrem dopředu vysílá váček

slepý výběžek dlouhý celkem 96 μ, zřetelný na plastické rekonstrukci a v řezu zasažený na obr. 16. Hloubka váčku se proti předešlému stadiu znamenitě zvětšila, dosahujíc maximální míry 420 μ. Jest to způsobeno především vzrůstem laterálních i mediálních výběžků nosních; při tomto vzrůstu se partie ztluštělého epithelu, na předešlých stadiích ještě přesahující laterálně a mediálně od vstupu do váčku na zevní plochu, dostaly



Obr. 15.



Obr. 16.

dovnitř, takže na tomto stadiu již epithel čichový ve směru lateromediálním se všechen nalézá uvnitř váčku. Šířka lumen váčku asi uprostřed obnáší 115 μ, více vpředu jest lumen poněkud širší, dosahujíc až 160 μ.

Zcela vpředu, tam, kde začíná vybíhati slepý výběžek dopředu, vidíme na mediální stěně vstupu do čichového váčku mírné prohloubení (obr. 16 na pravé straně), jež lze sledovati celkem na 5 řezech tloušťky 8 μ, tedy celkem v délce 40 μ. Jest to ono prohloubení, které popsal poprvé u základu nosní dutiny kuřete Cohn (1902) a jež vykládá jako základ Jacobsonova orgánu. Myslím, že není vážných důvodů proti tomuto názoru; lokalisace odpovídá tomuto výkladu zcela dobře, a jiným způsobem toto vchlípení vyložiti nelze. Budeme je ostatně ještě v dalších stadiích sledovati.

Při pohledu na vstup do nosního váčku (obr. 14b) vidíme, že tento vstup, otvírající se lateroventrálně, jest obloukovitě prohnut. To je způsobeno tím, že laterální výběžek nosní prorůstá ve své střední části více směrem dolů, připravuje tak příští srůst s výběžkem mediálním a tím rozdělení celé štěrbiny na oddíl přední, vestibulární, a oddíl zadní, vlastní dutinu nosní.

Epithel vchlípeného váčku čichového jest vysoký, 5—6vrstevný,

výšky 42—55 μ. Povrchová zona chudá na jádra jest stále dobře odlišena od vrstev hlubších; také zde v ní najdeme ojedinělá jádra v různých stadiích mitosy, avšak jest jich zřetelně méně než na stadiích předešlých. Tento vysoký čichový epithel přechází ostrou hranicí do zevního epithelu ektodermálního, jenž jest na zevním výběžku nosním 3vrstevný výšky asi 13 μ, s kubickými buňkami na spodu, pak vrstvou buněk mírně oploštělých a posléze vrstvou buněk zcela plochých, na vnitřním výběžku jest něco vyšší, až 17 μ, jinak však skladby stejné. V okolním mesenchymu nalézá se bohatá pleteň cevní.

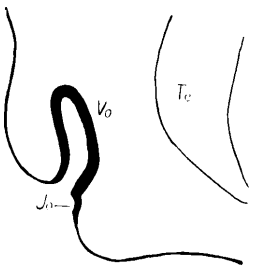
N. olfactorius odstupuje slabými kořenovými svazky hlavně od horní a postranní plochy předního slepého konce váčku čichového. Tyto svazečky se spolu spojují, až vytvoří dva hlavní svazky (na každé straně), a ty se pak opět spojí ve svazek jediný, který běží nejprve na ventrolaterální straně telencefala (v délce asi 350 μ), pak se přesune zcela na stranu ventrální a konečně až i více mediálně, na ventromediální okraj hemisféry. Za celého tohoto průběhu jest od zevní plochy telencefala dobře oddělen mesenchymem obsahujícím pleteně cevní — základem to piae matris; teprve zcela vpředu přicházejí jeho vlákna v přímý styk s okrajním závojem telencefala. Dále dopředu už je pak nelze sledovati ani na povrchu mozku, ani uvnitř jeho hmoty. Svazečky kořenové, odstupující od epithelu čichového váčku, s nímž jsou v přímé souvislosti, obsahují v blízkosti váčku ještě hojně jader, ale v dalším průběhu směrem k mozku jsou to na jádra již velmi chudé svazečky vláken nervových.

7. *Embryo č. 32, dlouhé 9,2 mm* (obr. 17). Bylo řezáno v příčnou serii o tloušťce řezů 10 μ. Vývojový stav je velmi podobný předešlému stadiu; celý základ nosní dutiny je však zvětšen. Celý útvar váčku tvořeného ztluštělým čichovým epithelem jest 650 μ dlouhý; z toho připadá na vchod do váčku 340 μ. Slepý přední výběžek měří 170 μ délky. Celý váček je se stran velmi silně oploštělý, šířka jeho lumen (ve směru příčném) obnáší 50 μ. Hloubka je různá podle toho, zda ji měříme ode dna až k přechodu do zevního epithelu laterálního či mediálního nosního výběžku, takže výška stěny laterální obnáší 300 μ, stěny mediální 460 μ. Je to následkem toho, že mediální nosní výběžek roste více směrem ventrálním než výběžek laterální. Na tomto mediálním ohraničení vidíme již na okraji, proti němuž protější stěna výběžku laterálního již chybí, jemné, ale velmi zřetelné podélné prohloubení celkem délky 70 μ; jest to opět onen základ orgánu Jacobsonova (obr. 17).

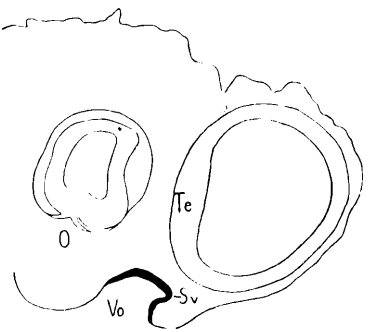
Epithel je zcela stejného charakteru jako u stadia předešlého, s hojnými mitosami v povrchní, jinak bezjaderné vrstvě; jeho výška jest 40—45 μ. Přechod do zevního epithelu ektodermálního jest na zevním výběžku nosním náhlý, na vnitřním znenáhlý, takže zde nelze vésti

ostrou hranici mezi vysokým, 4—5vrstevným epithelem čichovým a nízkým, 2vrstevným epithelem epidermálním; avšak histologicky můžeme tuto hranici stanoviti tam, kde přestává ona povrchová světlejší vrstva s jádry v mitotickém dělení.

8. *Embryo č. 2, dlouhé 9.5 mm* (obr. 18). Toto embryo bylo řezáno sagitálně na řezy 8 μ silné. Vývojový stav váčku čichového je přibližně podobný jako u předešlého stadia. Délka vstupu do váčku měří asi



Obr. 17.



Obr. 18.

630 μ, šířka 72 μ, hloubka asi 350 μ, takže celý váček jest o něco menší než jak vypočteno z příčných řezů předešlého stadia; arci u tohoto stadia udáváme míry naměřené přímo na jednom sagitálním řezu, vyobrazeném v obr. 18. Také zde vybíhá váček směrem dopředu ve slepou výchlipku, jejíž délka činí asi 150 μ — jest tedy hlubší než u předešlého stadia. (Na obr. 18 jest zastižen pouze vstup do tohoto slepého výběžku, jenž jest v celém svém rozsahu zasažen až na řezech sousedních.)

Epithel čichový podržuje dosud stejnou stavbu jako na předešlém stadiu. Na klenbě měří až 60 μ, na dně přední slepé výchlipky 55 μ, na přední stěně pod výchlipkou 40 μ, pak se ztenčuje znenáhla na 30 μ, až na předním rtu přechází náhle do zevního ektodermu jen 16 μ silného. Na zadní stěně jest jeho výška 40 μ, pak zcela vzadu se rychle ztenčuje na 22 μ, a tento ztenčelý epithel přechází znenáhla do zevní epidermis 12—15 μ vysoké. V partiích nejsilnějšího epithelu (v přední výchlipce) vidíme 7—9 vrstev buněčných; na přední a zadní stěně jest vrstev 4—5. Stále je velmi zřetelná okrajová vrstva chudá na jádra, jež jsou vesměs ve stadiích mitotického dělení. Od epidermis, která je 2—3vrstevná všude s velmi zřetelnou povrchovou vrstvou zcela plochých buněk, lze epithel čichový vždy dobře odlišiti, i jest zřejmo, že vchlipování tohoto epithelu původní čichové plakody tu již učinilo znamenitý pokrok.

Od epithelu hlavně slepé přední výchlipky odstupuje n. olfactorius 20—22 kořenovými svazky, jež vykazují direktní plasmatickou souvislost

s epithelem. Zhruba možno tyto svazky rozlišiti ve dvě hlavní skupiny: laterální odstupuje od předního konce slepé výchlipky, mediální, mohutnější, od horní i dolní stěny této výchlipky. Více vpředu se spojují v mohutný svazek, který táhne po ventrální ploše telencefala dopředu a vzhůru, pak zahýbá mediálně, běží po přední ploše telencefala, na níž je pro jeho průběh zřetelný žlábek. Tento mediální průběh činí asi 230 μ, načež v rozsahu asi 100 μ se vlákna čichového nervu vnořují do stěny telencefala, kde je není možno dále sledovati.

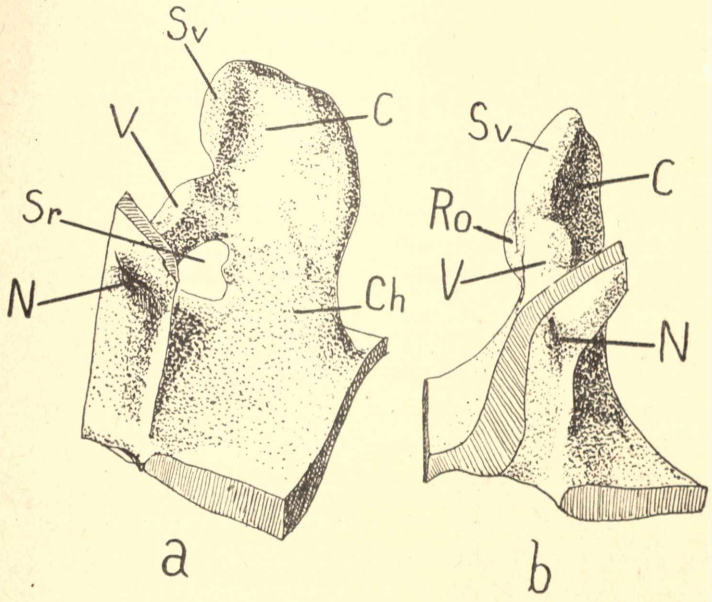
9. *Embryo č. 31, dlouhé 12,3 mm* (obr. 19, 20, 21, 22 a 23). Bylo řezáno na příčnou serii po 10 μ.

Toto stadium vykazuje proti předešlým dalekosáhlé změny; bohužel se mi nepodařilo získati stadium, jež by leželo mezi předešlým a tímto, takže skok o 2,8 mm v délce embrya je provázen změnami vskutku hlubokými, které patrně probíhají velmi rychle. Změny tyto lze shrnouti v následujících pět bodů, jež ovšem morfogeneticky úzce spolu souvisí:

a) Laterální výběžek nosní, který zůstával v předešlých stadiích za mediálním pozadu, dorůstá nyní značně směrem dolů. Tím se nastavuje celý základ nosní dutiny směrem dolů, k dutině ústní, o oddíl, jehož stěny jsou tvořeny epithelem laterální strany mediálního výběžku a mediální strany laterálního výběžku. Tím se znamenitě zvětšuje vertikální průměr (hloubka, resp. výška) celého základu, jež tu dosahuje asi 850 μ. K vlastnímu váčku čichovému připojuje se tedy směrem dolů oddíl, jenž tvoří Fleischmannovu *choanální chodbičku*, otvírající se směrem dolů do primitivní choany. Délka této komunikace obnáší u našeho embrya 110 μ. Prohloubení na patře dutiny ústní, do něhož se tato choana otvírá, měří 450 μ; z toho na oddíl za choanou připadá 100 μ, na oddíl před choanou 240 μ.

b) Laterální i mediální výběžky nosní spolu v přední části základu dutiny nosní srostly. Tímto srůstem se štěrbinovitý otvor váčku čichového rozdělil ve dva oddíly: menší, vpředu uložený vchod do nosní dutiny, *nozdru*, a zadní oddíl, vlastní *primitivní choanu*. Vzdálenost (projekční) od zadního okraje choany až k přednímu okraji nozdry měří 580 μ (v serii řezů, silných 10 μ, zaujímá tato vzdálenost celkem 58 řezů); vidíme tedy, že do délky celý základ nosní dutiny nijak nápadněji nevzrostl, pohybuje se v těchže rozměrech jako jsme viděli u stadií předešlých (kolem 600 μ). Ano, v přední části, kde se nalézal na předešlých stadiích slepý dopředu čnící výběžek, můžeme dokonce mluviti o zkrácení celého tohoto oddílu; kdežto na př. u stadia předešlého tato výchlipka měřila asi 150 μ délky, obnáší hloubka (resp. délka, ve směru rostrookcipitálním) slepého předního výběžku u tohoto stadia pouze 80 μ, tedy jen něco přes polovinu. Zato se zvětšil jeho průměr vertikální, jak

ihned poznáme ze srovnání obr. 19, jenž nám předvádí plastickou rekonstrukci nosní dutiny embrya č. 31, s obr. 14a, na němž jsme poznali rekonstrukci váčku čichového embrya 9 mm dlouhého. Vidíme tu jasně mnohem větší výšku dutiny nosní staršího embrya, mělčí přední slepou výchlipku, a místo, kde laterální a mediální nosní výběžek byly spolu srostly, čímž se štěrbina váčku rozdělila v nozdru (N) a vlastní primitivní

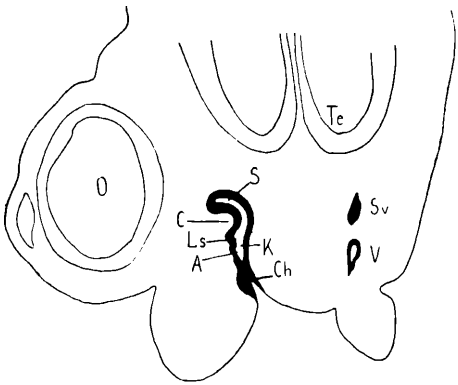


Obr. 19.

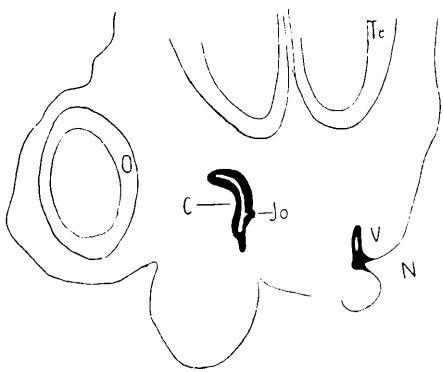
choanu. Nozdra není průchodná, je to jen dosti hluboké, ale slepé prohloubení, jak je vidíme na obr. 21, jenž představuje příčný (poněkud šikmý) řez, kde na levé straně máme zachycenu hlavní část dutiny nosní, vpravo pak nozdru. Tato vede do vestibula, jež rovněž není průchodné; je to solidní epitheliální masa, v níž se může objeviti nepatrné lumen (na našem obr. 21 vpravo), avšak toto lumen jest úplně slepé, nekomunikuje ani se zevnějškem, ani s vlastní dutinou nosní. *Vestibulum* samo je krátké, měří 140 μ délky, má tvar (viz obr. 19) obloukovitě prohnutého, nahoře zaobleného, dole (na konkávním okraji) přiostřeného epitheliálního pruhu, takže na příčném řezu má průřez kapkovitý. Směrem dozadu pokračuje pak do vlastní dutiny nosní.

c) Vlastní nosní dutina prodělává nyní značné vývojové změny, jež mají hluboký vliv na její konfiguraci. Zmínili jsme se již o jejím značném prodloužení ve směru vertikálním, tím, že na její spodní část se připojila choanální chodbička, ohraničená oběma nosními výběžky (obr. 20). Na tuto partii následuje směrem vzhůru *část kmenová*, ve směru vertikálním

poměrně krátká — asi 50 μ. Její stěna mediální nevykazuje žádných komplikací morfologických, je hladká. Na stěně laterální nalézáme však dvě nepatrná prohloubení. Spodní z nich tvoří zcela mělký, sotva patrný žlábek, délky jen asi 60 μ (jest zachycen na 6 po sobě následujících řezech); považuji jej za velmi rudimentární *dolní rýhu Legalovu* čili *aula.x*. Výše ležící partie laterální stěny jest opět opatřena žlábkem, který však



Obr. 20.



Obr. 21.

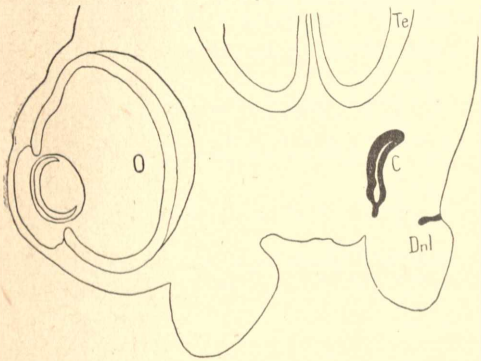
možno sledovati na mnohem větší délku — 120 μ. Nad ním jest celá dutina silně ohnuta na zevnějšek, a to tím, že z laterální strany se do ní vtlačuje mesenchymové zduření, které vyklenuje před sebou laterální stěnu do lumen dutiny nosní ve tvaru podélného valu, dlouhého 160 μ; největší rozměr výškový tohoto valu jest 400 μ. Jest to *val skořepový*, tvořící *conchu*, která se zde tedy zakládá velmi dobře, byť ne tak jako u přibližně stejně starého embrya kuřete, jak to kreslí Beecker (1903, tab. XXIII, obr. 33). Mesenchym jest v tomto zduření silně zhuštěn nabývaje skoro struktury jakéhosi blastemu (obr. 23). Obloukovitě zahnutý oddíl dutiny nosní, do něhož se tento val skořepový vyklenuje, jest tedy *sakter*, a žlábek, který jej dole ohraničuje, jest *horní rýha Legalova*.

Lumen sakteru jest v průměru příčném velmi úzké, měříc jen 36 μ, takže od našeho stadia 6. (embryo 9 mm dlouhé), kde obnášela jeho šířka ještě 115—160 μ, se zredukovala na $^1/_3$—$^1/_4$. Náběh k tomu jsme viděli už na stadiích předešlých, kde se tato šířka už značně zmenšovala, avšak hlavní příčinou tohoto zúžení lumen jest jistě vývoj conchy. Směrem dopředu končí val skořepový za předním slepým výběžkem, který se ohýbá poněkud směrem laterálním.

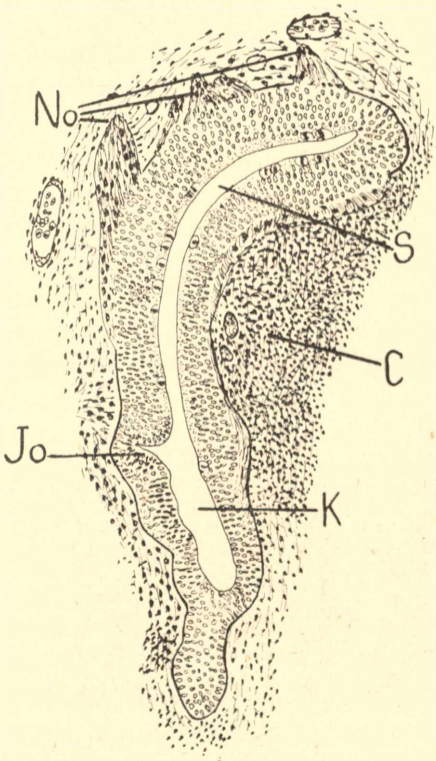
d) Dále vidíme probíhati morfogenetický proces i v zadní, kaudální části základu dutiny nosní. Tam se začíná vytvářeti slepá, vakovitá výchlipka, zahnutá poněkud směrem mediálním. Jest na tomto stadiu

zcela nepatrná, měříc do délky jen asi 50 μ, do šířky asi 300 μ; směrem dozadu vyniká zcela nepatrně, i jest to základ pro *recessus orbitalis*. Zaujímá do výšky dosti značnou část zadního oddílu vlastní dutiny nosní, a proti ní není nijak ostře ohraničen.

Epithel má ráz epithelu čichového, známý nám z předešlých stadií, především v sakteru, kde měří 60—75 μ (nejtlustší je na mediální straně



Obr. 22.



Obr. 23.

nahoře); v obou Legalových rýhách (dolní části sakteru a v aulaxu) se ztenčuje na 27 μ, a v choanální chodbičce má už jen 20 μ výšky. Bezjaderná zona s mitosami jest velmi dobře znatelná jak v celém sakteru (na conchální i septální, mediální, straně), tak i v onom ztenčeném epithelu horní Legalovy rýhy; avšak hned pod touto rýhou začíná epithel zcela jiné stavby, tří- až čtyrvrstevný, s povrchní vrstvou buněk kubických, bez zvláště hojných mitos. Tento epithel tedy vystýlá aulax i celou choanální chodbičku.

Všimněme si posléze ještě na obr. 21 výchlipky na mediální straně kmenového oddílu, označené symbolem Jo. Tvoří ostře zařízlou rýhu, kterou možno sledovati na 12 řezech, jejíž délka činí tedy 120 μ. Směrem dopředu přechází až na nejzadnější část vestibula, kde znenáhla končí, kdežto konec zadní je náhlý. Soudím, že tu běží o persistující dosud základ *orgánu Jacobsonova*, jehož první náznaky jsme viděli už na některých předešlých stadiích, a jenž by tedy zde u kormorána dosahoval — při veškeré své rudimentárnosti — největšího rozvoje, jaký vůbec u ptáků dosud známe. Poměry uspořádání buněk v této krajině vidíme

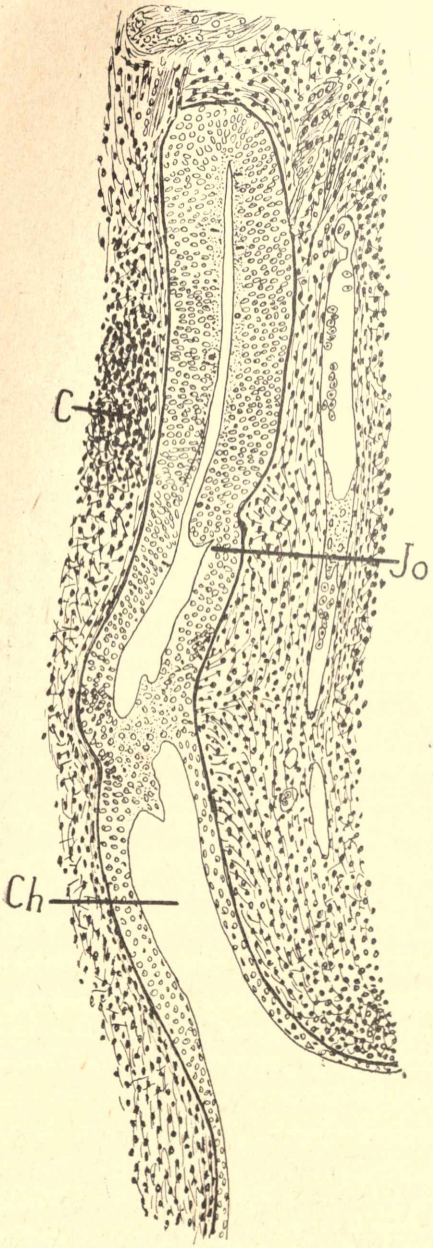
na obr. 23, znázorňujícím řez o 50 μ více vzadu než obr. 21. Obraz je obrácený, protože byl kreslen Abbeovým kreslicím přístrojem, kdežto obr. 21 byl zhotoven projekčním přístrojem Edingerovým.

e) Poslední vývojová změna, kterou v tomto stadiu můžeme konstatovati, jest vznik základu pro *ductus nasolacrimalis*. Vytváří se ve formě solidního čepu epitheliálního, či spíše epitheliální lišty, která se vchlipuje od ektodermu zevního výběžku nosního směrem mediálním (obr. 22). Na straně pravé je tento základ zasažen celkem na 23 řezech tloušťky 10 μ, měří tedy celkem 230 μ délky; do hloubky sahá nejvýše 140 μ, toto nejhlubší místo leží zcela vpředu. Při ektodermu začíná tenkou lamelkou, směrem dovnitř pak se (na řezu) kyjovitě ztlušťuje, takže v nejsilnějším místě při svém vnitřním okraji je asi 50 μ tlustá. Na straně levé jsou tyto rozměry 220 μ délka, 140 μ hloubka, 50 μ největší tloušťka. Na obou stranách souvisí tento základ dosud v celé své délce s povrchovým ektodermem. Rozměry základu ukazují, že jeho vývoj jest již značnou měrou pokročilý, a začátky jeho spadají jistě do stadií značně mladších. U předchozího embrya, č. 2, dlouhého 9,5 mm, nebylo dosud po něm ani stopy; avšak u embrya č. 10, dlouhého 11 mm, které jsme nepojali do tohoto zpracování, protože jeho stav po stránce histologické není zcela bezvadný a epithel čichového váčku je silně odchlípl od mesenchymu a zvlněn, jest již základ slzného kanálku asi stejně veliký jako u č. 31. Lze se tedy domnívati, že se základ jeho vytváří velmi rychle.

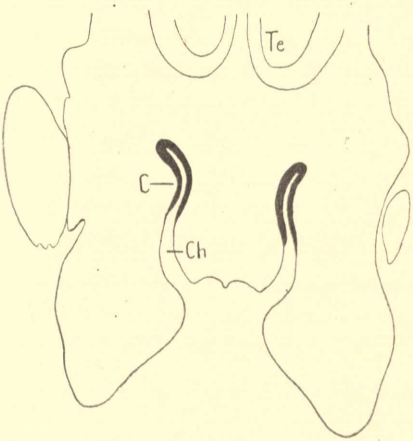
10. *Embryo č. 33, dlouhé 13,8 mm* (obr. 24, 25, 26 a 27). Řezáno v serii příčných řezů o 10 μ tloušťky. Celková konfigurace dutiny nosní se od předešlého stadia příliš neliší. Vlastní dutina nosní je dlouhá 380 μ; z toho připadá na zadní slepě končící část, základ to především pro recesus orbitalis, 140 μ, na část střední, komunikující choanální chodbičkou s dutinou ústní, 160 μ, na přední slepý výběžek 80 μ. Délka vestibula jest 300 μ, takže celý základ měří do délky asi 680 μ. Hloubka (výška) střední části, měřena od choany až k vrcholu sakteru, měří asi 850—900 μ, proti předešlému stadiu se tedy nápadněji nezměnila.

Jestliže v rozměrech nenastaly žádné hlubší změny, pak vidíme několik důležitých změn ve vnitřní konfiguraci celé dutiny. Především jest to zmenšení valu skořepového, jenž se z laterální strany vtlačuje do dutiny, a z toho resultující poměrné vyrovnání celého základu, tedy zmenšení onoho ohnutí na laterální stranu (obr. 24). Lumen zůstává stále zcela úzké (20—25 μ); pouze v zadní části, kde concha už vůbec není vytvořena, jest šířka větší, měříc asi 90 μ; a zcela vpředu, před conchou, jest lumen rovněž o něco širší (asi 30 μ). Lumen pak se velmi zúžuje v předním horním slepém výběžku, kde měří jen 9—10 μ šířky.

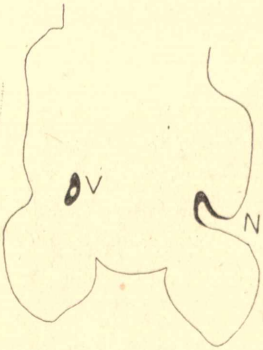
S poměrným vyrovnáním laterální stěny následkem zeslabení con-



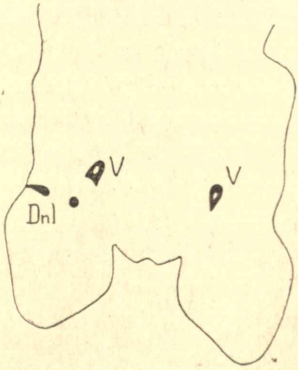
Obr. 25.



Obr. 24.



Obr. 26.



Obr. 27.

chálního valu souvisí dále, že v předešlých stadiích sice mělké, ale přece jen vyznačené rýhy Legalovy zde skoro úplně vymizely. Jen v zadní části, kde concha projevuje dosud dosti silné vyklenutí do dutiny nosní, jest horní rýha Legalova dosti zřetelná jako široký žlábek; avšak po rýze dolní, náznaku to aulaxu, není zde ani stopy. Zcela vpředu, tam, kde se jednotná dutina začíná rozdělovati v horní slepý výběžek a v dolní vestibulum, vidíme na mediální straně ostře zařízntuý žlábek, který přestupuje na konečnou (do společné dutiny ústící) část vestibula, dlouhý asi 80—90 μ (lze jej sledovati na 8—9 řezech po 10 μ); směrem dopředu i dozadu se znenáhla vytrácí, ve střední části své však jest dosti ostře prohlouben (obr. 25). Jest to tentýž žlábek, který jsme poznali již na předešlém stadiu a jenž je tam vyobrazen na obr. 21 a 23; srovnání tohoto obrázku s obr. 25 přesvědčí nás o úplné identitě obou těchto prohlubenin. Jako u předešlého stadia, tak i zde soudíme, že jde o poměrně dlouho persistující rudiment *orgánu Jacobsonova.*

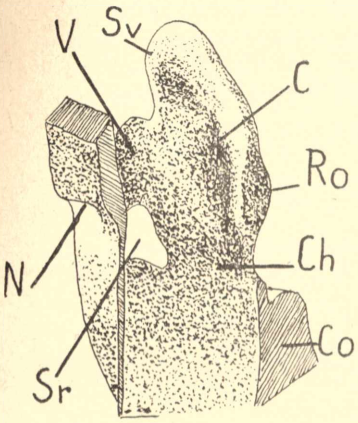
Vestibulum, jež měří, jak jsme již řekli, 300 μ délky, představuje úzký kanálek, o průměru (příčném) 70—75 μ. Po oddělení od horního slepého výběžku jest ještě dosti široké, měříc asi 170 μ šířky, pak se však rychle dopředu nálevkovitě zužuje a jako tenký kanálek běží kupředu až do krajiny štěrbinovitých *zevních otvorů nosních,* do nichž se otvírá. Co je na tomto embryu č. 33 nejnápadnější, jest, že celé vestibulum je ve svém celém průběhu průchodné, představuje tedy skutečně úzký, ale úplně průchodný kanálek, otvírající se svým předním koncem na zevnějšek nozdrou (obr. 26), svým zadním koncem pak do dutiny nosní. Oboustranné, světlostí opatřené vestibulum vidíme na příčném řezu na obr. 27.

Ductus nasolacrimalis, jehož základ jsme v předešlém stadiu popsali, pokročil zde ve svém vývoji. Původní epitheliální lamela, vchlípená od povrchového ektodermu, zůstává zde zachována v délce 140 μ, směrem dovnitř pak saháá na vzdálenost 340 μ. Souvisí v celém rozsahu 140 μ s ektodermem, tato partie je zcela tenká, měříc jen 18 μ tloušťky; směrem dovnitř se však kyjovitě ztlušťuje až do síly 54 μ. Od zadního konce této lamely pak vybíhá směrem dozadu solidní epitheliální čep délky 70 μ, měřící v průměru rovněž 70 μ. S epithelem dutiny nosní nenastalo však dosud nikde spojení.

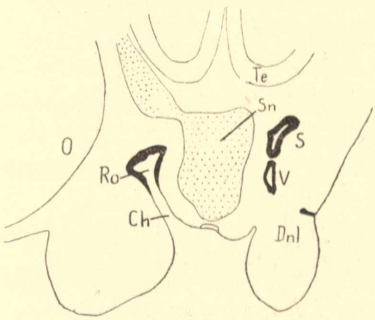
Epithel vlastní dutiny nosní, základu Jacobsonova orgánu a choanální chodbičky podržuje dosud úplně tytéž charaktery, jaké jsme si uvedli u stadia předešlého. Epithel vestibula je tvořen 4—5 vrstvami buněk, z nichž vrstva nejvnitřnější (obrácená k lumen) je poněkud oploštělá, takže možno tu již mluviti s jistým právem o epithelu vrstevnatém dlaždicovém; směrem k vlastní dutině nosní přechází v onen charakteristický epithel čichový s povrchovou zonou mitos, přechod je

zcela znenáhlý, a nastává nejprve v horní části (klenbě, na stropu) vestibula.

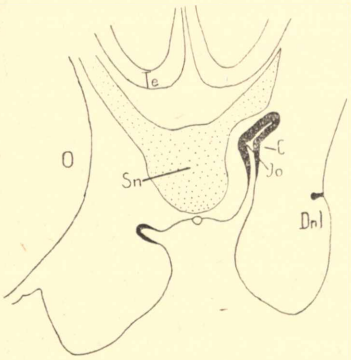
11. *Embryo č. 24, dlouhé 15 mm* (obr. 28, 29, 30 a 31). Serie příčných řezů 10 μ silných. Proti předešlým stadiím není v tomto novém stadiu v celkové konfiguraci mnoho změn, jak vidíme z obr. 28, znázorňujícího plastickou rekonstrukci levostranné dutiny nosní tohoto embrya, při



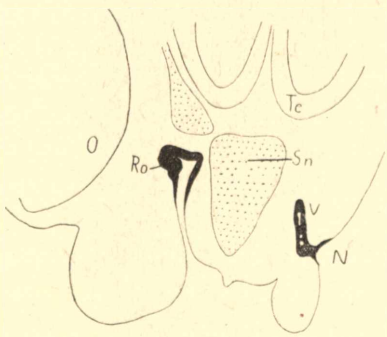
Obr. 28.



Obr. 29.



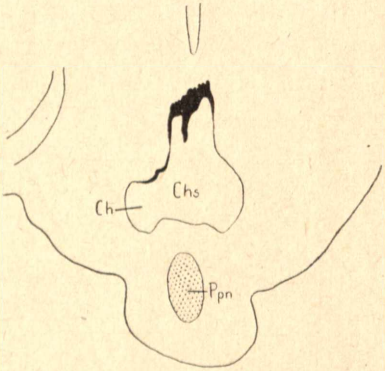
Obr. 30.



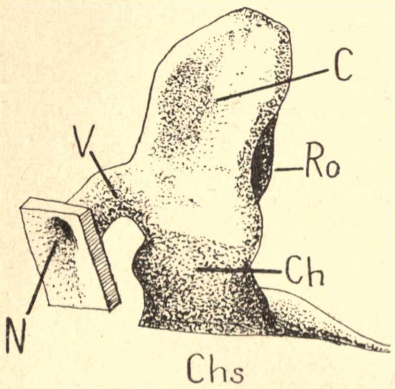
Obr. 31.

srovnání s obr. 19. Ani v rozměrech nenastaly tu nápadnější změny. Celý základ se ještě více prohloubil, od ústí choanální chodbičky až k vrcholu sakteru měří 1000 μ; z toho připadá na choanální chodbičku asi 400 μ, ostatek na vlastní čichovou část. Směrem dozadu vidíme opět slepý základ pro recessus orbitalis, délky asi 50 μ, směrem dopředu — nad vestibulum — vybíhá stále onen přední horní slepý výběžek, který však svou délku již zmenšil, měře asi 60 μ. V recessus orbitalis jest lumen velmi široké (obr. 29 vlevo), tato prostorná část zaujímá asi 120—130 μ

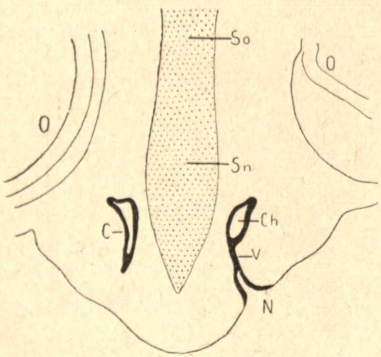
délky. Oddíl conchální jest asi stejně dlouhý, prohloubení z laterální strany, způsobené conchou, je značně menší než na několika předešlých stadiích (obr. 30 vpravo). Dříve zřetelné, ač slabě vyznačené rýhy Legalovy zde úplně již vymizely. Na straně mediální vidíme dosud mělký žlábek, který stále můžeme považovati za základ orgánu Jacobsonova, jenž však zde již nejeví onoho ostrého prohloubení jako na obou pře-



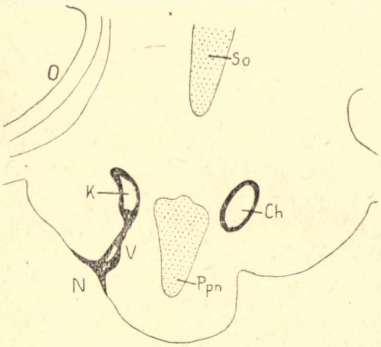
Obr. 32.



Obr. 33.



Obr. 34.



Obr. 35.

dešlých stadiích. Tento conchální oddíl se směrem dopředu rozděluje v horní slepý výběžek a vestibulum (obr. 29 vpravo). Lumen je zde zcela úzké, ano v horní části sakteru zcela štěrbinovité. Více vpředu, v slepé přední části, se opět rozšiřuje (až asi na 35 μ). Vestibulum se jeví jako úzký, ale zcela průchodný kanálek, obloukovitě směřující vpřed a laterálně a otvírající se do zevního otvoru nosního (obr. 31 vpravo).

Epithel jednotlivých oddílů nevykazuje ve své histologické skladbě rozdílů proti předešlému stadiu. Změny vidíme však v okolním mesenchymu. Zhuštění mesenchymu, tvořící val skořepový, je proti předešlému

stadiu a hlavně proti č. 31 značně slabší i rozsahem daleko menší. Mezi buňkami mesenchymu ve střední části, mezi oběma dutinami nosními, který již na předešlých stadiích jevil zhuštění, se objevuje základní hmota zbarvená haematoxylinem modře, vzniká zde tedy chrupavčité nosní septum, zatím nepatrné výšky (obr. 29, 30 a 31).

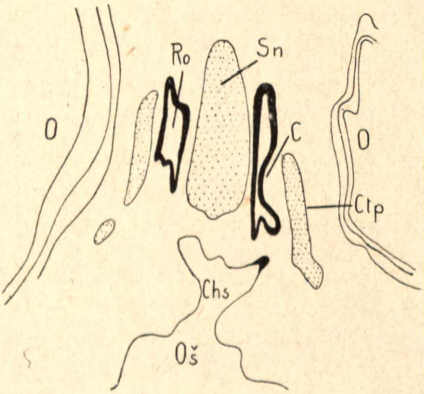
12. *Embryo č. 21, dlouhé 16 mm* (obr. 32, 33, 34 a 35). Serie řezů frontálních 10 μ silných. Důležitý pokrok u tohoto embrya proti stadiím předešlým spočívá v mohutnějším vývoji patrových výběžků, jež se tu přibližují k mediánní čáře a tím dávají základ k *sekundární choaně*, jejíž první náznak jsme ovšem mohli postřehnouti už na stadiu předešlém (na př. obr. 29 a 30). Vyústění nosních dutin primárními choanami do této sekundární choany vidíme na obr. 32, zvláště vlevo. Vývoj sekundární choany a v ní obsažené *choanální štěrbiny* (Choanenschacht) poznáme ještě lépe na embryu následujícím (č. 34, rovněž 16 mm dlouhém, avšak řezaném příčně). Sekundární choana jest zde ještě velmi široká, vústění obou choan primárních jsou zde ještě od sebe značně vzdálena.

Celkový tvar epitheliální stěny nosní dutiny vidíme dále na obr. 33, představujícím plastickou rekonstrukci nosní dutiny tohoto embrya č. 21. Proti modelu předešlému (obr. 28, embryo 15 mm dlouhé) nejsou rozdíly příliš veliké. Především se ještě zmenšil horní přední slepý výběžek, takže na tomto stadiu nelze vlastně již o něm ani mluviti. Dále — především ovšem vznikem již zmíněné sekundární choany — se celý základ značně prodloužil ve směru vertikálním. V zadní části jest lumen dosti široké ve směru transversálním; směrem mediálním se tak uplatňuje základ pro recessus orbitalis. Val conchální jest dosud dobře zřetelný; na rekonstrukci se jeví zřetelným prohloubením laterální stěny, vidíme jej také na frontálním řezu obr. 34 na levé straně.

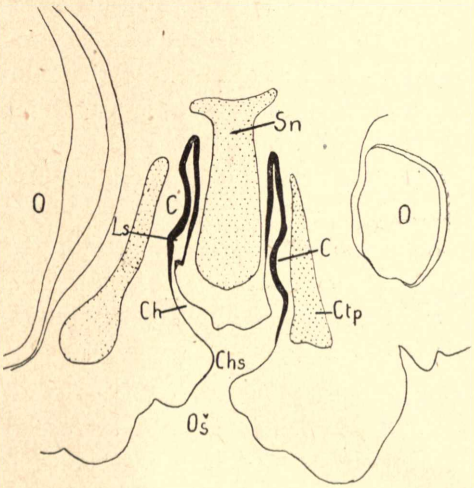
Hlava vybíhá směrem dopředu ve zřetelný základ horní části zobáku (obr. 32, 34 a 35); do něho vybíhá chrupavčitý výběžek rovněž již chrupavčitého septa — *processus praenasalis*. Po jeho stranách jsou obě nozdry, do nichž ústí vestibulum nasi, jež u tohoto embrya není v celé své délce průchodné; obsahuje lumen jenom ve své přední části, otvírající se do nozdry, kdežto v části zadní, vedoucí do vlastní dutiny nosní, představuje solidní epitheliální pruh bez lumen (obr. 34 vpravo, obr. 35 vlevo).

13. *Embryo č. 34, dlouhé 16 mm* (obr. 36, 37, 38, 39 a 40). Serie příčných řezů o tloušťce 12 μ. Toto embryo jest asi ve stejném vývojovém stavu jako embryo předešlé. Také zde jsou už dosti dobře vyvinuty výběžky patrové, mezi nimiž jest zaujata štěrbina sekundární choany (viz obr. 36 a 37). Délka celé vlastní dutiny nosní zaujímá 43 řezy po 12 μ,

měří tedy celkem 516 μ. V horní části vyčnívá dopředu ještě zbytek slepého výběžku na délku pouhých 60 μ; jeho lumen je zcela uzoučké. Část vystlaná vysokým, vrstevnatým cylindrickým epithelem je vysoká 670 μ; směrem dolů přechází v choanální chodbičku délky asi 760 μ (pro její ohnutý průběh lze její délku, resp. hloubku těžko stanoviti, 760 μ jest délka projekční), a tato ústí z každé strany do štěrbiny sekun-



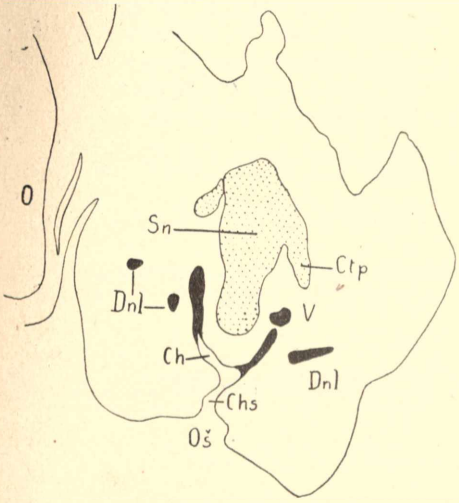
Obr. 36.



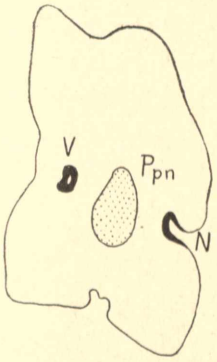
Obr. 37.

dární choany, hluboké 340 μ, jež se otvírá orbitální štěrbinou do dutiny ústní (veškeré tyto rozměry jsou udány podle maximálních hodnot, naměřených v praeparátech). Zadní část, s níž souvisí recessus orbitalis a kterou jsme poznali již také u předešlého embrya, má lumen ve směru transversálním značně široké (135 μ) (obr. 36 vlevo). Tato široká partie zaujímá 12 řezů (144 μ). Více vpředu začíná pak část střední, v níž je dosud dobře zřetelné vyklenutí conchy, ač zřejmě slabší než na stadiích mladších (obr. 36 vpravo, obr. 37). Mesenchym, tvořící toto vyklenutí, ztratil již úplně svoji hustší texturu, tak dobře viditelnou u embrya č. 31 (12,3 mm dlouhého, obr. 23) a — arci již daleko menší měrou — ještě i u embrya č. 33 (13,8 mm dlouhého, obr. 25), a neliší se již nikterak od ostatního mesenchymu v okolí čichové dutiny. Vyklenutí conchy zaujímá celkem 12 řezů (144 μ); dozadu přestává toto vyklenutí náhle, směrem vpřed se vytrácí poznenáhlu, takže partie ležící před řezem obr. 37 jeví obě stěny (laterální i mediální) zcela rovné, spolu rovnoběžné. Lumen je v této části zcela úzké, měříc v příčném směru nejvýše 35 μ. Tato přední, praeconchální část jest celkem dlouhá 264 μ. Zcela vpředu vysílá tato část nepatrný horní přední slepý výběžek, svrchu již zmíněný; od dolní její partie pak vybíhá směrem dopředu vestibulum,

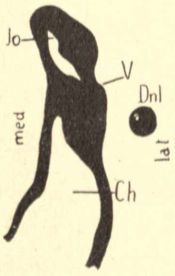
jako solidní epitheliální pruh délky 456 μ. Lumen mizí v něm hned na samotném jeho odstupu od vlastní dutiny nosní, a teprve v konečné (resp. začáteční, nariální) jeho části se zase objevuje úzké lumen, otvírající se nálevkovitě do štěrbinovité nozdry; tato luminisovaná přední část jest dlouhá 120 μ. Solidní epitheliální pruh vestibula vidíme na obr. 38 (vlevo právě před odstupem od choanální chodbičky, vpravo od



Obr. 38.



Obr. 39.



Obr. 40.

ní již odděleno), na obr. 39 pak jest na levé straně zachycena přední, luminisovaná partie vestibula, na straně pravé pak vyústění do nozdry. Na levostranném vestibulu tohoto obrázku jest zřejma imprese z laterální strany; považuji ji za základ conchae vestibuli.

Tam, kde odstupuje dopředu vestibulum, nalézá se nahoře a poněkud mediálně malá, slepá výchlipka, končící také dopředu slepě; její délka — podle počtu řezů, na nichž je zasažena — činí asi 60 μ, hloubka pak asi 30 μ. Považujeme ji opět za zbytek *orgánu Jacobsonova* (obr. 40).

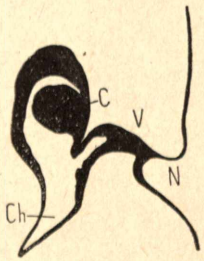
Mesenchymální útvary v okolí dutiny nosní jeví již zřetelnou a pokročilou chondrifikaci. Úplně chrupavčité jest již *septum nasi* (obr. 36, 37 a 38) a od něho vpřed vybíhající, dosud krátký *processus praenasalis* (obr. 39), chrupavčité jsou již také po stranách uložené ploténky (obr. 36 a 37), jež nutno identifikovati s de Beerovými *cartilagines parietotectales capsulae nasalis*, zcela vpředu (obr. 38) srostlé s horním okrajem septa. V conchách, jak jsme již výše řekli, chybí jakýkoliv základ skeletní, ano i bývalé blastematosní zhuštění mesenchymu zde již opět zcela vymizelo.

Epithel v části čichové nezměnil proti stadiím předešlým své struktury, vykazuje dosud v povrchové partii početné mitosy; v choanální

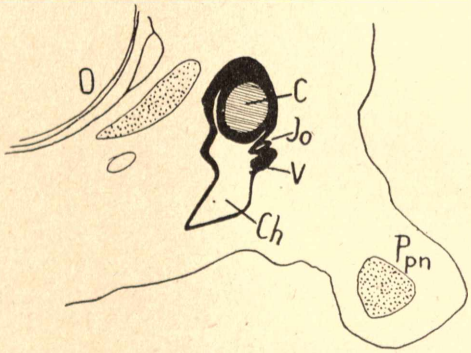
chodbičce jest epithel 3—4vrstevný, se zřetelnou, zcela plochou, dlaždicovou vrstvou povrchní.

Ductus nasolacrimalis se velmi prodloužil; se zevním ektodermem zůstává již ve spojení jen ve zcela malém rozsahu (asi 24—36 μ), probíhá jako S-ovitě stočený solidní epitheliální pruh, s ohnutím směřujícím nejprve dozadu, pak (více mediálně) dopředu, přitom se ke svému mediálnímu konci kyjovitě ztlušťuje a přibližuje se velmi značně k epithelu dutiny nosní v krajině, kde vestibulum vúsťuje do této dutiny. Ke styku epithelu slzného kanálku a epithelu dutiny nosní tu však dosud nedošlo, mezi nimi je dosud bariéra mesenchymová (obr. 38).

14. *Embryo č. 8, dlouhé 17 mm* (obr. 41, 42 a 43). Řezáno sagitálně v tloušťce 10 μ. Sagitální řezy nejsou pro studium dutiny nosní příliš výhodné, proto se v tomto oddíle zmíníme jen o několika detailech, jež



Obr. 41.

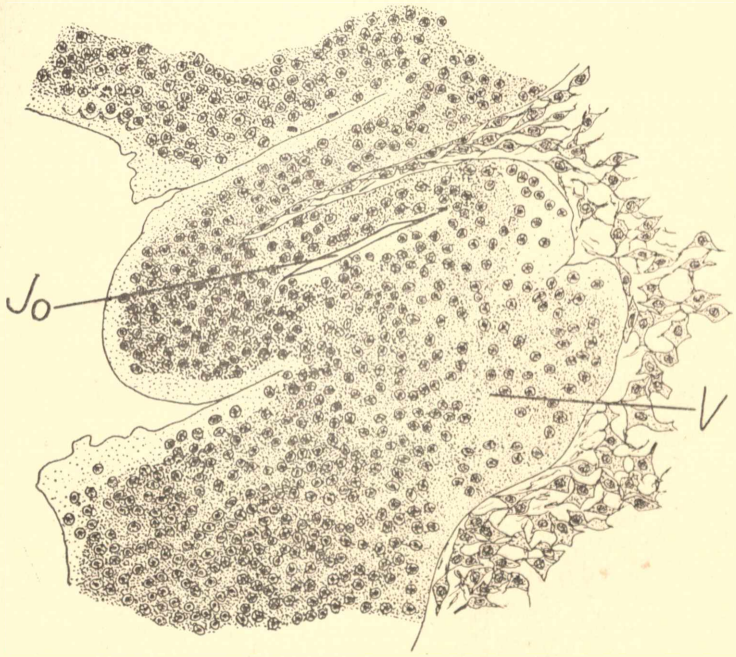


Obr. 42.

právě na sagitální serii naopak zřetelně vystupují. Tak jest to chování vestibula, jež vidíme dobře na obr. 41. Zvenčí se prohlubuje na vzdálenost asi 240 μ, pak přichází oddíl délky asi 160 μ, tvořený solidním epithelem bez nejmenší stopy lumen, a posléze vzadu oddíl asi téže délky, vedoucí do vlastní dutiny nosní. V této dutině vidíme v horní části plošně říznutu conchu, jež redukuje lumen na úzkou štěrbinu, směrem dolů pak pokračuje dutina v choanální chodbičku, směřující vzad. Na obr. 42 jest řez dutinou nosní, probíhající více mediálně. Z vestibula jest zde jen nejkaudálnější část, právě ústící do dutiny nosní, a nad ním nalézáme malou štěrbinovitou dutinku, jejíž poměry vidíme podrobněji na obr. 43. Epithel tvořící stěnu dutiny nosní jest tu nakrojen šikmo, proto se zdá složen z mnohem více vrstev než je tomu ve skutečnosti. Uzoučké štěrbinovité lumen výchlipky svrchu zmíněné jest ohraničeno epithelem asi o 3 vrstvách buněčných, zřetelných na horním jeho ohraničení. Tato výchlipka jest — ve směru transversálním — asi 30 μ hluboká (zastižena

na 3 řezech o 10 μ tloušťky), a laterálně se široce otvírá do dutiny nosní. Považuji tuto výchlipku za dosud zřetelný základ orgánu Jacobsonova.

Concha měří v délce asi 360 μ, tvoří vyklenutí, které leží většinou v přední části dutiny, vzadu je volná, transversálně rozšířená partie dutiny nosní, vedoucí do nezřetelně odděleného recessus orbitalis.

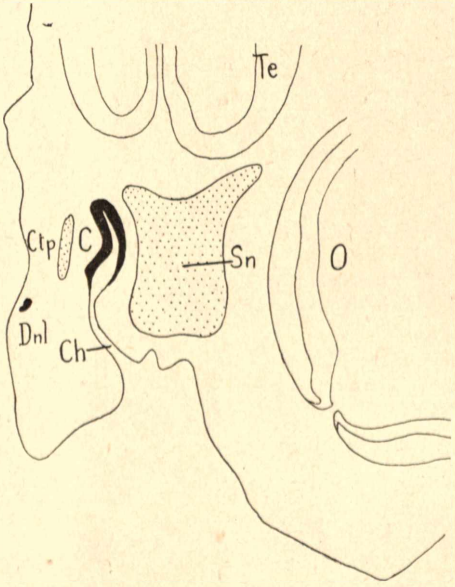


Obr. 43.

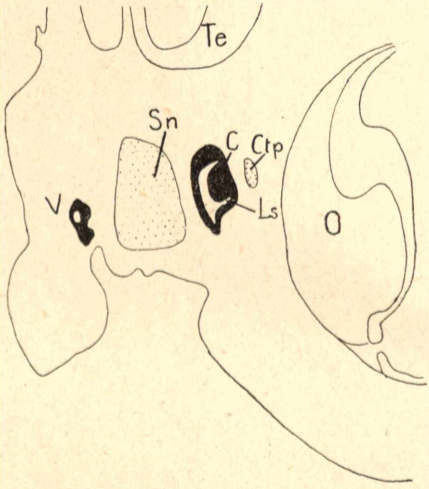
Toto embryo má už značně vyvinutu horní čelist zobáku, v níž se nalézá chrupavčitý processus praenasalis, jehož přední konec je zastižen na obr. 42.

15. *Embryo č. 9, dlouhé 17 mm* (obr. 44 a 45). Řezáno příčně na 10 μ. Dutina nosní měří do délky 370 μ, z toho připadá na zadní, postconchální oddíl 50 μ, oddíl conchální 260 μ, a oddíl praeconchální 60 μ. U tohoto praeconchálního oddílu možno ještě zjistiti v horní části dopředu vybíhající, zcela krátký (40 μ) slepý výběžek. Výška celé dutiny obnáší v nejvyšší její partii (v oddílu conchálním) 1220 μ; z toho připadá na vlastní, čichovou část 680 μ, na choanální chodbičku až k vyústění do dutiny ústní 540 μ. Základ conchy jest dosud dosti vyklenut do dutiny (obr. 44), jejíž lumen v této partii jest úzké (15 μ). Vpředu, pod slepým výběžkem, přechází dutina do vestibula, jež probíhá obloukovitě v délce 150 μ a otvírá se široce do nozdry. Vestibulum jest na obou stranách zcela průchodné, opatřeno luminem o rozměrech: výška 80 μ, šířka

20 μ (obr. 45). Ve středních partiích je z laterální strany stěna vestibula lehce vchlípena — základ conchae vestibuli. Tam, kde se vestibulum odděluje od vlastní dutiny nosní, vidíme směrem mediálním výchlipku zcela solidní, bez lumen, sledovatelnou na 5 řezech (tedy celkem délky 50 μ), kterou považuji stále za rudiment orgánu Jacobsonova (obr. 45 vlevo).



Obr. 44.



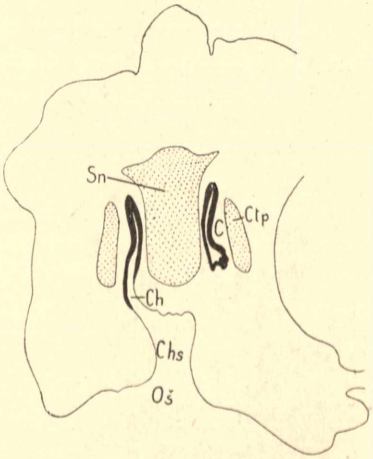
Obr. 45.

Histologická skladba epithelu je stejná jako v několika předchozích stadiích: ve vlastní dutině nosní vysoký, vrstevnatý epithel se zvláště hojnými mitosami v povrchové vrstvě, v choanální chodbičce vrstevnatý dlaždicový, rovněž takový ve vestibulu. V okolním mesenchymu vidíme začátek chrupavčení septa, z části již rázu zcela mladé hyalinní chrupavky (v partiích vnitřních), z části ještě předchrupavkového blastemu (více na periferii); blastematosní ráz má také zahuštění mesenchymu laterálně od dutiny nosní jako základ pro cartilago parietotectalis.

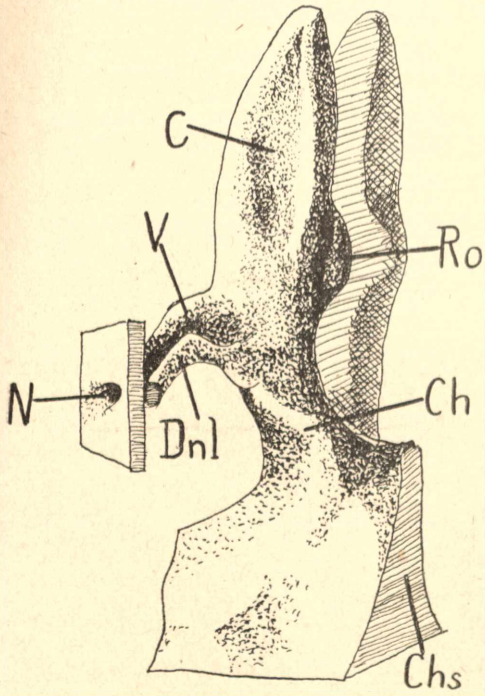
Ductus nasolacrimalis tvoří dozadu prohnutý oblouk, který nedospěl svým centrálním koncem dosud až k epithelu dutiny nosní.

16. *Embryo č. 12, dlouhé 19 mm* (obr. 46, 47, 48, 49, 50, 51 a 52). Řezáno příčně na 12 μ. Celkový tvar nosní dutiny, znázorněný podle plastické rekonstrukce na obr. 46, ukazuje, že proti předešlým stadiím uplatnil se v této době především vzrůst do výšky, a to hlavně tím, že se vydatně prohlubuje sekundární choana. Celý oddíl choanální, t. j. párová choanální chodbička a nepárová sekundární choana dohromady, má

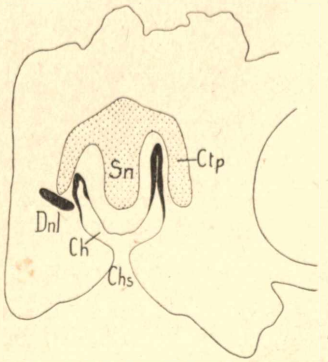
délku (resp. výšku) 1120 μ, nad tím uložený oddíl opatřený vysokým epithelem čichovým jest asi 700 μ vysoký (ve své nejvyšší části). Ve směru sagitálním měří délka choanální chodby, otvírající se do sekundární choany, 240 μ. V části čichové nalézáme nepatrnou, zřejmě zkrácenou, jen 60 μ dlouhou (na 5 řezech zasaženou) část postconchální. Před ní leží část conchální, vyznačená tím, že z laterální strany se dosud do ní



Obr. 47.



Obr. 46.

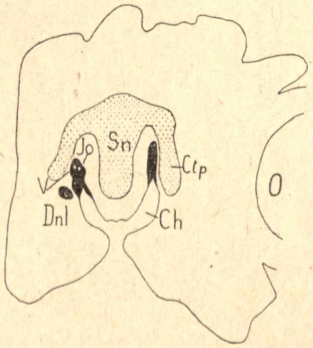


Obr. 48.

vyklenuje základ conchy, ač značně již zmenšené konvexity (viz obr. 47) a také již ve směru sagitálním zkrácený (180 μ). Část ležící před conchou se vyznačuje tím, že stěny dutiny tu stojí úplně rovně (obr. 48); lumen je tu úplně uzoučké: v partii postconchální měří ještě ve směru příčném asi 20 μ (tedy značně méně než na předešlých stadiích), v oddílu conchálním 14 μ a v oddílu praeconchálním sotva 8 μ, ano jest i leckde zcela jen jako uzoučká štěrbina vyvinuto; ve stavu čerstvém představuje patrně jen virtuální štěrbinu, jejíž obě stěny na sebe přímo naléhají. Tento praeconchální oddíl měří do délky 216 μ. V přední části se rychle snižuje (srovnej pravou a levou stranu obr. 48, kde následkem poněkud šikmého

průběhu roviny řezu je pravá strana něco více vzadu než levá) k oddílu, jenž přechází potom do vestibnla.

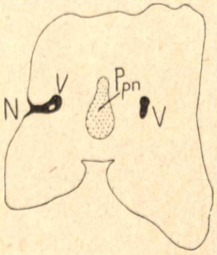
Vestibulum je dlouhé 324 μ. Má tvar (obr. 46) obloukovitě probíhajícího, úplně obliterovaného kanálku, jenž má jen na délku 30 μ před praeconchální částí vlastní dutiny zcela uzoučké lumen (obr. 49 vlevo, obr. 50 vpravo), a teprve zase zcela vpředu, kde se otvírá do nozdry,



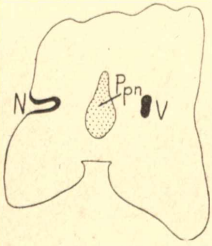
Obr. 49.



Obr. 50.



Obr. 51.



Obr. 52.

dostává opět úzké, asi 30 μ hluboko zasahující lumen (obr. 51 a 52). Tam, kde se odděluje od vlastní dutiny nosní, jest na mediální straně mělká, slepá výchlipka, dlouhá 84 μ (viditelná na 7 řezech). Tato výchlipka obsahuje v zadní části lumen dlouhé asi 24—36 μ, arci zcela uzoučké; dozadu se otvírá skoro nálevkovitě do dutiny nosní, dopředu končí slepě, ale i přední část této výchlipky, kde skutečné lumen již není, vykazuje radiární uspořádání svých epitheliálních buněk jakožto projev stavby kanálkovité. Můžeme tuto výchlipku stále považovati za rudimentární orgán Jacobsonův (obr. 49). Na laterální straně vestibula můžeme pozorovati asi uprostřed jeho délky nepatrnou konkavitu, slabý to základ conchae vestibuli (obr. 51 a 52).

Epithel čichové části (praeconchální, conchální i postconchální) jest vysoký, vrstevnatý cylindrický. Povrchová bezjaderná vrstva je stále

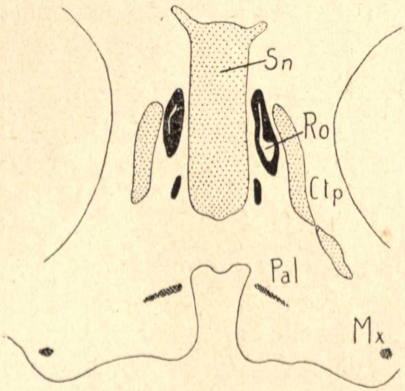
zřetelná, chová také dosud mitosy, avšak — podle odhadu — méně četné než na stadiích předešlých. Povrch cylindrických buněk nejvyšší vrstvy ukazuje vznikající řasínky, zcela krátké, ale zvláště na mediální (septální) straně, naproti conchám, zcela zřetelné. V choanální chodbičce, sekundární choaně a ve vestibulu — pokud jest v něm lumen, zvláště v nejpřednější části, za nozdrou — jest vrstevnatý dlaždicový epithel se zřetelnými, 1—2 povrchními vrstvami zcela plochých buněk. Pokud v tomto epithelu se nalézají mitosy, nejsou nikdy zcela na povrchu, nýbrž hluboko, ano až v basální vrstvě.

V mesenchymu v okolí dutiny nosní jest pochod chondrifikační značně pokročilý. Septum nasi jest už čistě chrupavčité. V zadní, conchální části jest laterální stěna nosní schránky již rovněž silně zchrupavčelá, avšak proti vyklenutí conchálnímu jest vnitřní plocha této stěny zcela rovná, nezúčastní se nijak na tvorbě vnitřního reliefu dutiny nosní (obr. 47). Směrem dopředu se tyto *cartilagines parietotectales* spojují na svém horním okraji s horním okrajem septa (obr. 48, 49 a 50), takže zde jest capsula nasalis se tří stran (laterálně, dorsálně a mediálně) již uzavřena. Směrem dopředu vybíhá značně dlouhý processus praenasalis (obr. 51 a 52), tvořící oporu horní čelisti zobáku; jeho délka je tu již přes 1,5 mm (1560 μ).

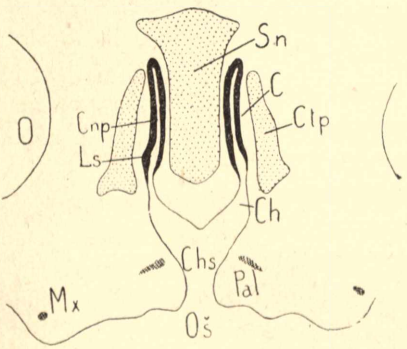
Ductus nasolacrimalis probíhá jako S-ovitě prohnutý, solidní epitheliální provazec, zevním svým koncem se spojuje se zevním ektodermem před dolním okrajem bulbu očního, v mediální třetině zahýbá pod dolní okraj cartilaginis parietotectalis a spojuje se s epithelem dutiny nosní v přední části, tam, kde začíná vestibulum, pod oním výše zmíněným rudimentem orgánu Jacobsonova (obr. 48 a 49).

17. *Embryo č. 19, dlouhé 20 mm* (obr. 53, 54, 55, 56 a 57). Serie příčných řezů 12 μ silných. Na nosní dutině můžeme opět rozeznávati vlastní dutinu a vestibulum, a ve vlastní dutině nosní část postconchální, conchální a praeconchální. Postconchální oddíl je poměrně krátký (120 μ) a jeho lumen dosahuje ve směru příčném 140 μ (obr. 53). Už v této části vidíme (na pravé straně) začínající vyklenutí conchy, které však je na tomto stadiu již velmi nepatrné, takže na příčném řezu (obr. 54) jeví zevní (laterální) stěna dutiny jen nepatrnou konkavitu. Tento conchální oddíl zaujímá délku asi 300 μ; leč jednak proto, že vyklenutí conchy samo jest velmi slabé, jednak že směrem dopředu se vytrácí zcela znenáhla, nelze jeho přední hranici, t. j. místo přechodu do části praeconchální s dostatečnou přesností stanoviti. Lumen je zde zcela úzké — asi 17 μ; výška části vystlané vysokým, mnohovrstevným cylindrickým (čichovým) epithelem činí 914 μ, výška, již zaujímá oddíl vystlaný epithelem vrstevnatým dlaždicovým (choanální chodbička

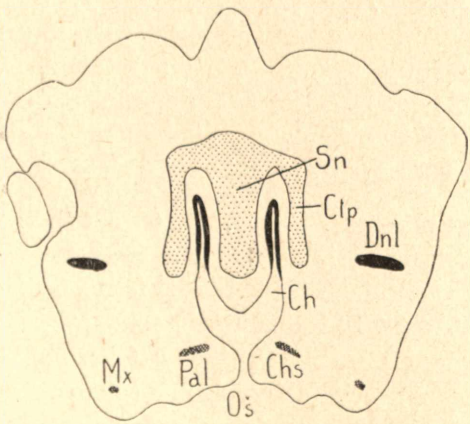
a sekundární choana) pak asi 1360 μ, takže výška celé dutiny tu obnáší 2274 μ. Směrem dopředu pak přechází tedy tato conchální část do části praeconchální, v níž jakékoliv mediální vyklenutí laterální stěny úplně chybí, obě stěny dutiny nosní jsou úplně rovné, spolu paralelní (obr. 55). Délka tohoto oddílu — pokud jej lze proti conchálnímu ohraničiti — měří 432 μ, takže celá vlastní dutina nosní je 852 μ dlouhá. Dosud tedy



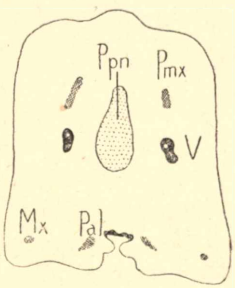
Obr. 53.



Obr. 54.



Obr. 55.



Obr. 56.

převládá výška nad délkou, ano, vezmeme-li v počet i oddíl choanální, jest výška skoro trojnásobkem délky. Lumen části praeconchální jest o něco širší než v oddílu conchálním, měříc asi 26 μ. Přední stěna dutiny nosní spadá svisle dolů, a od místa, kde přechází tato stěna v choanální chodbičku, odstupuje směrem dopředu vestibulum, zprvu jako dosti prostorným lumen opatřená, dopředu rychle nálevkovitě se zúžující

trubice. V této zadní části měří lumen vestibula v transversálním směru 30 μ (vpravo) až 45 μ (vlevo); avšak tento oddíl opatřený dutinou se rychle dopředu zúžuje a po průběhu 72 μ lumen úplně přestává. Odtud probíhá vestibulum dopředu jako solidní epitheliální pruh. Ve vzdálenosti 276 μ před zadním koncem vestibula se v tomto epitheliálním pruhu nalézá opět zcela uzoučké lumen délky jen 36 μ (obr. 56), a teprve 108 μ za vyústěním do nozdry se opět objevuje lumen, jež se otvírá nálevkovitě (na příčném řezu, ve skutečnosti ve tvaru podélně silně protáhlé štěrbiny) do nozdry. Celé vestibulum měří do délky (od zadního konce až po zadní okraj nozdry) 504 μ.

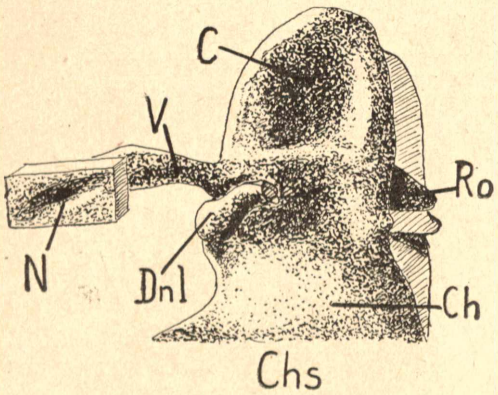
Tam, kde se vestibulum připojuje svým zadním koncem k vlastní dutině nosní, nalézá se na mediální straně slepá výchlipka s uzoučkým, štěrbinovitým lumen; zastihujeme ji celkem na 6 řezech, měří tedy 72 μ délky (obr. 57). Hloubka jejího lumen dosahuje uprostřed délky celé výchlipky 40 μ; epithel měří na straně mediální 37 μ, na straně laterální 20 μ výšky. Jest to podle mého mínění stále ještě patrný základ orgánu Jacobsonova.



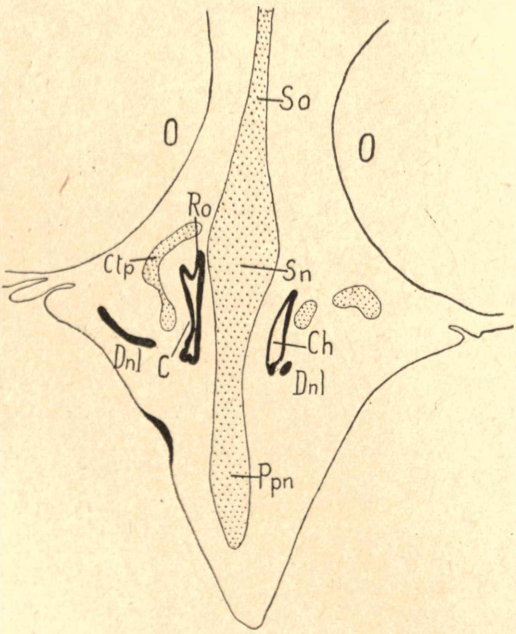
Obr. 57.

Ductus nasolacrimalis nejeví proti předešlému stadiu žádných zvláštních rozdílů. Mesenchymální tkáň v okolí dutiny nosní sestává již z velmi pokročilé chrupavky septa, k níž se se stran připojují chrupavky parietotectální; směrem dopředu vybíhá již hodně dlouhý (asi 1200 μ) processus praenasalis jako základ horní čelisti zobáku. V okolí těchto chrupavčitých útvarů pak nalézáme již první začátky osifikace některých kostí krycích: v oblasti zadní části dutiny nosní (obr. 53, 54 a 55) jsou to základy pro palatinum a maxillare, vpředu — v oblasti processus praenasalis — připojují se k maxille základy pro praemaxillare (obr. 56). Tyto základy dermálních kostí se jeví jako zhuštění buněk mladého vaziva; mezi buňkami se místy objevují již ostrůvky acidofilní základní hmoty, aniž však možno již mluviti o vzniku skutečné tkáně kostní.

18. *Embryo č. 28, dlouhé 21 mm* (obr. 58, 59, 60, 61, 62 a 63), řezané frontálně na serii o tloušťce 15 μ. Celkový tvar epitheliálních útvarů nosní dutiny vidíme na obr. 58, znázorňujícím plastickou rekonstrukci tohoto stadia. Chceme-li tuto rekonstrukci srovnati s onou na obr. 46 (embryo č. 12, dlouhé 19 mm), nutno si směrem dolů přimysliti ještě značně dlouhý společný oddíl choanální štěrbiny (sekundární choany), nežli přejde svým dolním otvorem (orbitální štěrbinou) do dutiny ústní. Leč i při tom nemůže nám ujíti jeden důležitý rozdíl, charakterisující hlavní vývojové pochody v tomto období. Kdežto v předešlých stadiích převládal především vzrůst do výšky, způsobený ovšem hlavně — ač ne výlučně — vznikem společné sekundární choany mediálním sblížením patrových výběžků, začíná se nyní uplatňovati více vzrůst do délky, aby v následujícím vývoji nabýval stále větší a větší intensity. Souvisí to s celkovým délkovým vzrůstem celé hlavy a především její přední části se zobákem. Horní část dutiny nosní, odpovídající sakteru, jeví stále dobře ono rozdělení ve tři oddíly: zadní — postconchální, přecházející směrem vzad v dobře vyvinutý recessus orbitalis; tento oddíl jest jen nepatrných rozměrů ve směru podélném, vykazuje však dosti široké lumen ve směru transversálním, jež měří asi 170 μ. Lépe než na vyobrazení modelu to spatřujeme na frontálním řezu obr. 59, 60 a 61. Oddíl conchální jest značných rozměrů ve směru podélném, měře asi 700 μ

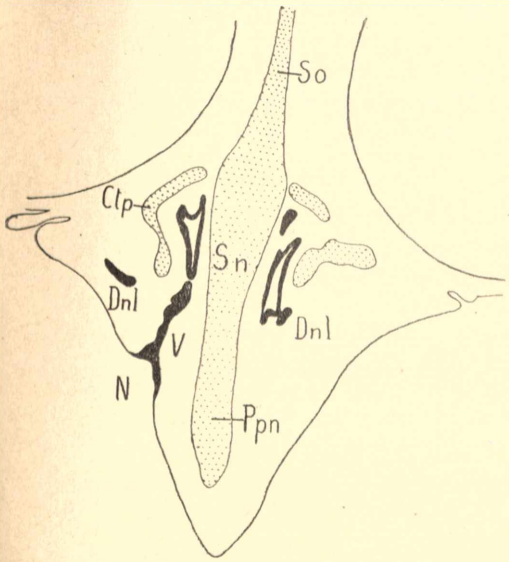


Obr. 58.

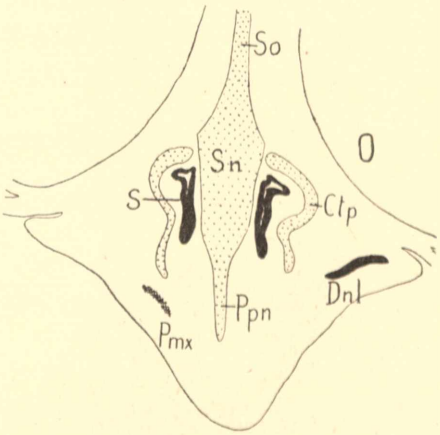


Obr. 59.

délky. Vyklenutí conchy se strany laterální je značně slabší než na předchozích stadiích, jak opět ukazují obr. 59, 60 a 61, kde toto vyklenutí tvoří jen nepatrné prohnutí; zvláště na obr. 59 vlevo a na obr. 60 vpravo jest to dobře viditelno. Lumen tohoto conchálního oddílu zůstává dosud úzké, měříc ve střední části sakteru asi 24 μ; směrem dozadu (k oddílu postconchálnímu) i dopředu (směrem k vestibulu) se poněkud rozšiřuje,



Obr. 60.



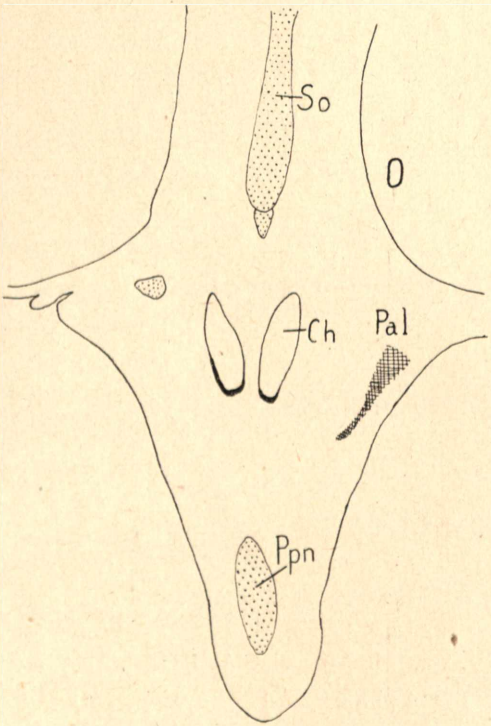
Obr. 61.

směrem vzhůru (k vrcholu sakteru) se zúžuje až na virtuální štěrbinu. Výška této vlastní čichové části dutiny nosní obnáší asi 1000 μ, délka asi 1090 μ. Směrem dolů přechází tento oddíl v choanální chodbičku (obr. 62), a obě chodbičky se pak spojují ve společnou sekundární choanu (obr. 63), jež se už dlouhou, ale dosud dosti širokou orbitální štěrbinou otvírá do dutiny ústní. Výška této části dutiny nosní (choanální chodbičky + společné sekundární choany, „Choanenschacht“) činí 950 μ, takže celá dutina dosahuje výšky asi 2 mm.

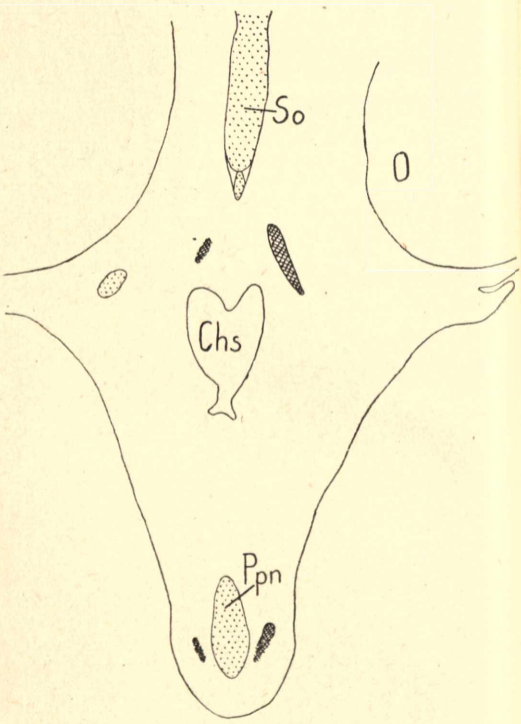
Přední část, jak již řečeno, se zase poněkud rozšiřuje (obr. 59 vlevo, obr. 60 vpravo), a vidíme tu lumen vybíhati ve dva úzké výběžky. O něco níže tato dvojklannost lumen dutiny nosní vymizí a v těch místech zároveň přechází dutina nosní do vestibula. Toto je ve své zadní části, otvírající se do dutiny nosní, opatřeno ještě krátkým, uzoučkým lumen — jeho délka obnáší asi 80 μ — pak následuje oddíl tvořený solidním provazcem epitheliálním, a teprve vyústění do nozdry vykazuje opět nálevkovité, asi 75 μ hluboké lumen. Délka vestibula obnáší asi 840 μ. Mediální

výchlipku při odstupu vestibula považuji za dosud persistující homologon orgánu Jacobsonova (obr. 59 a 60). Obě vestibula se směrem dopředu lehce rozbíhají, vyústění v nozdře má tvar podélně protáhlé štěrbiny (obr. 58).

Ductus nasolacrimalis začíná při předním spodním okraji bulbu, kolem něhož se již vytvářejí zřetelné duplikatury víček; v S-ovitém



Obr. 62.



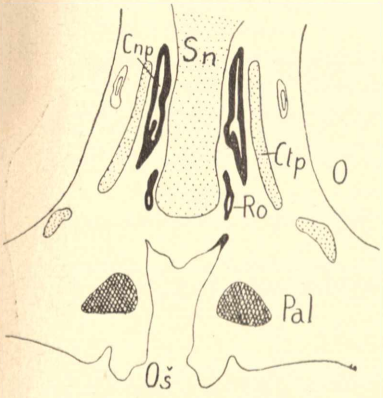
Obr. 63.

prohnutí běží mediálně, zahýbá pak obloukovitě směrem dolů, probíhá pod dolním okrajem cartilaginis parietotectalis a vúsťuje do dutiny nosní bezprostředně před a pod odstupem vestibula.

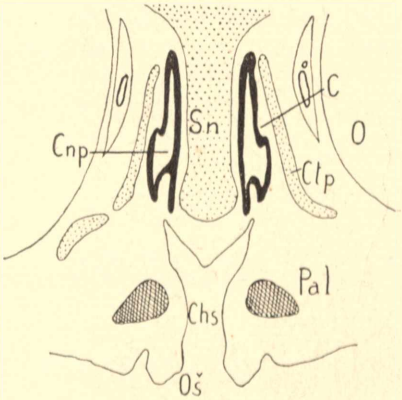
V ohledu histologickém nenastaly proti předešlým stadiím žádné zvláštní změny. V povrchové zoně epithelu čichové části jsou dosud viditelny mitosy, ač snad v počtu něco menším.

Mesenchymální útvary v okolí ukazují již vesměs dokonalé zchrupavčení septa i chrupavek parietotectálních; processus praenasalis se značně prodloužil, takže zobák jest již velmi dobře vytvořen (obr. 60, 61, 62 a 63). Náběhy k osifikaci dermálních kostí v okolí nosní dutiny vykazují asi stejný stav jako u předešlého embrya (obr. 61, 62 a 63).

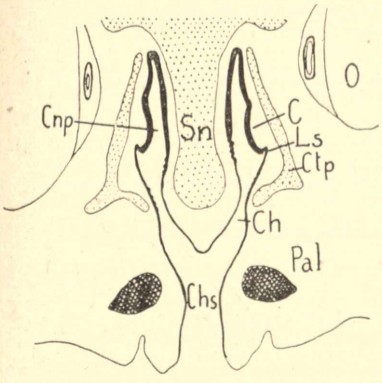
19. *Embryo č. 30, dlouhé 29 mm* (obr. 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72 a 73). Řezáno v příčnou serii řezů o 20 μ tloušťky. U tohoto embrya můžeme zjistiti opět postupující vzrůst celého čichového aparátu do délky. Celková délka (od zevních otvorů nosních až k zadní stěně) obnáší 2140 μ; z toho připadá na vestibulum asi 1040 μ, na vlastní dutinu nosní 1120 μ. Délka štěrbiny, kterou komunikuje vlastní (čichová) část dutiny



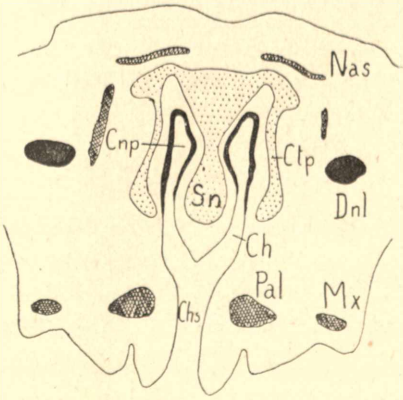
Obr. 64.



Obr. 65.



Obr. 66.

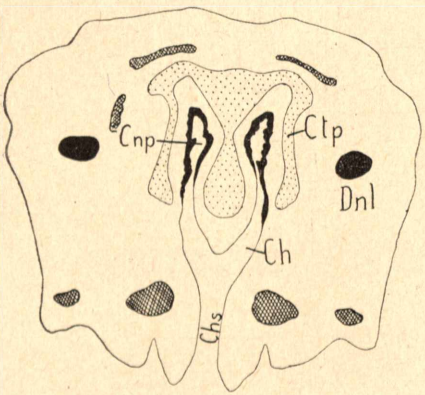


Obr. 67.

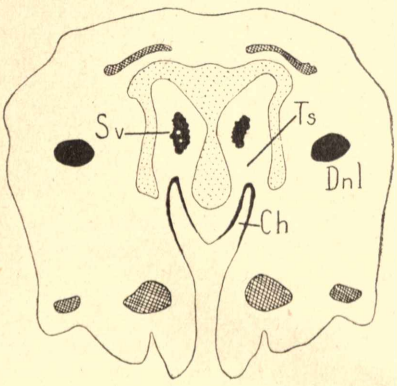
s choanální chodbičkou, činí rovněž 1120 μ. Výška v části conchální, která je nejvyšší, měří asi 2100 μ, z čehož připadá na vlastní čichovou část 950 μ, na choanální chodbičku a na sekundární choanu dohromady 1150 μ.

Zadní, postconchální oddíl je zcela krátký, měře jen asi 200 μ délky; jeho lumen jest v příčném směru zcela úzké — asi 20 μ — a celý tento oddíl jeví se značně komprimován mezi septum nasi a chrupavky parietotectální (obr. 64). Směrem dopředu přechází potom v oddíl conchální;

hranice mezi oběma není nikterak ostrá, neboť jednak vymizelo již zde ono příčné rozšíření části postconchální, a také recessus orbitalis jest komprimován jen ve virtuální štěrbinu, která zasahuje hluboko směrem k septu (obr. 65), jednak jest v části conchální vyklenutí conchy zcela nepatrné, a v serii řezů jest dosti těžko rozhodnouti, kde asi — směrem od zadu, v němž naši serii sledujeme — vlastní concha začíná. Jak silné redukce již toto vyklenutí conchy doznalo, vidíme velmi dobře na obr. 66, vedeném 320 μ vpředu od řezu vyobrazeného na obr. 64; vidíme



Obr. 68.

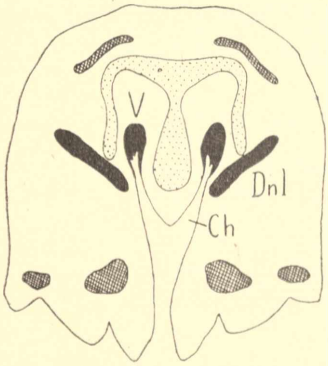


Obr. 69.

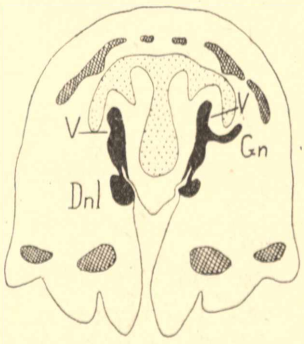
zde — zvláště na levé straně zřetelně — vyklenutí dvojí, z nichž horní možno považovati za čichový hrbolek Gegenbaurův, dolní za vlastní conchu. Ve srovnání s předešlými stadii jest tu zvláště nápadné rozšíření lumen ve směru transversálním; v horní části, v okrsku čichového hrbolku, činí tato šířka uprostřed její výšky asi 50 μ, avšak v části dolní, kde je vyklenutí vlastní conchy, až 180 μ. Proti předešlým stadiím se tedy příčný průměr dutiny nosní zvětšil až devětkrát. Toto rozšíření souvisí jistě jednak s nápadným oploštěním vyklenutí conchy, avšak toto oploštění samo je vysvětliti nemůže; jde tu jistě i o přímý, aktivní vzrůst celé dutiny směrem příčným. Na mediální (septální) straně pozorujeme něco pod středem této septální výšky přechod čichového epithelu ve vrstevnatý dlaždicový epithel, jaký charakterisuje choanální chodbičku. Na straně laterální (conchální) jest tento přechod daleko nápadnější, poněvadž je vyznačen ostrým zářezem, vybíhajícím něco vzhůru; sledován na celé serii jeví se nám tento zářez jako podélný žlábek celkové délky asi 450 μ; jest to homologon buďto střední rýhy Legalovy nebo Fleischmannova aulaxu — při atypické konfiguraci celé dutiny jest tento detail těžko rozhodnouti. Jak na spodní straně septa — na straně mediální — tak pod tímto žlábkem — na straně laterální — jest vrstevnatý dlaždicový epithel složen v nepravidelné záhyby, tvoře

někde přímo duplikatury, podélné řasy vyčnívající do lumen dutiny. Ačkoliv nemůžeme v těchto místech ani v jich nejbližším okolí zjistiti nějaké nápadnější množství mitos, považuji toto zřásnění epithelu za zjev souběžný s rychle pokračujícím příčným rozšiřováním dutiny nosní; tvoří se zde jaksi „do zásoby" nadbytek epithelu, jenž při pozdějším zvětšení plochy se roztáhne a opět vyhladí.

Jako mezi postconchální a conchální, tak ani mezi conchální a praeconchální částí nelze vésti ostrou hranici, neboť vyklenutí conchy se



Obr. 70.

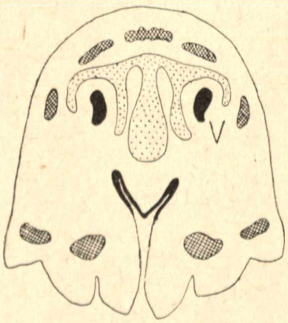


Obr. 71.

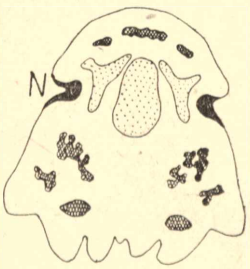
směrem dopředu vytrácí zcela znenáhla; s tím ruku v ruce se vytrácí i onen žlábek na straně laterální, o němž jsme se svrchu zmínili. Dutina nosní se dopředu rapidně snižuje (obr. 67), lumen však zůstává stále široké. V nejpřednější části vytváří i epithel vlastní dutiny nosní podélné řasy, jevící se na příčném řezu jako mnohonásobné záhyby (obr. 68); docela vpředu pak končí tento praeconchální oddíl v krátkém, 100 μ dlouhém slepém výběžku (obr. 69). Odtud začínaje otvírá se choanální chodbička směrem vzhůru do vestibula, jehož strop leží nejprve zcela nízko, takže výška celé dutiny zde činí jen asi 430 μ (obr. 69). Dále dopředu však se strop vestibula opět zdvihá, celková výška tu činí opět až 545 μ (obr. 70). Ještě více vpředu vústuje do vestibula vývod nosní žlázy, resp. z epithelu vestibula zde vyrůstá laterálním směrem solidní výběžek, jenž podbíhá pod okrajem parietotectální chrupavky, zahýbá pak směrem dopředu v délce asi 160 μ; jest to základ pro nosní žlázu (obr. 71). Právě v těchto místech ústí do dutiny nosní také ductus nasolacrimalis (obr. 71). Nepatrnou vzdálenost za tímto místem jeví lumen této nejzadnější části vestibula dosti nepravidelné obrysy (obr. 70); toto místo odpovídá onomu, kde jsme na předešlých stadiích mohli sledovati mediálně prohloubenou nepatrnou výchlipku, již jsme si homologisovali s orgánem Jacobsonovým. Zdali tento rudiment jest ještě i zde v nějaké

formě obsažen, nedá se již při dosti početných výběžcích lumen s určitostí říci.

Směrem dopředu probíhá pak vestibulum jako solidní pruh epitheliální, bez nejmenší stopy nějakého lumen, v délce asi 650 μ. Se strany laterální jeví velmi zřetelné vchlípení základu conchae vestibuli, takže příčný průřez jest ledvinovitého tvaru (obr. 72). Solidní epitheliální stavba bez lumen trvá až k nozdrám, kde teprve se projevuje nepatrné prohloubení (obr. 73). Nozdry samy mají tvar podélné štěrbiny, dlouhé asi 600 μ.



Obr. 72.



Obr. 73.

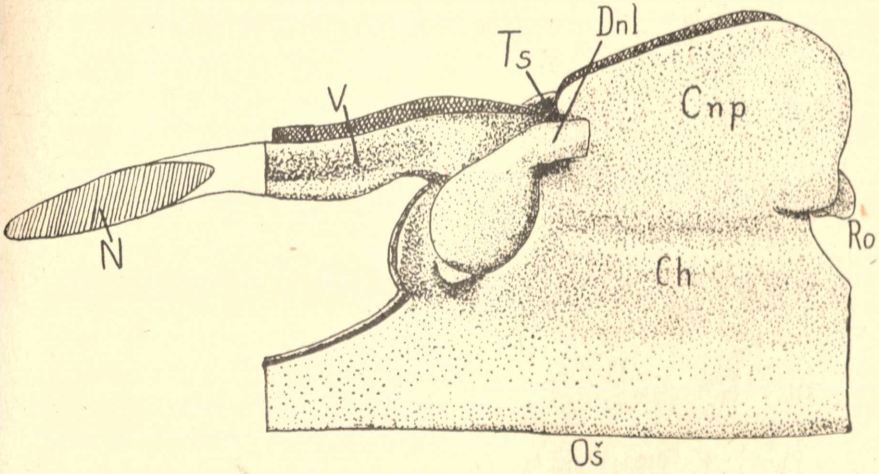
Ductus nasolacrimalis je dosud vyvinut jako solidní epitheliální pruh, začínající v předním koutku očním, běžící nejprve šikmo mediálně a vpřed, pak přímo dopředu, nato zahýbá dolů pod okraj parietotectálních chrupavek (obr. 70) a v nejzadnějších částech vestibula ústí do dutiny nosní (obr. 71).

Chrupavčitá schránka nosní jest již velmi dokonale vyvinuta, jak ukazují naše obrázky příčných řezů. Septum nasi má silně ztluštělý dolní okraj, cartilagines parietotectales se velmi prodloužily a přesahují nyní směrem dopředu až i přes vestibulum, které kryjí shora, z laterální a z části i z mediální strany (obr. 71, 72 a 73). Osifikace dermálních kostí v oblasti dutiny nosní jest rovněž již silně pokročilá, došlo zde v základech pro palatinum, maxillu, nasale a praemaxillare již k vydatnému vývoji skutečné kostní tkáně ve tvaru nepravidelných, částečně se spolu spojujících trámečků.

20. *Embryo č. 35, dlouhé 53 mm* (obr. 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83 a 84); řezáno v serii příčnou o síle 20 μ. Udání o délce jest bráti od temene ke kaudálnímu konci těla, při značně sehnuté poloze těla zárodku, tedy nikoliv podle měření ornithologického od konce zobáku ke konci ocasu, při nataženém krku.

O tvaru celé dutiny nosní nás poučuje obr. 74 podle plastické rekonstrukce provedené při 30násobném zvětšení. Plasticky rekonstruo-

vána byla jen část vyznačená tečkovaným stínováním, přední část vestibula s nozdrou jest přikreslena jen podle rekonstrukce grafické. Při srovnání s předešlými stadii vidíme především nesmírný vzrůst celé nosní dutiny do délky. Část zadní, jež odpovídá oddílu, který jsme v předešlých stadiích nazývali postconchálním, a část střední, již jsme označovali jako conchální — zde tato označení nemají již naprosto oprávnění, poněvadž, jak uvidíme, vyklenutí conchy zde již úplně vymizelo — měří dohromady 2560 μ délky; směrem dopředu vybíhá ještě



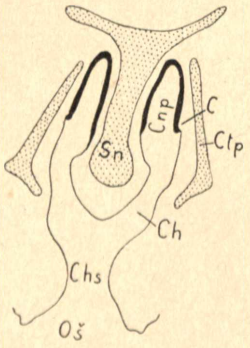
Obr. 74.

v slepý výběžek délky 400 μ. Oddíl praeconchální až k zadnímu konci volného, t. j. do orbitální štěrbiny již se neotvírajícího vestibula měří 1440 μ délky. Vlastní volné vestibulum až k zadnímu okraji nozdry zabírá délku 1800 μ, nozdra sama měří přesně 2 mm délky. Pro celý orgán čichu vyplývá nám tedy — od předního konce nozdry až k zadnímu konci vlastní dutiny — délka 7800 μ.

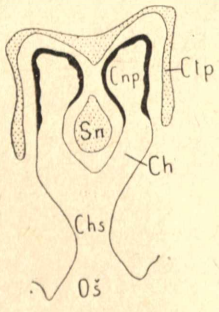
Největší výšky (nad úrovní orbitální štěrbiny v patře) dosahuje dutina v zadní své části — asi 3660 μ; od tohoto nejvyššího bodu se svažuje jednak srázným obloukem dozadu, jednak znenáhla dopředu, až v místě přechodu do předního slepého výběžku činí celková výška asi 2930 μ. Pak nastává vpředu náhlé snížení, způsobené tím, že mezi část conchální a praeconchální (či snad lépe mezi vlastní dutinu nosní a zadní, široký oddíl vestibula) zde vniká shora ostře zaříznuté příčné septum mesenchymální, do celkové hloubky asi 850 μ, takže na nejhlubším místě zářezu tímto septem působeného činí výška pouze asi 2000 μ. Odtud dopředu se strop části praeconchální zase znenáhla zvyšuje, až dosahuje nejvyššího bodu v místě přechodu do vestibula — asi 2730 μ. Odtud

směrem dopředu vestibulum znenáhla sestupuje v mírném S-ovitém prohnutí až k nozdrám.

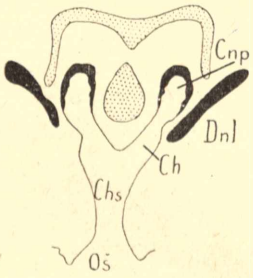
Výšky, o kterých jsme tu mluvili, rozumí se vždy projektivně od stropu dutiny až k rovině proložené okraji orbitální štěrbiny, tedy jak části čichové, vyložené vysokým vrstevnatým cylindrickým epithelem, tak i spodních oddílů — choanální chodbičky a sekundární choany — vystlaných vrstevnatým epithelem dlaždicovým. Poměr výšek obou těchto oddílů se značně mění podle jednotlivých krajin: v zadních oddí-



Obr. 75.



Obr. 76.



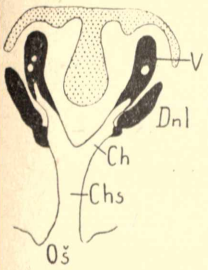
Obr. 77.

lech připadá na část čichovou mnohem menší část celkové výšky než v oddílech ležících více vpředu. Vysvítá to zřejmě ze srovnání obr. 75, jenž nám znázorňuje řez jdoucí krajinou nejvyššího bodu nosní dutiny, s obr. 76, obrazem to řezu procházejícího částí přední, jen několik řezů za vstupem do slepého předního výběžku. Rozdíl je zvláště nápadný, béřeme-li v úvahu laterální stranu. V prvém obrázku (75) činí výška horní části s vysokým epithelem 35% výšky části dolní s epithelem dlaždicovým, v obrázku druhém (76) pak 55%. Pro stranu mediální jsou příslušné poměry 40%, resp. 57%.

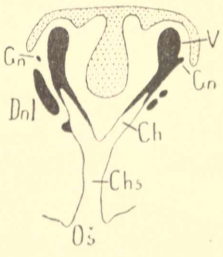
Druhý rozměr, v němž můžeme zjistiti značný vzrůst proti stadiím předešlým, jest šířka. V zadní části měří lumen do šířky 420 μ, vpředu — za předním slepým výběžkem — až 540 μ.

Laterální stěna dutiny je v horní části skoro úplně rovná a spadá skoro svisle. V místě přechodu do choanální chodby je mírné konkávní prohnutí stěny, na modelu dobře patrné. Z vyklenutí conchy, jak jsme již řekli, nezbývá zde již ani stopy; nepatrný výstupek, který vidíme na obr. 75 v místě přechodu vysokého epithelu cylindrického v dlaždicový, se mi nepodařilo v modelu — pro hrubost použitého materiálu — dostatečně zdůrazniti; jest ostatně ve skutečnosti i na řezu méně nápadný než se na našem obr. 75 zdá.

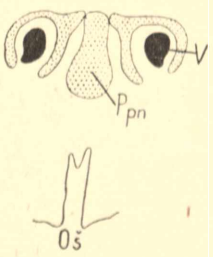
V části praeconchální (obr. 77) jest lumen rovněž značně široké (340 μ). Podíl části s vysokým cylindrickým epithelem na celkové výšce činí v poměru k části s epithelem dlaždicovým 34%. Jak již řečeno, zdvihá se strop této partie pak zase do větší výše, lumen se protahuje vzhůru a přechází pak do vestibula, v němž však probíhá jen na docela krátkou vzdálenost (200 μ), a končí potom slepě. Toto lumen přestává ještě dříve, nežli vestibulum ztratilo směrem dopředu spojení s choanální chodbičkou a orbitální štěrbinou (srov. obr. 78 a 79). Na prvém z těchto



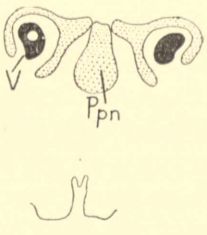
Obr. 78.



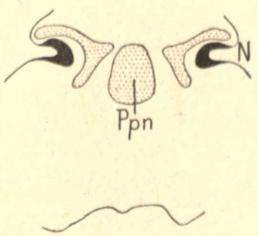
Obr. 79.



Obr. 80.



Obr. 81.

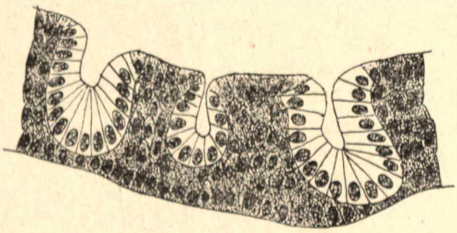


Obr. 82.

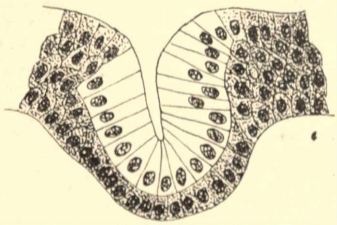
dvou obrázků máme řez vedený praeconchální částí dutiny — vlastně již kaudálním koncem vestibula — v němž na obou stranách vidíme lumen, vlevo zdvojené. Obr. 79 leží jen 120 μ více vpředu než obr. 78, a lumen zde již na obou stranách úplně vymizelo, vestibulum představuje úplně solidní, epitheliální masu. Takovou stavbu podržuje pak v celém svém průběhu (obr. 80), při čemž na příčném řezu ukazuje velmi zřetelnou konkavitu laterální strany, což považujeme za náznak conchae vestibuli. Teprve zase v nejpřednější části vestibula se objevuje na levé straně úzké lumen, jež dosahuje značné délky 720 μ (obr. 81), avšak toto lumen se neotvírá do prohloubení nozdry, nýbrž končí na svém zadním i předním konci slepě. Na pravé straně toto lumen úplně chybí. A tak otvor nozdry tvoří na obou stranách jen dlouhou, úzkou, štěrbinovitou prohlubeň, jejíž tvar je zřejmý z rekonstrukce na obr. 74; na příčném řezu ji vidíme na obr. 82.

Do zadní části vestibula ústí vývod nosní žlázy (obr. 79), jež je zde již velmi mohutně vyvinuta po stranách parietotectálních chrupavek.

V nejzadnější části postconchálního oddílu vyklenuje se směrem mediálním a dozadu recessus orbitalis, celkem nepatrných rozměrů (obr. 75). Od zadního a dolního jeho konce vybíhá směrem dozadu a dolů úzký, vysokým epithelem vystlaný kanálek, jejž můžeme sledovati směrem vzad až pod bulbus oculi; je to základ pro *cella infraocularis*, jeden z projevů pneumatisace, která jest u tohoto embrya již dosti pokročilá, na niž však detailněji zde nemíníme zacházeti.



Obr. 83.



Obr. 84.

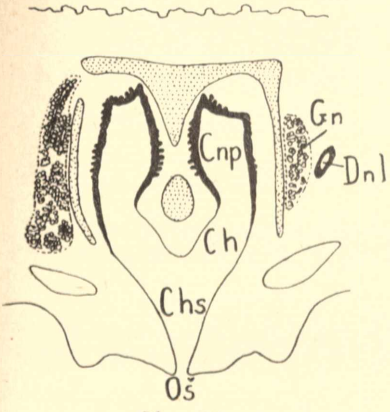
Do praeconchální části, v krajině samého odstupu vestibula, ústí ductus nasolacrimalis, v podobě oblého kanálku, jenž na svém spodním konci — před vústěním do dutiny nosní — zduřuje v mohutnou, vakovitou rozšířeninu (viz obr. 75); jak vývod sám, tak i toto rozšíření jest úplně bez lumen, tvořeno solidní epitheliální masou.

Epithel vystýlající dutinu nosní jest v zadních oddílech mnohovrstevný cylindrický; jeho výška je velmi značná 40—50 μ. Povrch jest opatřen krátkými řasinkami. V předešlých stadiích tak nápadná povrchní vrstva, obsahující pouze jádra v mitotickém dělení, není zde již tak patrná, a také mitosy jsou zde již mnohem řidčí. V horním oddílu choanální chodbičky jest ještě epithel dosti vysoký (20—24 μ), vrstevnatý cylindrický, leč bez řasinek; takový epithel kryje též spodní plochy septa. Kde se obě choanální chodbičky spojují v sekundární choanu, přechází pak tento epithel ve vrstevnatý dlaždicový, výšky 16—20 μ.

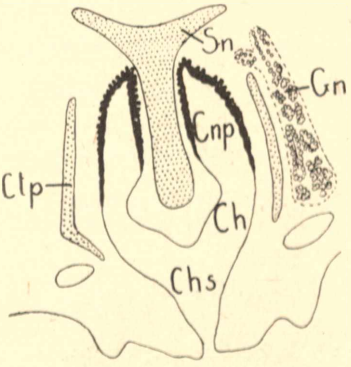
Více vpředu — v části conchální — jest epithel vrstevnatý cylindrický s řasinkami, jako jsme si jej popsali výše, avšak už při slabém zvětšení jest nápadný jeho křivolaký povrch (na příčném řezu, srov. obr. 75 a 76). Tato nepravidelnost povrchu jest aspoň z velké části způsobena tím, že v epithelu vznikají jednoduché alveolární žlázky, které v mírném stupni svého rozvoje jsou uloženy zcela intraepitheliálně (obr. 83), avšak na některých místech se již vyklenují i směrem basálním a tím činí i ohraničení epithelu proti mladému, pod ním uloženému vazivu nerovným (obr. 84).

Osifikace krycích kostí jest proti předešlému stadiu již velmi pokročilá; na našich obrázcích jsme však kostní elementy nezakreslovali, a také v textu se zde jimi nemíníme blíže zabývati.

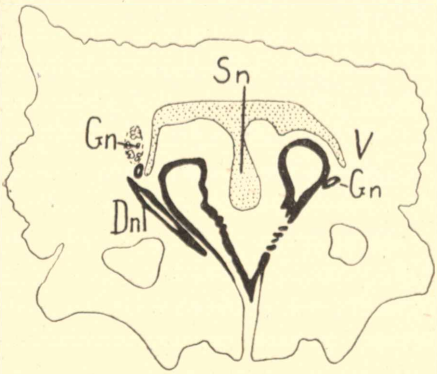
21. *Embryo č. 36, dlouhé 102 mm* (obr. 85, 86, 87, 88, 89 a 90). Hlava byla zalita do celoidinu a řezána v příčnou serii řezů 100 μ silných. Vzhled celé dutiny se proti předešlému stadiu podstatně nezměnil,



Obr. 85.



Obr. 86.



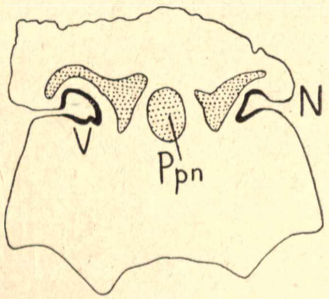
Obr. 87.



Obr. 88.

a jest již ve všech svých hlavních rysech totožný s poměry dospělého kormorána. V hlavním oddílu, dlouhém 4 mm, nelze již vůbec činiti rozdílu mezi jednotlivými jeho částmi: postconchální, conchální a praeconchální, poněvadž po nějakém vyklenutí conchy není zde již ani stopy (obr. 85). Dutina nosní je zde již velmi prostorná, dosahujíc šířky 1 mm. Směrem dozadu se poněkud zúžuje a její strop, v části přední (obr. 85) plochý, se mění v ostrou hranu, tak jako tomu bylo ostatně již ve stadiu předešlém (obr. 86). Recessus orbitalis, jímž tato zadní partie končí, je

zcela malý a přechází opět do úzkého kanálku, souvisícího směrem dozadu s pneumatickou dutinou — cella infraocularis. Směrem dopředu naopak se dutina ještě více rozšiřuje, takže v nejpřednější části dosahuje šířky 1,1 mm. Zároveň se dopředu snižuje: v partii střední, nejvyšší, dosahuje celkové výšky — od orbitální štěrbiny až ke stropu — 5,5 mm, v této části přední se snižuje až na výšku 4,4 mm. Slepý přední konec jest



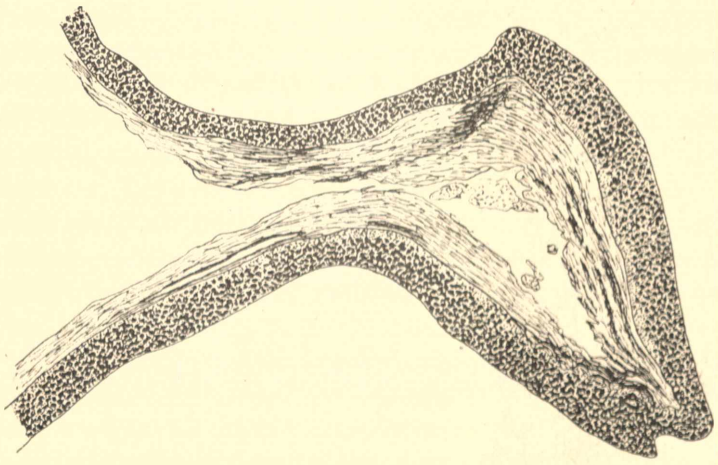
Obr. 89.

oddělen ostrým zářezem, tvořeným vazivovým septem, od části vestibulární. Spodní okraj tohoto příčného septa sestupuje až do výšky 3,43 mm nad niveau orbitální štěrbiny; odtud dopředu pokračující část vestibulární se zase zdvihá až do výše 4,1 mm nad orbitální štěrbinou. Jest opět široká, její lumen má šířku 0,78 mm (obr. 87); na krátkou vzdálenost (500 μ) souvisí směrem dolů ještě s orbitální štěrbinou (obr. 87 vlevo), směrem dopředu potom toto spojení ztrácí a přechází ve volné vestibulum vlastní. Toto jest v celém svém průběhu volně průchodné, opatřené širokým, prostorným lumen (obr. 88); jeho šířka činí až 500 μ, délka asi 1200 μ (od předního konce části ústící ještě do orbitální štěrbiny až k zadnímu okraji vyústění do nozdry). Jest tedy tento oddíl proti předešlému stadiu zkrácen, což vyplývá z široké luminisace a tím způsobeného velmi dlouhého, štěrbinovitého vyústění do nozdry (obr. 89), jejíž délka se tu proti předešlému stadiu nesmírně zvětšila — měří asi 9,5 mm.

Epithel vystýkající dutinu je stejný jako na předešlých stadiích, t. j. vysoký, vrstevnatý, cylindrický; na mediální i laterální straně i na stropě nalézáme četné, dosti hluboko do vaziva zasahující jednoduché alveolární nebo tuboalveolární žlázky. Ve vestibulu jest vrstevnatý dlaždicový epithel; v lumen nalézáme hojné oloupané vrstvy buněčné (na př. na obr. 88 vpravo), jichž výskyt zde souvisí patrně s postupující luminisací vestibula. Zvláště mohutnou rohovou vrstvu s intensivní deskvamací povrchových vrstev buněčných nalézáme v nozdrách, tam, kde do nich ústí vestibulum (obr. 90); tyto oloupané buněčné vrstvy

utvoří patrně později ono úplné uzavření nozder, onu blánu, která — podle popisu Ewartova — uzavírá vstup z nozdry do vestibula.

Do předních částí vlastní dutiny nosní ústí ductus nasolacrimalis, podbíhající pod spodním okrajem chrupavky parietotectální (obr. 87), do zadních částí vestibula pak vývod nosní žlázy (obr. 88). Oba tyto kanálky jsou zde již opatřeny dobře vyvinutým lumen.



Obr. 90.

Tímto stadiem končí náš materiál. Jest to stadium jistě již velmi blízké vylíhnutí, a dutina nosní má zde již stavbu v celku shodnou s dospělým kormoránem; luminisace vestibula jest zde dokonce značně dokonalejší nežli u dospělého, takže později asi teprve nastává ono uzavření nozder, jak již výše řečeno.

Závěr.

Z předcházejícího popisu jednotlivých vývojových stadií nosní dutiny kormorána můžeme v stručném přehledu rekapitulovati celý proces vývojový. Vývoj začíná stadiem ztluštělé čichové *plakody*, která na našem nejmladším stadiu (s 34 prvosegmenty) dosáhla již patrně vrcholného svého vývoje, aniž však zatím došlo k jejímu vchlipování. To však nastává hned v následujícím stadiu s 36 prvosegmenty a postupuje rychle do hloubky, takže záhy vzniká hluboko vchlípený *čichový váček*. Z počátku jest tento váček skoro kruhového průřezu, a hned v nejmladších svých stadiích (obr. 7) vykazuje směrem dopředu vybíhající slepý výběžek. Vytvoření tohoto váčku můžeme označiti jako první fázi vývoje, charakterisovanou růstem do hloubky, tedy zvyšováním základu dutiny nosní. Nato nastává proces, jejž bychom mohli označiti jako

druhou fázi, spočívající v tom, že váček čichový roste značně do délky (obr. 14). Tím se vstup do váčku, dříve skoro kruhovitý, mění v dlouze protáhlou štěrbinu, jež se zúžuje také tím, že laterální a mediální výběžek nosní se k sobě přibližují. Přední slepý výběžek váčku zůstává zachován. Někde na stadiu dlouhém 10—12 mm dojde potom ke *srůstu* okrajů obou výběžků nosních, čímž se štěrbina vedoucí do čichového váčku rozdělí ve dva oddíly: přední — *nozdru*, a zadní — *primitivní choanu*. Asi tímto srůstem končí též naše druhá fáze vývoje nosní dutiny, a nastupuje fáze třetí, charakterisovaná především opět jejím prohlubováním, resp. zvyšováním. To se děje jednak skutečným plošným vzrůstem čichového epithelu vystýlajícího vlastní dutinu nosní, který se tu poznenáhlu rozlišuje ve vysoký, vrstevnatý cylindrický epithel dutiny vlastní a nižší, vrstevnatý dlaždicový epithel *choanální chodbičky*, jež aspoň z části vzniká prodlužováním obou nosních výběžků, jednak — ve stadiích pozdějších — vývojem patrových výběžků, které se k sobě přibližují a ponechávají mezi sebou prostor, do něhož shora ústí obě choanální chodbičky — původní to primární choany — a jenž se tak stává *choanou sekundární*, která *orbitální štěrbinou* se otvírá do dutiny ústní. Během celé této třetí fáze zůstává dutina nosní ve směru příčném velmi úzká, někdy se zdá její štěrbinovité lumen takřka virtuální, takže laterální a mediální (septální) stěna by na sebe těsně naléhaly. Při tom se na laterální straně vytváří zhuštění mesenchymu, které vytlačuje laterální stěnu konvexitou směrem mediálním a vytváří tak velmi zřetelný základ *conchy*; pod tímto základem conchy se směrem laterálním vychlípí nepatrný žlábek jako *horní rýha Legalova*, po příp. pod touto rýhou ještě rýha jedna jako náznak *aulaxu* (obr. 20), takže na tomto stadiu můžeme viděti naznačeny všechny hlavní oddíly dutiny nosní podle Fleischmanna: *oddíl kmenový*, z něho nahoru vybíhající *sakter* a směrem laterálním *horní Legalovu rýhu* a *aulax* (či dolní Legalovu rýhu). Leč tyto poslední dva útvary, zvláště základ aulaxu, jsou zjevy velmi přechodné; náznak aulaxu vymizí velmi záhy, horní rýha Legalova zůstává naznačena něco déle (viz na př. obr. 37, 45 a 54), avšak stává se stále mělčí. To souvisí s tím, že základ conchy, který na stadiích asi 12—16 mm dlouhých tvoří značné vyklenutí laterální stěny a na oněch mladých stadiích jeví dokonce náběh k diferenciaci mesenchymu v jakýsi předchrupavkový blastem, během pozdějšího vývoje se stává stále slabším, ono zhuštění mesenchymu (obr. 23) ustupuje opět mesenchymu řidčímu, takže rozsah zhuštění se stále zmenšuje (obr. 25), a vymizí záhy docela. Laterální konkavita vlastní epitheliální nosní dutiny se udržuje mnohem déle, ale v míře stále nepatrnější.

Po dosažení stadia asi 20 mm dlouhého nastupuje čtvrtá fáze vývoje, charakterisovaná opět především vzrůstem dutiny nosní do

délky. Tento délkový vzrůst zasahuje především vestibulum, které se tím mění v dlouhý, úzký kanálek ovšem většinou tvořený solidním epithelem bez lumen. Zasahuje dále také nozdru, která se stále více mění v dlouhou, úzkou podélnou štěrbinu (srovnej obr. 33, 46 a 58). Tento rapidní délkový vzrůst vestibula souvisí se vzrůstáním zobáku do délky. Avšak i vlastní dutina nosní se při tom prodlužuje, takže z úzkého, skoro věžovitého tvaru (obr. 46) se mění ve tvar kapsovitý (obr. 58). Přední slepý výběžek se při tom poměrně zmenšuje a posléze skoro vymizí.

Po dosažení stadia dlouhého asi 29 mm pak začíná další, pátá fáze vývoje, v níž jednak pokračuje ve čtvrté fázi začatý vzrůst do délky, vedle toho však se celá dutina rozšiřuje ve směru transversálním. Dosavadní uzoučké, ano skoro virtuální lumen se tím stává a to asi se značnou rychlostí — mnohem širším, prostornějším (obr. 66 a 67). V zadnější části, kterou jsme si nazvali částí conchální, se přechodně vyklenutí conchy projeví opět poněkud nápadněji nežli na stadiích právě předcházejících (srov. obr. 54 a 66), a spolu s tím vystoupí také zřetelněji Legalova rýha; souvisí to asi s tím, že partie nad a pod základem conchy (v horní části sakteru a v kmenovém oddílu) narážejí s počátku při svém rozšiřování na menší odpor okolního mesenchymu než partie v rozsahu vlastního základu conchy. Avšak toto přechodné nápadnější vystoupení valu skořepového opět vymizí, takže na stadiu 53 mm dlouhém už o nějaké skořepě nosní takřka nelze mluviti. Dutina jest velmi prostorná (obr. 75); intensivním růstem celého souboru nosní dutiny (vestibula i vlastní dutiny nosní) se vyrovnává počáteční nápadný výškový rozdíl mezi vestibulem a vlastní dutinou (obr. 74), takže mezi nejpřednější část vlastní dutiny nosní a nejzadnější část oddílu vestibulárního se vsunuje mesenchymové příčné septum, popsané Balthasarem. Domněnka arci zcela jen nadhozená —, že snad toto septum souvisí vývojově s vymizelou conchou, se tedy nepotvrzuje. Rozšiřování dutiny nosní pak pokračuje dále, takže u našeho posledního zárodku (102 mm dlouhého, asi už nepříliš vzdáleného líhnutí) jeví již dutina nosní s celým svým příslušenstvím konfiguraci podobnou jako u dospělého kormorána.

Zajímavé jsou podrobnější poměry vývojové *vestibula*. Viděli jsme, že vzniká z předního oddílu jednotného váčku čichového tím, že váček se srůstem laterálního a mediálního výběžku nosního rozdělí v přední vestibulum a zadní vlastní dutinu nosní. Na samém začátku, po vzniklém srůstu, jest pravděpodobně tato přední, vestibulární část volně průchodná ač v našem materiále jsme pro mezeru mezi stadiem 8 (9,5 mm) a 9 (12,3 mm) tento stav nemohli zjistiti; leč záhy nato jak orální, tak kaudální konec tohoto vestibula epitheliálně obliteruje a původní lumen oběma směry končí slepě (obr. 21). Leč datum této obliterace jest asi velmi proměnlivé, a jest i otázka, zdali vždy k ní dojde:

tak stadia 10 (13,8 mm), 11 (15 mm), 15 (17 mm) mají vestibulum úplně průchodné, byť většinou jen jako uzoučký kanálek, jiná embrya z téhož období se vyznačují více nebo méně rozsáhlou obliterací vestibula. Zdá se však, že i v oněch případech, kdy obliterace vestibula je tak opožděna, přece jen k ní dochází, a tak naše obě starší embrya (stadium 19, 29 mm, a 20, 53 mm) mají vestibulum vyvinuto jako solidní pruh epitheliální. A asi teprve ke konci vývoje uvnitř vejce dochází k nové luminisaci vestibula, jak ji plně ukončenu zjišťujeme u stadia 21 (102 mm). Tato „reluminisace" děje se histologickou přeměnou vnitřních buněčných vrstev, jež rohovatí a odlupují se od povrchu, arci spolu se značným vzrůstem průřezu vestibula; proto uvnitř kanálku vestibula nalézáme hojné oloupané vrstvy zrohovatělých epitheliálních buněk (obr. 88). Maxima dosahuje tato deskvamace rohových vrstev v nozdrách, kde vede posléze k sekundárnímu uzavření nosních vchodů.

Na příčném řezu jeví vestibulum záhy tvar skoro bobovitý, s konkávní zevní plochou; toto promáčknutí zevní stěny považujeme za základ *conchae vestibuli*, která se tu ovšem nijak dokonaleji nevyvíjí, a při popsané právě luminisaci vestibula všechny její stopy zmizí (srov. obr. 80 a 88).

V zadní části vlastní dutiny nosní vytváří se záhy za vyklenutím conchy rozšířená a směrem dozadu prodloužená část jako *recessus orbitalis*, který se později prodlužuje směrem dozadu v úzký kanálek — *cella infraocularis*, směřující pod bulbus oculi.

Na mediální straně čichového váčku u mladých embryí, v samém jeho ústí na zevnějšek, více v přední části, nalézáme mělké prohloubení, identické s oním, jež popsal Cohn u kuřete jako rudiment *orgánu Jacobsonova*. Kdežto však u kuřete toto prohloubení velmi záhy úplně zmizí, mohli jsme u kormorána jeho další osud sledovati značně dále. Při vzniku choanální chodbičky především vtahováním mediální plochy zevního a laterální plochy vnitřního výběžku nosního dostává se toto prohloubení mnohem výše; jeho situace je nám zároveň důkazem toho, že choanální chodbička není — aspoň z největší části — produktem vlastního čichového váčku, nýbrž sekundárně připojeným oddílem patřícím vývojově vlastně k dutině ústní. Změnu polohy onoho prohloubení poznáme velmi dobře srovnáním obr. 16 a 17 (stadium 9 mm dlouhé) s obr. 21 a 23 (12,3 mm), 33 (13,8 mm), 30 (15 mm), 34 (16 mm), 42 (17 mm), 49 (19 mm), 57 (20 mm). Z konstantního nálezu této nepatrné výchlipky ve všech těchto stadiích můžeme usuzovati, že základ Jacobsonova orgánu se udržuje u kormorána po celou naši druhou, třetí a čtvrtou fázi vývoje dutiny nosní, a ztrácí se teprve při uplatnění mohutných vzrůstových procesů plošných ve fázi páté, vedoucích k rozšíření (v příčném směru) dutiny nosní. Od žádného jiného příslušníka třídy ptáků není nám tak

dlouho trvající persistence základu orgánu Jacobsonova známa, a bylo by jistě velmi účelno, pátrati v tomto směru i u jiných ptáků, hlavně z níže stojících řádů.

To by byl asi souhrn nejdůležitějších poznatků o embryonálním vývoji nosní dutiny kormorána. Na naše poslední stadium mohou již dobře navázati studie Ewartova, Lucasova, Mihalikova, Balthasarova a Technauova, jejichž výsledky o stavbě nosní dutiny dospělého kormorána jsou v celku souhlasné, po příp. se účelně mezi sebou doplňují. –

V prvé části naší práce jsme probrali hlavní methodologické principy ontogeneticko-fylogenetických bádání podle A. Naefa a V. Franze. Pokusme se nyní naše poznatky o morfologickém vývoji nosní dutiny kormorána zařaditi do těchto theoretických úvah a vyzkoušeti jejich obecnou platnost na prubéřském kameni tohoto konkretního případu.

Není pochyby o tom, že nosní dutina dospělého kormorána a Steganopodů vůbec, podle stručných popisů Technauových u srovnání s poměry převážné většiny jiných ptáků vykazuje chování značně atypické ve smyslu Naefově. Typická forma nosní dutiny ptáků je charakterisována otevřenými nozdrami (ať již jako nares imperviae či perviae), průchodným vestibulem opatřeným více či méně dokonale vyvinutou conchou vestibuli, a vlastní dutinou značně rozčleněnou větším či menším, ale vždy zcela zřetelným rozvojem conchy a čichového hrbolku. Jestliže tedy *Steganopodes* v dospělém stavu vykazují tak silně atypické chování (*Phaëthon* má podle Technaua i conchu vestibuli i vlastní conchu nasalis dobře vyvinuty, naproti tomu *Sulla* má vestibulum končící slepě, vyplněné vazivem, *Fregata* má na laterální stěně dutiny nosní podélný val jako poslední zbytek nosní skořepy), jest otázka, kdy, na kterém stadiu nastala ona změna, vedoucí od typického základu — neboť takový musíme u nich jako příslušníků třídy *Aves* předpokládati — určitým způsobem probíhající terminální morfogenesou k atypickému tvaru dospělému. Tu jsme viděli, že tento moment můžeme přesně stanoviti, neboť východisková stadia vývoje nosní dutiny — plakoda čichová a stadium čichového váčku — jsou úplně typická, do detailů stejná jako na př. u kuřete (Born, Cohn) nebo kachny (Beecker), což jest úplně ve shodě s principy Naefovými. I ještě v stadiích pozdějších, kdy jednotný váček se rozdělí ve vestibulum a vlastní dutinu nosní, vidíme probíhati morfogenetické děje rázu zcela typického, charakterisované jmenovitě dobře založenou conchou. Tato typičnost morfogenesy jde dokonce tak daleko, že i okolní mesenchym se začíná diferencovati zcela typickým způsobem, vytvářeje blastematosní základ příští conchy. Avšak zde se dostavuje odchýlení od morfogenesy typické ve směr atypický. Kdežto při typické morfogenese se vyklenutí conchy stále více

zdůrazňuje, vytváří se Legalova rýha a aulax jako hluboké žlábky, a mesenchym se diferencuje dále v chrupavčitou a posléze kostěnou conchu, vidíme u kormorána, že založené tyto útvary nejen se nevyvíjejí dále, nýbrž dokonce v dalším vývoji se redukují stále více a posléze mizí beze stopy. Opět ve smyslu dříve uvedených principů Naefových je tedy zřejmo, že máme na základě morfogenesy nosní dutiny právo odvozovati kormorána (a asi všechny Steganopody, zvláštní zůstává jen postavení Phaethona) od forem s typicky vyvinutou nosní dutinou; jmenovitě jest naše pozorování v plné shodě s Naefovým „zákonem terminální změny"

Leč přítomnost a řádný vývoj nosní skořepy jest morfologickou náležitostí nejen ptáků, nýbrž všech *Amniot*, jak ukázala svými studiemi hlavně škola Fleischmannova. Svým atypickým vývojem, atypickou morfogenesí vybočují tedy *Steganopodes* z typu všech Amniot, arci jen atypickým vývojem nosní dutiny, jehož časnější stadia vykazují však řádné založení všech hlavních diferenciací, typických pro nosní dutinu Amniot. Toto založení však spadá vskutku jen do stadií zcela mladých, a už začínaje stadiem 13,8 mm dlouhým nastupuje pozměněná terminální morfogenesa, vedoucí ke vzniku atypické nosní dutiny, takže nastoupení této atypické dráhy v průběhu fylogenesy můžeme rovněž klásti do fylogenetických stadií hodně vzdálených, asi hned při vzniku prvých příslušníků řádu *Steganopodes*, který — jak jsme již viděli jest jedním z geologicky nejstarších řádů *Carinat*.

K inventáři typu ptáků náleží dále průchodné vestibulum s vyvinutou *conchou vestibuli*. Tento útvar se u kormorána také zakládá — aspoň za takový základ považujeme slabé prohloubení laterální strany embryonálního vestibula — leč základ ten je velmi nepatrný a s luminisací vestibula úplně se ztrácí. Bohužel nemáme aspoň pokud vím — podrobnějších dat o vývoji této conchy vestibuli u jiných ptáků, takže tu nemůžeme s větší jistotou mluviti o tom, kdy asi nastává pro tuto dílčí morfogenesu její terminální změna, vedoucí k atypickému vestibulu dospělého kormorána. Neprůchodnost nozder jest však, jak jsme viděli ve speciální části, zjev ontogeneticky velmi mladý, a tedy asi i fylogeneticky bude mladší nežli atypický vývoj vlastní dutiny nosní.

K morfologickým náležitostem nosní dutiny Amniot náleží dále též *orgán Jacobsonův*. V tomto směru jeví ptáci jakožto celá třída vývoj atypický, a to — podle dosavadních znalostí, především ovšem založených na Cohnově objevu u kuřete — s terminální změnou morfogenesy, nastupující velice časně. V tomto vymizení Jacobsonova orgánu beze vší stopy souhlasí kormorán s ostatními ptáky, avšak v průběhu vývoje jsme viděli, že základ orgánu se udržuje mnohem déle nežli se podle dosud v tom

směru zjištěných skutečností zdálo pravděpodobným. Ano, základ Jacobsonova orgánu doznává po jistou dobu i vývoje rozhodně progresivního, neboť se z mělké, sotva znatelné imprese popsané Cohnem mění v dosti hlubokou, do vestibula se otvírající výchlipku. Nebudou-li naše nálezy u kormorána v tomto směru potvrzeny u příslušníků jiných řádů (Beecker u kachny na př. jakýkoliv základ Jacobsonova orgánu vůbec popírá), pak by představoval kormorán proti jiným ptákům formu, která svou terminální změnu morfogenesy, vedoucí ke stavbě atypické vzhledem k typu Amniot (avšak typické vzhledem k typu ptáků), nastupuje mnohem později než oni. Jeho morfogenesa tedy se v tomto směru udržuje déle v průběhu k typickému, aby teprve později se odchýlila směrem terminální změny vedoucí k hotovému stavu typicky shodnému s ostatními ptáky.

Tolik asi vyplývá pro theoretické posouzení morfogenesy nosní dutiny kormorána při aplikaci theorem Naefových. Obrátíme-li se k analyse příslušných pojmů u Franze, jež vrcholí v stanovení jeho čtyř základních biometabolických modů, není sporu o tom, že zde máme co činiti s uskutečněním jeho třetího modu, t. j. s odchylkou čili deviací ontogenesy, a to deviací po stadiích přibývající, kde „mladistvé stadium jest především podobno mladistvému stadiu předků, avšak dospělému stadiu předka jest rozhodně podobnější než vlastnímu dospělému stadiu“ Kdybychom od kormorána znali jen ona mladá stadia, kde je concha velmi dobře založena, nikdy bychom nepřišli — srovnávajíce je s příslušnými stadii jiných ptáků — na myšlenku, že celá tato bohatě založená a dokonce i histogeneticky v mesenchymu začatá vývojová tendence se nejen úplně zastaví, ale půjde dokonce zpět a úplně vymizí, vedouc k jednoduché dutině nosní dospělého tvaru. U neprůchodnosti nozder byli bychom mohli eventuálně počítati s možností platnosti druhého modu: „dospělé stadium jest rovno mladistvému stadiu předka“ — kdyžtě víme o jiných ptácích, že u nich také v embryonální době jest vestibulum neprůchodno, a vysvětlovati tedy náš případ abreviací ontogenesy, t. j. setrváním na stadiu embryonálním (což by bylo možno vykládati jako jakýsi případ neotenie). Avšak náš výzkum ukázal, že i tu běží o deviaci podle třetího modu Franzova, arci deviaci nastupující hodně pozdě, snad až po vylíhnutí z vejce, prostou ucpávkou nozder odloupanými zrohovatělými epitheliemi. Pro vysvětlení tohoto posledního zjevu leží zcela nasnadě výklad sekundární adaptací, „technickou účelností“ — potřebou zábrany vniknutí vody do dýchacích cest při potápění, jak to krásně v souvislosti s celou anatomií hlavy osvětlil Balthasar. Méně jasné jsou kausální vztahy v redukci komplikací vlastní dutiny nosní (vymizení conchy). A co se konečně týče redukce Jacobsonova orgánu, jež — jako zjev u ptáků obecný, byť snad u kormo-

rána proti jiným ptákům opožděný — samozřejmě spadá také pod třetí modus Franzův, tu o příčinných vztazích vymizení tohoto orgánu si netroufáme vysloviti ani nejmenší domněnku; není to možno, dokud neznáme podrobněji příslušné vývojové procesy u řady jiných příslušníků třídy ptáků.

Doufám, že tímto theoretickým rozborem zcela speciální otázky, která nás v popisné části přítomné práce zajímala, jsem dostatečně odůvodnil detailní studium problému o sobě velmi speciálního, a že se mi podařilo ukázati, že studium srovnávací embryologie jakožto nezbytná, ano přímo základní složka studií morfologických má stále svůj veliký význam vědecký, a že na tomto poli vědecké morfologie nás čeká ještě mnoho práce, k jejíž vykonání jest přítomná studie jen skromným příspěvkem.

Hlavní these.

1. Nosní dutina kormorána (i ostatních Steganopodů) jeví u srovnání s jinými ptáky poměry velmi jednoduché: nozdry a vestibulum neprůchodné, dutina sama bez conch, o hladkých stěnách.

2. Nosní dutina kormorána se zakládá stejně jako u jiných ptáků ve tvaru ztluštělé plakody čichové na ventrolaterální straně přední části hlavy, a to ještě dříve než na stadiu s 34 prvosegmenty, kdy rovná, neprohloubená plakoda dosahuje maxima svého vývoje.

3. Plakoda se potom prohlubuje a mění se ve váček čichový, jenž záhy vytváří směrem dopředu slepý výběžek.

4. Na stadiu asi 10—12 mm dlouhém srůstají spolu laterální a mediální výběžek nosní, čímž se vchod do váčku rozdělí v přední nozdru a zadní primitivní choanu, dutina váčku pak v přední vestibulum a zadní vlastní dutinu nosní.

5. V dalším vývoji roste dutina nejprve do výšky, hlavně tím, že se k ní směrem dolů připojují choanální chodbičky a sekundární choana, ohraničené sbližujícími se patrovými výběžky, potom do délky a konečně do šířky.

6. Ve vlastní dutině nosní zakládají se tak jako u jiných ptáků všechny komplikace reliefu její laterální stěny: horní a dolní rýha Legalova, základ conchy i čichového hrbolku. Tyto útvary dosahují pozdějším vývojem značného stupně dokonalosti.

7. Teprve mnohem později — až asi po dosažení délky 30 mm — intensivním růstem do šířky vytrácejí se v dutině nosní znenáhla tyto reliefové komplikace, a dutina nosní se mění v onen jednoduchý tvar, jaký známe u dospělého kormorána.

8. Vestibulum stává se záhy neprůchodným, obliterujíc zbujením svého epithelu; avšak v nepříliš vzácných případech udržuje se uzoučké lumen v celé délce vestibula. Zda trvale, či zda dříve či později vždy dojde k úplné obliteraci, nelze s jistotou říci. Při tom objevuje se v něm s laterální strany mírné prohnutí stěny jako základ conchae vestibuli.

9. Vestibulum později ke konci vývoje uvnitř vejce se stává široce průchodným, avšak hned se začne opět sekundárně ucpávati rohovatícími povrchními buňkami svého epithelu; tento proces vede pak opět k úplné neprůchodnosti u dospělého.

10. Na stadiu jednoduchého váčku čichového objevuje se na mediální straně, blízko vchodu do váčku, mělká prohlubinka, jako rudiment orgánu Jacobsonova.

11. S pozdějším prohlubováním dutiny nosní, tím, že se směrem dolů k ní připojují choanální chodbičky a sekundární choana přibližováním výběžků patrových, dostává se tento základ orgánu Jacobsonova výše; nezaniká však, nýbrž mění v malou, uzoučkým lumen opatřenou, mediálně směřující výchlipku v nejpřednější části dutiny nosní. Tento rudimentární sice, ale dobře patrný orgán Jacobsonův zaniká teprve v páté fázi vývoje, za intensivního vzrůstu dutiny nosní směrem transversálním.

12. Jednoduchou stavbu dutiny nosní dospělého kormorána nemůžeme tedy označiti s Mihálikem jako „primitivní", nýbrž naopak jako sekundárně, složitými procesy vývojovými redukovanou.

Vysvětlivky k vyobrazením.

A	aulax
C	concha
Cnp	cavum nasi proprium
Co	dutina ústní (cavum oris)
Ctp	cartilago parietotectalis
Di	diencephalon
Dnl	ductus nasolacrimalis
Gn	glandula nasalis, po příp. její vývod
Ch	choanální chodbička
Chs	sekundární choana
Jo	Jacobsonův orgán
K	kmenový oddíl dutiny nosní
Ls	horní rýha Legalova
Lvn	laterální výběžek nosní
Mx	maxillare
N	nozdra
Nas	nasale
No	nervus olfactorius
O	oko
Oš	orbitální štěrbina
Pal	palatinum
Pl	plakoda čichová
Pmx	praemaxillare
Ppn	processus praenasalis
Ro	recessus orbitalis
S	sakter
Sn	septum nasi
So	septum orbitale
Sr	místo srůstu výběžků nosních
Sv	slepý výběžek dutiny nosní
Te	telencephalon
Ts	transversální septum mezi vlastní dutinou nosní a vestibulem („Querfältchen")
V	vestibulum
Vo	váček čichový

Texty k obrázkům.

Obr. A. Příčný řez nosní dutinou embrya kachny 28,5 mm dlouhého. Kopie podle BEECKERA. (Tab. XXIII, fig. 27a.)

Obr. B. Příčný řez nosní dutinou embrya pěnkavy asi 11—12 mm dlouhého. 17krát.

Obr. 1. Příčný řez hlavou embrya č. 7 s 34 prvosegmenty v krajině čichových plakod. 47krát.

Obr. 2. Čichová plakoda embrya č. 7 s 34 prvosegmenty. 250krát.

Obr. 3. Část čichové plakody embrya č. 7 s 34 prvosegmenty v krajině základu čichového nervu. 375krát.

Obr. 4. Šikmo příčný řez hlavou embrya č. 4 s 36 prvosegmenty. Vpravo zastižena čichová plakoda v místě začínajícího prohlubování, vlevo pohárek oční. 36krát.

Obr. 5. Část čichové plakody embrya č. 4 s 36 prvosegmenty v krajině základu čichového nervu. 375krát.

Obr. 6. Příčný, poněkud šikmý řez hlavou embrya č. 5 (6,7 mm dlouhého). Vlevo váček čichový, vpravo nevchlípená část plakody a pohárek oční. 31krát.

Obr. 7. Plastická rekonstrukce čichového váčku pravé strany embrya č. 5 (6,7 mm dlouhého), *a* se strany laterální, *b* zepředu. Model proveden ve zvětšení $62^1/_2$krát, k reprodukci zmenšeno na $^3/_4$.

Obr. 8. Slepý konec čichového váčku embrya č. 5 (6,7 mm dlouhého) se základy čichového nervu. 415krát.

Obr. 9. Sagitální řez hlavou embrya č. 6 (6 mm dlouhého). Zastiženo vpředu telencefalon a váček čichový, více vzadu pohárek oční. 33krát.

Obr. 10. Šikmo frontální řez hlavou embrya č. 25 (8,25 mm dlouhého). Vpravo vstup do jamky čichové. 21krát.

Obr. 11. Šikmo frontrální řez hlavou embrya č. 25 (8,25 mm dlouhého), 24 μ za řezem na obr. 10. Lumen čichového váčku uzavřeno, jeho epithel dosud souvisí se zevnějškem. 21krát.

Obr. 12. Šikmo frontální řez hlavou embrya č. 25 (8,25 mm dlouhého), 56 μ po řezu na obr. 11. Přední slepý výběžek váčku čichového. 21krát.

Obr. 13. Odstup čichového nervu od epithelu čichového váčku u embrya č. 25 (8,25 mm dlouhého). 415krát.

Obr. 14. Plastická rekonstrukce čichového váčku levé strany embrya č. 1 (9 mm dlouhého), *a* = se strany mediální, *b* = se strany laterální. Model proveden ve zvětšení $62^1/_2$krát, k reprodukci zmenšeno na $^3/_4$.

Obr. 15. Příčný řez hlavou embrya č. 1 (9 mm dlouhého). Vchod do váčků čichových. 17krát.

Obr. 16. Příčný řez hlavou embrya č. 1 (9 mm dlouhého). Začátek předního slepého výběžku. Vpravo na mediální straně zřetelné malé vchlípení, základ to orgánu Jacobsonova. 17krát.

Obr. 17. Příčný řez hlavou embrya č. 32 (9,2 mm dlouhého). Čichový váček se zřetelným vchlípením základu Jacobsonova orgánu. 33krát.

Obr. 18. Sagitální řez hlavou embrya č. 2 (9,5 mm dlouhého). 16krát.

Obr. 19. Plastická rekonstrukce dutiny nosní embrya č. 31 (12,3 mm dlouhého) levé strany. *a* strany laterální, *b* zpředu. Model proveden ve zvětšení 50krát, k reprodukci zmenšeno na $^3/_4$.

Obr. 20. Příčný řez hlavou embrya č. 31 (12,3 mm dlouhého). Vlevo jde řez hlavní částí dutiny nosní, vpravo vestibulem. 17krát.

Obr. 21. Příčný řez hlavou embrya č. 31 (12,3 mm dlouhého), 5 řezů před obr. 20. Vlevo zasažena dutina nosní již mimo spojení s choanální chodbičkou, vpravo vyústění vestibula do nozdry. 17krát.

Obr. 22. Příčný řez hlavou embrya č. 31 (12,3 mm dlouhého) v krajině základu pro ductus nasolacrimalis (13 řezu za obr. 20). 17krát.

Obr. 23. Nosní dutina embrya č. 31 na příčném řezu, 50 μ za řezem obr. 21. Na laterální straně zhuštěný mesenchym valu skořepového, na straně mediální zřetelné vchlípení základu orgánu Jacobsonova. 132krát.

Obr. 24. Příčný řez střední částí dutiny nosní embrya č. 33 (13,8 mm dlouhého). 20krát.

Obr. 25. Příčný řez dutinou nosní embrya č. 33 (13,8 mm dlouhého). Na laterální straně je zhuštění mesenchymu (základ conchy) mnohem slabší než u č. 31 (obr. 23), na straně mediální zřetelný základ orgánu Jacobsonova. 132krát.

Obr. 26. Příčný řez přední částí hlavy embrya č. 33 (13,8 mm dlouhého). Vpravo vyústění vestibula do nozdry. 20krát.

Obr. 27. Příčný řez přední částí hlavy embrya č. 33 (13,8 mm dlouhého), 100 μ za řezem obr. 26. 20krát.

Obr. 28. Plastická rekonstrukce levé poloviny dutiny nosní embrya č. 24 (15 mm dlouhého) šikmo zepředu a se strany laterální. Model proveden v 50krát zvětšení, při reprodukci zmenšeno na $^3/_4$.

Obr. 29. Příčný (poněkud šikmý) řez hlavou embrya č. 24 (15 mm dlouhého). Vlevo zasažena zadní, prostorná část za conchou (základ pro recessus orbitalis), vpravo nahoře sakter, dole začátek vestibula. 17krát.

Obr. 30. Příčný (poněkud šikmý) řez hlavou embrya č. 24 (15 mm dlouhého), 130 μ za řezem obr. 29. Vpravo vyklenutí conchy, slabý základ orgánu Jacobsonova a základ ductus nasolacrimalis. 17krát.

Obr. 31. Příčný (poněkud šikmý) řez hlavou embrya č. 24 (15 mm dlouhého). Vlevo přechod od recessus orbitalis do části conchální, vpravo vyústění vestibula do nozdry. 17krát.

Obr. 32. Frontální řez hlavou embrya č. 21 (16 mm dlouhého) v krajině sekundární choany. Vlevo zřetelný přechod choanální chodbičky do sekundární choany. 17krát.

Obr. 33. Plastická rekonstrukce levostranné dutiny nosní embrya č. 21 (16 mm dlouhého). Pohled se strany laterální. Model proveden v 50krát zvětšení, při reprodukci zmenšeno na $^3/_4$.

Obr. 34. Frontální řez hlavou embrya č. 21 (16 mm dlouhého), 330 μ nad řezem obr. 32. Vlevo spodní část vlastní dutiny nosní, vpravo přechod vlastní dutiny nosní do choanální chodbičky a do vestibula. 17krát.

Obr. 35. Frontální řez hlavou embrya č. 21 (16 mm dlouhého), 140 μ níže než obr. 34. 17krát.

Obr. 36. Příčný řez hlavou embrya č. 34 (16 mm dlouhého) v krajině zadní části

dutiny nosní. Vlevo široké lumen recessus orbitalis, vpravo lumen zúženo vyklenutou conchou. 20krát.

Obr. 37. Příčný řez hlavou embrya č. 34 (16 mm dlouhého), 500 μ více vpředu než obr. 36. 20krát.

Obr. 38. Příčný řez hlavou embrya č. 34 (16 mm dlouhého) v krajině, kde se připojuje k vlastní dutině nosní vestibulum, 444 μ před řezem obr. 37. 20krát.

Obr. 39. Příčný řez zobákovým výběžkem embrya č. 34 (16 mm dlouhého), 396 μ před řezem obr. 38. 20krát.

Obr. 40. Příčný řez horní částí předního oddílu dutiny nosní embrya č. 34 (16 mm dlouhého) v místě zadního konce vestibula s výchlipkou orgánu Jacobsonova. 26krát.

Obr. 41. Sagitální řez dutinou nosní embrya č. 8 (17 mm dlouhého). 28krát.

Obr. 42. Sagitální řez nosní dutinou embrya č. 8 (17 mm dlouhého). 22krát.

Obr. 43. Sagitální řez přední partií dutiny nosní, zobrazené na obr. 42, při silnějším zvětšení (400krát).

Obr. 44. Příčný (značně šikmý) řez dutinou nosní embrya č. 9 (17 mm dlouhého) v oddílu conchálním. 20krát.

Obr. 45. Příčný (značně šikmý) řez dutinou nosní embrya č. 9 (17 mm dlouhého). Vlevo zadní část vestibula, vpravo oddíl conchální. 20krát

Obr. 46. Plastická rekonstrukce dutiny nosní embrya č. 12 (19 mm dlouhého). Pohled zleva a něco zezadu. Model proveden v 50krát zvětšení, při reprodukci zmenšeno na $^3/_4$.

Obr. 47. Příčný řez conchální částí dutiny nosní embrya č. 12 (19 mm dlouhého). 12,5krát.

Obr. 48. Příčný řez praeconchální částí dutiny nosní embrya č. 12 (19 mm dlouhého). 12,5krát.

Obr. 49. Příčný řez přechodem praeconchální části dutiny nosní do vestibula embrya č. 12 (19 mm dlouhého). Na levé straně zasaženo uzoučké lumen vestibula (laterálně) a Jacobsonova orgánu (mediálně), na straně pravé nejpřednější stěna oddílu praeconchálního. 12,5krát.

Obr. 50. Příčný řez zadním koncem vestibula embrya č. 12 (19 mm dlouhého). Na pravé straně odstup vestibula s uzoučkým lumen, na levé straně vestibulum již isolované. 12,5krát.

Obr. 51. Příčný řez zadní částí zobáku embrya č. 12 (19 mm dlouhého). Na levé straně vestibulum s uzoučkým lumen se dostává ve styk se zevním ektodermem nozdry. 12,5krát.

Obr. 52. Příčný řez zadní částí zobáku embrya č. 12 (19 mm dlouhého), 36 μ před řezem obr. 51. Na levé straně se vestibulum široce otvírá do nozdry. 12,5krát.

Obr. 53. Příčný řez postconchální částí dutiny nosní embrya č. 19 (20 mm dlouhého). 15krát.

Obr. 54. Příčný řez conchální částí dutiny nosní embrya č. 19 (20 mm dlouhého), 264 μ před řezem obr. 53. 15krát.

Obr. 55. Příčný řez praeconchální částí dutiny nosní embrya č. 19 (20 mm dlouhého), 288 μ před řezem obr. 54. 15krát.

Obr. 56. Příčný zobákem embrya 19 (20 mm dlouhého) vestibulem, opatřeným uzoučkým lumen. 15krát.

Obr. 57. Příčný řez přední částí dutiny nosní embrya č. 19 (20 mm dlouhého) v místě, kde do vlastní dutiny ústí vestibulum a kde na mediální straně jest výchlipka Jacobsonova 400krát.

Obr. 58. Plastická rekonstrukce dutiny nosní embrya č. 28 (21 mm dlouhého). Model proveden v 35krát zvětšení, při reprodukci zmenšeno na $^3/_4$.

Obr. 59. Frontální řez hlavou embrya č. 28 (21 mm dlouhého). Vpravo horní konec choanální chodbičky s odstupem vestibula, vlevo část conchální. 14krát.

Obr. 60. Frontální řez hlavou embrya 28 (21 mm dlouhého), 45 μ výše než řez obr. 59. Vlevo zasaženo skoro v celé délce vestibulum, vpravo část conchální. 14krát.

Obr. 61. Frontální řez hlavou embrya 28 (21 mm dlouhého), 450 μ výše než obr. 60. Na obou stranách část conchální (sukter). 14krát.

Obr. 62. Frontální řez hlavou embrya 28 (21 mm dlouhého), 360 μ obr. 59, ve výši choanálních chodbiček. 14krát.

Obr. 63. Frontální řez hlavou embrya 28 (21 mm dlouhého), 150 μ níže než obr. 62. Obě choanální chodbičky splývají sekundární choanu. 14krát.

Obr. 64. Příčný řez posteonchální partií dutiny nosní embrya č. 30 (29 mm dlouhého). 14krát.

Obr. 65. Příčný řez přechodem mezi posteonchální a conchální částí dutiny nosní embrya č. 30 (29 mm dlouhého). 14krát.

Obr. 66. Příčný řez conchální partií dutiny nosní embrya č. 30 (29 mm dlouhého), 180 μ před řezem obr. 65. 14krát.

Obr. 67. Příčný řez praeconchální partií dutiny nosní embrya č. 30 (29 mm dlouhého), 500 μ před řezem obr. 66. 14krát.

Obr. 68. Příčný řez praeconchální partií dutiny nosní embrya č. 30 (29 mm dlouhého), 60 μ před řezem obr. 67. 14krát.

Obr. 69. Příčný řez předním slepým výběžkem praeconchální části dutiny nosní embrya č. 30 (29 mm dlouhého), 60 μ před řezem obr. 68. 14krát.

Obr. 70. Příčný řez zadním koncem vestibula embrya č. 30 (29 mm dlouhého), 200 μ před řezem obr. 69. 14krát.

Obr. 71. Příčný řez vestibulem embrya č. 30 (29 mm dlouhého) v místě vústění ductus nasolacrimalis a (vpravo) základu nosní žlázy, 240 μ před řezem obr. 70. 14krát.

Obr. 72. Příčný řez kořenem zobáku s vestibulem embrya č. 30 (29 mm dlouhého), 220 μ před řezem obr. 71. 14krát.

Obr. 73. Příčný řez zobákem embrya č. 30 (29 mm dlouhého) v krajině nozder, 620 μ před řezem obr. 72. 14krát.

Obr. 74. Plastická rekonstrukce nosní dutiny embrya č. 35 (53 mm dlouhého). Model proveden v rozsahu kresby stínované, přední část vestibula a nozdra v rekonstrukci grafické. Rekonstrukce provedena v 30krát zvětšení, při reprodukci zmenšeno na $^1/_2$.

Obr. 75. Příčný řez dutinou nosní embrya č. 35 (53 mm dlouhého) v části conchální, v místě největší výšky. 10krát.

Obr. 76. Příčný řez dutinou nosní embrya č. 35 (53 mm dlouhého) v nejpřednějším oddílu části conchální. 10krát.

Obr. 77. Příčný řez dutinou nosní embrya č. 35 (53 mm dlouhého) v části praeconchální. 10krát.

Obr. 78. Příčný řez dutinou nosní embrya č. 35 (53 mm dlouhého) v nejpřednější části oddílu praeconchálního, v místě vústění ductus nasolacrimalis. V horní části — nejzadnější partii vestibula — lumen (vlevo dvojité). 10krát.

Obr. 79. Příčný řez dutinou nosní embrya č. 35 (53 mm dlouhého), 120 μ před řezem obr. 78. Horní část — vestibulum — již bez lumen. Vpravo ústí vývodu nosní žlázy do vestibula. 10krát.

Obr. 80. Příčný řez vestibulem dutiny nosní embrya č. 35 (53 mm dlouhého). 10krát.

Obr. 81. Příčný řez vestibulem dutiny nosní embrya č. 35 (53 mm dlouhého) více vpředu než obr. 80. Na levé straně zřetelné lumen. 10krát.

Obr. 82. Příčný řez zobákem embrya č. 35 (53 mm dlouhého) v krajině nozder. Lumen viditelné ve vestibulu levé strany na obr. 81 neústí do prohloubení nozdry téže strany. 10krát.

Obr. 83. Tři intraepitheliální alveolární žlázky z praeconchální části dutiny nosní embrya č. 35 (53 mm dlouhého). 400krát.

Obr. 84. Žlázka z praeconchální části dutiny nosní embrya č. 35 (53 mm dlouhého), vyklenující basální plochu epithelu. 400krát.

Obr. 85. Příčný řez zadní částí dutiny nosní embrya č. 36 (102 mm dlouhého). 7krát.

Obr. 86. Příčný řez přední částí dutiny nosní embrya č. 36 (102 mm dlouhého). 7krát.

Obr. 87. Příčný řez nejpřednějším oddílem dutiny nosní v krajině přechodu do vestibula embrya č. 36 (102 mm dlouhého). 7krát.

Obr. 88. Příčný řez kořenem zobáku s vestibulem embrya č. 36 (102 mm dlouhého). 7krát.

Obr. 89. Příčný řez zobákem embrya č. 36 (102 mm dlouhého) v krajině nozder. 7krát.

Obr. 90. Příčný řez levou nozdrou embrya č. 36 (102 mm dlouhého). Mohutné stratum corneum částečně deskvamující v dutině vestibula. 90krát.

Přehled nejdůležitější citované literatury.

1. Balthasar Vl., Biologisch-anatomische Untersuchungen am Kopfe des Phalacrocorax carbo. Ztschr. f. Anat. u. Entw.-gesch. 104, 5. 1935.
2. Beecker A., Vergleichende Stilistik der Nasenregion bei den Sauriern, Vögeln und Säugethieren. Morph. Jahrb. 31. 1903.
3. Born G., Die Nasenhöhlen und der Thränennasengang der amnioten Wirbelthiere II. Morph. Jahrb. 5. 1879.
4. Cohn F., Zur Entwicklungsgeschichte des Geruchsorgans des Hühnchens. Arch. f. mikr. Anat. 61. 1903.
5. Ewart C., On the Nostrils of the Cormorant. Journ. Linn. Soc. London, 15. 1881.

6. FLEISCHMANN A., Das Kopfskelet der Amnioten. Morph. Jahrb. 31. 1903.
7. FRANZ V., Ontogenie und Phylogenie, das sog. biogenetische Grundgesetz und die biometabolischen Modi. Abh. zur Theorie d. org. Entw., H. III. Berlin 1927.
8. GROSSER O. und TANDLER J., Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Kiebitzes (Vanellus cristatus Meyer). Jena 1909.
9. KEIBEL F. und ABRAHAM K., Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Huhnes (Gallus domesticus). Jena 1900.
10. LUCAS F. A., The Nostrils in Young Cormorants. The Auk, 14. 1897.
11. MIHÁLIK P., Über die Nasenhöhle der Kormoranscharbe Phalacrocorax carbo subcormoranus. Kocsag 3—4. 1929.
12. MIHÁLIK P., Über die Glandula lateralis nasi der Vögel. Erg. Anat. Entw., 29. 1932.
13. NAEF A., Die individuelle Entwicklung organischer Formen als Urkunde ihrer Stammesgeschichte. Jena 1917.
14. NAEF A., Idealistische Morphologie und Phylogenetik. Jena 1919.
15. STRESEMANN E., Aves. Handbuch der Zoologie von W. Kükenthal und Th. Krumbach. Berlin-Leipzig 1927—1934.
16. TECHNAU G., Die Nasendrüse der Vögel. Zugleich ein Beitrag zur Morphologie der Nasenhöhle. Journal f. Ornithol. 84, 4. 1936.

XIII.

Příspěvek k poznání *Cariceta Davallianae* v severovýchodních Čechách.

(Studie o původu a složení východočeské květeny. II.)

B. VÁLEK.

(Došlo dne 4. června 1942.)

Caricetum Davallianae vyskytuje se v severovýchodních Čechách dosti často a to zpravidla na slatinných loukách. Vznik jejich je zde podmíněn nepropustností křídových slínů a špatným odtokem vodním. Četné prameny, které se nacházejí v okolí, vytvářejí vysoký stav spodní vody, během roku jen málo kolísající. V Caricetu Davallianae se velmi často spodní voda udržuje po delší dobu na povrchu a vyplňuje prostoru mezi trsy ostřice Davallovy. Půda, která by byla jinak rozbahněná, je trsy této ostřice zpevněna.

Porost Cariceta Davallianae je celkem nízký, bez rostlin jej značněji převyšujících. Z jara je velmi nápadný zelenavěrežnou barvou kvetoucí ostřice Davallovy.

K analysi porostu použil jsem desítičlenné stupnice vyjadřující společně abundanci a dominanci.

Snímky jednotlivých lokalit:

1. Slatinná louka za lesem Habřinkou u Lužan „Na Svatých" Kotlina, v níž se tato louka rozkládá, vznikla ve slínech křídového útvaru a má dostatek vydatných pramenů. Půda je velmi bohatá na organické látky a má velmi vysoký stav spodní vody, takže voda zůstává na povrchu téměř po celý rok. Na jedné straně přechází porost na půdu sušší a na místo Cariceta Davallianae pozvolna nastupuje Molinietum. Ubývá zde trsů ostřice Davallovy a ve větším množství se vtrušují: *Centaurea jacea, Crepis praemorsa, Angelica silvestris, Alchemilla vulgaris, Galium boreale, Lotus corniculatus, Medicago lupulina, Ophioglossum vul-*

gatum, Molinia coerulea, Anthoxanthum odoratum a j. Velikost analysovaného snímku je 50 m².

2. Louka u rybníků u Byšiček (I.) u Lázní Bělohradu. Černá humosní půda přechází na okrajích porostu v hnědou o něco sušší a méně humosní než předchozí. Hladina spodní vody je snížena nově založeným odvodňovacím příkopem a voda nevystupuje až na povrch. Velikost analysované asociace je 120 m².

3. Louka u rybníků u Byšiček (II.) u Lázní Bělohradu. Caricetum Davallianae je zde vyvinuto na větší ploše. Bažinatá půda za vlhka černá, po vyschnutí zhnědne. Stav spodní vody je velmi vysoký. Po delší dobu roku vystupuje voda na povrch. Asociace přechází jednak v Molinietum a jednak do bažinaté zátoky rybníka v porost, v němž převládá *Menyanthes trifoliata*. Snímek tohoto porostu je následující (velikost asociace je 75 m²):

Menyanthes trifoliata	9	*Phragmites communis*	1
Galium palustre	1	*Triglochin palustre*	1
Carex ampulacea	3	*Caltha palustris*	2
Carex panicea	3	*Eriophorum latifolium*	+
Carex intermedia	+	*Eriophorum angustifolium*	+
Pedicularis palustris	5	*Carex flava*	+
Polygonum amphibium	+	*Carex fusca.*	1
Hypnum pratense	6	*Salix repens*	+
Hypnum cuspidatum.	2		

4. Louka u mlýna Podhradu u Habřiny. Půda zde vznikla z rybničního náplavu a přechází v hloubce asi 80 cm v půdu jílovitou a pak ve slíny. Četná spodní voda stéká asi po slínitých vrstvách z okolních strání, na jejichž úpatí vyvěrají také prameny. Stav spodní vody je velmi vysoký a z povrchu se ztrácí voda jen na krátký čas. Ve větším množství je zde zastoupena *Caltha palustris*. Chybí zde *Equisetum palustre* a *Parnassia palustris*, které zpravidla v porostech Cariceta Davallianae se vyskytují. Caricetum Davallianae přechází zde v kulturní louky, v jejichž porostu je velmi hojný *Ranunculus acer*. Velikost porostu je 30 m².

Bažinatá louka u mlýna Jeníkova u Hořic. Vysoký stav spodní vody prosakující z pramenů v okolí asociace vytváří rozbahněnou půdu s vodou vystupující po delší dobu na povrch. Velikost snímku je 50 m².

6. Mokrá louka u Bůhdalu mezi Velichovkami a Hustířany. Chybí zde *Succisa pratensis*. Velikost analysovaného porostu je 120 m².

7. Lesní louka za Lhotou u Lužan. Četné prameny udržují vysoký stav spodní vody. Dosti hojná je *Caltha palustris*, která v okolí Cari-

Snímky porostu Caricetum Davallianae.

	Snímek číslo									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Carex Davalliana	9	9	9	8	7	6	8	9	7	7
Carex panicea	+	1	3	4	5	2	1	4	+	3
Valeriana dioica	3	2	3	2	+	3	4	3	3	2
Sanguisorba officinalis . . .	3	+	2	1	1	2	1	1	3	1
Ranunculus acer	2	1	3	+		2	5	4	1	4
Orchis latifolia		1	3	+	1	4	+	+	+	2
Eriophorum latifolium . . .	4	2	4	1	4	5	4	1		4
Equisetum palustre	+	1	+		4	4	+	+	2	1
Carex fusca		3	+	+	1		1	1	+	2
Succisa pratensis . . .	+	+	1	2	1		+	3	2	1
Galium palustre	2		1	1	1	2		+	2	3
Hypnum cuspidatum	2	1	5		5	8		7	2	+
Chrysanthemum leucanth.	1	+				+	2	+	1	1
Cirsium canum	2		1	+		2		1	+	1
Briza media	+	+	4			+		2	2	3
Caltha palustris	+		1	6	4	5	4			
Potentilla erecta	3	5	5				5	2		
Myosotis palustris	1		1		+		2		+	
Ajuga reptans	2	+				+	2	2		
Cardamine pratensis		1		+	1	1				+
Trollius europaeus	2	2	2			3	6			
Plantago media	1	+				+	1	1		
Polygala amara	1	1					3		1	+
Climacium dendroides		4			2	3		3		4
Aulacomnium palustre			1		5	+	1			3
Prunella vulgaris	2	+	+				+			+
Hypnum sp.	+	+	+		+					1
Carex flacca		1	2				3			3
Parnassia palustris		1	1					1		+
Molinia coerulea			1			1			+	+
Juncus articulatus			+	1				1	1	
Filipendula ulmaria				1		2	+		1	
Crepis paludosa	3	3			4	1				
Ranunculus repens		3		+		+	2			
Lychnis flos-cuculi				+	+			+		1
Lysimachia nummularia			3				1	+	1	
Carex intermedia				2		4		1		
Holcus lanatus								+	+	1
Trifolium repens						+		+		+
Lotus corniculatus	1		+							+
Carex distans	+							+	+	2
Leontodon autumnalis . . .	+					1				+
Trifolium pratense	1							1		2
Plantago lanceolata							2	+		+

	Snímek číslo									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Medicago lupulina.....			3					+		1
Hypnum pratense			3			3	8			+
Bellis perennis.....							1	+		+
Pedicularis palustris.....			1							
Mnium sp.		+			3		+			
Menyanthes trifoliata		+	+			+				
Cirsium rivulare						+	+		+	
Triglochin palustre	+		1			+				
Colchicum autumnale....			1							1
Carex flava			4							1
Polygonum bistorta				+		2				
Galium boreale		1								1
Mentha aquatica.....				1					+	
Cardamine amara				+	+					
Cerastium caespitosum			+			+				
Angelica silvestris....				+		+				
Lythrum salicaria			1	+						
Festuca pratensis			+							+
Galium verum.....						1				+
Anthoxanthum odoratum										1
Lathyrus pratensis						1	+			
Taraxacum paludosum		2			3					
Thuidinum tamariscinum		+							+	
Phragmites communis			+							
Geum rivale		+			1					
Veronica beccabunga....					+					
Linum catharticum			4							
Pinguicula vulgaris	3									
Polygala austriaca	3									
Primula sp.	+									
Alchemilla vulgaris			+							
Eleocharis palustris								+		
Carex vulpina								+		
Senecio Jacobea										+
Eriophorum angustifolium							+			
Quercus robur (klíčící)			3							
Fissidens sp.		+								
Vicia sp.		+								
Crepis sp.		+								
Salix repens.....						+				
Pimpinella major						3				
Poa palustris										+
Juncus conglomeratus										+
Eleocharis uniglumis									2	
Poa pratensis									+	

ceta Davallianae zvláště směrem k odvodňovacím příkopům převládá. Velikost snímku je 60 m².

8. Mokrá louka „Pod lesem" u Lužan. V malé hloubce pod povrchem přicházejí slíny, po nichž stéká z okolních strání spodní voda. Na povrchu velmi humosní půdy se udržuje voda po celý rok. Velikost asociace je 15 m².

9. Louka na okraji lesa mezi Hustířany a Velichovkami. Stav spodní vody je zde velmi vysoký. V době, kdy byl porost analysován, vystupovala voda na povrch. Vyskytuje se zde *Eleocharis uniglumis*. Velikost asociace je 50 m².

10. Louka mezi rybníky Skříní a Rozhrnou u Bohdanče. Stav spodní vody je nižší, takže povrch je dosti suchý a půda je jen málo rozbahněná. Velikost snímku je 50 m².

Při provedení půdních rozborů u snímků z lokalit č. 1—5 zjištěn byl velký až velmi vysoký stav vápníku, přítomného převážně ve formě uhličitanu. Zdrojem vápníku je pramenitá voda vyvěrající z křídového útvaru. Uhličitan vápenatý se často v povrchových vrstvách půdy sráží, zvláště je-li přítomen ve větším množství a vytváří krupkovitou strukturu půdní. Ve spodnějších vrstvách půdních sráží se uhličitan vápenatý ve větších kusech, které někdy vytvářejí dosti souvislé vrstvy. Velmi dobře jsou tyto vrstvy vyvinuty na lokalitě Na Svatých.

Mechanický rozbor poukazuje na půdu hlínou jemně písčitou s různým množstvím fysikálního jílu a velkým množstvím organických látek. Vyšší čísla ve čtvrté kategorii druhů zrn jsou způsobena vysráženými částečkami uhličitanu vápenatého. Velmi vysoká je ztráta žíháním, podmíněná velkým množstvím uhličitanu vápenatého a organického podílu v půdě a také absolutní vodní kapacita a pórovitost jsou vysoké.

Vzorky z lokality	Fysikální jíl %	Mechanický rozbor % zrn druhů I. pod 0,01 mm	II. 0,01—0,05 mm	III. 0,05—0,1 mm	IV. 0,1—2 mm	Ztráta žíháním %	Specifická váha	Absolutní kapacita vodní	Pórovitost	Vzdušná kapacita	Uhličitan vápenatý
Na Svatých	2,0	24,5	34,25	20,75	20,5	38,32	2,20	71,4	83,3	12,2	44,9
U Byšiček I.....	1,0	43,25	31,75	12,0	13,0	46,0	2,15	70,7	86,9	16,2	36,0
U Byšiček II.	3,5	23,75	24,5	11,25	40,5	42,0	2,26	61,2	83,6	22,3	36,0
U Podhradu	1,0	31,0	28,0	13,25	27,75	29,65	2,33	61,3	85,1	23,8	11,16
U Jeníkova	6,0	29,75	40,25	12,0	18,0	12,7	2,35	61,9	86,8	24,9	5,7

Výsledky rozboru ve 20% kyselině chlorovodíkové udává následující tabulka:

Vzorky z lokalit	SiO_2	R_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5	K_2O	Mn	$R_2O_3-(Fe_2O_3 + P_2O_5)$ (Al_2O_3)	Fe_2O_3	SO_4
Na Svatých	0,53	7,40	25,3	0,45	0,14	0,14	stopy	5,25	1,72	0,24
U Byšiček I.	0,47	9,13	19,2	8,82	0,17	0,16	0,02	1,99	7,07	0,20
U Byšiček II.	0,36	4,76	19,09	0,56	0,13	0,12	stopy	2,81	1,82	0,28
U Podhradu	0,37	5,81	7,18	2,51	0,18	0,20	stopy	2,29	3,34	0,32
U Jeníkova	0,32	10,81	2,77	2,37	0,18	0,14	stopy	3,92	6,71	0,17

K rozboru půdy v 20% kyselině chlorovodíkové byl odebrán průměrný vzorek z 10—15 míst studovaného porostu. Z téhož vzorku byl proveden také rozbor ve výluhu 1% kyselinou citronovou. Bylo zjištěno 40—150 mg P_2O_5 a 48—116 mg K_2O v jednom kg půdy.

XIV

Příspěvek k poznání květeny východních Čech.

(Studie původu složení východočeské květ Část V.)

VÁCLAV JIRÁSEK.

Došlo 8. 1942.

Udělením podpory Danešova fondu bylo mi umožněno podniknout roku 1941 řadu zdařilých botanických exkursí ve východních Čechách. Tento zajímavý a vděčný úkol jsem na přání p. univ. prof. dr. KARLA DOMINA převzal s radostí již proto, že mi byla poskytnuta příležitost poznat poněkud květenu oblasti, která po stránce vývojové i pokud se týče složení rostlinného krytu je stále neúplně rozřešeným problémem našich botaniků. Jsouť končiny východočeské mezi Českou Třebovou, Litomyšlí a Ústím nad Orlicí pokládány za vstupní bránu pro proud květeny teplomilné, která se sem vevalila kdysi v postglaciálu z končin severozápadní Moravy, i rostlinných prvků karpatských, jejichž původní domov je ještě dále na východ.

Jinudy nežli tak zv. Třebovskou branou botaniků tento pozoruhodný proud nové květeny postupovat nemohl, neboť jižněji mu vadily značnější nadmořské výšky Českomoravské vysočiny a nevýživný podklad starého krystalinika, severněji opět horská pásma Sudet příbuzného geologického složení. Zato křídové podklady na Českotřebovsku a Litomyšlsku, mající pokračování směrem k východu na sousední půdě moravské, byly jako stvořeny pro nezadržitelný a progresivní postup teplomilných i některých karpatských rostlinných prvků na západ až do Polabí. Pravděpodobně teplé a suché podnebí postglaciálu podporovalo vedle výživných podkladů podstatně pouť nové květeny na západ, jejíž rozšíření nabylo zajisté v těchto příznivých podmínkách neslýchaného rozvoje, zejména když počala působit ještě místy tak zv. migrace zpětná (regresivní), rozšiřování směrem zpět k svému prvotnímu východisku.

Botanická studia význačných panonských i karpatských rostlin a jejich společenstev, ať již na straně české nebo moravské, ale vzdálených již poněkud od vlastní Třebovské brány, poskytují sice také přile-

žitost k zajímavému řešení a dodají často i překvapující nálezy vzácnějších rostlin, leč jako příspěvek pro dokonalé vyjasnění vlastního základního problému — pouti teplomilných a karpatských prvků květeny od východu na západ a místo jejich vstupu na půdu Čech — jsou již méně závažná.

Botanické exkurse jsem podnikl v širším okolí měst Česká Třebová, Litomyšl a Vysoké Mýto ve dnech 9. až 19. června 1941. Českotřebovsko: tak zv. Černý les a údolí Lhoteckého potoka sv. od České Třebové, stráňky podél silnice Česká Třebová—Rathsdorf, svahy pod Černým lesem sv. nad obcemi Parník a Lhotka. Údolí Kozlovského potoka k hostinci zv. Hory a na kotu 553 m n. m. jz. od České Třebové, Kozlovský kopec (△ 600 m), svahy a loučky mezi Kozlovským kopcem a obcí Kozlov, lesní údolí potoka (tak zv. „Člupecké údolí") mezi obcemi Kozlov a Člupek, stráně mezi obcemi Člupek a Zhoř, Zhořský kopec (△ 542 m), lesy podél silnice Zhoř—Česká Třebová a louky mezi Českou Třebovou a lesy západně od trati Česká Třebová—Ústí nad Orlicí. Vlhké louky mezi Českou Třebovou a „Borkem" severně od obce Schirmdorf, „Borek" a rašelinné louky v jeho nejbližším okolí. Litomyšlsko: louky v údolí pod Zahájím u Litomyšle, stráňky a louky v okolí obce Němčice severně od Litomyšle, údolí Končinského potoka, jižní část a okraj tak zv. Sečného lesa, smíšený pruh lesa na levém břehu Končinského potoka od silnice Kornice—Sloupnice k samotě zv. Končiny a odtud dále na západ k obci Bohuňovice, stráně a úvozy mezi Končinami a obcí Sedliště a vlhké louky na levém břehu řeky Loučné u obce Tržek. Úvozy, stráňky a louky mezi obcemi Hrušová a Javorník, lesy a křídové svahy mezi obcemi Javorník, Javorníček a Libecina, křídové svahy a lesíky mezi obcemi Libecina a Leština, kota 493 m mezi obcemi Leština a Podhořany, lesy a křídové stráně u obcí Podhořany, Příluka, Chotovice a Makov, borek u samoty zv. U Tří Kocourů, louky v okolí dvorce Višnáry a na pravém břehu potoku Desná jz. od Litomyšle. Háje nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, Nedošínský háj u obce Tržek, louky a stráně mezi obcí Tržek a dvorem zv. Sedlíšťka, tak zv. Morašický háj u obce Nová Sídla, les zv. Kabát u obce Řikovice a křídové stráně nad Osíckým údolím jz. od Litomyšle. Vysokomýtsko: opukové stráňky mezi obcemi Vraclav a Stradouň sz. od Vysokého Mýta, svahy nad obcí Vraclav severně ke kostelu Sv. Mikuláše. Lesíky v okolí obce Brteč, opukové stráňky u dvorce zv. Sítinka jz. od obce Brteč, lesy a jejich okraje, křovinaté stráně a loučky mezi obcemi Domanice, Střemošice, Bílý Kůň a Řepníky, křídové svahy Klapalky vých. od města Luže. Opukové stráně zv. Na Vinicích sv. od Vysokého Mýta, jižní a jihozápadní část a okraje „Boru" vých. odtud a louky v údolí řeky Loučná mezi touto řekou a Vysokým Mýtem.

V problému řešení Třebovské brány zaujímá botaniky především vyjasnění složení původního krytu rostlinného, zejména složení původních lesů a jejich podrostu. V krajích, které jsem na svých exkursích navštívil, nenalezl jsem, bohužel, nikde typicky vyvinuté čisté bučiny. Na Českotřebovsku převládají smrčiny, kde tu onde je vtroušen buk nebo jedle a na okrajích klen, jasan, křoviny lísky a habru. Podotýkám však, že jsem z autopsie dosud neviděl složení lesů a jejich podrostu v pruhu sz. od České Třebové k obcím Řetůvka a Hrádek. Menší lesíky na křídových stráních Litomyšlska a Vysokomýtska tvoří buď smrk, borovice lesní (někde i b. černá) nebo modřín. Ovšem háje v údolí potoka Desná, háje Nedošínský a Morašický, jsou převážně habrové (místy i jasanové) s příměsí jiných ještě listnáčů (lípa malolistá, dub letní, buk, klen, líska, ve vlhčinách olše lepkavá i olše šedá).

Rozsáhlejší komplexy lesní v oblasti, kterou jsem na exkursích prošel, se rozkládají pouze na Českotřebovsku, kde převládající smrčiny zdály by se snad povrchnímu pozorovateli původní. Ale typický podrost, zachovaný ovšem jen místy, hovoří jinou řečí. Nalezneme v jeho složení řadu důležitých zástupců bučin i lesů bukojedlových a bukohabrových, kteří věrni svému původnímu domovu udrželi se tu onde na příhodných místech do dneška, především na podkladech neochuzelých.

Z průvodců bylinného podrostu bučin a příbuzných smíšených lesů s bukem jako vůdčím typem jsem dosud nalezl jako typické tyto: *Asarum europaeum*, *Asperula odorata*, *Carex digitata*, *Carec pilosa*, *Carex silvatica*, *Cephalanthera latifolia*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Dryopteris phegopteris*, *Euphorbia dulcis*, *Galium silvaticum*, *Hedera helix*, *Hepatica nobilis*, *Lamium galeobdolon*, *Lathyrus vernus*, *Lonicera nigra*, *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Mycelis muralis*, *Petasites albus*, *Polygonatum verticillatum*, *Pulmonaria obscura*, *Ranunculus lanuginosus*, *Sanicula europaea*, *Stellaria holostea* a *Viola mirabilis*.

Podle K. Domina (3, l. c. 83) jsou „v oblasti Třebovské brány nejvýraznějším představitelem proudu karpatského a subkarpatského karpatské bučiny, které však provází na vhodných stanovištích teplomilná vegetace lesní a otevřených míst. Za dnešních poměrů mají bukové a habrobukové lesy rázu čistě karpatského naprostou predominanci“

Podle zachovaného bylinného podrostu dlužno předpokládat jako původní rostlinný kryt oblasti krajů Třebovské brány lesy bukové, bukojedlové, bukohabrové nebo habrové. Smrčiny jsou útvarem druhotným, který zvyšuje půdní kyselost a tak podporuje rozvoj podrostu borůvkového, vřesového, metlicového a jiných prvků květeny výrazně hercynské. Byl to především vliv člověka a jeho lesní kultury, které pozměnily úplně rostlinný kryt širšího kraje Třebovské brány. Lesy Českotřebovska, které jsem na exkursích navštívil, jsou převážně smrčiny, kde však leckde

zachovalý podrost bučinný nebo prastaří ojedinělí jedinci buku nebo jedle svědčí o druhotném původu smrkových lesů. Habr, jakožto dřevina teplomilnější a milující stanoviště sušší a světlejší, nalézá se spíše v polohách nižších, ale vlastní také svůj charakteristický podrost výrazný zejména květenou jarní (Nedošínský a Morašický háj).

Nyní ještě několik podrobnějších poznámek k charakteru lesů a jejich podrostu v studované oblasti. Tak zv. Černý les mezi Českou Třebovou a Rathsdorfem tvoří čisté smrčiny s podrostem skoro jen při jihozápadním okraji a velmi sporým (*Vaccinium myrtillus, Hieracium murorum, Poa nemoralis, Deschampsia flexuosa, Sanicula europaea, Luzula pilosa, Potentilla erecta*). K okraji se uchýlily kromě několika keřovitých vrb (*Salix cinerea, Salix aurita*) některé typy význačně teplomilné (*Sarothamnus scoparius, Genista tinctoria, Sedum maximum, Carlina acaulis, Astragalus glycyphyllus, Fragaria moschata*), z keřů *Cornus sanguinea, Rhamnus frangula, Populus tremula* a *Acer pseudoplatanus*. Pod skupinkou starších jedlí v záhybu lesa v údolí Lhoteckého potoka jsem nalezl kromě několika typů podrostu lesů bukojedlových či bukových (*Melica nutans, Asarum europaeum, Ranunculus lanuginosus, Lamium galeobdolon, Senecio nemorensis* I. *Fuchsii, Oxalis acetosella, Mycelis muralis*) ještě *Primula elatior, Geum rivale, Chaerophyllum cicutaria, Ajuga reptans* a *Stachys silvatica*. Na okraji lesa v údolí Lhoteckého potoka dále k severu jsem nalezl křoviny z lísky, buku, svídy, krušiny, kaliny, hlohů, jeřábu a trnky, a na stráňkách pod nimi řadu teplomilných zástupců (*Trifolium montanum, Centaurea scabiosa, Galium pumilum* I. *vulgatum, Hypericum montanum, Satureja vulgaris, Bromus erectus, Salvia verticillata* a *Alyssum alyssoides*).

Lesy v údolí Kozlovského potoka od České Třebové na jihozápad na kotu 553 m n. m. jsou také smrkové, které však často provázejí kolonie bučinného podrostu (*Lamium galeobdolon, Lonicera nigra, Senecio nemorensis* I. *Fuchsii, Melica nutans, Dryopteris phegopteris, Euphorbia dulcis, Asarum europaeum, Milium effusum, Asperula odorata, Carex silvatica, Carex digitata, Mercurialis perennis, Sanicula europaea, Viola mirabilis, Pulmonaria obscura*). Místy výše v údolí jsou menší enklavy mladšího buku a jedle, tu onde také statný habr, dále jasan, jeřáb a osika. Vyloužená místa ve smrčinách provázejí však kolonie borůvky s *Hieracium murorum*. Ve světlinách podél potoka mohutné kolonie *Petasites albus, Chaerophyllum cicutaria*, místy *Equisetum silvaticum*. Mladší buky jsou mírně vtroušeny v části smrčiny až ke Kalvarii a na vrchol ke kotě 553 m n. m.

Lesíky na Kozlovském kopci (△ 600 m) jsou smrkové s vtroušeným modřínem, v podrostu s *Vaccinium myrtillus, Calluna vulgaris, Hieracium pilosella, Potentilla erecta* a *Luzula pilosa*, zejména při světlejších okrajích.

Lesy v údolí potoka mezi obcemi Kozlov a Člupek (tak zv. „Člupecké údolí") jsou sušší smrčiny v podrostu s typem *Oxalis acetosella-Vaccinium myrtillus*. Místy spoře obrovité buky a skupiny starých jedlí. Při potoku porosty *Petasites albus, Chaerophyllum cicutaria, Ranunculus lanuginosus*, v lese místy kolonie *Convallaria majalis, Senecio nemorensis* I. *Fuchsii, Polygonatum verticillatum* a skupinky *Lonicera nigra*. Lesy při silnici mezi obcí Zhoř a Českou Třebovou jsou také převážně smrkové.

„Borek" jižně od České Třebové při silnici do obce Schirmdorf je tvořen výhradně borovicí lesní, jen při okrajích mírně vtroušen smrk, dub letní a olše lepkavá. Podrost je hercynský (*Vaccinium myrtillus, Deschampsia flexuosa, Potentilla erecta*, místy menší *Calluneta*). V jižní části také kolonie *Majanthemum bifolium*, na vlhčích okrajích k loukám *Anemone ranunculoides*.

Tak zv. Sečný les mezi Litomyšlí a Sloupnicí je smrčina s enklavami borovice lesní, s podrostem borůvky a při vlhčích okrajích s křovinami lísky a olše lepkavé. Nalezneme zde však také typy bučinného podrostu (*Melica uniflora, Lonicera nigra*), místy na svazích k jihu jsou *Brachypodieta silvatici* s *Melica nutans*, při okrajích prvky teplomilné (*Cytisus hirsutus, Genista tinctoria, Sedum maximum, Trifolium montanum, Avenastrum pubescens, Astragalus glycyphyllus, Bromus erectus, Satureja vulgaris, Malva alcea, Turritis glabra, Potentilla argentea* var. *incanescens* Opiz). V západní části směrem k samotě zv. Končiny je pruh smíšeného lesa (smrk, jedle, dub letní) s podrostem *Oxalis acetosella, Asperula odorata, Majanthemum bifolium* a *Senecio nemorensis* I. *Fuchsii*. Kde převládá dub, jsou kolonie *Poa nemoralis* a *Stellaria holostea*. V údolí Končinského potoka menší olšiny často také s *Alnus incana, Corylus avellana, Tilia cordata, Carpinus betulus, Rhamnus frangula* a květnatým podrostem (*Ranunculus repens, Myosotis palustris, Primula elatior, Cirsium oleraceum, Lychnis flos-cuculi*).

V údolí potoka severovýchodně od obce Javorník jsou olšiny s přimíšeným dubem letním, klenem a jasanem, který blíže k obci je hojnější. Nad obcí Javorník (k severu) je smrčina s podrostem *Melica nutans, Paris quadrifolia, Lamium galeobdolon, Hepatica nobilis, Asarum europaeum, Oxalis acetosella, Pulmonaria obscura, Convallaria majalis*, místy na vyloužených částech smrčiny nalezneme však kolonie *Vaccinium myrtillus, Potentilla erecta, Hieracium murorum, Luzula pilosa* a *Calluna vulgaris*. Smrčiny se rozkládají také mezi obcemi Javorník a Javorníček jižně od Vysokého Mýta, kde při otevřených okrajích nalezneme často rozsáhlejší *Brachypodieta silvatici* s řadou květnatých prvků teplomilných (*Fragaria moschata, Trifolium montanum, Carlina acaulis, Scabiosa ochroleuca, Viola hirta, Cytisus hirsutus, Onobrychis viciifolia, Genista tinctoria, Salvia verticillata, Satureja vulgaris, Sedum maximum, Sanguisorba minor,*

Melica nutans, Koeleria pyramidata, Carex digitata, z keřů *Rhamnus frangula, Prunus spinosa, Crataegus oxyacantha, Ligustrum vulgare, Tilia cordata*). Ve vlastní smrčině jsou ovšem zase řídká *Vaccinieta* s *Deschampsia flexuosa, Luzula pilosa* a *Hieracium murorum*. Místy je ve smrčinách vtroušen modřín nebo borovice lesní. Podobné lesní porosty nalezneme také mezi obcemi Javorníček a Libecina (při okrajích v *Brachypodietech silvatici* také *Pteridium aquilinum, Galium silvaticum, Melica nutans* a *Hedera helix*). Mezi obcemi Libecina a Leština jsou lesy čistě modřínové s rozsáhlými *Brachypodiety*, jižněji na kotě 493 m n. m. lesíky smíšené (modřín, borovice lesní, smrk) a otevřená *Brachypodieta* s *Bupleurum falcatum* var. *latifolium* Gaud., *Viola hirta, Koeleria pyramidata, Salvia verticillata, Satureja acinos, Carex diversicolor* a *Carlina acaulis*. Pruhy lesů mezi obcemi Podhořany a Příluka jsou modřínové s *Pinus nigra*, stejně pruh lesa na křídovém návrší odtud na jihovýchod k obci Chotovice. Všude jsou řídká *Brachypodieta silvatici* místy s *Carlina vulgaris, Cirsium acaule, Galium pumilum* I. *vulgatum* a *Bupleurum falcatum* var. *latifolium*.

Háje nad potokem Desná jihovýchodně od Nedošínského háje u obce Tržek jsou jasanové porosty s hojným habrem, dále lípou malolistou, klenem, bukem, lískou, babykou, svídou a střemchou. V podrostu *Stellaria holostea-Poa nemoralis-Aegopodium podagraria* nalezneme *Primula elatior, Hepatica nobilis, Euphorbia dulcis, Galium silvaticum, Lysimachia nummularia, Pulmonaria obscura, Milium effusum, Asarum europaeum, Lamium galeobdolon, Dactylis Aschersoniana, Stachys silvatica, Lathyrus vernus, Vinca minor, Geranium Robertianum, Anemone ranunculoides* a pod. K jižnímu okraji u potoka jsou křoviny buku, svídy, lísky, řešetláku, osiky, kaliny, krušiny, olše šedé a hlohu jednosemenného.

Nedošínský háj je vlhčí habřina s lípou malolistou a klenem, místy s lískou, střemchou a svídou, při okrajích babykou a dřišťálem. Na světlejších místech *Brachypodieta silvatici* se střídají s koloniemi *Galium silvaticum, Carex silvatica* a *Senecio nemorensis* I. *Fuchsii*. V částech promokřených je zase *Aegopodium podagraria, Lamium galeobdolon* a *Stachys silvatica*. Někde tvoří menší porosty *Carex pilosa, Dactylis Aschersoniana* nebo *Poa nemoralis*, jinde zase *Carex Schreberi, Lathyrus vernus* nebo *Polygonatum verticillatum*. Morašický háj je suchá a prosvětlená habřina s rozmanitým podrostem podobného rázu, ale chudšího složení.

Les zv. Kabát u obce Řikovice jihozápadně od Litomyšle je smrčina s enklavami borovice lesní a řadou teplomilných prvků zejména při jihozápadním okraji.

Na kotě △ 445 m n. m. u obce Střemošice je porost habru a dubu letního s křovinami lísky, babyky, trnky, svídy a hlohu obecného, kde v *Brachypodietu silvatici* roste *Chrysanthemum corymbosum, Peucedanum*

cervaria, *Trifolium alpestre*, *Helianthemum chamaecistus* II. *ovatum*, *Centaurea scabiosa*, *Cytisus nigricans*, *Bupleurum falcatum* var. *latifolium*, *Trifolium montanum*, *Stachys recta*, *Genista tinctoria*, *Carex diversicolor* a *Satureja vulgaris*. Mezi obcemi Střemošice a Domanice jsou lesy převážně smrkové lemované na jižním a jihojihozápadním okraji křovinami (svída, babyka, kalina, hloh jednosemenný, trnka, krušina), některými typy podrostu bučin (*Asarum europaeum*, *Euphorbia dulcis*, *Sanicula europaea*) a řadou prvků teplomilných nebo hájových (*Filipendula hexapetala*, *Sedum maximum*, *Primula clatior*, *Cerinthe minor*, *Stachys officinalis*, *Laserpitium latifolium*, *Cypripedium calceolus*). Při ohybu silnice blíže obce Domanice je smíšená doubrava (dub letní, habr, smrk), kde na světlejších místech nalezneme: *Galium silvaticum*, *Cytisus hirsutus*, *Cytisus nigricans*, *Lathyrus niger*, *Campanula persicifolia*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Laserpitium latifolium*, *Lilium martagon*, *Potentilla canescens*, *Trifolium alpestre*, *Cypripedium calceolus*, *Genista germanica*, *Bupleurum falcatum* var. *latifolium*. Většina těchto rostlin lemuje také otevřené svahy nad silnicí.

Na opukové stráni zv Na Vinicích (kota 316 m n. m.) severovýchodně od Vysokého Mýta je nahoře v okrajové části lesa bor, výše smrčina, při okrajích také enklavy dubu letního s křovinami (dub letní, svída, habr, líska, trnka, kalina, krušina). Z chudého podrostu ve světlinách stojí za zmínku *Genista tinctoria*, *Galium silvaticum*, *Stachys officinalis*, *Astragalus glycyphyllus*, *Satureja vulgaris*, *Lathyrus niger*, *Melampyrum nemorosum*, *Cephalanthera latifolia* a *Chaerophyllum bulbosum*. Opukové svahy k jihu jsou uvolněné a otevřené, místy *Brachypodieta pinnati* s hojnou svídou, *Melampyrum nemorosum* a význačným *Bupleurum falcatum* var. *latifolium*, dále *Trifolium medium*, *Salvia verticillata*, *Sanguisorba minor*, *Ligustrum vulgare* a *Onobrychis viciifolia*.

Zdá se, že rozsáhlá *Brachypodieta silvatici* jsou na jižních, jihovýchodních a jihozápadních svazích křídových podkladů, dnes ovšem na mnohých místech pokrytých druhotnými lesy smrkovými, borovými nebo modřínovými anebo smíšenými jehličinami, pozůstatkem podrostu původních bučin nebo lesů bukohabrových. V údolí Tiché Orlice na jižním úklonu Vadětína na kopci nad Václavovem nalezl K. Domin (3, l. c. 133) světlejší bučiny se souvislými porosty mrvky lesní s nejvyšší pokryvností.

Tyto všeobecné poznámky, týkající se především lesního pokryvu v široké oblasti Třebovské brány, složení jeho nadrostu i podrostu, měly poukázat zejména na pestrost obsahu květeny dřevinné i bylinné. Přesto, že otázka původního rostlinného krytu v studovaných oblastech Třebovské brány by mohla být v hrubých rysech považována za vyřešenou, přece zůstává botanikům ještě mnoho práce další. Nejdůležitějším je dokonalé zakreslení zevrubně zjištěných areálů jednotlivých důležitých

rostlinných prvků ať karpatských nebo panonských, v prvé řadě však vedoucích typů podrostu bučin, lesů bukojedlových, bukohabrových a habřin, neboť ty nejlépe poslouží ke konečně platnému rozřešení problému původních lesů a typů jejich společenstev. Tato studie, navazujíc na nedávno publikované práce prof. K. Domina (3, 4, 5) je také tímto směrem zaměřena. Výčet rostlin, které jsem na svých exkursích sbíral, je uspořádán pro snazší orientaci abecedně. Podrobnější systematické poznámky budou zhodnoceny ve zvláštní publikaci. Sbíral-li jsem rostlinu pouze na lokalitě, kterou uvádí K. Domin (4, 5) nebo J. Klika (7), pak není v seznamu zahrnuta.

Ke konci této všeobecné části je mi ještě milou povinností poděkovat znovu Kuratoriu Danešova Fondu v Praze, že mně udělením podpory byly umožněny studie v terénu, dále p. univ. prof. dr. Karlu Dominovi za zájem a porozumění, které věnoval mé práci i za půjčení některé nové literatury, p. řediteli Josefu Rohlenovi za pečlivé přehlédnutí určeného herbářového materiálu a konečně také p. Františku Vrbickému, odbornému učiteli v České Třebové, zkušenému floristovi východočeskému za ověření některých lokalit rostlin z jara letošního roku a za milou společnost na několika mých loňských exkursích.

POUŽITÁ LITERATURA.

1. Karel Domin: Úvahy a studie o regionálním členění Čech. Spisy přírod. fak. Karl. univ. v Praze, rok 1924, č. 9, p. 30—33.
2. Karel Domin: Enumeratio Preslia XIII.—XV. Praha 1935, p. 1—306.
3. Karel Domin: O vegetačních poměrech v povodí Tiché Orlice u Ústí n. Orl., o původu této flory a její souvislosti s Třebovskou branou. Od Trstenické stezky. Vlastivědný sborník okresu litomyšlského a vysokomýtského. Roč. XXI. (1941—42), č. 6, p. 81—85; č. 7, p. 97—99; č. 8, p. 113—119, č. 9—10, p. 133 až 139, 1942.
4. Karel Domin: První příspěvek k poznání květeny v povodí Tiché Orlice u Ústí n. Orl., v údolí Třebovky u Č. Třebové a na Litomyšlsku. (Studie o původu a složení východočeské květeny. Část II.) Věstník Král. Čes. Spol. Nauk, tř. mat.-přírod. roč. 1942, I. p. 1—59.
5. Karel Domin: Druhý příspěvek k poznání květeny v povodí Tiché Orlice u Ústí n. Orl., v údolí Třebovky u Č. Třebové a na Litomyšlsku. (Studie o původu a složení východočeské květeny. Část III.) Věstník Král. Čes. Spol. Nauk, tř. mat.-přírod. roč. 1942, VII. p. 1—54.
6. Karel Domin-Josef Podpěra: Klíč k úplné květeně ... (jako 2. vyd. Polívkova „Klíče k úplné květeně zemí koruny české"). Olomouc 1928.
7. Jaromír Klika: Nedošínský háj u Litomyšle. Čas. Mus. Král. Čes. 1918, roč. XCII., p. 43—44.

Podrobný výčet botanické literatury oblasti východočeské je uveden v citovaných publikacích *K. Domina* (4, 5).

* *

Abies alba Mill. V území zajisté původní, mladší jedliny ovšem druhotné. Staré stromy ojediněle nebo v menších skupinách ve smrčinách jako pozůstatek původních lesů, nejspíše bukojedlových. Českotřebovsko: několik starších jedlí ve skupině na jz. okraji smrčiny tak zv. Černého lesa v údolí Lhoteckého potoka sv. nad obcí Parník, cca 440—450 m; skupinka starých jedlí na již. svahu blíže ústí postranního potoka do potoka „Člupeckého údolí" mezi obcemi Kozlov a Člupek, cca 450 m. (Mladší stromy místy v údolí Kozlovského potoka jz. od České Třebové a v záp. části tak zv. Sečného lesa sev. od Litomyšle.)

Acer campestre L. Důležitá dřevina teplejších pahorkatin, která ku podivu starším botanikům unikla. Litomyšlsko: dosti hojně v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje a poměrně hojně také při jižním okraji Nedošínského háje, cca 330—340 m (z jara roku 1942 potvrdil Fr. Vrbický). Vysokomýtsko: v habrodubovém porostu na kotě △ 445 m n. m. u obce Střemošice; jz. okraj smrčiny mezi obcemi Střemošice a Domanice, cca 400 m.

Acer pseudoplatanus L. V území roztroušeně, především jako složka listnatých hájů a okrajů smrčin, přimíšenina a pozůstatek původních lesů s převládajícím bukem nebo lesů bukohabrových. Českotřebovsko: jz. okraj smrčiny tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440 až 450 m; v údolí Kozlovského potoka jz. od České Třebové v blízkosti Kalvarie s bukem dosti hojně, cca 490—500 m. Litomyšlsko: v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330—340 m; Nedošínský a Morašický háj, cca 330—340 m. Vysokomýtsko: v údolí potoka sv. od obce Javorník jz. od obce Hrušová, cca 300 m.

Achillea millefolium III. **collina** Weiss. Vysokomýtsko: na již. okraji smíšeného jehličnatého lesa (borovice černá, modřín) mezi obcemi Podhořany a Příluka, cca 420 m.

Aegopodium podagraria L. Litomyšlsko: v jasano-habrovém háji na již. svahu k potoku Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330—340 m, hojně; vlhčí místa v Nedošínském háji, cca 330—340 m.

Ajuga genevensis L. Vysokomýtsko: na již. okraji smíšeného jehličnatého lesa (modřín, borovice černá) mezi obcemi Podhořany a Příluka, cca 420 m.

Ajuga reptans L. Českotřebovsko: pod skupinou starých jedlí na jz. okraji smrčiny tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440—450 m; v údolí Kozlovského potoka porůznu ve smrčinách, cca 420—480 m; suché loučky pod Kozlovským kopcem směrem k obci Kozlov, cca 550 m; při okraji „Borku" severně od obce Schirmdorf již. od České Třebové, cca 390 m. Litomyšlsko: Nedošínský a Morašický háj, cca 330—340 m. Vysokomýtsko: okraj smrčiny u obce Javorník jz. od obce Hrušová, cca 310 m.

Alchemilla vulgaris I. **palmata** (Gilib.) Gams. Českotřebovsko: na sušších loučkách pod tak zv. Černým lesem nad obcí Parník, cca 445 m.

Allium scorodoprasum L. Litomyšlsko: při okraji jasanového háje nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330—340 m; Nedošínský háj, cca 340—350 m.

Alnus glutinosa (L.) Gärtn. V otevřených údolích potoků skoro všude, místy také křovinatá.

Alnus incana (L.) Mönch. Litomyšlsko: v údolí Končinského potoka spolu s *A. glutinosa* v části mezi samotou Končiny a hostincem, cca 320 m; u potoka Desná při již. okraji jasanového háje jv. od Nedošínského háje, cca 330 m; jv. okraj smrčiny lesa zv. Kabát u obce Řikovice, cca 355 m.

Alyssum alyssoides L. Českotřebovsko: při jz. okraji smrčiny tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440 m.

Angelica silvestris L. Českotřebovsko: na vlhkých loukách u potoka blíže obce Člupek, cca 450—480 m.

Antennaria dioica (L.) Gärtn. Na sušších loukách a stráních na Českotřebovsku, Litomyšlsku i Vysokomýtsku: sušší loučky pod tak zv. Černým lesem sv. nad obcí Parník, cca 440 m; rašelinné loučky u „Borku" sev. od obce Schirmdorf již. od České Třebové, cca 390 m; na loučkách pod vrcholem Kozlovského kopce, cca 590 m. Vysokomýtsko: na svazích koty 493 m n. m. mezi obcemi Leština a Podhořany; na opukových svazích při silnici mezi obcemi Brteč a Svařeň, cca 400 m.

Armoracia lapathifolia Gilib. U potoků v otevřeném kraji na Českotřebovsku skoro všude. Na př. podél potoka u silnice z České Třebové do Rathsdorfu, cca 400—410 m.

Asarum europaeum L. V hájích, ve smíšených lesích smrkových s přimíšenými listnáči i v druhotných smrčinách všude, často rozsáhlé kolonie. Českotřebovsko: údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 420 m; v údolí Lhoteckého potoka pod skupinou jedlí při okraji tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 450 m. Litomyšlsko: ve smrčině u obce Javorník, cca 310 m; jasanový háj nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 až 340 m; Nedošínský háj u obce Tržek, cca 340—350 m; v smrčině mezi obcemi Javorníček a Libecina, cca 430 m. Vysokomýtsko: na jz. okraji smrčiny mezi obcemi Střemošice a Domanice, cca 400 m.

Asperula odorata L. Věrný průvodce bučin, tvoří často kolonie v druhotných smrčinách a je zde v podrostu jedním z důkazů jejich umělého zavedení. Českotřebovsko: menší kolonie v údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 420—480 m. Litomyšlsko: menší porosty také v záp. části tak zv. Sečného lesa sev od Litomyšle, cca 370 m.

Asplenium ruta-muraria L. Litomyšlsko: ve štěrbinách staré zdi zámecké zahrady v Litomyšli na straně k Zahájí, cca 350 m; ve skulinách zdi u kostelíku a křížové cesty v tak zv Sečném lese sev. od Litomyšle blíže hostince, cca 380 m.

Astragalus glycyphyllus L. Na okrajích lesů v křovinách (*Acer pseudoplatanus*, *Cornus sanguinea*, *Rhamnus frangula*, *Prunus spinosa* a pod.) na Českotřebovsku, Litomyšlsku i Vysokomýtsku všude roztroušeně. Českotřebovsko: na jz. okraji tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440—450 m. Litomyšlsko: již. okraj tak zv. Sečného lesa sev. od Litomyšle, cca 380 m; již. okraj smrčiny mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 430 m; při již. okraji jasanového háje nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330—340 m; jv. okraj smrčiny u obce Řikovice jz. od Litomyšle, cca 360 m; borek zv. U Tří Kocourů záp. od obce Morašice, cca 370 m. Vysokomýtsko: opukové stráňky mezi obcemi Vraclav a Stradouň, cca 310 m; jz. okraj Boru vých. od opukových strání zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 310 m.

Athyrium filix-femina (L.) Roth. Dosti hojná kapradina ve smrčinách, zejména při okraji mýtin. Českotřebovsko: ve smrkovém údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 400 m, hojně.

Avenastrum pubescens (Huds.) Opiz. Českotřebovsko: stráňky podél potoka u silnice Česká Třebová—Rathsdorf, cca 400 m; okraje luk u koupaliště při silnici Česká Třebová—Zhoř, cca 400 m; na sušších loukách pod Černým lesem sv. nad obcí Parník, cca 440 m. Litomyšlsko: již. okraj tak zv. Sečného lesa sev. od Litomyšle, cca 380 m; na křídových stráňkách blíže obce Řikovice jz. od Litomyšle, cca 355 m. Vysokomýtsko: křídové stráňky u silnice mezi obcemi Brteč a Řepníky, cca 420 m.

Batrachium paucistamineum (Tausch) Opiz. Litomyšlsko: kolonie v potoce Desná pod Nedošínským hájem, cca 320 m. Vysokomýtsko: v řece Loučná blíže tak zv. Panského mlýna ve Vysokém Mýtě, cca 285 m.

Berberis vulgaris L. K. Domin (4, l. c. 16 podle Fleischera MS p. 495) uvádí, že dřišťál na Litomyšlsku planě neroste. Litomyšlsko: ojedinělé keře při okrajích a na světlejších místech v Nedošínském háji, cca 340—350 m (pravděpodobně jen zplanělý).

Blysmus compressus (L.) Panzer. Vysokomýtsko: ve vlhkém příkopu u silnice mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 400 m.

Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv. Otevřené křídové stráně na svazích zpravidla k jihu. Vysokomýtsko: mezi obcemi Vraclav a Stradouň sz. od Vysokého Mýta, cca 300 m; na již. svahu křídového návrší zv. Na Vinicích sv. od Vysokého Mýta, cca 290 m.

Brachypodium silvaticum (Huds.) Roem. et Schult. Poměrně hojná tráva, tvořící význačné porosty na křídových podkladech, kde je dosud zachován nadrost bukový, bukohabrový nebo habrový (nebo dříve byl), ale nyní je také na světlejších místech a při okrajích smrčin, borů nebo lesů modřínových. Litomyšlsko: v modřínovém lese mezi obcemi Libecina a Leština a odtud až na kotu 493 m mezi Leštinou a Podhořany a dále k obci Příluka v rozsáhlých porostech, cca 460—485 m; na již. okraji jehlič. lesa zv. Kabát u obce Řikovice jz. od Litomyšle, cca 360 m; na již. okraji smrčiny zv. Sečný les sev. od Litomyšle, cca 370 m; na sušších místech v Nedošínském háji, cca 340—350 m; již. okraj smrčiny mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 400 m.

Briza media L. Českotřebovsko: sušší stráňky podél potoka u silnice Česká Třebová—Rathsdorf, cca 400—410 m; sušší místa na loukách mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m. Litomyšlsko: již. okraj tak zv. Sečného lesa sev. od Litomyšle, cca 370 m; již. svahy pod smrčinou mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 400 m. Vysokomýtsko: křídové stráňky u dvorce zv. Sítinka vých. od obce Svařeň, cca 420 m.

Bromus erectus Huds. Menší kolonie na křídových podkladech otevřených míst, často ve společnosti s *Brachypodium silvaticum*. Českotřebovsko: na jz. okraji tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 450 m. Litomyšlsko: již. okraj smrčiny tak zv. Sečného lesa sev. od Litomyšle, cca 370 m. Vysokomýtsko: na křídových svazích mezi obcemi Vraclav a Stradouň sz. od Vysokého Mýta, cca 300 m; křídové stráňky u dvorce zv. Sítinka vých. od obce Svařeň, cca 420 m.

Bupleurum falcatum var. **latifolium** Gaud. Prorostlík srpovitý je význačným průvodcem otevřených křídových strání (ve formě typické). Odrůda var. *latifolium* je spíše na keřnatých stráních nebo ve stínu okrajů lesních. Litomyšlsko: na kotě 493 m mezi obcemi Leština a Podhořany; blíže koty △ 477 m u obce Chotovice; na již. okraji jehlič. lesa zv. Kabát jz. od Litomyšle, cca 360 m. Vysokomýtsko: na již. svazích koty △ 445 m mezi obcemi Střemošice a Domanice u města Luže; křídové stráňky mezi obcemi Střemošice a Bílý Kůň vých. od města Luže, cca 380 m; při ohybu silnice na již. okraji doubravy blíže obce Domanice, cca 380 m; na křídových pahorcích mezi obcemi Brteč a Svařeň jz. od Vysokého Mýta, cca 400 m (přechodní typy do formy normální); na již. svazích křídového návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 300 m (spolu s typem). Prorostlík v odrůdě var. *latifolium* sbíral roku 1941 také řed. Miroslav Pulchart porůznu na Skutečsku a Chrudimsku.

Calluna vulgaris Salisb. Důležitý prvek vegetace hercynské. Českotřebovsko: menší porosty na okraji borové a borobřezové enklavy ve smrčinách tak zv. Černého lesa blíže výchozu Lhoteckého potoka z lesa

sv. nad obcí Parník, cca 440—450 m; okraje smrčiny při temeni Kozlovského kopce, cca 590 m; místní kolonie spolu s *Deschampsia flexuosa*, *Potentilla erecta* a *Vaccinium myrtillus* záp. části „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m. Vysokomýtsko: menší porosty na křídovém podkladu blíže dvorce zv. Sítinka vých. od obce Svařeň, cca 420 m.

Campanula patula L. Českotřebovsko: na sušších loukách pod tak zv. Černým lesem sv od obce Parník, cca 440—450 m. Litomyšlsko: na křídových stráňkách a v úvozech polních cest mezi samotou Končiny a obcí Sedliště, cca 350 m (f. *stricta* Wallr.). Vysokomýtsko: křídové stráňky blíže dvorce zv. Sítinka vých. od obce Svařeň, cca 420 m.

Campanula persicifolia L. Vysokomýtsko: na již. okraji dubohabrového háje při ohybu silnice mezi obcemi Střemošice a Domanice, cca 400 m.

Campanula rapunculoides L. Českotřebovsko: sušší stráňky podél potoka u silnice Česká Třebová—Rathsdorf, cca 400—410 m.

Cardamine amara L. **euamara** Dom. Litomyšlsko: v údolí Končinského potoka na již. úpatí tak zv. Sečného lesa, cca 375 m.

Cardamine flexuosa With. Českotřebovsko: na vlhkých loukách podél silnice mezi Českou Třebovou a obcí Zhoř, cca 400 m.

Cardamine pratensis L. **eupratensis** (Hayek p. p.) Dom. Na Českotřebovsku i Litomyšlsku místy dosti hojně na mokřejších loukách. Českotřebovsko: vlhká louka podél potoka u silnice Česká Třebová—Rathsdorf, cca 400—410 m, hojně.

Carduus nutans L. Litomyšlsko: stráně nad Osíckým údolím blíže Lazaretu, cca 350 m; na okraji modřínového lesa mezi obcemi Podhořany a Příluka, cca 470 m.

Carex brizoides L. Litomyšlsko: vlhčí místa v Nedošínském háji u obce Tržek, cca 350 m.

Carex contigua Hoppe. Vysokomýtsko: na záp. svahu pod kostelem Sv. Mikuláše u obce Vraclav, cca 330 m.

Carex diandra Schrank. Českotřebovsko: rašelinná loučka u „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 390 m.

Carex digitata L. Zbytek podrostu původních lesů listnatých (buk, habr), dnes také v druhotných smrčinách. Českotřebovsko: kolonie v údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem Hory, cca 410—460 m. Litomyšlsko: kolonie na sušších místech v Nedošínském háji, cca 350 m; na již. okraji smrčiny mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 400 m.

Carex diversicolor L. **eudiversicolor** Dom. Především na opukách, slínech a jílech. Českotřebovsko: rašelinky při jv. cípu „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m; v lesním údolí Koz-

lovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m na loučce u hostince zv. Hory, cca 420 m. Litomyšlsko: v *Brachypodietu silvatici* na křídovém svahu vých. od obce Leština, cca 480 m; na kotě 493 m mezi obcemi Leština a Podhořany; již. okraj smrčiny mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 400 m; na již. okraji modřínového lesa mezi obcemi Podhořany a Příluka, cca 430 m. Vysokomýtsko: křovinaté stráňky u koty △ 445 m u obce Střemošice; na křídových pahorcích mezi obcemi Brteč a Svařeň, cca 400 m; na již. svazích křídového návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 300 m.

Carex flava L. Českotřebovsko: rašelinky při jv. cípu „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m.

Carex montana L. Několik trsů v již. okrajové části dubohabrového háje při ohybu silnice u obce Domanice sv. od města Luže, cca 420 m.

Carex pallescens L. Českotřebovsko: ve smrkovém údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 400 m, ojedinělé trsy. Vysokomýtsko: při okraji Boru na temeni křídového návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 300 m.

Carex paradoxa Willd. Českotřebovsko: rašelinné loučky u jv. cípu „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m.

Carex pilosa Scop. Menší kolonie na sušších místech v Nedošínském háji u obce Tržek, cca 350 m.

Carex silvatica Huds. Průvodce podrostu dřívějších lesů bukových, bukojedlových a habrových hájů, dnes také kolonie ve smrčinách. Českotřebovsko: ve smrkovém údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 420—480 m; smrkové lesní údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 400 m. Litomyšlsko: ojedinělé trsy po celém Nedošínském háji u obce Tržek, cca 350 m.

Carlina acaulis L. Na sušších loukách na Českotřebovsku, Litomyšlsku i Vysokomýtsku dosti hojně. Českotřebovsko: na jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440—450 m; suché loučky pod vrcholem Kozlovského kopce, cca 590 m. Litomyšlsko: na již. okraji modřínového lesa mezi obcemi Podhořany a Příluka, cca 430 m; okraj smrčiny u obce Javorník jižně od Vysokého Mýta, cca 430 m; na kotě 493 m mezi obcemi Leština a Podhořany; na již. okraji smrčiny mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 400 m; křídové stráňky na již. okraji smrkového lesa zv. Kabát již. od Litomyšle, cca 350. Vysokomýtsko: křídové stráňky blíže koty △ 445 m u obce Střemošice; opukové skalky při silnici mezi obcemi Brteč a Řepníky, cca 420 m.

Carlina vulgaris I. **euvulgaris** Dom. Litomyšlsko: hojně v *Brachypodietu silvatici* blíže koty △ 477 m nad obcí Chotovice záp. od Makova.

Vysokomýtsko: opukové skalky v lese při silnici mezi obcemi Brteč a Řepníky, cca 420 m.

Carpinus betulus L. V okrajové zoně lesní v nižších polohách měl a místy habr dosud má největší podíl na skladbě smíšených listnatých lesů a hájů. Někde je přimíšen i v druhotných smrčinách, jinde tvoří čisté habřiny (Nedošínský a Morašický háj). Českotřebovsko: ojedinělé statné stromy ve smrčinách v údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m, cca 400—460 m. Litomyšlsko: v údolí Končinského potoka sev. od Litomyšle, cca 370 m; v jasanovém háji na již. svahu nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 až 340 m. Vysokomýtsko: u koty △ 445 m blíže obce Střemošice s dubem letním a jasanem (převážně křoviny); křoviny při ohybu silnice v doubravě blíže obce Domanice, cca 380 m; ojedinělé křoviny na již. svahu křídového návrší zv. Na Vinicích pod Borem u Vysokého Mýta, cca 300 m.

Centaurea scabiosa L. **euscabiosa** (Gugler p. p.) Dom. Českotřebovsko: sušší stráňky podél potoka u silnice Česká Třebová—Rathsdorf, cca 400—410 m; stráňky pod borovou enklavou blíže výchozu Lhoteckého potoka ve smrčinách tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440—450 m. Litomyšlsko: křídové stráňky na již. okraji smrkového lesa zv. Kabát u obce Řikovice, cca 350 m. Vysokomýtsko: křídové stráňky blíže koty △ 445 m u obce Střemošice.

Cephalanthera latifolia (Mill.) Janchen. Litomyšlsko: ojediněle v jz. části Nedošínského háje u obce Tržek, cca 350 m; křídové stráňky na již. okraji smrkového lesa zv. Kabát u obce Řikovice, cca 350 m. Vysokomýtsko: na jz. okraji Boru na temeni křídového návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 300 m.

Cerinthe minor L. Litomyšlsko: na již. okraji smrkového lesa zv. Kabát u obce Řikovice, cca 350 m. Vysokomýtsko: na záp. okraji smrčiny mezi obcemi Střemošice a Domanice, cca 400 m.

Chaerophyllum bulbosum L. Vysokomýtsko: při jz. okraji Boru na temeni křídového návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 300 m.

Chaerophyllum cicutaria Vill. Ve formě bělokvěté i růžovokvěté na Českotřebovsku jako průvodce lesních potoků, často v rozsáhlých čistých porostech. Českotřebovsko: v potoku podél silnice Česká Třebová—Rathsdorf, cca 400—420 m; pod skupinou jedlí na jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa při výchozu Lhoteckého potoka, cca 440 m; v lesním údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m, cca 410—490 m.

Chrysanthemum corymbosum L. Důležitý prvek teplomilné vegetace, zejména keřnatých strání. Vysokomýtsko: křovinaté stráňky u koty

△ 445 m u obce Střemošice; na již. okraji dubohabrového lesa při ohybu silnice u obce Domanice, cca 400 m. Několik málo rostlin.

Chrysosplenium alternifolium L. Průvodce podrostu, zejména při potocích, v bývalých listnatých lesích, dnes ve smrčinách. Českotřebovsko: kolonie na vlhčích místech ve smrkových lesích v údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m, cca 400—480 m; ve smrkovém lesním údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 400 m.

Cicuta virosa L. Českotřebovsko: na vlhkých loukách u silnice Česká Třebová—Zhoř blíže České Třebové, cca 400 m, hojně.

Circaea lutetiana L. Českotřebovsko: v údolí Kozlovského potoka ve smrčinách mezi Českou Třebovou a kotou 553 m, cca 420—480 m; ve smrkovém lesním údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 400 m. Ojediněle.

Cirsium acaule (L.) Weber. Litomyšlsko: na svazích koty 493 m mezi obcemi Leština a Podhořany.

Cirsium lanceolatum (L.) Hill. Litomyšlsko: v borku blíže silniční křižovatky U Tří Kocourů záp. od obce Morašice, cca 380 m.

Cirsium oleraceum (L.) Scop. Litomyšlsko: na již. úpatí jasanového háje nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 325 m; v údolí Končinského potoka v olšinách, cca 370 m. Jinak u potoků a na vlhčích místech na lukách ve studované oblasti dosti hojně.

Cirsium rivulare (Jacq.) Link. Místy hojně na mokřejších lukách na Českotřebovsku, Litomyšlsku i Vysokomýtsku. Českotřebovsko: vlhké loučky podél potoka u silnice Česká Třebová—Rathsdorf, cca 400—420 m (zde také zajímavá forma až s deseti úbory a čepelemi rozeklanými až ke střednímu žebru, s úkrojky úzkými a dlouze zašpičatělými); vlhké louky mezi Českou Třebovou a „Borkem" u obce Schirmdorf, cca 400 m; vlhké louky jz. pod smrčinami tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 430 m. Litomyšlsko: vlhké louky mezi obcemi Javorníček a Libecina, cca 430 m; louky mezi obcí Řikovice a dvorcem Višnáry jz. od Litomyšle, cca 350 m. Vysokomýtsko: na vlhkých loukách podél řeky Loučná mezi Vysokým Mýtem a křídovým návrším zv. Na Vinicích, cca 285 m.

Clematis recta L. Vysokomýtsko: křídové stráňky u silnice mezi obcemi Vraclav a Stradouň, cca 320 m.

Colchicum autumnale L. Na loukách ve studované oblasti všude dosti hojně, místy rozsáhlé porosty.

Convallaria majalis L. Českotřebovsko: kolonie ve smrkových lesích v údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 450 m. Litomyšlsko: ve smrčině u obce Javorník jz. od Vysokého Mýta, cca 430 m; kolonie ve smrčině mezi obcemi Javorníček a Libecina, cca

430 m; v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m; ojedinělé větší kolonie na sušších místech v Nedošínském háji u obce Tržek, cca 350 m; v habřině Morašického háje mezi obcemi Řídký a Nová Sídla, cca 340 m. Vysokomýtsko: menší kolonie v doubravě při ohybu silnice u obce Domanice, cca 380 m.

Cornus mas L. Přítomnost této teplomilné dřeviny popírá již Rudolf Cimprich (Vegetační poměry okresu litomyšlského, 1931, p. 49, „nikde se nevyskytá"). V Nedošínském háji, kde jej udává Jar. Klika (7, l. c. 43), jsem dřín loňského roku marně hledal. Prof. Malich z České Třebové, rodák litomyšlský, jej z Nedošínského háje ani odjinud z Litomyšlska nezná. Domníval jsem se, že jsem při svých exkursích dřín přehlédl a proto jsem požádal letos z jara p. učitele Fr. Vrbického z České Třebové, zkušeného floristu a znalce místní květeny, aby se v Nedošínském háji a v hájích nad potokem Desná po dřínu pečlivě poohlédl. Také jeho sdělení bylo však negativní.

Cornus sanguinea L. Poměrně hojný keř na okrajích lesů jehličnatých i v hájích, často společně ještě s jinými křovinami (*Acer pseudoplatanus*, *Rhamnus frangula*, *Prunus spinosa*, *Carpinus betulus*, *Crataegus oxyacantha* a pod.). Českotřebovsko: na jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440—450 m. Litomyšlsko: v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m, velmi hojně; Nedošínský háj u obce Tržek, cca 340—350 m; jv. okraj smrkového lesa zv. Kabát u obce Řikovice, cca 350 m. Vysokomýtsko: křídové stráňky mezi obcemi Vraclav a Stradouň sz. od Vysokého Mýta, cca 320 m; v křovinatém porostu na kotě △ 445 m u obce Střemošice; jz. okraj smrčiny mezi obcemi Střemošice a Domanice, cca 380 m; hojně na již. svahu křídového návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 300 m.

Corylus avellana L. V údolích potoků, při okrajích lesů, v hájích i na keřnatých stráních křídového podkladu poměrně hojně. Českotřebovsko: na jz. okraji borové enklavy smrčin tak zv. Černého lesa při výchozu Lhoteckého potoka sv. nad obcí Parník, cca 440—450 m (spolu s *Rhamnus frangula*, *Fagus silvatica*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus oxyacantha*, *Viburnum opulus* a j.); v lesním údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m, cca 420—480 m; v lesním smrkovém údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 450 m; okraje „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m. Litomyšlsko: v údolí Končinského potoka sev. od Litomyšle, cca 370 m; při již. okraji smrčiny mezi obcemi Javorníček a Libecina, cca 430 m; v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m; Nedošínský a Morašický háj, cca 340—350 m (na vlhčinách). Vysokomýtsko: u koty △ 445 m v porostu habrodubovém blíže obce

Střemošice; ojedinělé křoviny při okraji temene křídového návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 300 m.

Crataegus monogyna I. **eumonogyna** Dom. Litomyšlsko: při již. okraji jasanového háje nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330—340 m. Vysokomýtsko: jz. okraj smrčiny mezi obcemi Střemošice a Domanice, cca 380 m; křídové stráňky k sz. pod kostelem Sv. Mikuláše u obce Vraclav, cca 340 m.

Crataegus oxyacantha L. Českotřebovsko: na okraji smrčiny tak zv. Černého lesa při výstupu Lhoteckého potoka sv. nad obcí Parník, cca 440 m. Litomyšlsko: již. okraj smrčiny mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 430 m.

Crepis biennis L. Litomyšlsko: na vlhkých loukách blíže Zahájí u Litomyšle, cca 330 m. Vysokomýtsko: na vlhkých loukách mezi Vysokým Mýtem a křídovým návrším zv. Na Vinicích, cca 285 m.

Crepis paludosa (L.) Mönch. Ve studované oblasti na vlhkých loukách všude hojná.

Cypripedium calceolus L. Litomyšlsko: několik trsů v jz. části Nedošínského háje u obce Tržek, cca 350 m. Vysokomýtsko: na záp. okraji smrčiny blíže ohybu silnice u obce Domanice, cca 400 m; při jz. okraji smrčiny mezi obcemi Střemošice a Domanice, cca 380 m (ojediněle).

Cytisus hirsutus L. Litomyšlsko: již. okraj tak zv. Sečného lesa sev. od Litomyšle, cca 380 m; okraj smrčiny u obce Javorník, cca 430 m; již. okraj smrčiny mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 400 m; svahy koty 493 m mezi obcemi Leština a Podhořany. Vysokomýtsko: na již. okraji dubohabrového lesa při ohybu silnice blíže obce Domanice, cca 400 m.

Cytisus nigricans L. Vysokomýtsko: na křovinatých stráňkách koty △ 445 m u obce Střemošice; na již. okraji dubohabrového lesa při ohybu silnice blíže obce Domanice, cca 400 m.

Dactylis Aschersoniana Graeb. Litomyšlsko: v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m; Nedošínský háj u obce Tržek, cca 340—350 m (místy porosty).

Deschampsia flexuosa (L.) Trin. Osidluje vyloužené půdy ve smrčinách, často provází *Myrtilleta* nebo *Calluneta* na podobných podkladech, ale někde také chybí. Českotřebovsko: při jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440 m; při okraji „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m. Vysokomýtsko: v Boru na temeni křídových strání zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 300 m.

Dryopteris filix-mas (L.) Schott. Českotřebovsko: při jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440 m; ve smrkových lesích v údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m,

cca 420—480 m (ojediněle); ve smrkovém údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 400 m. Litomyšlsko: v západní části smrčin tak zv. Sečného lesa sev od Litomyšle, cca 370 m.

Dryopteris phegopteris (L.) C. Christ. Českotřebovsko: menší kolonie ve smrkovém údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m, cca 420—480 m; v smrkovém údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 400 m. Důležitý typ podrostu bučin.

Dryopteris pulchella (Salisb.) Hayek. Spoře ve smrkovém údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m, cca 450 m.

Dryopteris spinulosa (Müll.) O. Ktze. Českotřebovsko: ve smrčinách údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 420—460 m, ojediněle.

Elodea canadensis Michx. Českotřebovsko: v rybníku na lukách u městského koupaliště v České Třebové, cca 400 m, velmi hojně.

Epilobium parviflorum Schreb. Litomyšlsko: ojediněle v Morašickém háji u obce Nová Sídla, cca 340 m.

Equisetum limosum L. Českotřebovsko: v rybníku u silnice Česká Třebová—Zhoř blíže městského koupaliště, cca 400 m.

Equisetum silvaticum L. Českotřebovsko: v smrčinách údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem Hory, cca 420—480 m; při okraji smrčin na temeni Kozlovského kopce, cca 590—600 m.

Eriophorum latifolium Hoppe. Českotřebovsko: na rašelinných loučkách při jv. cípu „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m.

Euphorbia dulcis L. Průvodce podrostu lesů bukových, bukojedlových i habřin, dnes ponejvíce v druhotných smrčinách. Českotřebovsko: ve smrčinách údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem Hory, cca 400—480 m; ve smrčinách lesního údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 400 m. Litomyšlsko: v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330—340 m. Vysokomýtsko: na záp. okraji smrčiny mezi obcemi Střemošice a Domanice, cca 400 m.

Evonymus europaeus L. Litomyšlsko: v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330—340 m; Nedošínský háj u obce Tržek, cca 350 m. Vysokomýtsko: svahy křídové koty 493 m mezi obcemi Leština a Podhořany.

Fagus silvatica L. Dřevina, která převládala v původních lesích ve studované oblasti. V druhotných smrčinách se často naleznou ojediněle prastaré stromy. Také podrost v nynějších jehličnatých lesích nás místy přesvědčuje o dřívějším hojném rozšíření bučin, buď čistých nebo lesů bukojedlových, v nižších polohách jistě také bukohabrových. Česko-

třebovsko: menší enklavy mladších buků ve smrčinách údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 400—480 m; ojedinělé prastaré buky ve smrčinách údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 450 m, na svahu k severu; menší enklavy mladších stromů a ojedinělé skupiny v údolí Lhoteckého potoka blíže jeho výstupu ze smrčin tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 450 m; křoviny bukové při okrajích „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m. Litomyšlsko: v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m; Nedošínský háj u obce Tržek, cca 340—350 m.

Festuca sulcata (Hack.) Richter. Litomyšlsko: na již. svazích křídové koty 493 m mezi obcemi Leština a Podhořany. Vysokomýtsko: záp. svahy pod kostelem Sv. Mikuláše u obce Vraclav, cca 330 m.

Filipendula hexapetala Gilib. Vysokomýtsko: na záp. okraji smrčiny mezi obcemi Střemošice a Domanice, cca 440 m.

Filipendula ulmaria (L.) Maxim. Českotřebovsko: na vlhkých loukách blíže městského koupaliště u České Třebové, cca 400 m.

Fragaria moschata Duchesne. Českotřebovsko: na jz. okraji smrčin t. zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 450 m; ve světlinách smrčin v údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 420—460 m. Litomyšlsko: na okraji smrčiny sv. u obce Javorník, cca 390 m; při okraji smrčiny mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 430 m.

Fraxinus excelsior L. Vtroušen místy ve smrkovém údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 430—480 m. Litomyšlsko: jasanový háj s habrem na jižním svahu nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 320 m; Nedošínský háj u obce Tržek, cca 340—350 m. Vysokomýtsko: jasanový hájek s dubem letním a jinými dřevinami při ohybu silnice mezi obcemi Vraclav a Stradouň, cca 320 m.

Galium cruciata (L.) Scop. Českotřebovsko: na vlhkých loukách u silnice mezi Českou Třebovou a Rathsdorfem, cca 430 m; na loučkách blíže zářezu tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440 m. Litomyšlsko: na vlhkých loukách mezi obcemi Hrušová a Javorník jv. od Vysokého Mýta, cca 320 m; na loukách v údolí Končinského potoka sev. od Litomyšle, cca 370 m.

Galium pumilum I. vulgatum (Gaud.) Schinz et Thell. Českotřebovsko: na okraji borové enklavy při jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440 m. Litomyšlsko: na již. svazích křídové koty 493 m mezi obcemi Leština a Podhořany. Vysokomýtsko: záp. okraj smrčiny u obce Domanice, cca 400 m.

Galium silvaticum L. Pozůstatek podrostu bučin a vůbec původních smíšených lesů s bukem nebo habrem, dnes také ve smrčinách. Českotřebovsko: menší kolonie ve smrčinách v údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 430 až 480 m; ojediněle ve smrčinách v lesním údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 400 m. Litomyšlsko: na již. okraji smrčiny mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 420 m; ve smrkovém lese mezi obcemi Javorníček a Libecina, cca 430 m; v jasanovém háji na již. svahu nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 320 m; Nedošínský a Morašický háj, cca 340—350 m. Vysokomýtsko: při již. okraji smíšené doubravy blíže ohybu silnice u obce Domanice, cca 400 m; na jz. okraji Boru u křídového návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 300 m.

Genista germanica L. Litomyšlsko: křídové stráňky na již. okraji smrčiny zv. Kabát u obce Řikovice jz. od Litomyšle, cca 350 m; při okraji smrčiny u obce Javorník již. od Vysokého Mýta, cca 420 m. Vysokomýtsko: na již. okraji dubohabrového lesa při ohybu silnice u obce Domanice, cca 400 m.

Genista tinctoria L. Českotřebovsko: na jz. okraji smrkových lesů zv. Černý les sv. nad obcí Parník, cca 440—450 m; okraje smrčin na temeni Kozlovského kopce jz. od České Třebové, cca 590—600 m. Litomyšlsko: již. okraj smrčiny mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 400 m. Vysokomýtsko: křovinaté stráňky na kotě △ 445 m u obce Střemošice; v již. části dubohabrového lesa při ohybu silnice u obce Domanice, cca 400 m; jz. okraj Boru na temeni křídového návrší zv Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 300 m.

Geranium phaeum L. Českotřebovsko: v křovinách a v plotech v obci Kozlov jz. od České Třebové, cca 500 m; tamže v křovištích poblíž rybníka na návsi; v plotech a křovištích v obci Člupek při silnici Česká Třebová—Litomyšl, cca 500 m; na křídových stráňkách k severu u obce Člupek, cca 520 m; u plotů v obci Zhoř při silnici Česká Třebová—Litomyšl, cca 500 m; při okraji smrčiny blíže koty △ 542 m mezi obcí Zhoř a Českou Třebovou. Litomyšlsko: v křovinách a v plotech v samotě zv. Končiny sev. od Litomyšle, cca 330 m; v údolí Končinského potoka v křovinách sv. od obce Němčice, cca 360 m; u plotů a zídek v obci Javorník již. od Vysokého Mýta, cca 430 m; v příkopech podél silnice mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 420 m; na loukách sv. u obce Javorník, cca 430 m; při již. okraji jasanového háje nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 320 m. Vysokomýtsko: v křovinách řeky Loučná pod křídovým návrším zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 285 m, hojně.

Geum rivale L. Ve světlinách v údolí potoků v lesích a na loukách. Českotřebovsko: v údolí Lhoteckého potoka při jeho výstupu ze smrčin zv. Černý les sv. nad obcí Parník, cca 500 m; na vlhkých loukách u silnice Česká Třebová—Zhoř, cca 420 m; kolonie ve smrčinách v údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 430—480 m. Litomyšlsko: v údolí Končinského potoka sev. od Litomyšle, cca 370 m.

Gymnadenia conopsea (L.) R. Br. Českotřebovsko: rašelinné loučky při jv. cípu „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m; vlhké loučky na záp. svahu pod vrcholem Kozlovského kopce jz. od České Třebové, cca 580 m.

Hedera helix L. Litomyšlsko: na již. okraji smrčiny mezi obcemi Javorníček a Libecina, cca 420 m. Důležitý průvodce podrostu dřívějšího bukojedlového lesa.

Helianthemum chamaecistus H. **ovatum** (Viv.) Dom. Vysokomýtsko: již. svahy koty △ 445 m u obce Střemošice.

Hepatica nobilis Mill. Průvodce lesů bukových a habrových, dnes však ještě místy v druhotných smrčinách. Litomyšlsko: ve smrčinách a smíšených lesích listnatých (jasan, klen, dub letní) sev u obce Javorník, cca 350 m; v jasanovém háji nad potokem Desná jv od Nedošínského háje, cca 320 m; Morašický háj u obce Nová Sídla, cca 350 m.

Hieracium Bauhinii Bess. Vysokomýtsko: záp. svahy křídových strání mezi obcemi Vraclav a Stradouň, cca 310 m; již. svah křídového návrší zv Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 280—300 m.

Hieracium floribundum Wimm. et Grab. Litomyšlsko: při již. okraji smrčiny zv Kabát u obce Řikovice jz. od Litomyšle, cca 360 m.

Hieracium maculatum Smith. Vysokomýtsko: křídové svahy mezi obcemi Brteč a Svařeň, cca 400 m.

Hieracium pilosella L. Vysokomýtsko: křídové svahy mezi obcemi Brteč a Svařeň, cca 400 m.

Humulus lupulus L. Litomyšlsko: v jasanovém háji na již. svahu k potoku Desná jv. od Nedošínského háje, cca 320 m.

Hypericum hirsutum L. Litomyšlsko: Nedošínský háj u obce Tržek, cca 350 m; Morašický háj u obce Nová Sídla, cca 350 m.

Hypericum montanum L. Českotřebovsko: okraj borové enklavy při jz. okraji smrčin zv. Černý les sv. nad obcí Parník, cca 440—450 m.

Impatiens parviflora DC. Českotřebovsko: menší kolonie v údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 420—480 m. Vysokomýtsko: podél silnice a v příkopu mezi kostelem Sv. Mikuláše a obcí Vraclav, cca 320 m. S vložky Fleischerova rukopisu, tužkou psané, uvádí Miroslav Pulchart (Věda přír. XX, 9:278, 1941) tuto rostlinu z lokality: Vraclav, Sv Mikuláš.

Knautia drymeia Heuff. Českotřebovsko: při jz. okraji smrkových lesů zv. Černý les sv. nad obcí Parník, cca 440—450 m. Litomyšlsko: ve smrčinách tak zv Sečného lesa sev od Litomyšle, cca 360 m; při okraji jasanového háje nad potokem Desná jv od Nedošínského háje, cca 320 m; Morašický háj u obce Nová Sídla, cca 350 m.

Koeleria pyramidata (Lam.) Dom. Litomyšlsko: na kotě 493 m mezi obcemi Leština a Podhořany; na okraji jehličnatého lesa mezi obcemi Podhořany a Příluka, cca 430 m; na již. okraji smrčiny mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 420 m. Vysokomýtsko: u dvorce zv. Sítinka vých. od obce Svařeň, cca 420 m; křídové stráňky mezi obcemi Řepníky a Střemošice, cca 430 m; křídové svahy mezi obcemi Brteč a Svařeň, cca 400 m; křídové svahy mezi obcemi Vraclav a Stradouň, cca 320 m; již. svah křídového návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 290—300 m.

Laburnum vulgare Griseb. Vysokomýtsko: zplanělé na uvolněných křídových svazích Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 290 m.

Lamium galeobdolon (L.) Crantz. Průvodce dřívějších bučin a smíšených lesů listnatých, dnes velmi často v druhotných lesích jehličnatých, hlavně smrčinách. Českotřebovsko: pod skupinou starých jedlí při jz. okraji smrčin zv. Černý les při výstupu Lhoteckého potoka sv. nad obcí Parník, cca 440—450 m; ve smrčinách v údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 400—480 m. Litomyšlsko: ve smrčině u obce Javorník již. od Vysokého Mýta, cca 430 m; v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 320 m; vlhčí místa v Nedošínském a Morašickém háji, cca 350 m.

Larix decidua l. **europaea** (DC.) Dom. Součást druhotných lesů jehličnatých, často enklavy ve smrčinách nebo čisté porosty na křídových podkladech. Českotřebovsko: při jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa sev. od silnice Česká Třebová—Rathsdorf, cca 410 m; vtroušen ve smrčinách na temeni Kozlovského kopce, zejména při okraji, cca 590—600 m. Litomyšlsko: přimíšen na okraji smrčiny mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 430 m; s borovicí lesní a smrkem na kotě 493 m mezi obcemi Leština a Podhořany; lesíky na křídových podkladech mezi obcemi Podhořany a Příluka, cca 460 m.

Laserpitium latifolium L. Vysokomýtsko: na již. okraji dubohabrového lesa při ohybu silnice u obce Domanice, cca 400 m; na záp. okraji smrčiny mezi obcemi Střemošice a Domanice, cca 400 m.

Lathraea squamaria L. Českotřebovsko: ve smrkových lesích údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 400 m; v „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m. Litomyšlsko: Nedošínský háj u obce Tržek, cca 350 m.

Lathyrus niger (L.) Bernh. Vysokomýtsko: na již. okraji dubohabrového lesa při ohybu silnice u obce Domanice, cca 400 m. Vysokomýtsko: již. křídový svah zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta a při okraji Boru na temeni tohoto návrší, cca 280—300 m.

Lathyrus vernus (L.) Bernh. Průvodce listnatých lesů a hájů, také dřívějších. Litomyšlsko: v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 320 m; Nedošínský a Morašický háj, cca 350 m. Vysokomýtsko: na již. okraji dubohabrového lesa při ohybu silnice u obce Domanice, cca 400 m.

Leontodon hispidus L. Vysokomýtsko: již. svah koty △ 445 m u obce Střemošice.

Leontodon hispidus var. **glabratus** (Koch) Bischoff. Českotřebovsko: na sušších loučkách pod smrčinami zv. Černý les sv. nad obcí Parník, cca 440 m; rašelinné loučky při jv. cípu „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m.

Ligustrum vulgare L. Litomyšlsko: na již. okraji smrčiny v *Brachypodietu silvatici* mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 420 m. Vysokomýtsko: křídové stráňky u silnice mezi obcemi Vraclav a Stradouň, cca 320 m; již. uvolněné křídové svahy návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 280—300 m.

Lilium martagon L. Litomyšlsko: Nedošínský háj u obce Tržek, cca 350 m (poměrně hojně); Morašický háj u obce Nová Sídla, cca 350 m (ojediněle). Vysokomýtsko: při již. okraji dubohabrového lesa blíže ohybu silnice u obce Domanice, cca 400 m.

Listera ovata (L.) R. Br. Litomyšlsko: ojediněle v jz. části Nedošínského háje u obce Tržek, cca 350 m.

Lonicera nigra L. Průvodce původních lesů s bukem. Českotřebovsko: smrkové údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 400 m; ve smrkovém údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 450 m. Litomyšlsko: blíže opukového lomu v tak zv. Sečném lese sev. od Litomyšle, cca 360 m.

Luzula campestris II. **multiflora** (Retz.) Asch.-Gräbn. Ve smrkových, borových i smíšených lesích jehličnatých dosti hojně. Českotřebovsko: porůznu ve smrčinách tak zv. Černého lesa mezi Českou Třebovou a obcí Rathsdorf, cca 450—500 m; v „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m; ve smrčinách v údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 420 až 480 m.

Luzula pilosa (L.) Willd. V lesích převážně jehličnatých v celé studované oblasti. Českotřebovsko: smrčiny tak zv. Černého lesa mezi Českou Třebovou a obcí Rathsdorf, cca 450—500 m; smrčiny v údolí Kozlov-

ského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 420—480 m; smrková dolina mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 400 m; ve smrčinách na temeni Kozlovského kopce, cca 590—600 m; v „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m; na jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 450 m. Litomyšlsko: ve smrčině u obce Javorník již. od Vysokého Mýta, cca 420 m; suchá místa v habrovém Morašickém háji u obce Nová Sídla, cca 350 m. Vysokomýtsko: v Boru na temeni křídového návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 300 m.

Lychnis flos-cuculi L. Hojně na všech mokřejších lukách na Českotřebovsku, Litomyšlsku i Vysokomýtsku. Českotřebovsko: vlhké louky podél potoka u silnice Česká Třebová—Rathsdorf, cca 420 m; vlhké louky u rybníka blíže městského koupaliště v České Třebové, cca 400 m. Litomyšlsko: louky v údolí Končinského potoka sev. od Litomyšle, cca 370 m.

Lycopodium clavatum L. Průvodce hercynské květeny na půdách kyselých. Českotřebovsko: v „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m s *Vaccinium myrtillus*, *Deschampsia flexuosa*, *Calluna vulgaris* a pod.

Lysimachia nummularia L. Litomyšlsko: v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m.

Majanthemum bifolium (L.) Schmidt. Českotřebovsko: ve smrkových lesích v údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 430—480 m (často celé kolonie vedle *Asperula odorata* a *Oxalis acetosella*): kolonie ve smrkovém údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 400—430 m; kolonie ve smrkových enklávách a také v boru v záp. části „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m. Litomyšlsko: záp. část tak zv. Sečného lesa (smrčiny) sev. od Litomyšle, cca 380 m; ve smrčině u obce Javorník již. od Vysokého Mýta, cca 420 m; kolonie na sušších místech v Nedošínském háji u obce Tržek, cca 350 m; menší porosty v habřině Morašického háje u obce Nová Sídla, cca 350 m.

Malva alcea L. Litomyšlsko: při již okraji tak zv. Sečného lesa (blíže opukového lomu) sev. od Litomyšle, cca 370 m.

Melampyrum arvense I. **euarvense** Beauverd. Litomyšlsko: na již. okraji křídového svahu mezi obcemi Podhořany a Příluka hojně a také na sousedních polích, cca 430 m.

Melampyrum nemorosum L. Litomyšlsko: menší kolonie v Morašickém háji u obce Nová Sídla, cca 350 m. Vysokomýtsko: při okraji Boru na temeni křídového návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 300 m.

Melandrium dioicum (L.) Simonkai. Litomyšlsko: při okrajích a v průsecích v habřinách Nedošínského háje u obce Tržek, cca 350 m.

Melica nutans L. V studovaném území poměrně hojně roztroušená v křovinách i lesích listnatých a jehličnatých (druhotných). Českotřebovsko: pod skupinou jedlí při výstupu Lhoteckého potoka na jz. okraji smrčiny tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 480 až 500 m; menší kolonie ve smrkovém údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 430 až 480 m (nejčastěji pod skupinami mladších jedlí nebo některými listnáči). Litomyšlsko: na již. svahu tak zv. Sečného lesa sev. od Litomyšle, cca 370 m; Nedošínský háj u obce Tržek, cca 350 m (místy rozsáhlejší porosty); při okraji smrčiny u obce Javorník již. od Vysokého Mýta, cca 400 m; na již. okraji smrčiny mezi obcemi Javorníček a Libecina, cca 430 m.

Melica uniflora Retz. Litomyšlsko: v *Brachypodietu silvatici* blíže opukového lomu v záp. části tak zv. Sečného lesa sev. od Litomyšle, cca 370 m (ve smrčině s *Lonicera nigra*, *Satureja vulgaris*, *Silene nutans*, *Sedum maximum*, *Malva alcea*, *Trifolium montanum*, *Turritis glabra*, *Potentilla argentea* s křovinami habru a vtroušeným dubem letním).

Mercurialis perennis L. Dnešní naleziště bažanky souvisejí s dřívějším rozšířením bučin. Udržují se také v druhotných smrčinách. Českotřebovsko: kolonie na vlhčích místech ve smrčinách v údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 400—480 m (spolu se *Sanicula europaea*, *Oxalis acetosella*, *Asarum europaeum*, *Pulmonaria officinalis* II. *obscura* (Dumort) Murb., *Stachys silvatica* a j.); ve smrkovém údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 400 m. Litomyšlsko: menší kolonie na sušších místech v Nedošínském háji u obce Tržek, cca 350 m.

Milium effusum L. Českotřebovsko: roztroušeně menší kolonie ve smrčinách v údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory cca 420—480 m. Litomyšlsko: v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m; místy v Nedošínském háji u obce Tržek, cca 350 m.

Moehringia trinervia (L.) Clairv. Průvodce podrostu bývalých bučin nebo smíšených lesů s bukem. Českotřebovsko: smrkové údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 400 m.

Mycelis muralis (L.) Rchb. Jako zbytek podrostu dřívějších bučin. Českotřebovsko: pod skupinou jedlí na jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 450 m.

Myosotis caespitosa K. F. Schultz. Českotřebovsko: vlhké louky u silnice Česká Třebová—Zhoř blíže města, cca 400 m; na vlhkých louč-

kách pod tak zv. Černým lesem sv nad obcí Parník, cca 450 m. Litomyšlsko: Nedošínský háj u obce Tržek, cca 350 m.

Neottia nidus-avis (L.) Rich. Litomyšlsko: sušší místa v Nedošínském háji u obce Tržek, cca 350 m; Morašický háj u obce Nová Sídla, cca 350 m.

Onobrychis viciifolia Scop. Litomyšlsko: na již. okraji smrčiny mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 420 m. Vysokomýtsko: na již. svahu křídového návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 280 m.

Orchis latifolia L. Českotřebovsko: květnaté luční svahy na záp. svahu Kozlovského kopce jz. od České Třebové, cca 580 m; na vlhčích loučkách pod smrčinami tak zv Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440 m; na vlhkých loukách u silnice Česká Třebová—Zhoř blíže městského koupaliště, cca 400 m; na vlhké loučce u hostince zv. Hory pod lesní kotou 553 m v údolí Kozlovského potoka jz. od České Třebové, cca 460—470 m; rašelinné loučky u „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m.

Orchis maculata L. Českotřebovsko: rašelinné loučky u „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m.

Oxalis acetosella L. Průvodce podrostu jehličnatých lesů, kde často tvoří kolonie. Českotřebovsko: ve smrčinách údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem Hory, cca 400—480 m, kolonie; ve smrčinách lesního údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 400 m. Litomyšlsko: ve smrčině u obce Javorník, cca 420 m již. od Vysokého Mýta.

Paris quadrifolia L. Českotřebovsko: kolonie na vlhčích místech ve smrčinách v údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem Hory, cca 400—480 m (spolu s *Asperula odorata*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Ranunculus lanuginosus*, *Lamium galeobdolon*, *Oxalis acetosella*, *Geranium Robertianum* a j.). Litomyšlsko: ve smrkových a listnatých lesích (jasan, olše, klen) sev. u obce Javorník již. od Vysokého Mýta, cca 360 m; kolonie v Nedošínském háji u obce Tržek, cca 350 m; ojedinělé kolonie v Morašickém háji u obce Nová Sídla, cca 340—350 m.

Pedicularis palustris L. Českotřebovsko: rozsáhlé kolonie na rašelinných loučkách při jv. a vých. okraji „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m. Vysokomýtsko: na vlhkých rašelinných loukách mezi obcí Slatina a nádražím v Chocni na sz. straně lokální trati Choceň—Vysoké Mýto, cca 260 m, často v rozsáhlých koloniích.

Pedicularis silvatica L. Českotřebovsko: rašelinné loučky při záp. i vých. okraji „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m; vlhčí loučky sev. svahu Kozlovského kopce jz. od České Třebové, cca 560 m.

Petasites albus (L.) Gärtn. Průvodce potoků a vlhčin původních lesů s bukem, dnes také v druhotných smrčinách. Českotřebovsko: rozsáhlé kolonie, nejčastěji s *Chaerophyllum cicutaria*, v údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 400—480 m; kolonie v korytě potoka ve smrkovém údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 400—480 m. Litomyšlsko: v údolí Končinského potoka sev. od Litomyšle, cca 370 m.

Peucedanum cervaria (L.) Lapeyr. Vysokomýtsko: křídové stráně koty △ 445 m u obce Střemošice.

Phyteuma spicatum. L. Litomyšlsko: při okrajích, světlinách a na vlhčích místech v Nedošínském háji u obce Tržek, cca 350 m; vlhčí místa v habřinách Morašického háje u obce Nová Sídla, cca 350 m.

Picea abies I. **vulgaris** Dom. Smrkové lesy jsou ve studované oblasti vesměs druhotné a neobyčejně rozšířené. Českotřebovsko: tak zv. Černý les a lesy vůbec sv. od České Třebové a obcí Parník a Lhotka, cca 440 až 450 m; lesy v údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem Hory, cca 400—553 m; lesy v údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 580—500 m; přimíšen při okrajích „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m; lesy při silnici mezi Českou Třebovou a obcí Zhoř, cca 400 až 540 m. Litomyšlsko: Sečný les sev. od Litomyšle, cca 360—370 m; les sv. u obce Javorník již. od Vysokého Mýta, cca 420 m; lesy mezi obcemi Javorník a Javorníček a Javorníček a Libecina, cca 430 m; na kotě 493 m mezi obcemi Leština a Podhořany s borovicí lesní a modřínem; les zv. Kabát u obce Řikovice jz. od Litomyšle, cca 360 m (s borovicí). Vysokomýtsko: lesy mezi obcemi Střemošice a Domanice, cca 380 m; lesy u obce Brteč, cca 380 m.

Pinus nigra Arnold. Litomyšlsko: vysázená v ojedinělých skupinách na křídových podkladech ve smrčinách nebo lesích modřínových mezi obcemi Libecina, Leština a Podhořany, cca 480 m.

Pinus silvestris L. Českotřebovsko: menší enklavy a skupiny na jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 450 m; „Borek" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m (místy přimíšen smrk, olše a dub letní). Litomyšlsko: přimíšena do smrčiny mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 430 m; stejně mezi obcemi Javorníček a Libecina, cca 430 m; místní enklavy v tak zv. Sečném lese sev. od Litomyšle, cca 370 m; v lesích na kotě 493 m mezi obcemi Leština a Podhořany (se smrkem a modřínem); ve smrkovém lese zv. Kabát u obce Řikovice jz. od Litomyšle, cca 360 m. Vysokomýtsko: jz. okrajová část lesa zv. Bor na temeni křídového návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 300 m.

Pirola minor L. Litomyšlsko: na okraji smrčiny sv. u obce Javorník, cca 400 m.

Platanthera bifolia (L.) Rich. Litomyšlsko: na nejvyšším místě svahu k jihu ve smíšeném jehličnatém lese (borovice lesní, smrk) mezi obcemi Javorníček a Libecina, cca 420 m.

Poa nemoralis L. **eunemoralis** Jirásek. Doprovází v porostech, menších nebo větších koloniích především lesy listnaté, jen spoře v druhotných smrčinách. Českotřebovsko: kolonie při jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 450 m. Litomyšlsko: menší kolonie v záp. části smrčin tak zv. Sečného lesa sev. od Litomyšle, cca 370 m (přimíšen dub letní); v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m; sušší místa v Nedošínském háji u obce Tržek, cca 350 m; sušší místa v habřinách Morašického háje u obce Nová Sídla, cca 350 m.

Polygala austriaca H. **amarella** Chodat. Českotřebovsko: rašelinné loučky při jv. cípu „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m.

Polygala comosa Schkuhr. Českotřebovsko: loučky pod smrčinami tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440 m. Litomyšlsko: již. svahy koty 493 m mezi obcemi Leština a Podhořany.

Polygala vulgaris L. **euvulgaris** Syme. Na sušších loukách na Českotřebovsku, Litomyšlsku i Vysokomýtsku poměrně hojně.

Polygonatum multiflorum (L.) All. Provází v podrostu obyčejně listnáče. Litomyšlsko: hojně v Nedošínském háji u obce Tržek, cca 350 m; kolonie v Morašickém háji u obce Nová Sídla, cca 350 m. Vysokomýtsko: v již. části dubohabrového lesa při ohybu silnice u obce Domanice, cca 380 m.

Polygonatum verticillatum (L.) All. Průvodce bylinného podrostu lesů s bukem. Českotřebovsko: menší kolonie ve smrčinách v údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem Hory, cca 420—460 m; ve smrčinách lesního údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 450—400 m. Litomyšlsko: na sušších místech v Nedošínském háji u obce Tržek, cca 350 m.

Polygonum bistorta L. Českotřebovsko: hojně na vlhkých lukách mezi obcemi Člupek a Svinná, cca 400 m; na loukách v nejbližším okolí České Třebové hojně, cca 400 m; vlhké louky mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m. Litomyšlsko: louky mezi obcí Řikovice a dvorcem Višnáry jz. od Litomyšle, cca 360 m; louky v údolí Končinského potoka pod tak zv. Sečným lesem, cca 330 m. Vysokomýtsko: hojně na lukách mezi Vysokým Mýtem a křídovým návrším zv. Na Vinicích, cca 285 m.

Populus tremula L. Při okrajích lesů, v údolí potoků a v hájích jen ojediněle. Českotřebovsko: na jz. okraji smrčiny tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 450 m; při okraji „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m. Litomyšlsko: již. okraj tak zv. Sečného lesa sev. od Litomyšle, cca 370 m; při okraji smrčiny mezi obcemi Libecina a Leština, cca 440 m.

Potamogeton lucens L. Českotřebovsko: v rybníku na lukách u České Třebové blíže městského koupaliště, cca 400 m.

Potamogeton natans L. Českotřebovsko: v rybníku na lukách u České Třebové blíže městského koupaliště, cca 400 m.

Potentilla argentea var. **incanescens** Opiz. Litomyšlsko: na již. okraji tak zv. Sečného lesa sev. od Litomyšle, cca 370 m.

Potentilla canescens Bess. Vysokomýtsko: na již. svahu koty △ 445 m u obce Střemošice; na již. okraji dubohabrového lesa při ohybu silnice mezi obcemi Střemošice a Domanice, cca 380 m.

Potentilla erecta (L.) Hampe. Provází *Calluneta* a *Vaccinieta* na ochuzelých vyloužených podkladech, často v množství. Českotřebovsko: smrkové lesy mezi Českou Třebovou a obcí Rathsdorf, cca 450—500 m; suché loučky pod vrcholem Kozlovského kopce jz. od České Třebové, cca 590—600 m; v „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m. Litomyšlsko: ve smrčině u obce Javorník již. od Vysokého Mýta, cca 380 m.

Potentilla heptaphylla L. Vysokomýtsko: křídové stráňky mezi obcemi Vraclav a Stradouň, cca 320 m; křídové stráňky blíže dvorce zv. Sítinka vých. od obce Svařeň, cca 420 m; křídové pahorky mezi obcemi Brteč a Svařeň, cca 400 m.

Potentilla Matzialekii (Opiz) Dom. = *P heptaphylla* × *verna* Dom. Vysokomýtsko: křídové pahorky mezi obcemi Brteč a Svařeň, cca 400 m.

Potentilla verna L. Vysokomýtsko: na záp. křídových svazích mezi obcemi Brteč a Svařeň, cca 320 m.

Primula elatior Mill. Českotřebovsko: smrkové údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 420 m. Litomyšlsko: v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m; menší kolonie v Nedošínském háji u obce Tržek, cca 350 m; místy v habrovém Morašickém háji u obce Nová Sídla, cca 350 m; jv. okraj smrkového lesa zv. Kabát u obce Řikovice jz. od Litomyšle, cca 360 m; vlhké háje v údolí Končinského potoka záp. od samoty zv. Končiny sev. od Litomyšle, cca 330 m. Vysokomýtsko: v jasanovém hájku mezi obcemi Vraclav a Stradouň, cca 330 m; jz. okraj smrčiny mezi obcemi Střemošice a Domanice, cca 380 m.

Primula veris L. **minoriflora** Dom. Vysokomýtsko: záp. křídové svahy mezi obcemi Vraclav a Stradouň, cca 320 m.

Prunus padus L. Litomyšlsko: v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m, hojně (křovinatá).

Prunus spinosa L. Českotřebovsko: na jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 450 m. Litomyšlsko: v údolí potoka blíže obce Javorník, cca 420 m; na již. okraji jasanového háje nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m; již. okraj smrčiny mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 430 m; jv. okraj smrčiny zv. Kabát u obce Řikovice jz. od Litomyšle, cca 360 m. Vysokomýtsko: křídové stráňky mezi obcemi Vraclav a Stradouň, cca 330 m; v křovinách na kotě △ 445 m u obce Střemošice; jz. okraj smrkového lesa mezi obcemi Střemošice a Domanice, cca 380 m; křídové stráně zv. Klapalka záp. od obce Střemošice, cca 360 m; ojediněle na křídovém svahu zv Na Vinicích blíže pod Borem, cca 280 m.

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn. Českotřebovsko: při okraji borové enklavy na jz. okraji smrčin zv. Černý les blíže výstupu Lhoteckého potoka sv. nad obcí Parník, cca 450 m. Litomyšlsko: na již. svahu smíšeného jehličnatého lesa (borovice, smrk) mezi obcemi Javorníček a Libecina, cca 420 m.

Pulmonaria officinalis H. **obscura** (Dumort.) Murb. Českotřebovsko: kolonie v lesním údolí Kozlovského potoka (smrčiny) mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 420—480 m. Litomyšlsko: v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m; hojně v Nedošínském háji u obce Tržek, cca 350 m; Morašický háj u obce Nová Sídla, cca 350 m; ve smrčině u obce Javorník směrem do údolí potoka, cca 420 m. Vysokomýtsko: jasanový hájek u ohybu silnice mezi obcemi Vraclav a Stradouň, cca 320 m; v již. části dubohabrového lesa při ohybu silnice u obce Domanice, cca 380 m.

Quercus robur L. Roztroušeně v oblasti celého studovaného kraje, na východě spíše ve formě křovin, směrem k západu hojnější i jako strom. Českotřebovsko: křoviny při okrajích „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m. Litomyšlsko: v záp. části a na již. okraji tak zv. Sečného lesa sev. od Litomyšle, cca 370 m; ojediněle v údolí potoka sv. od obce Javorník již. od Vysokého Mýta, cca 350 m; roztroušeně v habrovém Morašickém háji u obce Nová Sídla, cca 350 m; ojedinělé křoviny na již. svahu jasanového háje nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m; křoviny na jv. cípu smrčiny zv. Kabát již. od Litomyšle, cca 360 m. Vysokomýtsko: s habrem a smrkem při ohybu silnice blíže obce Domaniče, cca 380 m; s habrem na kotě △ 445 m u obce Střemošice; v jasanovém hájku při ohybu silnice mezi obcemi

Vraclav a Stradouň, cca 320 m; menší enklavy při jz. okraji Boru na temeni křídového návrší zv. na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 300 m.

Quercus sessilis Ehrh. Českotřebovsko: při jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 450 m (ojediněle).

Ramischia secunda (L.) Garcke. Českotřebovsko: v „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m.

Ranunculus lanuginosus L. Poměrně dosti hojně ve vlhčích lesích a u potoků, nejčastěji s jinými typy podrostu bučin nebo lesů s bukem. Českotřebovsko: pod skupinou jedlí při jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa blíže výstupu Lhoteckého potoka sv. nad obcí Parník, cca 440 až 450 m; porůznu i celé kolonie ve smrkovém údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 400—480 m; ve smrkovém údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 420—500 m; na okraji smrčiny u silnice Česká Třebová—Zhoř blíže městského koupaliště, cca 400 m. Litomyšlsko: vlhká místa v Nedošínském háji u obce Tržek a v Morašickém háji u obce Nová Sídla, cca 350 m.

Ranunculus repens L. Českotřebovsko: na okraji smrčiny v údolí Kozlovského potoka blíže silnice Česká Třebová—Zhoř, cca 410 m. Litomyšlsko: vlhké háje v údolí Končinského potoka záp. od samoty zv. Končiny sev. od Litomyšle, cca 330 m (často ve statné a vystoupavé formě).

Rhamnus cathartica L. Litomyšlsko: na křídové stráni při zkratce silnice Morašice—Litomyšl již. od města, cca 310 m; při okrajích jasanového háje nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m; křídové stráňky při již. okraji smrkového lesa zv. Kabát již. od Litomyšle, cca 360 m.

Rhamnus frangula J. Rozšířený keř ve studované oblasti. Českotřebovsko: na jz. okraji smrkových lesů zv. Černý les sv. nad obcí Parník, cca 440—450 m; při okrajích „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m. Litomyšlsko: v údolí Končinského potoka sev. od Litomyšle, cca 330 m; hojně v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m; již. okraj smrčiny mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 430 m; při okraji smrčiny sv. od obce Javorník, cca 430 m; při okraji smíšeného jehličnatého lesa (borovice, smrk) mezi obcemi Javorníček a Libecina, cca 430 m; poměrně hojně v Nedošínském háji u obce Tržek a při okrajích Morašického háje u obce Nová Sídla, cca 350 m. Vysokomýtsko: křídové stráňky mezi obcemi Vraclav a Stradouň, cca 320 m; okraj dubohabrového lesa při ohybu silnice u obce Domanice, cca 380 m; ojediněle na jz. okraji Boru na temeni křídového návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 300 m.

Rhinanthus alectorolophus fl. **arvensis** (Semler) Schinz et Thell. Vysokomýtsko: na vlhké louce mezi obcemi Bílý Kůň a Střemošice, cca 400 m.

Rhinanthus crista-galli L. Na sušších loukách a stráních na Českotřebovsku i Litomyšlsku skoro všude. Českotřebovsko: na loučkách pod smrčinami zv. Černý les sv nad obcí Parník, cca 430 m; sušší loučky pod vrcholem Kozlovského kopce jz. od České Třebové, cca 590—600 m. Litomyšlsko: úvozy a stráňky polních cest mezi samotou zv. Končiny a obcí Sedliště, cca 350 m.

Salix aurita L. Českotřebovsko: na jz. okraji smrčin zv. Černý les mezi Českou Třebovou a obcí Rathsdorf, cca 450—470 m.

Salix caprea L. Českotřebovsko: na jz. okraji smrčin zv Černý les mezi Českou Třebovou a obcí Rathsdorf, cca 450—470 m.

Salix cinerea L. Českotřebovsko: při jz. okraji smrčin zv Černý les sv. nad obcí Parník, cca 440—450 m; při okraji „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m.

Salvia verticillata L. Českotřebovsko: uvolněné křídové stráňky mezi smrčinami zv Černý les a obcí Lhotka v údolí Lhoteckého potoka, cca 440 m. Litomyšlsko: uvolněné křídové svahy nad obcí Libecina, cca 480 m; křídové svahy mezi obcemi Libecina a Leština, cca 480 m; na již. svahu koty 493 m mezi obcemi Leština a Podhořany; již. okraj smrčiny mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 430 m. Vysokomýtsko: křídové stráňky mezi obcemi Vraclav a Stradouň, cca 320 m; opukové skalky v lese při silnici mezi obcemi Brteč a Řepníky, cca 420 m; na kotě △ 445 m u obce Střemošice; již. uvolněné opukové a slinité svahy křídového návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 280 m.

Sambucus nigra L. Litomyšlsko: v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m. Jinak často při okrajích lesů i na druhotných stanovištích blíže lidských sídel.

Sambucus racemosa L. Hojně v údolí potoků ve smrčinách, zejména na Českotřebovsku. V údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 400—480 m; ve smrkových lesích údolí mezi obcemi Kozlov a Čupek („Čupecké údolí"), cca 400 m.

Sanguisorba minor Scop. Českotřebovsko: sušší křídové stráňky podél potoka u silnice Česká Třebová—Rathsdorf, cca 410 m; na loučkách pod smrčinami zv. Černý les sv. nad obcí Parník, cca 440 m. Litomyšlsko: již. okraj smrčiny mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 430 m; na kotě 493 m mezi obcemi Leština a Podhořany; jv. okraj smrčiny zv. Kabát u obce Říkovice již. od Litomyšle, cca 360. Vysokomýtsko: křídové stráňky mezi obcemi Vraclav a Stradouň, cca 320 m; křídové stráňky u dvorce zv. Sítinka vých. od obce Svařeň,

cca 420 m; již. svahy křídového návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 280 m.

Sanicula europaea L. Důležitý průvodce podrostu dřívějších lesů s bukem. Českotřebovsko: smrkové údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 420 až 480 m; v údolí Lhoteckého potoka v jz. části smrčin tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 450—500 m. Litomyšlsko: v habrovém Morašickém háji u obce Nová Sídla, cca 350 m. Vysokomýtsko: na záp. okraji smrkového lesa mezi obcemi Střemošice a Domanice, cca 400 m.

Sarothamnus scoparius (L.) Wimm. Českotřebovsko: roztroušeně při jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440 až 450 m.

Satureja acinos (L.) Scheele. Litomyšlsko: na již. okraji modřínového lesa mezi obcemi Podhořany a Příluka, cca 430 m; na okraji smíšeného jehličnatého lesa (borovice, smrk) mezi obcemi Leština a Podhořany, cca 470—480 m; na kotě 493 m vých. od obce Leština. Vysokomýtsko: při již. okraji dubohabrového lesa blíže ohybu silnice u obce Domanice, cca 380 m; na záp. okraji smrčiny mezi obcemi Střemošice a Domanice, cca 400 m.

Satureja vulgaris (L.) Fritsch. Českotřebovsko: na okraji borové enklavy blíže výchozu Lhoteckého potoka na jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440—450 m. Litomyšlsko: v *Brachypodietu silvatici* ve smrčině tak zv. Sečného lesa sev. od Litomyšle, cca 370 m; na okraji smrčiny sv. od obce Javorník, cca 420 m; na již. okraji smrčiny v *Brachypodietu silvatici* mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 420 m; stráňky na jz. okraji smrkového lesa zv. Kabát u obce Řikovice již. od Litomyšle, cca 360 m. Vysokomýtsko: křídové skalky při rozcestí silnic Vysoké Mýto—Řepníky a obec Svařeň, cca 400 m; stráň k záp. pod kostelem Sv. Mikuláše u obce Vraclav, cca 340 m; na kotě △ 445 m u obce Střemošice; jz. okraj smrčiny mezi obcemi Střemošice a Domanice, cca 380 m; na uvolněném již. svahu křídového návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 280 m.

Saxifraga granulata L. Sušší louky na Českotřebovsku a Litomyšlsku. Českotřebovsko: louky podél potoka u silnice Česká Třebová—Rathsdorf, cca 410 m; loučky pod smrčinami tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440 m.

Scabiosa ochroleuca L. Litomyšlsko: křídové stráňky na okraji smrčiny sv. u obce Javorník, cca 420 m. Vysokomýtsko: křídové skalky v lese při silnici mezi obcemi Brteč a Řepníky, cca 420 m.

Scrophularia nodosa L. Českotřebovsko: ve smrčinách údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem

zv. Hory, cca 420—480 m; ve smrkovém údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 400 m. Litomyšlsko: v údolí Končinského potoka pod smrčinami tak zv. Sečného lesa, cca 340 m; hojně na vlhkých místech v Nedošínském háji u obce Tržek a v habrovém Morašickém háji u obce Nová Sídla, cca 350 m.

Sedum acre L. Vysokomýtsko: křídové stráňky mezi obcemi Vraclav a Stradouň, cca 320 m.

Sedum maximum (L.) Suter. Českotřebovsko: na jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa v křovinách (*Acer pseudoplatanus, Rhamnus frangula, Populus tremula, Cornus sanguinea*) sv. nad obcí Parník, cca 440 až 450 m; při okrajích smrčin na temeni Kozlovského kopce, cca 590 až 600 m; na křídových stráňkách u obce Člupek záp. od České Třebové, cca 370 m. Litomyšlsko: na křídových stráňkách mezi obcemi Člupek a Němčice, cca 360 m; v *Brachypodietu silvatici* v záp. části tak zv. Sečného lesa sev. od Litomyšle, cca 370 m; na již. okraji smrčiny mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 420 m; na jz. okraji smrkového lesa zv. Kabát u obce Řikovice jz. od Litomyšle, cca 360 m. Vysokomýtsko: na záp. okraji smrčin mezi obcemi Střemošice a Domanice, cca 380 m; opukové skalky při rozcestí silnic Vysoké Mýto—Řepníky a Svařeň, cca 400 m.

Sedum rupestre L. Vysokomýtsko: křídové stráňky u silnice mezi obcemi Vraclav a Stradouň, cca 320 m.

Senecio nemorensis I. **Fuchsii** (Gmel.) Durand. Českotřebovsko: pod skupinou jedlí při výstupu Lhoteckého potoka na jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440—450 m: ve smrkovém údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 400—480 m; ve smrčinách lesního údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 400 m. Litomyšlsko: v záp. části smrčin tak zv. Sečného lesa sev. od Litomyšle, cca 370 m; kolonie v Nedošínském háji u obce Tržek, cca 350 m.

Senecio rivularis (Waldst. et Kit.) DC. Českotřebovsko: vlhké louky při silnici Česká Třebová—Zhoř blíže městského koupaliště, cca 400 m; rašelinné loučky při jv. cípu „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m.

Silene cucubalus I. **vulgaris** (Gaud.) Becherer. Litomyšlsko: v *Brachypodietu silvatici* blíže opukového lomu v záp. části tak zv. Sečného lesa sev. od Litomyšle, cca 370 m.

Silene nutans L. Litomyšlsko: křídové stráňky na jz. okraji smrkového lesa zv. Kabát u obce Řikovice jz. od Litomyšle, cca 360 m; již. okraj smrčin tak zv. Sečného lesa sev. od Litomyšle, cca 370 m. Vysokomýtsko: na již. okraji dubohabrového lesa při ohybu silnice u obce Doma-

nice, cca 380 m; na již. svahu křídového návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 280—300 m.

Sorbus aucuparia L. Roztroušeně v lesích, zejména při jejich okrajích. Českotřebovsko: při jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440—450 m; porůznu ve smrkovém údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 420—480 m; při okrajích smrčin na temeni Kozlovského kopce jz. od České Třebové, cca 590—600 m; při okrajích „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m. Litomyšlsko: v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m. Vysokomýtsko: v jasanovém hájku mezi obcemi Vraclav a Stradouň při silnici, cca 320 m.

Stachys officinalis (L.) Trevis. Vysokomýtsko: na záp. okraji smrčin mezi obcemi Střemošice a Domanice, cca 400 m; na kotě △ 445 m u obce Střemošice; na již. svahu křídového návrší zv Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 290—300 m.

Stachys recta L. Vysokomýtsko: na již. svahu koty △ 445 m u obce Střemošice.

Stachys silvatica L. Průvodce podrostu bývalých bučin nebo smíšených lesů bukem. Českotřebovsko: pod skupinou jedlí při výstupu Lhoteckého potoka na jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440—450 m; v údolí Kozlovského potoka ve smrčinách mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 420 až 480 m. Litomyšlsko: v křovinách (trnka, svída, krušina) v údolí potoka mezi obcemi Javorník a Hrušová, cca 380 m; v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m.

Stellaria holostea L. Provází listnáče. Litomyšlsko: v dubové enklavě v záp. části smrčin tak zv. Sečného lesa sev. od Litomyšle, cca 370 m; v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m.

Succisa pratensis Mönch. Českotřebovsko: velmi hojně při okraji boru a na přilehlých loukách na záp. okraji tak zv. „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m.

Syringa vulgaris L. Litomyšlsko: ojedinělé keře při okrajích a na světlejších místech (nejčastěji k jv.) v Nedošínském háji u obce Tržek, cca 350 m (zplanělý).

Thalictrum angustifolium L. Litomyšlsko: při okrajích a ve světlinách v Nedošínském háji u obce Tržek, cca 350 m. Vysokomýtsko: vlhké louky mezi Vysokým Mýtem a křídovým návrším zv. Na Vinicích, cca 285 m.

Thymus ovatus Mill. Vysokomýtsko: na již. svahu koty 493 m mezi obcemi Leština a Podhořany.

Tilia cordata Mill. Provází habr a jiné listnáče, tak při okrajích druhotných smrčin. Litomyšlsko: křovinaté porosty v údolí Končinského potoka sev. od Litomyšle, cca 320 m; v údolí potoka blíže obce Javorník již. od Vysokého Mýta, cca 320 m; na již. okraji smrčiny mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 430 m; v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m; v Nedošínském háji u obce Tržek a v Morašickém háji u obce Nová Sídla, cca 350 m.

Tilia platyphyllos Scop. Litomyšlsko: ojediněle v křovinách v Nedošínském háji u obce Tržek, cca 350 m.

Tragopogon pratensis L. Litomyšlsko: křídové svahy polní cesty mezi samotou zv. Končiny a obcí Sedliště, cca 350 m.

Trifolium alpestre L. Vysokomýtsko: na již. okraji dubohabrového lesa při ohybu silnice u obce Domanice, cca 380 m; již. svahy křídového návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 280—300 m.

Trifolium medium L. Vysokomýtsko: záp. křídové svahy u silnice mezi obcemi Vraclav a Stradouň, cca 320 m; již. svahy křídového návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 280—300 m.

Trifolium montanum L. Průvodce teplomilných porostů na Českotřebovsku, Litomyšlsku i Vysokomýtsku. Českotřebovsko: stráňky pod borovou enklavou na jz. kraji smrčin tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440—450 m; záp. okraje „Borku" (v křovinách *Populus tremula, Alnus glutinosa, Quercus robur, Rhamnus frangula* a *Corylus avellana*) mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m. Litomyšlsko: již. okraj smrčin tak zv. Sečného lesa sev. od Litomyšle, cca 370 m; na jz. okraji smrkového lesa zv. Kabát u obce Řikovice jz. od Litomyšle, cca 360 m; křídové stráňky pod smrčinou sv. od obce Javorník již. od Vysokého Mýta, cca 380 m; již. okraj smrčiny mezi obcemi Javorník a Javorníček, cca 420 m. Vysokomýtsko: již. svah křídové koty △ 445 m u obce Střemošice; na již. okraji dubohabrového lesa blíže ohybu silnice u obce Domanice, cca 380 m; na záp. okraji smrčin mezi obcemi Střemošice a Domanice, cca 400 m: na již. svahu křídového návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta a na okraji přilehlého Boru, cca 280—300 m.

Turritis glabra L. Litomyšlsko: v *Brachypodietu silvatici* blíže opukového lomu v záp. části smrčin tak zv. Sečného lesa sev. od Litomyšle, cca 370 m. Vysokomýtsko: v křovinách (svída, trnka, ptačí zob, krušina, hloh jednosemenný) na křídových stráňkách mezi obcemi Vraclav a Stradouň, cca 320 m; křídové stráňky na záp. pod kostelem Sv. Mikuláše u obce Vraclav, cca 340 m; křídové skalky v lese při silnici mezi obcemi Brteč a Řepníky, cca 420 m.

Vaccinium myrtillus L. Porosty v druhotných smrčinách na půdách ochuzelých. Českotřebovsko: smrčiny mezi Českou Třebovou a obcí

Rathsdorf, při jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440—450 m; ve smrčinách v údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 420 až 480 m; ve smrčinách na temeni Kozlovského kopce, cca 590—600 m; ve smrčinách údolí mezi obcemi Kozlov a Člupek („Člupecké údolí"), cca 400 m; v „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m. Litomyšlsko: boro-smrkový les mezi obcemi Javorníček a Libecina, cca 420 m; ve smrčině sv. u obce Javorník, cca 380 m; ve smrčinách tak zv. Sečného lesa sev. od Litomyšle, cca 370 m.

Vaccinium vitis-idaea L. Českotřebovsko: rozsáhlé kolonie v „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m.

Valeriana dioica L. Českotřebovsko: na lesní loučce u Kozlovského potoka blíže hostince zv. Hory pod kotou 553 m jz. od České Třebové, cca 460—470 m; vlhké louky při silnici Česká Třebová—Zhoř blíže městského koupaliště, cca 400 m; rašelinné loučky při jv. cípu „Borku" mezi Českou Třebovou a obcí Schirmdorf, cca 400 m.

Veronica anagallis (L.) Jacq. Litomyšlsko: v potoce Desná pod jasanovým hájem jv. od Nedošínského háje, cca 300 m.

Veronica beccabunga L. Českotřebovsko: v potůčku na lukách blíže městského koupaliště u České Třebové, cca 400 m.

Veronica serpyllifolia L. Českotřebovsko: na sušších loučkách na temeni Kozlovského kopce jz. od České Třebové, cca 590—600 m.

Viburnum opulus L. Hojné v křovinách na stráních, při okrajích lesů, v hájích i v údolí potoků. Českotřebovsko: v údolí Lhoteckého potoka při jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440—450 m. Litomyšlsko: v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m. Vysokomýtsko: na záp. okraji smrčin mezi obcemi Střemošice a Domanice, cca 400 m; ojedinělé keře ve svídových porostech na již. úpatí křídového návrší zv. Na Vinicích u Vysokého Mýta, cca 280—300 m.

Vinca minor L. Litomyšlsko: menší kolonie v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m.

Viola hirta L. Význačný obyvatel křídových, zejména křovinatých strání. Českotřebovsko: v křovinách (líska, buk, habr, svída, kalina, krušina, hloh obecný) na okraji borové enklavy při jz. okraji smrčin tak zv. Černého lesa sv. nad obcí Parník, cca 440—450 m. Litomyšlsko: na okraji modřínového lesa mezi obcemi Libecina a Leština, cca 380 m; na kotě 493 m mezi obcemi Leština a Podhořany; křídové stráňky pod smrčinou sv. u obce Javorník již. od Vysokého Mýta, cca 380 m; na jz. okraji smrkového lesa zv. Kabát u obce Řikovice jz. od Litomyšle, cca 360 m.

Viola mirabilis L. Často ve smrčinách (dříve lesy s bukem) a v listnatých hájích. Českotřebovsko: ve smrčinách lesního údolí Kozlovského potoka mezi Českou Třebovou a kotou 553 m nad hostincem zv. Hory, cca 420—480 m. Litomyšlsko: v jasanovém háji nad potokem Desná jv. od Nedošínského háje, cca 330 m; v Nedošínském háji u obce Tržek a v Morašickém háji u obce Nová Sídla, cca 350 m.

Viola Riviniana Rchb. Litomyšlsko: vlhké háje v údolí Končinského potoka záp. od samoty zv. Končiny sev. od Litomyšle, cca 330 m.

Viscaria viscosa (Scop.) Aschers. Litomyšlsko: na stráňkách v úvozu polní cesty mezí samotou zv. Končiny a obcí Sedliště, cca 340 m.

XV.

Stratigrafická chronologie českého mesolitu.

JAR. PETRBOK.

(Došlo 8. 1942.)

Jako každý jiný evropský, spadá i český mesolit do staršího, t. j. spodního postglacialu. K mesolitu čítáme všecky vrstvy staršího postglacialu usazené před subboreálním litorinienem, jehož nejvýznačnější vrstvou zejména, pokud se to týká naší úvahy je tak zv. černozem (holocenní). Ta byla datována přesně zjištěnými nálezy archeologickými jako neolit podle nejstarší naší české kultury s volutovou n. páskovanou keramikou.

V mocně vyvinuté vrstvě této černozemi nacházíme však střepy této kultury teprve asi v její polovině, nikoli na jejím spodu. To je ostatně doloženo i tím, že naši první neolitikové byli rolníky a vyhledávali tudíž krajiny s prstí úrodnou, tehdy ještě černou, t. j. s naší černozemí, kteráž se tvořila za litorienu subboreálního.

S černozemí je u nás současná žlutá hlína známá z některých jeskyní *Českého Krasu*, neboť i v ní nacházíme střepy, nádoby a kamenné nástroje těchže kultur neolitických.

Nejstarší český neolit (keramika volutová a ještě starší snad Aksamitovy misky z Tetína) se nevyvinul u nás, ani jinde ve střední Evropě, nýbrž je kulturou, která přišla z jihovýchodu. Nelze proto také u nás sledovati jeho přechod z poslední kultury mesolitické (campignienu) a to ani archeologicky, t. j. podle vývoje keramiky nebo kamenných nástrojů, ani stratigraficky, t. j. podle vývoje geologických vrstev. Obě tyto kultury jsou od sebe odděleny dlouhodobým rozdílem časovým.

Jinak řečeno: Nemůžeme tudíž u nás hledati nejmladší dosud známou kulturu mesolitickou, t. j. campignien ani v neolitické černozemi ze subboreálního litorinienu, nýbrž ve vrstvách této černozemi nejbližších a z těch máme zatím archeologicky zjištěnu pro český campignien vrstvu hlíny hnědé.

Musíme proto nyní sledovati všechny české vrstvy postglacialu a to od konce poslední spraše usazené u nás za magdalenienu až do neoli-

tické černozemi ze subboreálního litorinienu, o níž jsme se již výše zmínili.

Vlastní stratigrafická chronologie českého postglacialu podle archeologických i faunistických dokladů je tato:

Tabulka I.

Vrstva				Chronologie geologická	Chronologie archeologická	
vegetační vrstva (r) = ornice		erose písečných přesypů (Kozly)	travertiny	actuel dnešek	historic. La Tène. Hallstadt	od 2800 před 1900
vegetační	III. terasa potoků	svrchní šedá / rašelina v Bohdanči	travertiny	myanien (subatlantikum)	bronz I.—IV.	3800
vegetační tmavá	černozem / II. terasa potoků	žlutá hlína v jeskyních		litorinien subborealní	neolit I.—III.	4900
vegetační tmavohnědá (Chaby) a rezavá	spodní šedá / I. terasa potoků	travertiny (hlavní tvoření)		litorinien atlantický	campignien	6400
rezavá		luční křída (Byšice)		ancylien (boreal)	v Čechách tardenoisien	
černo-modrá (Čelákovice)				? ancylien ? dryasien (přechod!)	v Čechách tardenoisien	
? přemísťování spraše (Letky-Libčice)				dryasien (subarcticum)	Čechách dosud neznámo	

Z toho plyne: Český mesolit můžeme hledati pouze ve vrstvách mezi černozemí neolitickou a spraší magdaleninskou, t. j. mezi litorinienem subboreálním a poslední fází zkončeného würmienu.

Také všechny dosavadní nálezy českého mesolitu: Ďáblice 1914, Kozly 1918, Lištice 1941, Ražice 1939, Chaby 1941, Chýně 1941,

Selc 1941, Střezmíř 1942, byly skutečně učiněny v některé z těchto vrstev. První z nich byl určen jako mesolitický proto, že jako archeologický artefakt se nedal typologicky blíže vůbec poznati a byl z vrstvy mesolitické.

Jestliže archeologie (a byla to jen ona) nám pomohla poznati přesně stáří jednotlivých vrstev počínaje u nás černozemí litorinienu subborealního, pak ovšem pro naše kraje víme, ve které vrstvě tu kterou kulturu máme hledati. Při tom zůstává archeologie pro stratigrafickou chronologii pouze disciplinou pomocnou, neboť stratigrafie nemůže řešiti problémů archeologických, které nejsou ostatně problémy jejími, nýbrž může archeologii hlavně posloužiti v otázkách paleoklimatologických, ovšem pokud sama tyto důkazy — hlavně rozborem pylových zrn z patřičných vrstev (rašeliny luční křída) anebo dřevěných uhlíků má. Také po rozborech jednotlivých společenstev měkkýšů lze přesně stanoviti typ jednotlivých podnebí, neboť měkkýši jsou nejméně pohybliví a mohou tvořit generace jen v klimatech vyřešených.

O stratigrafickou chronologii mesolitika se pokusil nejnověji Härri[1-7]) (ze Seengen). Klade Kellerem campignien do vyznívání doby lískové a tardenoisien asi podle Bertsche do vrcholu téže doby těsně pod vrchol doby dubového lesa smíšeného.

To může ovšem platit vždy jen a jen pro jednotlivá naleziště. Vývoj lidských kultur se dál sice vertikálně, ale jen historicky, avšak nikoli geograficky (na př. v Egyptě dávno neolit už skončil, nežli u nás začal atd.).

Jinak můžeme zatím podávat jenom přesné zprávy nálezové. Flora i fauna campignienských nalezišť třeba u Rās Bejrút nebo na Rās Karmel je přirozeně jiná, než někde ve Švýcarsku, třebaže spadají současně do litorinienu atlantického, ale ten měl všude i výsledky místní.

O středoevropském campignienu víme toho kupodivu málo. Ve středních Čechách byl campignien zjištěn teprve 1941 (Chaby) a 1942 (Střezmíř), když už před tím byl nasbírán v Čechách severních.

Z českého mesolitika známe sice různé vrstvy, ale nemůžeme zatím podat jejich stratigrafickou chronologii, a to proto, že tyto vrstvy nejsou nikde vyvinuty v jednom profilu a nikde nemají při své různosti více než jednu kulturu.

Můžeme tedy — a to zase ovšem jen zatím — podati archeologickou chronologii takto:

IV Střezmíř,
III. Chaby,
II. Ražice,
I. Kozly.

Vrstvy českého mesolitika.

Tyto vrstvy jsou původu dvojího a to: suchozemského a vodního. K prvým patří především rezavá a hnědá hlína a ssutě, ke druhým travertiny, případně potoční terasy.

V této práci budeme sledovati především ony vrstvy, ve kterých jsme až dosud skutečně nalezli mesolitické nástroje. Nálezy jejich pocházejí jednak z rezavé hlíny, jednak z přesypů a z vátých písků, což je vlastně jedno a totéž, neboť oboje (Kozly Ražice) jsou nejvyššími uloženinami nejmladší plistocenní terasy přemisťované větrem za mesolitu.

Rezavá hlína.

Rezavou hlínu jsem dosud sledoval asi v 94*) profilech, z nichž pouze 11 obsahovalo faunu měkkýšů a to vesměs suchozemských, dva profily

*) Naleziště rezavé hlíny mesolitické v Čechách. (Viz: JAR. PETRBOK: Měkkýši českého plistocenu I. V Sborník Geol. ústavu v Praze.)

1. Barrandov
2. Bavorynč
3. Bezno
4. Bohnice
5. Boubová
6. Břevnov
7. Březany Panenské
8. Budňany
9. Čelákovice
10. Černý Vůl
11. Čísovice
12. Davle
13. Ďáblice
14. Hlubočepy
15. Boleveč
16. Hostýn
17. Hostivice
18. Hostivař
19. Hoštice
20. Chuchelec
21. Chuchle
22. Jarov
23. Karluv Týn
24. Kbely
25. Klukovice
26. Kochánky
27. Koleč
28. Kolín n. Lab.
29. Koněprusy
30. Kopanina Zadní
31. Kosoř
32. Košťany
33. Kotýs
34. Košíře
35. Kouřim
36. Kněževes
37. Kutná Hora
38. Lhotka Berouna
39. Libeň
40. Lubná
41. Lužce
42. Lysoleje
43. Makotřasy
44. Mokropsy Dolní
45. Mokropsy Horní
46. Motol
47. Mšeno u Mělníka
48. Nová Huť: Krupka
49. Pečky Červené
50. Podčaply
51. Podhoř
52. Podlešín
53. Podolí-Dvorce
54. Polabiny Pardubic
55. Poříčany
56. Prosek
57. Radotín
58. Roudnice
59. Roztoky
60. Ruzyně
61. Řepín
62. Řeporyje
63. Řevnice
64. Sadská
65. Satalice
66. Sázené
67. Sedlec K. H.
68. Sele
69. Slivenec
70. Srbsko
71. Stodůlky
72. Strnad u Vranče
73. Svrkyně
74. Štampach-Kokořín
75. Štítary
76. Tetín
77. Trmice
78. Třebotov
79. Únětice
80. Veleslavín
81. Vokovice
82. Vráž Berouna
83. Vrutice
84. Všelisy
85. Všenory
86. Vtelno
87. Vysoká Libeň
88. Záběhlice
89. Zákolany
90. Zamaty
91. Zlíchov
92. Zlončice

byly stanoveny v jeskyních. Pouze v jednom případě nesporném (Ďáblice), v jednom pravděpodobném (Sele) a jednom odlišném (Chaby) byly nalezeny i nástroje mesolitické. Při tom znovu zdůrazňujeme, že mluvíme výslovně o mesolitu českém a ne jiném (odkud jsem nasbíral přebohaté kultury i conchylie a to v Syrii[8]) a Palestině.[9])

Česká rezavá hlína, vedle písečných přesypů význačná uloženina českého mesolitu se začala ukládati po přemisťování würmské spraše a byla již hotova před vrstvami neolitickými, t. j. před černozemí a případně před její průvodní vrstvou spodní šedivé hlíny. Tato spodní šedivá hlína je však pouze vývojovou obměnou této černozemi. Jejím zakončením je svrchní šedivá hlína. Stejně u černozemí plistocenních bývají rezavé hlíny a to jedna podložní a druhá nadložní.

Rezavá hlína mesolitická z pozorovaných 98 profilů ukazuje pouze ve čtyřech případech vlastní oscilační zvrstvení a to v Třebotově, kde uprostřed byla vrstva hlíny žluté, v Čisovicích hlíny světlé, v Pečkách hlíny černavé a ve Slivenci hlíny šedé.

Z toho je tedy patrno, že i za vývoje této rezavé hlíny došlo u nás aspoň k jednomu klimatologicky oscilačnímu výkyvu a to asi uprostřed vývoje celé této vrstvy

Podle charakteru obsažené fauny můžeme tento výkyv pokládati za ochlazení a to snad krátkodobé, neboť jenom asi v 5% profilů jsme jej dovedli zjistiti. To plyne přímo z profilu

1. v Třebotově:[10])

   neolitikum.
   rezavá hlína: $^1/_4$ až $^1/_2$ m,
   žlutá hlína: $^1/_4$ až $^1/_2$ m,
   rezavá hlína: $^1/_4$ až $^1/_2$ m.
   plistocen.

2. v Čísovicích:

   postneolitikum.
   rezavá hlína,
   světlá hlína,
   rezavá hlína,
   plistocen.

   } 1 m

Naproti tomu v Prokopském lomu u Hlubočep, kde je rezavá hlína až 1 m mocná, jsme dosud nenašli vložených mezivrstev, ač tu byla zjištěna přebohatá (na kusy) fauna měkkýšů. Rezavá hlína vyplňuje jámu přívalem vymletou ve spraši (W). Tomu svědčí následující profil:

vegetační hlína $^1/_4$ až $^1/_3$ m,
neolitikum: černozem $^1/_4$ až $^1/_2$ m,
rezavá hlína 1 m: mesolitikum,
plistocen: spraš (W) $1^1/_4$ m: paleolitikum,
plistocen: černozem (RW): $^1/_2$ až $^3/_4$ m,
plistocen: spraš (R): $^1/_2$ až $^2/_3$ m,
podloží: skála.

Fauna této jámy z mesolitika:

1. *Retinella nitens* Michaud	ex	1 norm.
2. *Eulota fruticum* Müller (*ab. defasciata*)	ex	25 norm.
3. *Eulota fruticum f. minor*	ex	2 norm.
4. *Euomphalia strigella* Draparnaud	cca	100
Euomphalia strigella f. minor		6
6. *Striatella striata* Müller		2 norm.
7. *Pupilla muscorum* Müller		1 norm.

Jsou tu zase zajímavá společenstva *forem minor* u dvou jmenovaných druhů spolu jejich typy.

Jestliže největší *Eulota fruticum* měří v průměru 21 a na výšku 19 mm, tu její *f. minor* je i pouze 18 × 14 mm veliká (a ovšem i přechodní velikosti, jako třeba 19 × 15); největší *Euomphalia strigella* měří 15 × 10 mm, kdežto její *f. minor* pouze 12 × 9 mm. Proti ostatním i českým druhům je tento druh přece jen v celku drobnější, než jak byl zjištěn jinde u nás („Hlohová" jeskyně) u Srbska, subboreální litorinien 16 11; Zadní Kopanina — náplav: 16 × 10; Károv: 16^1 × $10^1/_2$.

Eulota fruticum jest jinak s ostatními českými recentními jedinci celkově stejná, ale výskyt její *f. minor* v populaci normálních tvarů by mohl ovšem i tak značit určitou tendenci ke zdrobnění.

U *Euomphalia strigella* jest zastoupeno ještě i mnoho přechodných kusů, pokud se týče jejich velikosti od typu ku *f. minor*.

Celkem je fauna tohoto naleziště na kusy velmi hojná. Byly-li snad sem splaveny druhy *Striatella striata* Müller a *Pupilla muscorum* Müller ze spraše (W), nelze v tomto společenstvu bezpečně zjistiti.

3. Červené Pečky u Kolína (pískovna):

neolitikum,
rezavá hlína (někde nevyvinutá),
černá hlína vždy zřetelná (ale ne neolitická černozem),
rezavá hlína (někde nevyvinutá),
plistocen.

4. Slivenec u Prahy:

postneolitikum,
rezavá hlína: $^1/_4$ m,
šedivá hlína: 1 m (místy schází),
rezavá hlína: $^1/_2$ m (místy schází): splav neogenního štěrku,
plistocen.

Poněvadž byl v rezavé hlíně až dosud nalezen u nás pouze svrchní mesolit, klademe jej rozhodně do litorinienu atlantického a nevylučujeme ani dotek s ancylienem, s nímž však od nás ani archeologických ani paleontologických zkušeností nemáme. Také nejdůležitější profil od Kozel z r. 1941

černozem tedy neolitikum; vodní conchylie,
písčité přesypy (rezavé) s jedním odštěpem mikrolitickým: $^1/_4$ až $^1/_2$ m,
IV terasa řeky Labe

je ve svém vývoji úplně netknutý (ovšem až na přeorávání svrchní vegetační hlíny (a podává dokonalý obraz, který v prvém profilu tohoto naleziště z r. 1925 byl pracně hledán.

Zde tedy přicházíme na druhé usazeniny českého mesolitika a to na písečné přesypy. Jejich stáří jsem r. 1923 přisoudil ancylienu, avšak příchod tardenoisienských mikrolitu u Kozel a snad i u Lištice mohl se státi později. Pro to zatím nemám důkazu.

Jiná mesolitická kultura u Ražic nad Otavou je rovněž na písečných vátých vrstvách. V srpnu 1941 byl jsem přítomen při jejím odkrytí (rekonstrukce Dubského druhého dne); kultura ta byla uložena v narezavělé hlíně pod knovízskou hlínou černavou (a ta byla kryta ovšem slabou vrstvou hlíny vegetační).

Tyto písečné přesypy zde jsou povrchovým (tedy následným) útvarem IV plistocenní terasy říční (Otavy, Labe a Berounky). Nemohou být proto nástroje v nich nalezené již z důvodu stratigrafického paleolitem (aurignacienem), jak je původně z Ražic určil Skutil a jak to po něm opakoval Dubský.[11])

Až dosud byl všechen český mesolit nalezen výlučně ve vrstvách suchozemských; neznáme ho ani z potočních teras této doby ani z travertinů. Proto také zde těchto vrstev neuvádím, ač vývoj travertinů nad Ivankou by byl velmi zajímavý a snad by poskytl i cenné doklady pro studium klimatické oscilace této doby. Jejich vývoj je přerušen dosud aspoň v jednom místě zjištěnou erosí. Avšak zde by bylo třeba zvláštního studia, neboť materiál spodních travertinů je velmi nepřístupný. (Pozn.:

Ve svrchnějších vrstvách těchto travertinů jsou i dřevěné uhlíky, snad mesolitické. Vykopávky jsou nemožné a nutno čekati náhodného nálezu při zvětrávání.)

České kultury mesolitické.

Až dosud známe z poslední doby tři větší sídliště mesolitická a to nejstarší typu tardenoisienského na písečných přesypech u Kozel n. Lab. Druhé, jehož kulturní příslušnost nemůžeme zatím ještě určiti přesně, jsou Ražice nad Otavou, které svou rozlohou a počtem nalezených nástrojů (nebo odštěpků) jsou dosud u nás největším mesolitikem. Třetím sídlištěm jsou Chaby u Prahy, kde byl zjištěn campignien.

Ďáblice, Chýně, Lištice a snad i Selc u Prahy poskytují pouze nálezy jednotlivé. Střezmíř je sídlištěm malým. Ostatních[12]) starších prokazatelně mesolitických nalezišť (severní Čechy) zde neuvádím, poněvadž jejich stratigrafie neznám.

1. Kozly nad Labem. První profil odtud jsem uveřejnil r. 1936 až 1937.[13]) Jeho sled jest tento:

Recentní přesyp písečný,

b) vegetace a zahlinění,
zahlinění a subfosilní přesyp,
přesyp s mikrolity

Druhý profil jsem konstatoval r. 1941 v úvozu ke vsi. Jeho vrstevní sled jest:

šedý, hlinitý písek — vegetační písčitá hlína: 1—4 dm hallstadt,
černozem: $^1/_4$ až $^1/_2$ m conchylie subboreál. litorin. *Bassommatophora*,
rezavý písek: $^1/_4$ až $^1/_3$ m,
vátý písek $^1/_5$ až $^1/_3$ m: tardenoisien,
plistocen: nejmladší terasa řeky Labe. IV

Tento profil ukazuje klidný vývoj. V tardenoisienu nastalo nad vátým pískem určité zahlinění (rezavé vrstvy); pak následuje vývoj černozemi a tedy **stoupnutí hladiny Labe,** neboť nad tardenoisienem se vyskytují vodní měkkýši*, jak je patrno z tohoto výčtu:

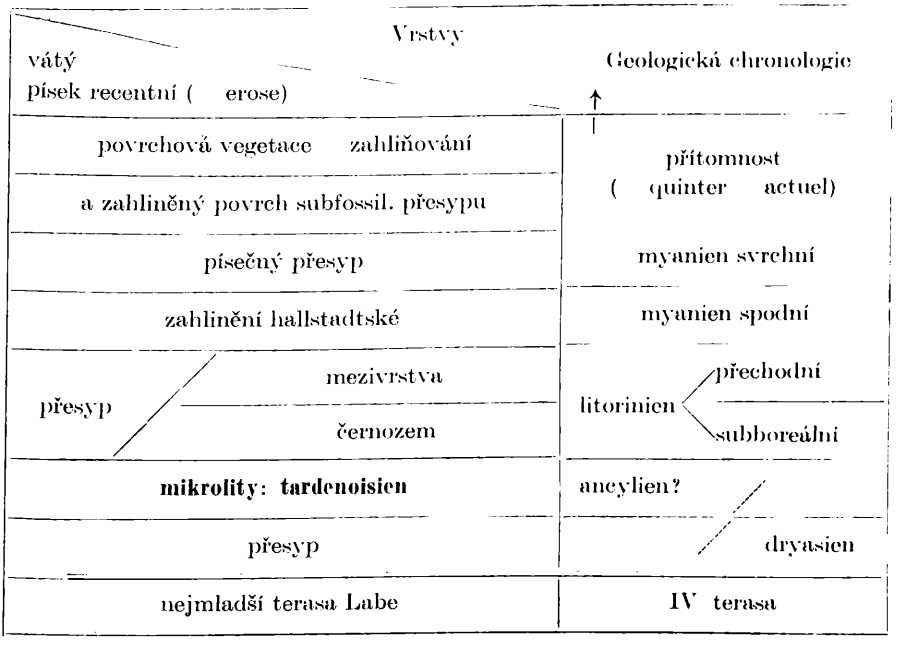
1. *Hyalinia* (s. l.) sp. juv.	1 ex.
2. *Zonitoides nitidus* Müller	1
3. *Vallonia* sp.	5
4. *Pupilla* sp..	1

5. *Zua lubrica* Müller	3
6. *Lucena oblonga* Drap. var *elongata* Cless.	4 ex.
7. *Amphibina elegans* Risso var.	2 ex.
8.**Limnophysa palustris* Müll.	1
9.**Galba truncatula* Müll.	2
10.**Tropidiscus marginatus* Drap.	1
11.**Paraspira* sp. juv	1
12.**Bithynia tentaculata* L.	2
13.**Gyrorbis cristata* Müller.	4

Kozly[14]) samy jsou typickým tardenoisienem; o tom nemůže být pochyby. Objevil jsem jej r. 1916; velká sbírka nástrojů byla u archeologa Josefa Jíry druhá část je v Nár. museu v Praze a největší počet nástrojů má dnes F. Prošek, který jich také nejvíce nasbíral. Tyto nástroje byly vyráběny na místě, a to z terasových štěrků labských (chalcedony, jaspisy acháty křišťál atd.).

Mimo tyto mikrolity byla zde i současná druhá industrie, a to buližníková. Materiál k ní poskytla nedaleká skála. Typologický rozbor nahrazuje zde (práce tato není archeologickou) vyobrazení na tab. 7. Profil lze schematicky znázorniti takto:

Tabulka II.



Tabulka III.

Vrstvy erodované	Vrstvy zbylé
vátý písek recentní	
povrchová vegetace zahliňování	
zahlinění	
písečný přesyp	
zahlinění hallstadtské	
přesyp	
mikrolity tardenoisien	
přesyp	
plistocen: IV terasa Labe	

Ražice nad Otavou.[11] [15] [16]

1941 jsem profiloval toto naleziště s tímto výsledkem: nástroje byly objeveny při odvážení písku z nejmladší plistocenní terasy řeky Otavy u rybníka Řežabince. Dubský popisuje svůj profil takto:

ornice: 20—25 cm, střepy: bronzové, hallstadtské, laténské.
diluvium (žlutavý písek): 35 cm, paleolitická industrie,
světlý písek: 1 m,
pískovitý jíl.

A výslovně praví, že ona „paleolitická industrie" se vyskytuje výlučně v tomto žlutavém písku.

Tento písek není však „diluviem" neboť má mesolitické nástroje; byl druhotně přemísťován větrem. Žlutá barva pochází od železitých kolloidů a značí prakticky zahliňování. Ostatně v terasách, nemohou primárně být kultury! Vyskytují-li se přece, dostaly se do nich jen druhotně. Tak je tomu všude v terasách. Jako příklad uvádím nejnovější nález v Barnfield-Pit u Swenscombe (Kent), kde v přemístěné terase (srv. K. P. Oakley & G. M. Morant: „Ein Menschenschädel altpalaeolithischen Alters von Swanscombe Kent", „Quartär", 1939), byl nalezen levalloisien, což je dle Breuile acheuléen III.

Archeologické nálezy objevené buď na terase anebo v terase samé byly sem odjinud mimo dosah terasy spláchnuty.

Zaručenč současného stáří s terasou může být jen terasová fauna, a to: 1. conchylie, 2. ryby [v tropech i vodomilní ssavci (hroch) nebo ještěři (krokodýl a aligátor)]. Všechny ostatní kosterní zbytky mohou být sice téhož stáří jako terasa (při utonutí zvířete), ale mohou být i starší, když řeka prohlubuje překládáním toku nové řečiště. Můj profil pískovny z Ražic nad Otavou byl zjištěn takto:

vegetační hlína (ovšem písčitá): 1—2—3 dm.
4. vátý písek (zbarvený železitými kolloidy): 2—4 dm. mesolit
3. bílý písek: $1^1/_2$ m — plistocenní terasa Otavy
2. štěrky,
1. terciérní zelený jíl.

Tento profil se liší od profilu Dubského tím, že jsou v něm uvedeny ještě mesolitické nástroje z vrstvy bílého písku, což prakticky nic na celkové situaci nálezu nemění, neboť za příchodu mesolitiků mohly zde být malé přesypy a mezi nimi obnažené nejsvrchnější vrstvy terasy. Také moje určení faktického stáří této kultury jest jiné: je to **posttardenoisienský mesolit** a nikoli „paleolit" k němuž se Dubský dal inspirovat Josefem Skutilem, ač na první pohled je tu vidět vliv tardenoisienský.

Jinak je tomu na žulových rozpadech nad rybníkem. Zde je profil již jiný:

4. vegetační hlína světlá: 1—3 dm.
3. vegetační hlína tmavá: 1—3 dm. střepy bronz. kultur mladších,
2. žlutá hlína: 2—4 dm, mesoliticum.
1. rozpadlé balvany žuly.
žulová skála.

Mesolitik použil těchto uvolněných žulových skal k opěrum při výrobě nástrojů, což je samozřejmé. Nástroje mesolitické jsou i v černé hlíně na břehu, kam se dostaly vyvezením bahna při úpravě rybníku Řežabince.

Chaby.

Je to jedno z nejdůležitějších nalezišť středoevropského mesolitu, neboť představuje první naleziště **campignienu** s jeho typickými gigantolity.

První skutečně určitelný nástroj jsem našel ve vrstvě hnědé hlíny (asi analogon rezavé hlíně), která ležela pod neolitickou kulturní

jámou vyplněnou černozemí; černozem tu i dále tvořila souvislou vrstvu. V tomto profilu se jeví poměry takto:

vegetační hlína: $^1/_2$ m, quintér,
černozem: $^1/_4$ až $^1/_2$ m, neoliticum
hnědá hlína: $^1/_2$ až $1^1/_2$ m, **campignien** | litorinien < subboreální, atlantický
křídový pískovec.

Jiné profily v nejbližším okolí jsou:

I. vegetační hlína,
černozem,
hnědá hlína,
vátý písek z rozpadlých pískovců křídových,
pevný pískovec křídový;

II. vegetační hlína: $^1/_4$ m, quinter,
černozem: $^1/_2$ m,
hnědá hlína: $^1/_2$ m, | litorinien < subboreální, atlantický,
přemísťovaná spraš: $^1/_4$ m, postglaciál v užším smyslu,
spraš (conchylie): $^1/_2$ m, würm.

Z těchto pozorovaných profilů vyplývá tento schematický profil:

Tabulka IV

Vrstva	Chronologie archeologická	Chronologie geologická
vegetační vrstva (ornice)	historikum	actuel
černozem	neolitikum (píchaná keramika)	litorinien subboreální
hnědá hlína	**campignien**	litorinien atlantický
písečné přesypy (váté písky)*)	bez nálezu; jinak ale: mesolitikum starší	↑ postglacial spodní
přemísťovaná spraš		↓
spraš	magdalenien	Würm

Stratigraficky je tedy zdejší campignien doložen skvěle. Paleontologických nálezů v této jeho vrstvě dosud není.

*) Tyto váté písky jsou zde i ve spraších. Jsou to jednak zvětralé pískovce křídové, jednak terasový materiál neogenní (miocen).

Campignien sám není ovšem kulturou jedinou. Známe i jinde řadu jednotlivých kultur campignienských, z nichž jednu nazval kdysi Bayer askalonien, podle Askalonu v Palestině Judei. Chronologicky ji Bayer nemohl již vřadit do soustavy ostatních kultur campignienských tak hojných v nejbližším anebo aspoň nevzdáleném okolí Askalonu.

Za nejmladší palestinský campignien pokládám kulturu nalezenou na pobřeží moře pod Ras Karmel u Bath Galim. Typická dláta a sekyry zdejší pocházejí z místního křídového rohovce a pazourku a jsou doprovázeny průvodní industrií velmi primitivních tvarů.

Také stratigrafie tohoto nálezu odpovídá úplně tomuto typu palestinského campignienu. Nález leží v mladších vrstvách nežli je typ campignienu od Benjaminy [17]) mnohem rozmanitější s klasickým „topolovým srdcem" tvarem, který už je nemožný právě v Bath Galim. Zcela jiný je i campignien drobných nástrojů ve Wadi Malacha (sev. Galilea) a velmi primitivní campignien od Nâhr Hendadž.

Kdybychom snad si chtěli vytvořit alespoň provisorní linii těchto jmenovaných nalezišť, pak by zněla 4. Bath Galim, 3. Benjamina, 2. Har Karmel, 1. Nâhr Hendadž.

Náš campignien z Chab má určité vztahy svými některými gigantolity ke stanici poslední (ovšem soustava campignienu není ještě hotova, neboť teprve nyní začíná se k ní sbírat materiál a to po končinách dosud neznámých).

Nejmladším typem evropského campignienu jsou dánské kjökkenmädingy a jim typově předcházejí nálezy u Bath Galim.

Campignien v Chabech nemá ani dlát, ani sekyrek (o jednu takovou se pokouší campignien ze Střezmíře u Tábora, ale ten má příliš málo nástrojů nutných k jakémukoli chronologicko-typovému závěru podrobnějšímu). Má industrii nejprimitivnějších, velmi hrubě opracovaných retušovaných tvarů.

Nástroj č. 15 (12 cm dlouhý má 5 hrubých vrubů pouze na jedné straně).

Nástroj č. 13 je na jedné straně sice retušován, ale kolem má ještě retuš užitkovou. Bylo k němu použito nějakého polovalounu (10 × $7^1/_2$ × 6 cm), právě tak jako ke stejnému nástroji z Wadi Hendžas. (14) který se zdá býti předchůdcem vlastních campignienských pěstních klínů. Tyto pěstní klíny předvádí dále v Chabech trojplochý vyretušovaný klínovitý hrot (7 × 6 × $3^1{}_4$ cm) a i nástroj č. 12, který se od předešlého liší tím, že je vysokou zahrocenou deskou (ek: 5 — $4^1{}_2$ — 3 cm). Kombinovanější je vysoké, částečně retušované škrabadlo čtyřploché (7 × $3^1{}_2$), jehož bylo používáno i jako klínovitého hrotu. Z gigantolitů

jsou nápadny deskovité nástroje (v. $3^1/_2$—4, d. × š. 16 × 13 cm), z části hrubě retušované v obvodové ostří. Jiný (v. 4, d. 14, š. 10 cm) opět po dvou stranách tupě (kolmo retušovaných 3), (v. 4 × 2, d. $12^1/_2$, š. $17^1/_2$ cm) po dvou obvodových stranách retušovaných. K nim se řadí obdélníkovité škrabadlo (v. $3^1/_2$—3, d. 18, š. 8 cm), na třech stranách retušované, prohnuté. Dále jsou tu nástroje nepravidelné jako č. 15 v. 7, d. $11^1/_2$, š. $13^1/_2$ cm ve tři velké vruby při jedné straně vyretušovanými a třeba konečně d. 20, v $9^1/_2$, š. $8^1/_2$ cm). Gigantolitické „dláto" (pic) velmi dobře retušované, jinak trojploché s jedním koncem vyretušovaným a druhým přírodním č. 17.

O ostatních nástrojích (i drobnějších) tohoto naleziště se zmíníme v práci jiné. Naleziště toto je velmi rozsáhlé a dosud jsme našli jednotlivé nástroje na těchto místech: 1. Stodůlky, 2. Krteň, 3. Chaby centrum, 4. Drahelský kopec, čili Růžová, 5. Hostouň, 6. Hájek. Tím nepokládáme toto sídliště dosud za vyčerpané. Dále byly učiněny nálezy u 7. Zlejčína, 8. Sobína a 9. Třebonic.

Střezmíř u Tábora.

O velikonocích 1942 našel zde Fr. Prošek[19]) na poli v profilu:

vegetační hlína (r): 10—20 cm,
žlutá hlína: 10—30 cm, campignien,
skála,

nástroje campignienské z křemence vyrobené. Střezmíř pokládám za mladší nežli Chaby a to proto, že tu byla nalezena velmi primitivní sekyrka, kterou z Palestiny znám jedině z campignienu nejmladšího (Bath Galim).

Jizera řeka.

1930[20]) našel jsem ve sbírkách musea v Brandýse n. Lab. campignienskou (s. l.) čepel z chalcedon-jaspisu, vyrobenou zřejmě z místního materiálu říční terasy. Naleziště bylo označeno: „nánosy Jizery" Svým tvarem se shoduje úplně na př. s nálezy z galilejského Sfadu.

Nástroj sám je plochou nepravidelnou čepelí s typickou retuší campignienskou (s. l.) a jeho chronologii umožnila vlastní znalost kultur syrsko-palestinských. Stratigrafie nálezu je neznáma.

Ďáblice, cihelna pod Ládvím.[21])

profil: vegetační hlína tmavá: 2 dm.
vegetační hlína světlá: 3 dm,
černozem nebo podobná hlína tmavá: 1 dm,
rezavá hlína: $^1/_2$ m, *mesolitický* nástroj pazourkový,
plistocen: spraš atd.

Babor[12]) (str. 8) klade tento odštěpek (nikoliv nožík!) ještě do paleolitu. Je to však stratigraficky mesolit, neboť byl nalezen mezi neolitem a plistocenem, nikoliv v pískovité vrstvě, jak je Baborem uvedeno, nýbrž v rezavé hlíně[23]) (viz profil). Nález nemá nic co činiti se Štorchovor „kostrou kobyliskou" která vůbec nepochází z této vrstvy nýbrž z typicky neolitické černozemi a sama patří kultuře šňůrové. To ostatně dosvědčoval i první její nálezce Josef Jíra. Odštěpek sám, mikrolitický, zůstal ve sbírce Baborově.

Chýně.

Profil: 4. vegetační hlína tmavá: 2—3 dm.
3. vegetační hlína světlá: 2—3 dm.
2. černozem: 3 dm.
1. rezavá hlína s opukovou sutí: 3—4 dm. mesolit.
plistocen: spraš 1—? m.

Nález pochází z místa, kde všechny čtyři vrstvy holocenní jsou dobře vyvinuty. Někde (na ohebu stráně) 1—2. a 3. splývají.

Lištice n. Berounkou.[24])

Ve zdejší pískovně na druhé terase jsem našel jeden mikrolit a to téhož typu, jako jsou mikrolity z Kozel n. Labem.

Profil nálezu je tento:

vegetační hlína šedá, písčitá a sypká: 1—2 dm.
vegetační hlína černavá: 2—3 dm. střepy kultury hradištní a římské (dr. Aksamit míval odtud neolit volutový). *Tachea austriaca* Mühlfeld,
rezavá hlína postglaciální: 3—4 dm. *Euomphalia strigella*.
písečný přesyp: mesolitický mikrolit.
druhá plistocenní terasa Berounky.

Podle analogie s jinými výskyty nemůžeme tento nález vřadit jinam, nežli do tardenoisienu.

Selc u Prahy.[25])

Ve vrstvě přemístěné spraše (ale nikoliv v pevném profilu, nýbrž v odklizové vrstvě, p. ref.) byl nalezen mikrolit vyrobený z bílého křemene, který se neliší ani materiálem, ani typologicky od mikrolitů z Kozel n. L. Pak by patřil ovšem tardenoisienu. Profil naleziště je udán takto:

vegetační hlína (ornice), } meliorací smíšeno, neolitické
černozem holocenní, } střepy
spraš přemístěná: mikrolit,
spraš (W): *Equus caballus fossilis* L.

Jeskyně „Sloupová“ u Srbska nad Berounkou.

3. XI. 1940 nalezli jsme s Fr. Prošk em při sondování této jeskyně, která měla být zničena lomem (a dnes už je) na jednom místě ve výšce půl druhého metru ode dna trojí ohniště a to:

Tabulka V

	Vrstva	Kultura	Paleontologický nález
	ssuť stropová a hnědá hlína		conchylie; z osteologie hlavně *Lepus timidus* L.
	černozemní hlína	ohniště kultury volutové	conchylie
	rudavá hlína	ohniště **mesolitické**	conchylie ve vedlejší jeskyni i velmi četné kosti drobných obratlovců
plistocen	ssuť stropová	0	0
	žlutá hlína	ohniště cf. magdalenien	kosti ssavců
	červená hlína	lartetien	kosti
	manganová vrstva	0	0
	skála		

Poněvadž rudavá hlína (analogon s typickou rezavou hlínou volného terénu) leží mezi archeologicky přesně horizontovaným svrchním paleolitem (magdalenienem) a volutovým neolitem, je její mesolitické stáří nepochybné. Také conchylie v ní nalezené odpovídají svým společenstvím tomuto období.

Výčet a asociace druhů plyne z tohoto přehledu:

1. *Hyalinia* sp.	1 ex.
2. *Discus rotundatus* Müller	4 ex.
3. *Vallonia costata* Müller	1 ex.
4. *Chilotrema lapicida* Linné.	cca 200
Chondrula tridens Müller	2
6. *Pyramidula rupestris* Draparnaud	8
7. *Pupilla cupa* Jan	3
8. *Pupilla bigranata* Rossmaessler.	1
9. *Isthmia minutissima* Hartmann	9

Fauna tato byla zjištěna v jedné vedlejší jeskyni, která měla s jeskyní sloupovou dutinové spojení.

Písková Lhota u Poděbrad.

Na vozové cestě mezi Pískovou Lhotou a Hořátvím u starého labského jezírka nalezl jsem jednu jedinkou mikrolitickou čepel o rozměrech: d. 26, š. $5^1/_2$—6, v $3^1/_2$ mm. Je z bílého křemene, úzká, dlouhá, vysoká, dobře retušovaná s tupou špičkou. S ní byla nalezena tato fauna:

	Mesolit	Neolit	Post-neolit	Recent.
1.—2. *Vallonia* spp.	●			
3. *Cochlicopa lubrica* MÜLLER	●	●	●	●
4. *Chondrula tridens* MÜLLER	●	●		●
5. *Succinea Pfeifferi* ROSM.	●			
6. *Galba truncatulla* MÜLLER	●			
7. *Coretus corneus* LINNÉ	●			●
8. *Tropidiscus marginatus* DRAP.	●			●
9. *Paraspira leucostoma* MILLET	●			
10. *Bithinia tentaculata* LINNÉ	●			

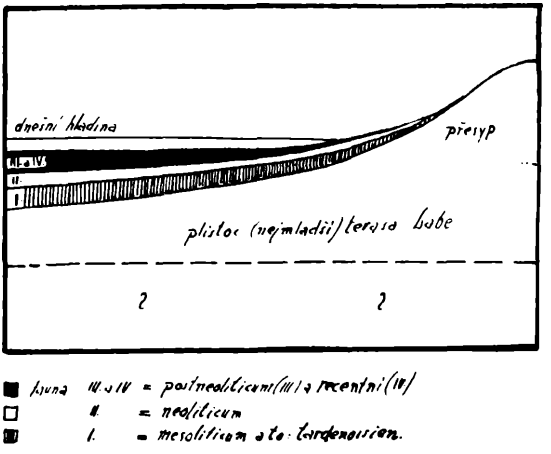
Jde nyní o to, je-li tato fauna současná tardenoisienskou čepelkou a nebo je-li mladší.

Naleziště samo je u mělkého jezírka, které jest zbytkem nějakého ramene řeky Labe. Teprve podrobnějším sledem dalo by se přesně říci, kdy a proč tok řeky byl přeložen jinam.

Jisto je tedy jedno, a to, že tardenoisienské osídlení bylo zde na písku u vody.

Náš profil je velmi mělký, neboť ihned narážíme na spodní vodu. Známe proto jen tyto vrstvy a nevíme, zda terasové písky spočívají na křídě, či není-li někde snad přítomna ještě i luční křída (to by bylo lze zjistit vrtem).

Profil je nejlépe vystižen tímto obrazem:



18.*Písková Lhota: Profil s tardenoisienem.

Na místě tomto je tedy fauna:

I. (Pravděpodobně) mesolitická, II. neolitická, III. postneolitická a IV recentní. Známe ji velmi neúplně, neboť vrstvy nejsou nikde odkryty Přece však se nevymyká z obrazu polabské fauny téhož stáří, na př. od Lysé, Milovic a Rašovic, kde všude byly profily krásně odkryty Do této fauny vstupuje jako nový člen *Helicella obvia* Hartmann v pěkném tvaru.

Rozdíl mezi oněmi čtyřmi faunami nemůže být ovšem druhový nýbrž jen ve společenstvu (bylo by lze zjistit pouze příležitostným odkrytím vrstev).

Jinak fauna tato je průbojná, neboť oživuje všechny zavodněné přítoky kde ovšem *Coretus corneus* Linné nabývá formy zdrobnělé. Druhy suchozemské (*Chondrula tridens* Müller, *Cohlicopa lubrica* Müller a *Pupilla muscorum* Müller) mimo uvedenou již *Helicella obvia* Hartmann, která žije vesele i v polích, vegetují pouze na zbylých mezích.

Svatý Jan pod Skalou.

Jak patrno z profilu:

hlína vegetační a svahová,
ssuť a praehistorické střepy
sypké travertiny: $_2$ až $^3{}_4$ m. conchylie,
III. zahlinění: 1—2 dm (conchylie), uhlíky,
pevné travertiny: $_2$ m. conchylie,
sypké travertiny: $^1{}_4$ až $^1{}_2$ m. conchylie,
II. zahlinění: 1—2 dm, conchylie, uhlíky
ssuť: —1 dm,
sypké travertiny: 3—4 dm, conchylie, uhlíky
I. zahlinění: 1—2—3 dm, conchylie, uhlíky,
vlastní pevné travertiny

je ve zdejších znamenitých travertinech, a to v travertinech nejmladších trojí zahlinění a v něm (i mimo ně) jsou uhlíky

Stáří těchto uhlíků nelze ovšem podrobněji určit, nežli snad a pravděpodobně na období mesolitické, což neříká ovšem příliš mnoho a to proto, že už dávno vřadili jsme tyto travertiny do litorinienu atlantického.

Dokud nenajdeme mezi těmito uhlíky ani střepu, ani nástroje, nemůžeme říci, jak jsou ty vrstvy vlastně staré. Zatím jenom dokazují, že vývoj těchto travertinových vrstev nebyl ušetřen periodických oscilací, které mají svůj původ v kolísání klimatickém.

Toto naleziště připomíná podobné kolísání u Hrhova[26]) na Slovensku. Zde bylo lze určiti však aspoň dvě hlinité vrstvy podle střepů, čehož nad Ivankou není.

Náš původní[27]) profil těchto travertinů byl sice doplněn 1941[28]) při profilování vlastní jeskyně, ale právě zde předložený profil je opět v jisté části mnohem podrobnější. K vyřešení podrobné stratigrafické chronologie ovšem z uvedených důvodu nestačí. Přímo nad travertiny nalezl jsem sice střepy nějaké mladší bronzové kultury, ale ty neurčují ani jedno mezitravertinové zahlinění. Rozborem conchylií si také nepomůžeme a tak uvádíme sem tento profil jen proto, že může patřit ještě mesolitu i v těchto zahliněných obdobích, stejně tak jako může už aspoň jedna vrstva z nich být neolitická.

Otázku tuto rozřeší jen příhodný nález archeologický

Závěr.

V českém mesolitu ostře archeologicky (mezi magdalenienem a neolitickou keramikou volutovou (i stratigraficky) tedy mezi spraší würmskou a černozemí ze subboreálního litorinienu) vyznačeném, zjistil jsem dosud tyto kultury: I. tardenoisien (Kozly), II. Ražice, III. campignien: a) Chaby b) Střezmíř (ojedinělé nálezy: Jizera, Ďáblice, Chýně, Lištice, Selc, Jeskyně Sloupová, Písková Lhota sem nevřazuji právě tak jako: Chabský okruh: Stodůlky, Krteň, Drahelský kopec, Hostouň, Hájek, Zlejčín, Sobín, Třebonice) a ty se shodují stratigraficky i charakterem fauny měkkýšů se stejnými časovými poměry ve stratigrafii syrsko-palestinské, které osobně znám úplně.

Chronologicko-typologický přehled stratigraficky doložených nalezišť českého mesolitu.

Archeologická doba	Naleziště
Campignien	B. Střezmíř. A. *Chaby a jejich okruh: *Stodůlky, *Krteň, *Třebonice, *Drahelský Kopec Ružová, *Hájek, *Hostouň, *Zlejčín, *Sobín (? *Chýně) ? travertin nad *Ivankou: řeka Jizera.
	*Ražice (s vlastním profilováním).
Tardenoisien	*Kozly, ? jeskyně *„Sloupová“ u Budňan-Srbska, *Písková Lhota, *Lištice, ? Selc, ?*Ďáblice.

* Vlastní sběry.

LITERATURA.

1. HÄRRI H.: Stratigraphie und Waldgeschichte des Wauwitermooses und ihre Verknüpfung mit den vorgeschichtlichen Siedlungen (Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich, sešit 17, 1940).
2. BERTSCH K.: Wald- und Florengeschichte der Schwäbischen Alb. (Veröff. staatl. Stelle f. Naturschutz beim Würtemberg. Landesamt f. Denkmalpflege 5, 1928).
3. KELLER P.: Pollenanalytische Untersuchungen an Schweizer Mooren und ihre Florengeschichtliche Deutung (Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich 5, 1928), str. 163.
4. PETERS ED. a EBERL BARTH: Grabungen unter der Ochsenbergwand in Wasach bei Tiefenbach (Bayerische Vorgeschichtsblätter, München 1938).
5. BIRKNER F.: Schwäbisch-Bayerisches Mesolitikum (Ibid. 1934).
6. DAUBER ALB.: Neue Beobachtungen in der Kleinen Ofnet bei Hohlheim, B.-U. Nördlingen (Ibid.).
7. BIRKNER F.: Mesolitikum und Neolitikum (Der Bayerische Vorgeschichtsfreund 1921—22).
8. PETRBOK JAR.: Zur Kenntnis der holozänen Mollusken Syrien (Archiv für Molluskenkunde, Frankfurt am Main 1942).
9. PETRBOK JAR.: Die Bedeutung des Campignien von Ras Karmel für die stratigraphische Chronologie des palestinischen Quarter (Zeitschrift des Deutschen Palestinavereins).
10. PETRBOK JAR.: Měkkýši českého plistocenu. II. sdělení, str. 28 (170) (Sborník státního geologického ústavu, Praha 1927).
11. DUBSKÝ B.: Paleolitická stanice u Ražic na Písecku (Památky archeologické, Praha 1939).
12. Jde hlavně o nálezy od t. zv. Komořanského jezera (viz H. PREIDEL: Die vorgeschichtlichen Funde u. Denkm. D. Polit. Bezirkes Brüx). Anst. f. Sudetendeutsche Heimatforschung. Vorgeschicht. Abt. Reichenberg 1934.
13. PETRBOK JAR.: Stratigrafie mikrolitické stanice Kozel Lab. (Obzor praehistorický, Praha 1936—1937).
14. PETRBOK JAR.: Holocenní nárazové břehy při soutoku Vltavy a Labe (Sborník České společnosti zeměvědné XXV, Praha 1919).
15. DUBSKÝ B.: Nové objevy z doby kamenné u Ražic na Písecku (Zlatá Stezka XIII, č. 6, Písek 1. IV 1940).
16. SKUTIL J.: má tyto nálezy za paleolit.: „Paleolitikum v býv. Československu", Praha 1938—1939, Obzor Praehistorický, str. 148, ř. 12 „Dubského nálezy v okolí Strakonic" je okupace paleolitická moravského a snad i rakouského původu.
17. PETRBOK JAR.: Kampignien iz Benjamini (Palestina). Trudi II. Meždunarodoj konferencii Associacie po izučeniu čertvertičnogo perioda evropi (Leningrad, Moskva, Novosibirsk 1934).
18a. PETRBOK JAR.: Sladkovodní měkkýši a artefakty campignienu v sev. Galilei ve Vadi Walacha (Rozpravy II. tř. České akademie, Praha 1927).
18b. PETRBOK JAR.: The Molluscs in the Campignien lyers of Wadi Malacha in Palestine (Bulletin International de l'Academie des Sciences de Bohème, Praha 1927).
19. PROŠEK FR.: Campignien ve Střezmíři u Tábora (Příroda, Brno 1943).
20. PETRBOK JAR.: Campignienská čepel z nánosu řeky Jizery (Obzor praehistorický, Praha 1936, r. IX).

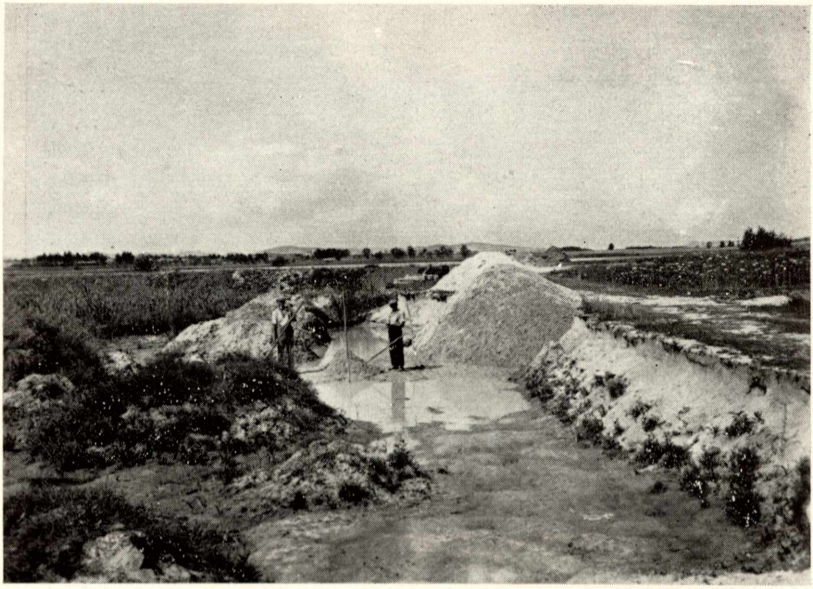
21. Petrbok Jar.: Měkkýši českého plistocenu (Sborník Stát. geol. ústavu, Praha 1926).
22. Babor Josef: Doba paleolitická ve spisku: Ed. Štorch: Praha v pravěku. Praha 1916. Praehistorický odbor Společnosti přátel starožitností českých v Praze.
23. Petrbok Jar.: Neue Spuren des Pleistozänenmenschen in Böhmen (Wiener praehistorische Zeitschrift 1921).
24. Petrbok Jar.: Nový nález v českém mesolitiku: Lištice n. Berounkou (Příroda, 1941).
25. Prošek Fr.: Nález mesolitického nástroje v Selci u Prahy (Příroda, Brno 1942).
26a. Petrbok Jar.: Měkkýši travertinů Slovenského Krasu Gánovců s okolím, Spiše a Ružbachu (Rozpravy české akademie, Praha 1936).
26b. Petrbok Jar.: The molluscs of the Travertines of the Slowak Kras, Gánovce and vicinity, of Spiš and Ružbachy (Bulletin International de l'Academie des Sciences de Bohème, Praha 1936).
27. Petrbok Jar.: Měkkýši Berounských travertinů (Časopis Českého musea, Praha 1923).
28. Petrbok Jar.: Jeskyně nad Ivankou jako památka přírodní (Zprávy památkové péče, 1942).



1.*Ražice: Část mesolitického atelié nad Řežabincem.



2.*Řežabinec: Celkový pohled na plochu mesolitického sídliště.

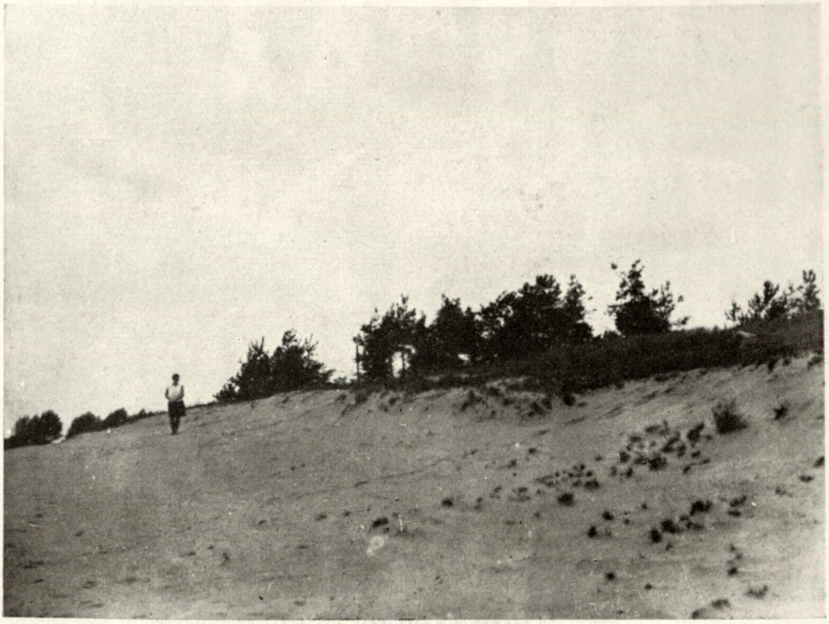


3.*Řežabinec: Jedno z nalezišť v písečníku.

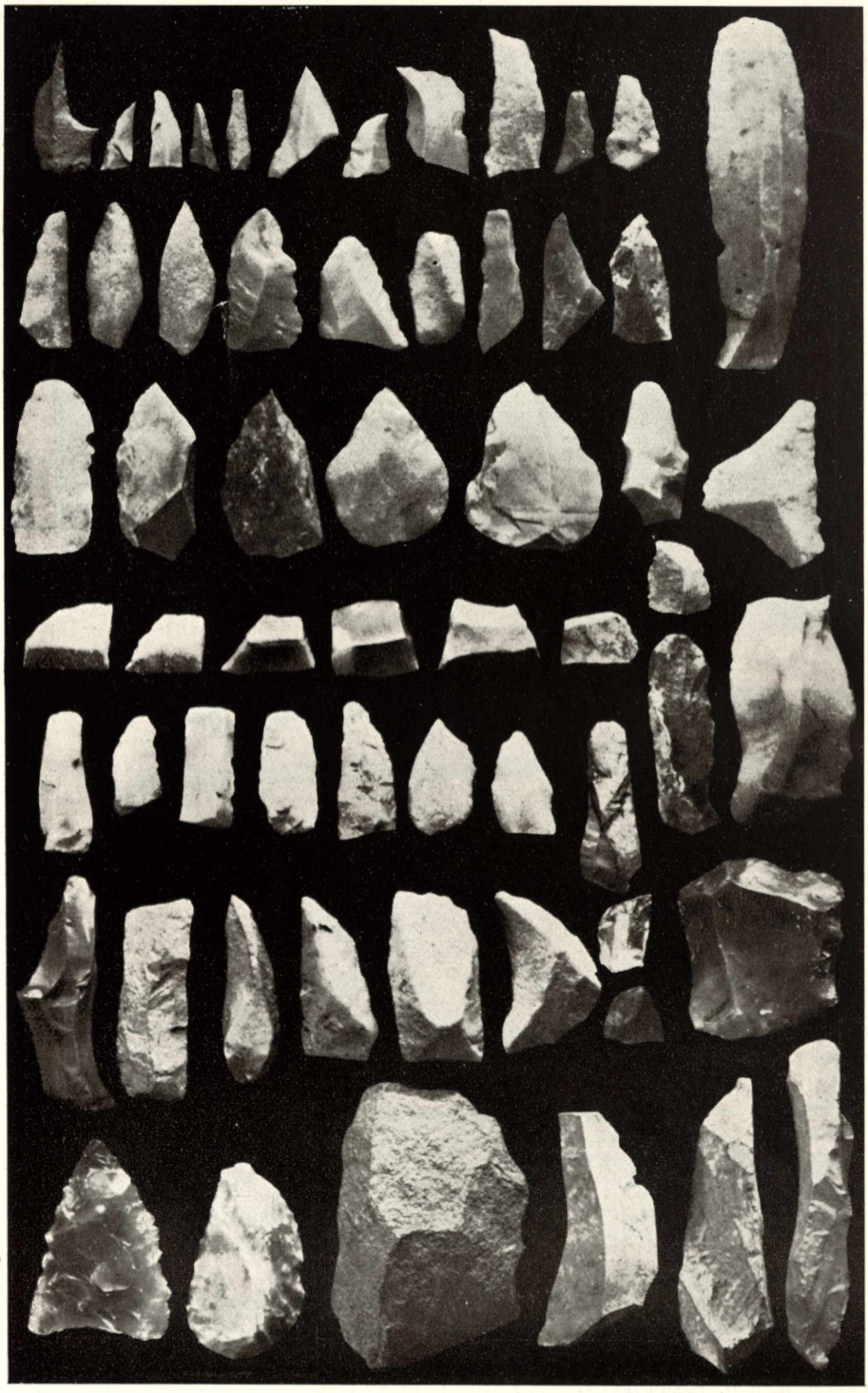


4.*Řežabinec: Uložení mesolitu pod zahliněnou vrstvou (foto ret. PETŘÍK).





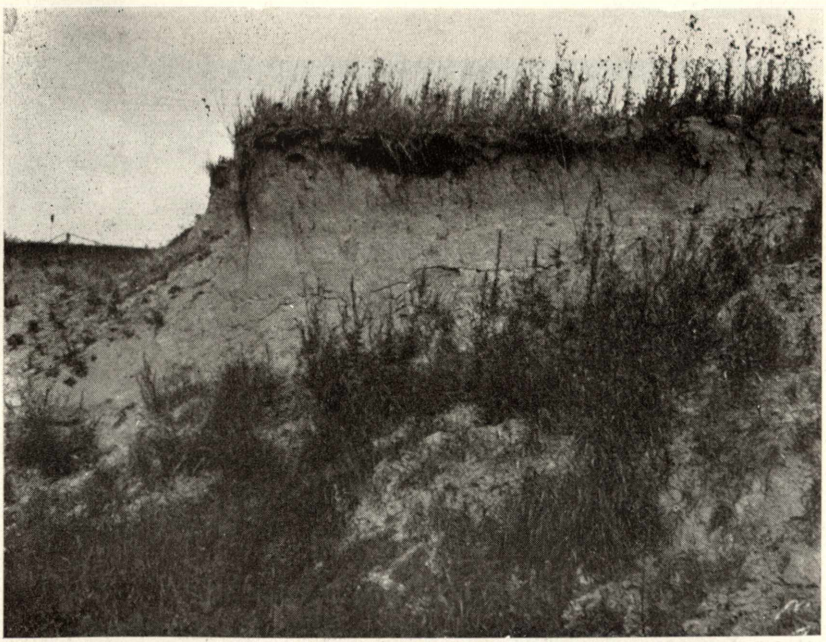
5.*a 6. Kozly nad Labem: Erosí odkryté vrstvy s tardenoisienem.



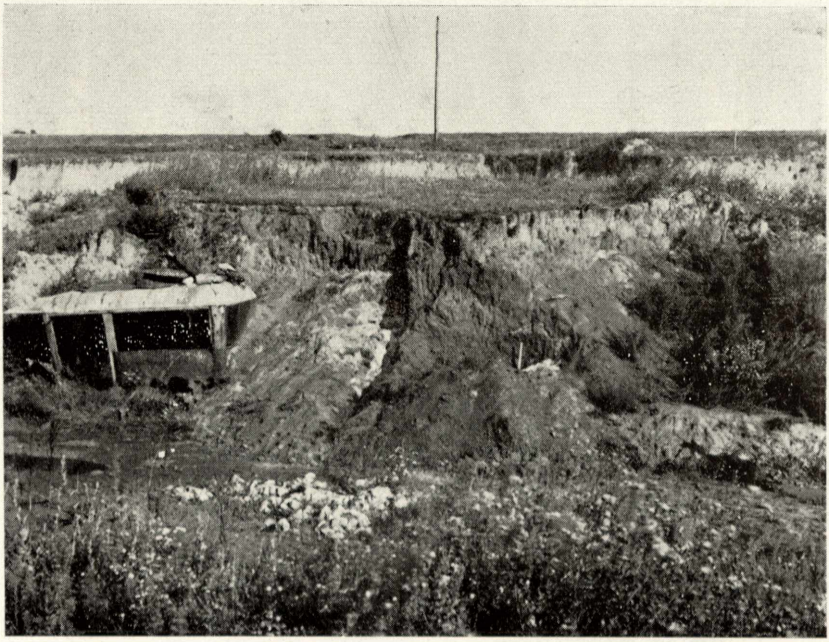
7.*Kozly nad Labem: Výběr tardenoisienských artefakt $^1/_1$.



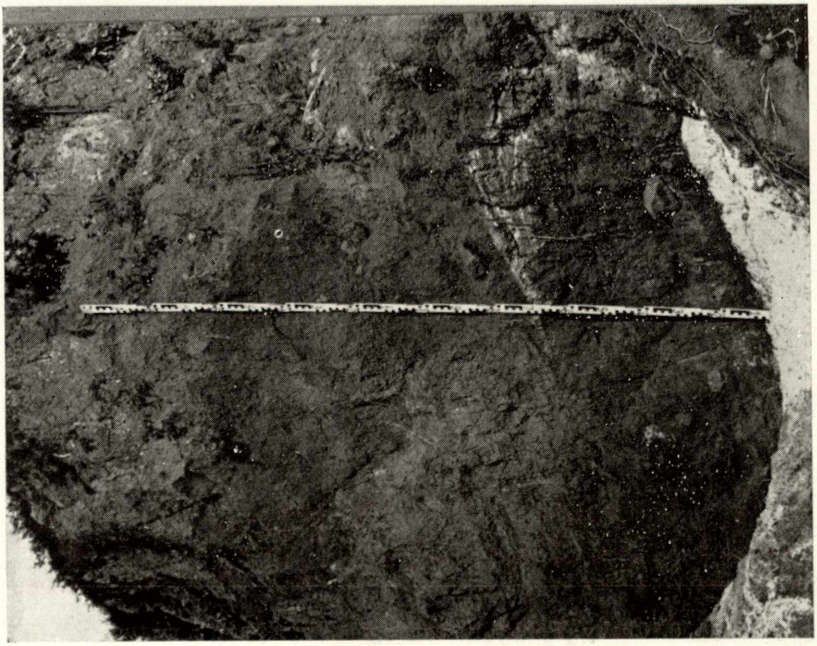
8.*Chaby: Profil vrstev.



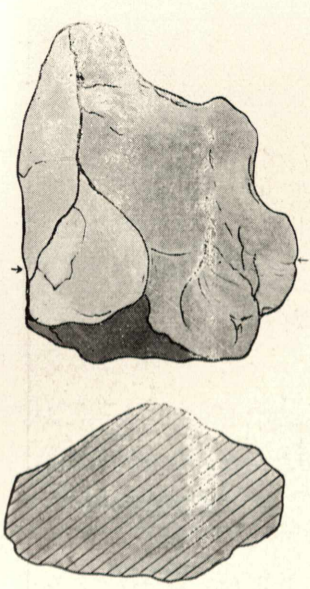
9.*Chaby: Pohled na campignienskou jámu a vrstvu.
a = vegetační hlíny: historikum až neolitikum — *b* = vegetační hlína hnědá: **campignien** — *c* = plistocenní spraš (W).



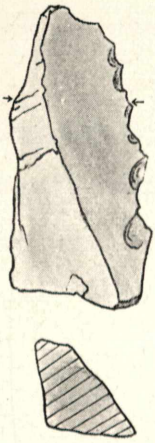
10.*Chaby: Campignienská jáma s nástroji.



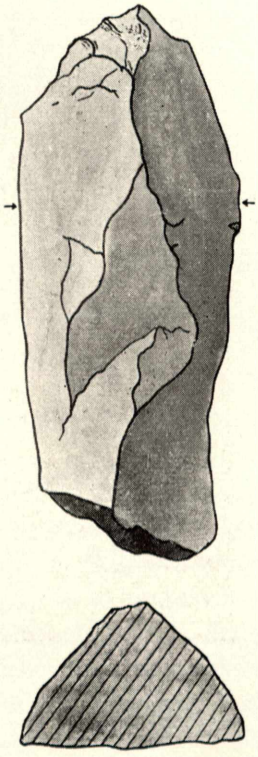
11.*Chaby: campignienská jáma s nástroji s měřítkem.



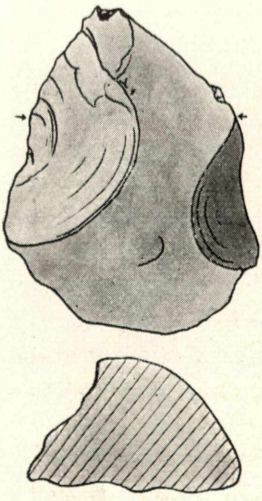
15.



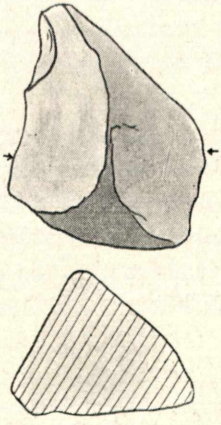
16.



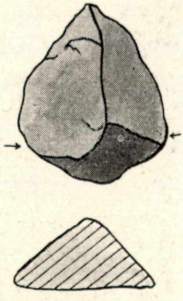
17.



14.



13.



12.

*Chaby: campignien, výběr nástrojů.

12. Chaby: Campignienský „pěstní klín". — 13. Campignienský „pěstní klín". — 14. *Nâhr Hendadž: (Galilea): Campignienský „pěstní klín" (ve srovnání s číslem 13). — 15. *Chaby: Campignienský klín s vruby. — 16. Campignienská čepel s vruby. — 17. Pic.

XVI.

Meridionální vlivy v lišejníkové floře Západních Karpat.

Meridionale Einflüsse in der Flechtenflora der Westkarpathen.

JINDŘICH SUZA, Praha.

(Došlo dne 20. července 1942.)

V pokračování studií o elementech lišejníkové flory střední Evropy pojednám dnes o druzích, znamenajících v severní části Karpatského oblouku souvislost s květenou jihoevropskou, příliv od jihu. Omezím se na některé zvláště pozoruhodné případy jako vzory, a to tentokrát ze skupiny lišejníků podkladů vápencových a dolomitových. Jedná se o druhy mediterranní a o oreofyty jiho- až středoevropských horských systémů, dosahující směrem k S a SV právě v našem území krajních bodů resp. hranice svého rozšíření. Vytkl jsem si za úkol sledovati povahu jejich výskytu a rozšíření, jejich zastoupení v jednotlivých vegetačních horizontech i květenných oblastech a upozorniti na jejich fytogeografický charakter i jejich význam pro geobotanické rozčlenění Západních Karpat.

Tohoto tématu jsem se dotkl již také na jiných místech, viz kromě jiných J. Suza 1936 (inkl. mapek rozšíření *Lecanora crassa*, *L. fragilis* var. *subcetrarioides*, *L. lentigera* a *Lecidea deceptoria* v Západních Karpatech), J. Suza 1937 (včetně mapek rozšíření *Caloplaca fulgens* a *Lecanora lentigera* v Západních Karpatech a na Českém masivu) a J. Suza 1925 (mapky rozšíření *Lecanora crassa* a *Lecidea deceptoria* na Moravě).

První část. Speciální charakteristiky jednotlivých druhů.

1. Lecanora crassa (Huds.) Ach.

Lecanora crassa Acharius Lich. Univ. 1810: 413. — *Lichen crassus* Huds. 1778. *Squamaria crassa* DC. 1805. — Cfr. A. Zahlbr. Cat. lich. univ. V, 1928: 612, n. 10732, incl. f. *dealbata* (Mass.) Mig., f. *melaloma* Ach., var. *caespitosa* (Vill.) Rbh., var. *cetrarioides* (Mass.) Jatta, var. *liparia* (Ach.) Nyl., var. *subcerebrina* Zahlbr.

Druh ze sekce *Squamaria* (*Placodium*), nápadný tlustou stélkou, v poměrně statných růžicích se rozrůstající, v utváření stélkových úštů, v barvě a ojínění povrchu stélky a pod. dosti variabilní.

Celkové rozšíření (areál). *Lecanora crassa* náleží ke skupině jižních druhů: Kanárské ostrovy, Maroko, Mauretanie, Alžír, Tunis (Patouillard 1897 se zmiňuje, že na poušti pokrývá někdy ve tvaru *L. crassa* v. *deserti* Hue rozlehlé plochy, upomínající z dálky barvou na rozlité mléko), Tripolis, poloostrov Pyrenejský a Apeninský (na Gran Sasso ještě při 2080 m), Korsika, Francie (srov. též mapku u A. Magnin), Britské ostrovy (podle A. L. Smith 1918: 260: „general and common throughout the British Isles, more especially in the southern connties"), jižní Skandinavie (váp. obvody v širším obvodu stockholmském, včetně Oelandu a Gotlandu a pak u Osla; cfr. Th. Fries 1871: 221 a doplňky u G. O. Malme 1926 ve Svensk Bot. Tidskrift p. 57), v celém obvodu Alp, Švýcarsko (E. Frey 1923 udává ji v polohách zvláště vysokých), Tyrolsko (rozš. zvl. v jižní části), Badensko (na př. Bausch jmenuje ji na 4 lokalitách), Jura, Bavorsko (vz.), na východním okraji Alp jižně od Vídně (Wien), roztr. ve Středoněmecké hornatině, Vestfálsko, Hesensko, Durinsko (sec. L. Rabenhorst, Krypt. Fl. 1870: 245: „Auf Kalk- und Gypsboden, in Thüringen und in den südlichen Vorbergen des Harzes ziemlich verbreitet — nach dem Herbar Wallroths — am Seeberg bei Gotha nur steril, am Kegelberge und im Mühltahle bei Jena, Ahles"). Am Kyffhäuser, Gypsboden, sec. H. Reimers 1937. — Chybí v Sasku, Slezsku a v Čechách. — Jižní Morava (roztr. až po Brno), Slovensko (65 lokalit), Maďarsko (ve Středodunajské hornatině častěji a ještě ve skupině Bukových hor či Bükk), Rumunsko (na př. Cheia—Turzu, sec. P. Cretzoiu 1939). — Bude třeba ale zkontrolovati údaj o jejím výskytu vně severových. části karpatského oblouku.[1]) — Poloostrov Balkánský: Fruška Gora, Primorje, Dalmacie s ostrovy, Bosna, Hercegovina, Černá Hora, Albánie, Korfu, Srbsko, Macedonie, Bulharsko, celé Řecko, inkl. Kyklady, Sporady a Kréta. Malá Asie: Skutari, Anatolie, Syrie (Libanon austr. ca 1200—1300 m), Mesopotamie (sec. J. Steiner 1921: „Zwischen Tibna und Der-es-Sor am mittleren Euphrat, auf Gips der Steppe, 300 m, sonst auf Kalkfelsen 700—1100 m"). Krym a Kavkaz. — Udává se konečně také z Číny: Schensi, Hansnufa (Giraldi sec. Jatta).

Patrno, že areál *Lecanora crassa* zabírá široký okruh Středozemní pánve, od Kanárských ostrovů až po Mesopotamii (geografický element mediterranní, rozšíření eurymediterranního) a šíří se rozpojitě snad i dále, jak by nasvědčovala lokalita v Číně. Na Z postupuje až

[1]) Sec. C. Mozuri in Revue Bryol. et Lich. vol. 60, 1933: 21: „Sur les roches Zerbieckie, Miodobory (Galicie)" sub *Lecanora cartilaginea* A. L. Smith (non Ach.) = *Squamaria crassa* DC.

na Britské ostrovy a jihovýchodní část Skandinavie. Od J proniká hluboko Alpskými údolími a na západním okraji do Porýní. Východně od Alp se soustřeďuje její výskyt na květennou oblast pannonskou, ve Vindoboniku naposled u Brna. Severně od Alpského hřebene vystupuje už jen zcela roztroušeně až po Severoněmeckou nížinu. Kdežto v jižní Evropě vystupuje až do značně vysokých poloh (v Apenninách ještě při ca 2080 m), omezuje se ve střední Evropě ponejvíce na dolní vegetační pásmo, zonu pahorkatiny, a soustřeďuje se především v xerothermních obvodech. Též v útvaru stepí a pouští, tak v severní Africe a Mesopotamii.

Rozšíření v Západních Karpatech zakreslil jsem a charakterisoval již dříve (cfr. J. Suza in Acta Bot. Boh. vol. IX, 1930: 24 incl. tab. III) takto: „Xerothermophyt, regionibus mediterraneis proprius, infima loca distributionis versus septentrionem intus semiarcus Carpatorum Sloveniae (imprimis flum. Váh et Nitra penetrans) tenet, extus, solummodo in partibus occidentalibus, adjacentibus, nonnullis locis Moraviae, in scopulis calcariis jurassicis, disjunctus, ut Kotouč apud Štramberk, Stránská skála apud Brno, et Pavlovské kopce, et solum circumcirca oppidi Moravský Krumlov ad rupes conglomeratas calc. permicas supra fluv. Rokytná (ubi etiam *Fumana procumbens* adest) in marginem austrooccidentalem planitiei Českomoravská parovina transiens. Sua distributione geographica omnino cum districtu florae pannonicae (parte occidentali) quadrat, in insula florae xerothermicae Bohemiae centralis deesse videtur (adhuc non detecta).

Sloveniae pro maxima parte una cum *Lecidea* (*Psora*) *deceptoria* Nyl. consociata, sed etiam in stationibus multo aridioribus, in collinis apertis, in quibus *Lecidea deceptoria* deest, provenit... E plantis vascularibus ut comes nonnulli semifrutices, praecipue *Fumana procumbens*..., postea *Helianthemum rupifragum*, *H. canum* et allii memoriae digni sunt. Rupes calcarias, dolomiticas et conglomeratas (calcem continentias), declivia aut collines insolatos, aridos diligit, altitudine ca 200—500 m s. m., rarissime apud nos etiam in collibus elatioribus, in rupibus valde expositis, sicut in Vršatec 897 m, Malenica 800—900 m, Ciganka apud Muráň ca 930 m s. m.“

V přehledu byla zjištěna *Lecanora crassa* do r. 1938 na těchto místech (doprovod k mapce čís. 1):

Malé Karpaty. 1. Modranská skála, cota 419 supra pag. Kuchyna, calc. lg. Baumgartner sec. Zahlbr. 1899.[2]) — 2. Roštún (Rachsturm) ca 700 m, calc. rare, J. Suza 1925. — 3. Plavecké Podhradie, in rup. calc. supra pagum ca 260 m et apud ruinam arcis Plavecký hrad ca 350 m, J. Suza 1925. — 4. Holá hora pr. opp. Plavecký Svätý Mikuláš, calc. ca 230 m, J. Suza 1925. — 5. In valle „Padlá voda“ seu „Hlboč“ pr. Smolenice ca 400 m, calc., J. Suza lg. 1937. — 6. Ostrý kámen—

[2]) Letopočet za jménem autora značí rok příslušné publikace, letopočet s předeslanou zkratkou lg. (= legit) znamená rok sběru.

Burian pr. Smolenice, calc. ca 500—550 m, J. SUZA lg. 1937. — 7. Holý vrch pr. Nádaš in rup. dolomit. et supra terram ca 220—300 m, J. SUZA 1937. — 8. In valle pr. Biksárd, in rup. calc. ca 330 m, J. SUZA lg. 1937. — 9.-13. Brezovské kopce: 9. In valle supra pag. Dobrá Voda, calc. ca 330 m, J. SUZA lg. 1937. — 10. Hradiště pod Vrátnom, rup. calc. supra pag. ca 250 m, J. SUZA lg. 1937. — 11. Zúbek apud Hradiště p. Vrát., dolomit. ca 260 m, J. SUZA 1937. — 12. Brezová—Dobrá Voda: in colle Rovné, cota 438, dolomit ca 350 m, J. SUZA lg. 1937. — 13. Brezová pod Bradlom: in decl. collis Baranec (379) ad vallem Vodná dolina, dolomit, J. SUZA 1937 (in var. *caespitosa*). — 14.-16. Čachtické kopce: 14. Velký Plešivec, ad cotam 484 in rupe calc., J. SUZA 1930 (in v. *caespitosa*). — 15. In rup. calc. supra pag. Višnové ca 250 m, J. SUZA 1936. — 16. Apud ruinam supra Čachtice (Čachtický hrad) ca 420 m, in rup. calc., J. SUZA 1936.

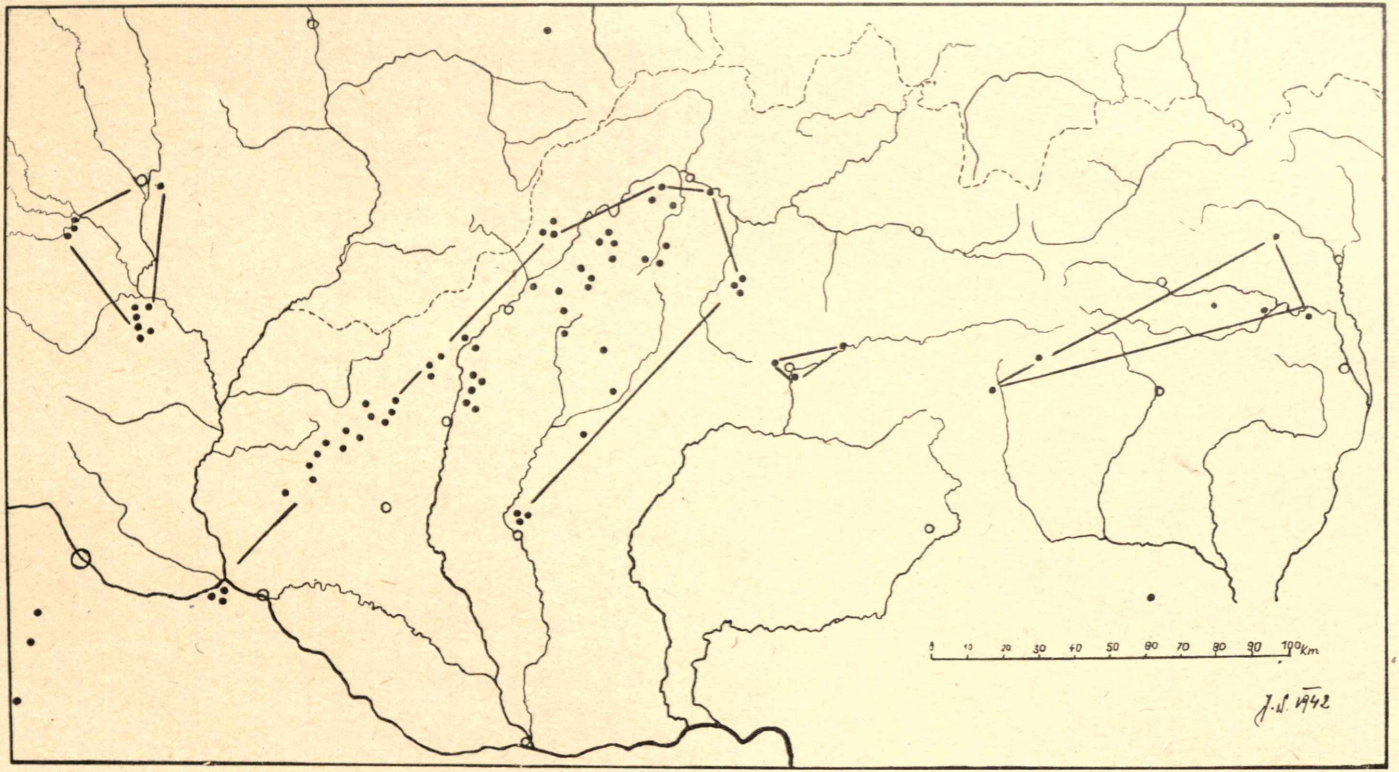
K těmto nalezištím na jižním cípu Malých Karpat, v obvodu Hainburgských kopců, přistupují: 17. Braunsberg ca 200—250 m, calc. incl. v. *caespitosa*, ipse legi 1934. — 18. Hundsheimerkogel, cota 476, ipse legi 1934. — 19. Pfaffenberg apud Altenburg, cota 327, calc., ipse legi 1934.

Považský Inovec. 20.-24. Tematínské kopce: 20. In valle supra Moravany (Moravanská dolina), dolomit ca 250 m, J. SUZA 1936. — 21. Holý kopec, cota 240 apud p. Hubina, dolomit ca 200 m, J. SUZA 1930. — 22. Lučanská dolina, dolomit ca 300 m, J. SUZA 1936. — 23. Tematín 595, dolomit, J. SUZA 1930. — 24. Sokolí kámen, cota 503 — Ihelník, cota 463, dolomit, J. SUZA 1930. — 25. Beckov, apud ruinam (Beckovský hrad) et in colle Skalica (△ 324), in rup. calc. rare, J. SUZA 1923. — Sem připojuji: 26. Turecko pr. pag. Trenčianské Bohuslavice in decl. collis cota 351, calc., J. SUZA 1936.

Tribeč. 27. In colle Zobor supra opp. Nitra in rupe calc. ca 560 m, r., J. SUZA 1930. — 28. Apud spelaeum Svätý Svorad supra mon. Zobor (Zoborský kláštor), in calcariis ca 300 m, J. SUZA lg. 1934. — 29. Pleška (cota 452) in calcariis ca 330 m, J. SUZA lg. 1934. — 30. Kostrin supra pag. Klátova Nová Ves, in rupe calc. ad cotam 418, rare, J. SUZA lg. 1938.

Strážovská hornatina. 31. In colle Bralje pr. Oslany ad fluv. Nitra, in dolomiticis ca 230—250 m, J. SUZA 1930. — 32. Uhrovské Podhradie ad radicem mtis Rokoš, dolomit ca 300 et 450 m, J. SUZA 1930. — 33. Timoradza, in rup. dolomit. ca 260—300 m usque ad cotam 434 (Melý), et etiam supra terram, J. SUZA lg. 1938. — 34. Slatinka, in rup. dolomit. supra pag. ca 400 m et 460—470 m, J. SUZA lg. 1938. — 35. In colle Baba pr. Trenč. Teplice, dolomit ca 500—600 m, J. SUZA 1923. — 36. In colle calc. supra pag. Trenč. Teplá ca 300 m, J. SUZA 1923. — 37. Vápec ca 500 m, dolomit, J. SUZA 1923. — 38. In valle Kopecká dolina ca 400 m, dolomit, J. SUZA 1930. — 39. In valle Podhradská dolina praesertim apud ruinam arcis Velké Podhradie ca 400 m, dolomit, J. SUZA 1930. — 40. In monte dolomit. Malenica usque ad 850 m, J. SUZA 1930. — 41. In valle supra Slatiny pr. Beluše n. Váh., dolomit ca 300 m, J. SUZA 1930. — 42. In valle pr. Mojtín ca 400—500 m, dolomit, J. SUZA 1930. — 43. In valle rivi Pružinka supra pag. Visolaj ca 350 m, dolomit, J. SUZA 1936. — 44. Ad pedem mtis Pálenica supra fluv. Rajčanka, calc. ca 540 m, J. SUZA 1930. — 45. In rup. conglomeratis calc. Skalky (△ 779) supra Rájecké Teplice ca 450 m, J. SUZA 1936. — 46. In valle Sulov—Jablonové in rup. conglomerat. calc. ca 380—400 m, J. SUZA 1923. — 47. Hričov ca 350 m, in rup. conglomeratis calc., J. SUZA 1930.

Vršatec. 48. In rup. calc. mtis Vršatec usque ad cotam 897 (incl. „Babky"), J. SUZA 1923. — 49. In rup. calc. „Haškovo" supra p. Červený Kámeň ca 450 m



Mapka 1. Rozšíření *Lecanora crassa* (Huds.) Ach. v Západních Karpatech. Přerušovaně čárkovaná čára značí severní hranici Slovenska (podobně na všech dalších mapkách).

J. SUZA 1930. — 50. In rupibus calc. dictis „Zaskalčí" apud p. Mikušovce ca 350—400 m, J. SUZA 1930.

Malá Fatra (in parte austr.). 51. In rup. dolomit. supra Fačkov ad fluv. Rajčanka ca 560 m, J. SUZA 1930. — 52. In scopulo calcario „Vrániny" apud pag. Šuja ca 480 m, J. SUZA 1930. — 53. Strečno, in rup. dolomit. apud ruinam, ca 360 m, J. SUZA 1923.

Velká Fatra (in parte austrooccid.). 54. Plešovica apud Turčianská Blatnica, dolomit ca 500—600 m, J. SUZA 1930 (incl. var. *caespitosa*). — 55. In valle Gaderská dolina, dolomit ca 510 m, J. SUZA 1930. — 56. In valle Blatnická dolina, dolomit ca 510—580 m, J. SUZA 1930.

Sec. flum. Hron (Pohroní) pr. opp. Banská Bystrica. 57. Urpín (cota 517) calc., BOTHÁR sec. HAZSL. 1884. — 58. Tajov, ca 450 m, MARKUS sec. HAZSL. 1884. — 59. Mezibrod n. Hron. (statio Lubietova), in rup. dolomit. „Sokol" et circumcirca ca 400 m, J. SUZA lg. 1937.

Muráňská vysočina. 60. Hradová supra pag. Tisovec, in rup. calc. „Vysoká skála" ca 800 m, J. SUZA 1930. — 61. In rup. calc. „Ciganka" pr. ruinam arcis Muráň ca 930 m, J. SUZA 1930.

Slovenské Rudohorie. 62. Poráč Dolina, in rup. calc. ca 600 m, J. SUZA lg. 1937. — 63. Ad pedem mtis Jaklovská skála, dolomit ca 350—400 m, J. SUZA 1930. — 64. Sivec, cota 784, in rup. calcar. et dolomit. ca 780 m, r., J. SUZA lg. 1937.

Branisko. 65. Lipovce: ad oram vallis Lipovecká dolina in rupe dolomit. ca 540 m, loco unico et sterilis in var. *caespitosa*, J. SUZA lg. 3. VIII. 1938. Iam a cl. H. LOJKA 1869 (Verh. Z. B. G. Wien 1869: 492) indicata „Steril auf Dolomit bei Lipócz".

Localitates extra territorium Slovakiae in charta nostra n. 1 notatae: 66. In scopulo calcar. jurassico Kotouč pr. Štramberk ca 460 m, rare et solum in v. *caespitosa*, J. SUZA 1924. — 67.-72. In rup. calcar. jurassicis scopuli Pavlovské vrchy (Pollauer Berge): 67. Děvín (Maydenberg) △ 550 m, J. SUZA 1925. — Soutěska (Klause), J. PODPĚRA sec. F. KOVÁŘ 1908, J. SUZA 1916. — 68. Kotelná (Kesselberg), cota 485, J. SUZA 1921. — 69. Tabulová (Tafelberg) cota 459, J. SUZA 1925. — 70. Turold, cota 385, J. SUZA 1925. — 71. Svatá hora (Heiliger Berg) cota 363, J. SUZA 1925. — Mlýnský kopec (Marienberg, Janitschberg), cota 322, J. SUZA 1913, F. KOVÁŘ 1907. — 72. Šibeničník (Galgenberg), cota 238, J. SUZA 1925. — 73. In scopulo jurassico Stránská skála pr. urbem Brno, calc. ca 300 m, J. PODPĚRA sec. F. KOVÁŘ 1910, J. SUZA 1914. Uno loco et solum in var. *subcerebrina*, J. SUZA 1921 (edita in Krypt. exs. Vindob. n. 2861 et apud J. SUZA: Lich. Boh. Slov. exs. n. 262). — 74.-76. In valle fluv. Rokytná in rupibus conglomeratis calcar. perm. 74. Prope pag. Budkovice ca 220 m, J. SUZA 1923. — 75. In rupibus vici Rokytná contrapositis, J. SUZA 1925. — 76. Supra opp. Moravský Krumlov sec. J. PODPĚRA et F. KOVÁŘ 1908 (loco „U pilířů" dicto copiose et unacum *Fumana procumbente*).

77. Brühl bei Mödling. — 78. Baden. — 79. Emmerberg. — 80. Hungaria: Bükk, pr. p. Mályinka sub cacum. mtis Buzgókö ad terram calcar. ca 570 m, F. FÓRISS 1937.

Na území Slovenska známe dodnes 65 lokalit. Souvislého rozšíření nabyla ve vápencových a dolomitových obvodech jaderných pohoří západní části, v Malých Karpatech (zvl. rozšířena v Brezovských a Čachtických kopcích), Považském Inovci, Tribči a Strážovské hornatině. Považím pronikla až ke Strečnu. Ve východní polovici Západních Karpat

vystupuje zcela roztroušeně na několika isolovaných lokalitách na Moravskoslezské vysočině a ve vých. části Slovenského Rudohorie a u Lipovců na východním okraji Braniska. Tato lokalita je vysunuta v Pohornadské části Západních Karpat nejdále k S, *Lecanora crassa* tam vystupuje ve var. *caespitosa* v malém množství a pouze sterilní. Důležitý je výskyt *Lecanora crassa* ve vápencovém okolí Banské Bystrice na středním Pohroní, naznačující spojitost roztroušených lokalit východoslovenských s kompaktním rozšířením v západní části Západních Karpat. Nebyla už zjištěna ani v Liptovské ani Spišské kotlině a chybí také v Pieninách.[3]) V západním úseku vnějšího útesového pásma Západních Karpat vystupuje ještě na Kotouči (zř.), na Pavlovských kopcích (častěji) a na Stránské skále u Brna (zř. a sterilní a pouze ve var. *subcerebrina*), a v obvodu vápnitých permských slepenců na Rokytné (v Praebohemikum). Na naší mapce 1 jsou ještě zakresleny lokality na severovýchodním okraji Alp a naleziště v Bukových horách (Bükk) v Maďarsku; početnější známé lokality ve Středodunajské hornatině (Matrikum) nejsou poznačeny.

Nejvíce lokalit náleží pásmu pahorkatiny asi horizontu 200—400 (450) m, nezřídka ale vystupuje ještě výše (asi jako dub), nejvýše položené naleziště znám na Cigance nad Muráněm (gemerským) při ca 930 m.

Těžiště rozšíření spadá ve vápencové xerothermní obvody květenné oblasti pannonské, nicméně proniká na příhodných místech nezřídka za hranici této oblasti, v sousední partie dolního stupně horské květenné oblasti západokarpatské. Za vegetační linií Trenč. Teplice—Prievidza se v Považí objevuje ještě častěji.

O stanovišti a průvodních zjevech. V Západních Karpatech jsem pozoroval *Lecanora crassa* na vápencích a dolomitech a vápnitých sulovských pískovcích, a to na povrchu skal a pouze zcela zřídka přecházející také na prst, pokud ovšem tato si zachovala minerální povahu matečné horniny. Obývá stanoviště silně insolovaná, suchá a plně a co nejdéle osvětlená, v polohách otevřených, na horních plochách a špičkách skalních, zvláště na místech s povrchem značněji zvětralým (basixerofilní epilithofyt).

Vystupuje zpravidla ve společnosti *Lecanora versicolor-Dermato-*

[3]) Je třeba opraviti některé staré údaje o výskytu *Lecanora crassa* v Tatrách, tak na př. u G. Wahlenberg: Flora Carpat. princ. 1814: 374 (ut „*Lichen crassus* Huds."), který převzal E. Fries, Lich. Europ. ref. 1831: 101 a jiní. Srovnej též poznámku u H. Lojka, Verh. Z. B. G. Wien, 1869: 492: „das von Fr. Hazslinszky l. c. aus den Karpathen angeführte *Psoroma crassum* ist *P. gypsaceum* Sm.". Také rostliny uvedené jako *Lecanora crassa* Ach. z Tater u J. Motyka 1926 ve Spraw. fizjogr. Pol. akad. Umiej. LXI, náleží podle korektury téhož autora (sep. p. 11) vlastně k *Lecanora fragilis* v. *subcetrarioides* Zahlbr. — Rovněž bude potřebí zkontrolovat údaj u F. Berdau 1876 o výskytu *Placodium crassum* Ach. u Ojcówa, který opakuje též Wł. Boberski.

carpon monstrosum, v xerothermních obvodech význačně s *Caloplaca callopisma*, *C. placidia*, *C. coronata*, *Candelariella granulata*, *Rinodina crustulata*, *R. ocellata*, *Verrucaria lecideoides*, pak zvláště s *Acarospora glaucocarpa* a j. lišejníky a příp. xerickými skalními mechy typu *Grimmii*, a pod. V okrajových partiích přechodního pásu v oblast horské flory západokarpatské na početných lokalitách se setkáváme na nalezištích *Lecanora crassa* obyčejně též s *Lecidea deceptoria* a j., a tu a tam též i s druhy vyšších poloh, tak z našich vzorů na př. s *Lecanora fragilis* var. *subcetrarioides* a příp. též *Caloplaca schistidii*.

Velmi zajímavé mosaikové porosty basi- a acidifilních epilithických lišejníků xerofilních znám na permských slepencích na Rokytné (viz lok. č. 74—76), budovaných jednak z vápencových valounů a ponejvíce vápnitého tmelu a jednak z valounků křemité povahy. V nich vedle naší *Lecanora crassa* a j. druhů vápnomilných se uplatňují ve složení dále *Lecanora Garovaglii*, *L. alphoplaca*, *L. argopholis* a řada dalších lišejníků hornin silikátových.

V literatuře se udává *Lecanora crassa* dále na př. na sádrovcích a sádrovcových půdách (již. předhoří Harze a v poušti mesopotamské), také na některých basických křemičitanech, jako na serpentinu, a pod.

V Západních Karpatech lze označiti *Lecanora crassa* jako komponentu epilithických sociací středoevropské skalní stepi vápencové (s nádechem krasovým), význačnou pro xerothermní obvody. Na četných lokalitách střední Evropy se vyskytuje zároveň s ní na př. mediterranní (submediterranní) devaterník tenkolistý, *Fumana vulgaris* Spach., tak ještě také ve středním Německu, v Porýní a také na Oelandě. V Západních Karpatech vystupují zpravidla pohromadě ve vápencových a dolomitových obvodech až po vegetační linii Trenč. Teplice—Prievidza a obyčejně také ještě s *Helianthemum canum* Baumg., kdežto vně tohoto vegetačního rozhraní už zůstává s naší *Lecanora crassa* jen na př. ještě (na četných lokalitách) *Teucrium montanum*. Ve styčných partiích s horskou květenou západokarpatskou přistupuje už někde zvláště *Helianthemum rupifragum*, tak na př. na jihovýchodním okraji na Sivci n. Hornadom (lok. čís. 64) aneb na protilehlé severozápadní straně na Kotouči u Štramberka (lok. čís. 66). Srovnej dále níže na str. 40.

2. Lecidea deceptoria Nyl.

in Flora, vol. LXI, 1878: 451. — Syn. *Psora deceptoria* Flagey 1896. *Psora albilabra* Koerber 1853 excl. syn. Duf.[4]) — Cfr. Zahlbr. Cat. lich. univ. III, 1925, p. 867 n. 7367 et p. 863 n. 7352 pro parte.

[4]) Non *Biatora albilabra* Dufour 1831 = *Lecidea albilabra* Dufour apud Nyl. 1856 (cfr. Hue: Addenda 1887: 84 sub n. 866) = *Thalloidima albilabrum* Flagey 1896 = *Toninia albilabra* Olivier 1911, Sampaio 1918, Lettau 1918.

Druh ze sekce *Psora*. Stélka utvořena ze šupin, jednotlivé šupinky relativně dosti tlusté, v mládí roztroušené a více méně pravidelně okrouhlé a ploché, později až v několik lalůčků se rozrůstající (squamis sinuato-lobatis) a až 5 mm dlouhé, s okraji vystoupavými, až boltcovitě zprohybané a nahromaděné na způsob šupinaté strupiny, na líci světle plavohnědé (luridis, cervinis), mastného lesku, ve stáří kalně až kaštanově hnědé a rozprýskané, s rozsedalou vrstvou korovou, na okraji a na spodu bíle moučnatě sorediosní. Apotécia přisedlá obyčejně při okraji šupin, od počátku vypouklá až polokulovitá, v mládí se slabě sivě ojíněným a záhy olysalým diskem, s okrajem silněji ojíněným a později mizejícím. Spory ve vřeckách po osmi, podlouhle vejčité, jednobuněčné a čiré. — Anatomickou stavbu stélky a apotecií viz na př. u H. Zschacke (Verh. Bot. Ver. Brandenb., vol. 69, 1927: 11).

Celkové rozšíření (areál). Rovněž *Lecidea deceptoria* náleží mezi lišejníky jižního rozšíření: Alžír, Tunis (ještě při 1000 m), Portugaly. Italie (Ligurie, sec. Sbarbaro, a na jižní straně Alp, sec. Anzi a Massalongo), Korsika, Švýcary: Wallis (sem náleží podle G. Sampaio in Annaes, Sc. Polytechn. Porto 1918: 32 *Lecidea valesiaca* Schaer.), Západní Karpaty (viz níže), Balkánský poloostrov: Dalmácie (ostrovy Vrgada a Mljet), Černá Hora (Lovčen při ca 1230 m), Hercegovina (Konjica), Srbsko (Rtanj-planina ca 1100 m), Řecko (Phokis: Livadhi, Delphi). Mesopotamie (Mosul).[5]) — Překvapující by byl její výskyt podle A. Zahlbrucknera 1932 ještě také v Kapsku (Stellenbosh).

Patrno, že vystupuje roztroušeně v celém Středozemí, na východě až do Persie a snad i dále (element mediterranní). Ve střední Evropě se šíří k S až do Západních Karpat, kde je známa ještě z dosti četných lokalit. Nebyla však již zjištěna na Českém masivu. Její výskyt severně od Alpského hřebenu bude třeba teprve soustavně vysledovat, resp. některé staré údaje zkontrolovat.

Rozšíření v Západních Karpatech. Povahu výskytu *Lecidea deceptoria* v našem území naznačil jsem již též dříve (J. Suza in Acta Bot. Boh. 1930: 16) těmito slovy: „Species mediterranea, Europae mediae limitem septentrionalem distributionis intus jugi montium Carpatorum in territorio Sloveniae attingit... Moraviae adhuc uno loco (Kotouč apud op. Štramberk) a me examinata... Substratum calcarium vel dolomiticum, declivia insolata, diligit.“ Srovnej též l. c. připojenou mapku III. Úplnější mapku podávám později (J. Suza in Carpatica, 1936: 289, tab. 4). Do konce r. 1938 je známo celkem 30 lokalit, z toho

[5]) Habituelně souhlasí s *Lecidea deceptoria* Nyl. též rostlina, již jsem viděl z Tibetu: Süd Kukunor Gebirge, NO Tibet, 1898 leg. Futterer, sec. herb. Berlin (sub „*Placodium gypraceum*“); bohužel jsem neměl příležitost ji vyšetřit také mikroskopicky.

pouze jedna na území Moravy a jedna na půdě Maďarska (viz mapku čís. 2).

Hlavní rozšíření *Lecidea deceptoria* spadá v oblast horské květeny západokarpatské (severokarpatské), a to v pásmo dolního stupně. Naleziště jsou celkem dosti roztroušena, nejvíce lokalit je soustředěno ve Strážovské hornatině, odkudž *Lecidea deceptoria* vyzařuje na Vršatec a Kotouč. Okrajové body rozšíření na Z, Baba u Trenč. Teplic, Slatinka a Uhrovské Podhradie spadají právě v důležité vegetační rozhraní Trenč. Teplice na Váhu—Prievidza na Nitře a také ostatní lokality nepřekročují čáru, naznačenou níže na str. 41 jako jeho pokračování. Isolované lokality na Branči (jen na jedné skalce, zcela poskrovnu a sterilní) a u Budapešti náleží již květenné oblasti pannonské.

Ve směru vertikálním náleží nejvíce lokalit *Lecidea deceptoria* vegetačnímu horizontu mezi 500 (450) až 700 m, dolnímu stupni pásma horského lesa, nejnižší naleziště zjištěna mezi 400—300 m, nejvyšší při ca 1150 m (Tokárna v Bielských Tatrách). Jak patrno, dostupuje tedy *Lecidea deceptoria* v Západních Karpatech přibližně týchž nejvyšších poloh jako na lokalitách jihoevropských, zvláště balkánských (viz výše).

Povahou svého výskytu a rozšíření prozrazuje *Lecidea deceptoria* v Západních Karpatech charakter zjevu praealpinského.

Následuje seznam lokalit *Lecidea deceptoria*, poznaných do konce r. 1938, jako doprovod k mapce čís. 2.

Morava východní, Beskydy:

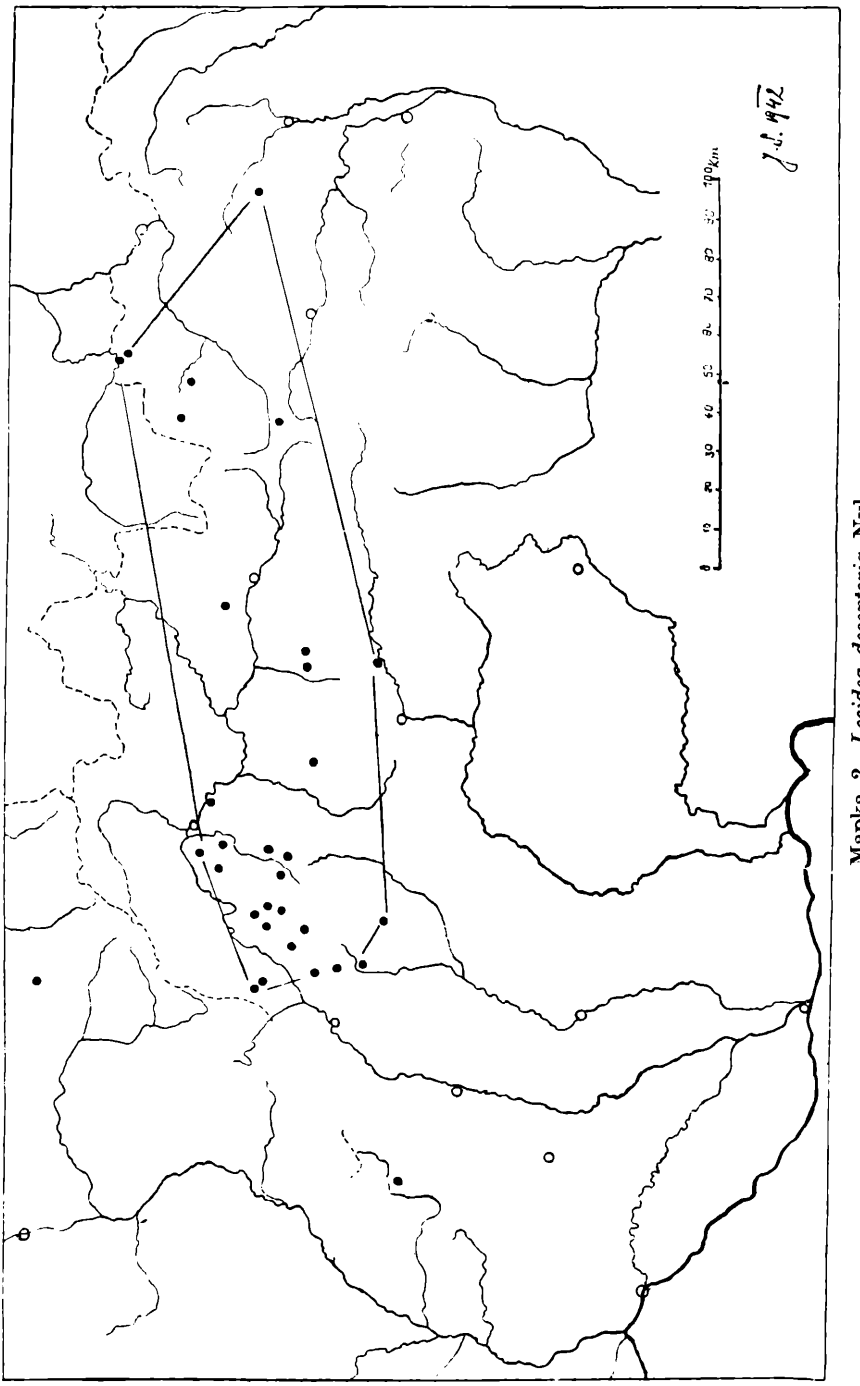
1. In colle Kotouč apud Štramberk, in rup. calc. ca 400—450 m, J. Suza 1923, 1924

Slovensko:

Malé Karpaty. 2. In colle Branč pr. Myjava, loco Hrvatský vrch (cota 461) in rupe arenacea calc. ca 430 m sparse et sterilis, J. Suza lg. 1937.

Vršatec 3 Pr. pag. Červený Kámeň in rup. calc. „Haškovo" ca 400—600 m et in calcariis „Záskalčí" supra pag. Mikušovce ca 350—400 m, J. Suza 1930.

Strážovská hornatina. 4. In rup. dolomit. collis Baba pr. balneas Trenčianské Teplice ca 400—450 m, J. Suza 1923. — 5. Slatinka, in valle supra pag. in rup. dolomit. ca 460 m, J. Suza lg. 1938. — 6. Chropatinec supra pag. Timoradza, in rupe dolomit., cota 483, J. Suza lg. 1938. — 7. Uhrovské Podhradie ad pedem mtis Rokoš, dolomit. ca 350 et 500 m, J. Suza 1930. — 8. Malenica, in rup. dolomit. usque ca 850 m, J. Suza 1930. — In valle rivi Hložanský potok inter pag. Slatiny et Mojtín, pluribus locis in rup. dolomit. ca 400—500 m, J. Suza 1930. — 10. In valle rivi Pružinka pr. pag. Visolaj, dolomit ca 300 m, J. Suza lg. 1936. — 11. Kopecká dolina ca 400 m, dolomit., J. Suza 1923. — 12. Podhradská dolina praesertim ad ruinam arcis Velké Podhradie, dolomit ca 400—350 m, J. Suza 1923. (Loc. 11—12 ad pedem mtis Vápec pr. Ilava.) — 13. Sulov: in rup. conglomeratis calc. in valle inter pag. Jablonové et Sulov ca 380—400 m et pr. ruinam arcis „Roháč" ca 600 m, J. Suza 1923 (edita in Krypt. exs. Vindob. 1925, n. 2855). — 14. Supra pag. Hričov in rup. conglom. calc. ca 400 m, J. Suza 1930. — 15. In rup. conglomerat. calc. „Skalky" (△ 779) supra baln. Rájecké Teplice ca 500 m, J. Suza lg. 1930. — 16. In scopulo calc. „Vrániny" pr. p. Šuja ad fluv. Rajčanka ca 480 m,



Mapka 2. *Lecidea deceptoria* Nyl.

J. SUZA 1930. — 17. Ad pedem mtis Pálenica pr. pag. Fačkov ad fluv. Rajčanka, dolomit ca 550 m, J. SUZA 1930.

Malá Fatra. 18. Strečno ad flum. Váh, in rup. dolomit. ruina arcis coronatis ca 360 m, J. SUZA 1923.

Velká Fatra. 19. Plešovica apud. p. Turčanská Blatnica et circumcirca in vallibus Gaderská et Blatnická dolina, in rup. dolomit. ca 500—600 m, J. SUZA 1930.

Chočské pohorie. 20. Ad oram vallis Prosiecká dolina, dolomit ca 650 až 680 m, J. SUZA 1930.

Nízké Tatry. 21. Liptovská Osada, dolomit ca 610—650 m, J. SUZA 1935. – 22. Liptovská Lužná ca 630—650 m, dolomit, J. SUZA 1935 (edita in J. SUZA: Lich. Boh. Slov. exs. n. 253, 1934). — 23. Pr. stat. Lubietová (Medzibrod) ad fluv. Hron, in rup. dolomit. „Sokol" ca 370—450 m, J. SUZA lg. 1937. Sicut „*Psora albilabra* Duf." iam a cl. H. LOJKA (Verh. Z. B. G. Wien XIX, 1869: 494), leg. MÁRKUS, ex his locis notata (Lubietová n. Hron. magy. Libetbanya). — 24. Lučivna (Luczywna), dolomit, H. LOJKA 1868 (sub „*Psora albilabra* Duf.").

Bielské Tatry. 25. Tokárna pr. pag. Ždiar ca 1150 m in rupibus conglomeratis calc., J. SUZA 1926. — 26. Muráň, sicut „*Psora albilabra* Duf.", sec. A. REHMAN 1879: „W szczelinach skal wapiennych na Muraniu w Tatrach, CHALUBIŃSKI" aut WŁ. BOBERSKI, p. 268: „Nach Chałubinski auf Kalkfelsen von Muraň in Tatra".

Pieniny. 27. In valle fluv. Dunajec inter Červený Kláštor et Leśnice in rupibus calcariis ca 450—470 m, J. SUZA 1937. 28. In rup. calc. supra pag. Haligovce („Haligovské skály"), ca 600—650 m, J. SUZA 1937.

Branisko. 29. Lipovce: in rupibus dolomiticis ad oram vallis Lipovecká dolina ca 540 m et in rupibus „Kamenná baba" ca 670 m, J. SUZA lg. 2. VIII. 1938. Prope pag. Lipovce (magy. Lipócz) a cl. H. LOJKA 1869 sicut „*Psora albilabra* Duf." indicata.

Maďarsko:

30. Budapest: in colle „Hunyadiorom" ca 300 m, calc., SZATALA Ö. 1927.

Stanoviště a druhy průvodní. *Lecidea deceptoria* se vyskytuje v Západních Karpatech na vápencových a dolomitových skalách, a to zpravidla na místech s povrchem až dosti značně zvětralým. Zvláště dobře se jí daří také na vápnitých pískovcích sulovských (Sulovské sklesliny), s povrchem zvláště snadno zvětravatelným a se drobícím. Nezřídka se soustřeďuje při puklinách a příp. ve štěrbinách na drti. Někdy přecházívá také na nízké kompaktní skalní mechy, zvláště typu *Grimmia*. Na stanovištích otevřených a vhodně insolovaných, suchých a plně osvětlených (basi-xerofilní epilithofyt). — V literatuře se udává též na podkladech sádrovcových, jako na př. v Mesopotamii (sec. J. STEINER 1921: „Auf kalk- und gipshaltender Erde und verwitterten Felsen bei Seiramum nächst Mosul, 250 m").

Ve společnosti *Lecidea deceptoria* vystupuje na karpatských lokalitách zpravidla *Toninia toniniana* (na četných lokalitách), pak *Lecidea testacea* a j. a z našich příkladů se strany jedné ještě na četných jejích nalezištích se objevuje *Lecanora crassa* a se strany druhé přistupuje pak už zpravidla zase *Lecanora fragilis* var. *subcetrarioides*.

V mých sběrech se vyskytují těsně pohromadě s *Lecidea deceptoria* dále na př. tyto mechy (určil R. Vaněk): *Schistidium apocarpum* (Kotouč, Hričov, Mikušovce, Blatnická dol.), *Grimmia tergestina* (Kotouč), *Grimmia teretinervis* (Tokárna), *Weisia viridula* (Kotouč, Kopecká dol., Sulov, Prosecká dol.), *Ditrichum flexicaule* (Strečno, Malenica, Lipt. Osada—Lužná, Lipovce, Haligovce), *Orthotrichum anomalum* (Mikušovce, Kopecká dol., Lubietova), *Orthotrichum cupulatum* (Hričov a j.), *Encalypta vulgaris* (Kotouč, Uhrov. Podhradie, Kopecká dol.), *Distichium montanum* (Kopecká dol.), *Leskea catenulata* (Mikušovce, Lubietova, Lipovce).

Pokud se týká rostlin semenných, vystupuje na četných lokalitách naší *Lecidea deceptoria* především *Teucrium montanum*, které v dolní stupeň horské květenné oblasti západokarpatské se šíří z území pannonského, tak ještě na okraji Liptovské kotliny při ústí Prosiecké doliny (lok. č. 20) a též v Pieninách. Na Babkách u Lučivné se vyskytuje také *Daphne cneorum*, v Pieninách a na Kotouči na př. též *Helianthemum rupifragum*.

Celkového rázu lokalitám, na nichž obvykle také vystupuje *Lecidea deceptoria*, dodávají zpravidla skalní společenstva s porosty *Festuca duriuscula* a příp. *Carex humilis* se *Sesleria calcaria* a četnými zástupci praealpinskými (viz dále níže na str. 46).

3. Lecanora fragilis (Scop.) Zahlbr.

Lecanora fragilis Zahlbr. in Annal. Nat. Mus. Wien, 1925: 143. — *Lichen fragilis* Scop. 1772. — Syn.: *Lichen gypsaceus* Sm. 1791. *Lecanora gypsacea* Müll. Arg. 1856. *Squamaria gypsacea* Nyl. 1855. *Placodium gypsaceum* Trevis. 1869. *Placodium fragile* Szat. 1929. *Squamaria fragilis*. Cfr. Zahlbr. Cat. lich univ. V, 1928: 621.

1. Var. (planta) *normalis* Suza in Carpatica, 1936: 286. — *Squamaria fragilis* var. *normalis* Suza (základní tvar).

2. Var. *subcetrarioides* Zahlbr. sec. descr. J. Suza in Acta Bot. Boh. II, 1923: 35. Zahlbr. in Annal. Nat. Mus. Wien 1925: 143 et in Verh. Z. B. G. Wien, 1926: 94. — *Squamaria fragilis* v. *subcetrarioides* Suza.

Lecanora fragilis náleží sekci *Squamaria* (*Placodium*). Strupina poměrně tlustá (až 1 mm), korovitě šupinatá a okrouhlého vzrůstu, jednotlivé šupiny ploché a k substrátu přitisklé, později prohloubené (konkávní), s bělavým okrajem, špinavě šedozelenavé až namodrale žlutavé. Apothecia hojná a poměrně velká, až 7 mm v průměru dosahující, přitlačená, s diskem bledě pleťovým až bledě cihlovým a zprvu ojíněným, s vystouplou ovrubou.

Var. *subcetrarioides* se liší od typu stélkovými šupinami vystoupavými až skoro vzpřímenými, hustě nahloučenými, menšími a užšími, slabě až hlouběji vykrojenými, ku spodu ponejvíce zúženými. Apotécia

nasazuje vzácně, ponejvíce jako sterilní poduškovité trsíky. Kde vystupují oba tvary pohromadě, je souvislost s normální rostlinou zpravidla vždy dobře patrna.

Celkové rozšíření (areál). *Lecanora fragilis* je také lišejníkem jižního rozšíření: Alžír, Tunis, Pyrenejský poloostrov, Francie (Pyreneje, Cévenny, Jura a Alpy Savojské), Apenninský poloostrov, Korsika a j., Švýcary (rozš.), Tyroly (rozš.), Bavory, s. v. část Alp vápencových (Wiener Schneeberg, Oetscher, Göller, Gippel, Hochtor a j.), na Českém masivu se udává pouze z jednoho místa, sec. J. Anders 1936: „Auf kalkhaltigem Sandstein des Ziegensteins bei Kummer" (jedná se o kótu 292), na Moravě není znám,[6]) ve Slezsku jedenkrát (Sakrauer B. bei Gogolin), podhoří Harze, ve Vestfálsku a naposled na Oelandě (sec. Th. Fries 1871: ‚Unico loco apud nos inventa in campo Alvaren prope Gösunda Oelandiae 1853"). Karpaty Západní (rozš., sr. níže) a sedmihradské, Balkánský poloostrov: Primorje, Dalmacie s ostrovy, Albánie, Korfu, Hercegovina, Bulharsko, Řecko (až Peloponnes). — Podle A. N. Oxnera ještě ve střední Asii (Kirgizsko).

Var. *subcetrarioides* je zatím udána ze severovýchodní části Vápencových Alp (roztr.), Západních Karpat (rozš.) a Balkánu (Bulharsko). V mus. herb. Oslo jsem dále viděl doklady z Pyrenejí (Mont Luis, herb. Smft.), Tyrol (Schlern, lg. Zahlbr. et Lynge), Švýcar (Blytt), sev. Italie (Alp. sondr., Anzi Langob. 97).

V celku se šíří areál *Lecanora fragilis* pohořími střední až jižní Evropy a severní Afriky (meridionální oreofyt). Severně od Alpského hřebene vystupuje už jen zcela isolovaně a naposled na jedné lokalitě Oelandu, v poloze zcela nízké. Výskyt ve střední Asii nasvědčuje však rozšíření daleko širšímu, jež je ovšem třeba teprve dále náležitě vysledovati.

Rozšíření v Západních Karpatech. *Lecanora fragilis* ve var. *subcetrarioides* nabyla v centrálních severních Karpatech vápencových značného rozšíření, a to jak v květenné oblasti vysokohorské tak také horské, od nejvyššího vápencového vrcholku Havranu v Bielských Tatrách (kóta 2154) a ještě na velmi početných místech v horském vegetačním horizontu západokarpatském, nejníže po ca 360 m, na JZ ještě na více lokalitách ve Strážovské hornatině a nejdále po Slatinku (lok. č. 1). Za vegetační linií Trenč. Teplice—Prievidza se už nevyskytuje, tak jsem marně po ní pátral v Považském Inovci, Tribči a Malých Karpatech. Roztroušené lokality ve východní části Západních Karpat spadají v pás Tisovec, Muráň (gemerský), Slovenským Rudohořím až na východní okraj Braniska. V xerothermních obvodech chybí.

[6]) Rostlina V. Spitznerem 1897 z Moravy publikovaná jako „*Placodium gypsaceum* Sm." nenáleží k naší *Lecanora fragilis*, jak jsem se přesvědčil revisí dokladového exempláře z Kaple u Kostelce na Hané.

Zato základní tvar, *Lecanora fragilis* pl. *normalis*, vykazuje v Západních Karpatech rozšíření daleko užší, omezené na vegetační horizont vysokohorský, na vysokohorskou oblast tatransko-fatranskou, na vápencový příkrov na severní straně Tater (hojně na př. v alpinském pásmu Bielských Tater) a několik vrcholových bodů Malé Fatry, tedy asi jako vápencový typ středoevropsko-alpinský. Okolnost právě tím pozoruhodnější, neboť v přímořských končinách jižní Evropy, na př. v Dalmacii, sestupuje tento základní tvar *Lecanora fragilis* až k hladině mořské.

Pouze ve vlhké Sulovské sklesline nalezl jsem ještě při 400 m abs. v. na jednom místě (lok. č. 5) a zcela poskrovnu několik exemplářů *Lecanora fragilis*, blížících se více var. *normalis* než var. *subcetrarioides*, která je tu častějším zjevem. Výskyt tento by napovídal povaze dealpinské a má zde svoje analogon také v jiných rostlinných skupinách.

O rozšíření *Lecanora fragilis* inkl. var. *subcetrarioides* v Západních Karpatech jsem pojednal předběžně už dříve (cfr. J. Suza in Carpatica 1936: 286—287 incl. tab. 2). Sledoval jsem povahu jejího výskytu a rozšíření dále.

Až do konce r. 1938 byla nalezena *Lecanora fragilis* inkl. var. *subcetrarioides* Západních Karpatech na těchto místech, zakreslených na mapce č. 3:

Strážovská hornatina. 1. Slatinka, in valle supra pag. in fissis rup. dolomit. sparse et sterilis ca 460 m, J. Suza lg. 1938 (var. *subcetrarioides*). — 2. Strážov supra pag. Zliechov, dolomit ca 1200 m, J. Suza 1936 (var. *subcetrarioides*). — 3. In valle rivi Pružinka supra pag. Visolaj, dolomit ca 360 m, J. Suza 1936 (var. *subcetrarioides*). — 4. In monte Vápec, dolomit ca 950 m, J. Suza 1923 (v. *subcetrarioides*). — 5. Sulov: in rup. conglomerat. calc. in valle pr. p. Jablonové et Sulov ca 360—400 m et apud ruinam arcis Roháč ca 650 m, J. Suza 1923 (var. *subcetrarioides* et uno loco et rarissime forma ad pl. *normalem* vergens). Var. *subcetrarioides* ex hoc loco in Krypt. exs. Vindob. n. 2856 edita.

Malá Fatra: 6. Minčolský Klak △ 1353, dolomit, J. Suza 1932 (v. *subcetrarioides*). — 7. Terchová, ad oram vallis Vrátná, in rup. conglomerat. calc. ca 450 až 600 m, J. Suza 1926 (v. *subcetrarioides*). — 8. Suchý, in rup. calc. ca 1400 m, J. Suza 1937 (v. *subcetrarioides*). — 9. Fatranský Kriváň (sučianský), in latere sept., in rup. calc. ca 1550—1600 m, J. Suza 1926, 1937 (pl. *normalis* et v. *subcetrarioides*). Ex his locis etiam a cl. M. Servít-Zd. Černohorský 1934 notata: „Kammweg Suchý—Fatr. Kriváň, Kalkfelsspalten", solum in v. *subcetrarioides*. — 10. Velký Kriváň (turianský), in rup. calc. ca 1700 m, J. Suza lg. 1937 (v. *subcetrarioides*). — 11. Hromovo, calc. ca 1400 m, J. Suza 1937 (v. *subcetrarioides*). — 12. Hleb seu Chlieb, calcar. ca 1600 m, J. Suza 1937 (v. *subcetrarioides*). — 13. Rozsutec Velký, dolomit ca 1400—1600 m, J. Suza 1926 (pl. *normalis* et v. *sucetrarioides*).

Velká Fatra. 14. Drienok △ 1268, dolomit, J. Suza 1930 (v. *subcetrarioides*). — 15. Ostré Brdo apud cotam 1393, dolomit ca 1300 m, J. Suza 1930 (v. *subcetrarioides*). — 16. Suchý vrch, dolomit ca 1500 m, J. Suza 1930 (v. *subcetrarioides*). — 17. Ploská ca 1500 m, in rupe dolomit, J. Suza 1930 (v. *subcetrarioides*). — 18. Čierny kámeň △ 1481, dolomit, J. Suza 1930 (v. *subcetrarioides*).

Nízké Tatry (in lateribus septentr.). 19. Liptovská Osada, in rup. dolomit. „Skalky" ca 610—650 m, J. Suza 1935 (v. *subcetrarioides*, edita apud J. Suza:

Lich. Boh. Slov. exs. n. 263). — 20. Liptovská Lužná, in rup. dolomit. ca 630 až 650 m, J. SUZA 1935 (v. *subcetrarioides*). — 21. In mte Salatin △ 1634, dolomit, J. SUZA 1935 (v. *subcetrarioides*). — 22. Sina △ 1563, in cacumine calcar., J. SUZA 1935 (v. *subcetrarioides*). — 23. Krakova hola △ 1759, dolomit, et in valle Ilianovská dolina, in rup. dolomit. „Vrata" ca 800 m, J. SUZA 1935 (v. *subcetrarioides*).

Chočské pohorie. 24. Šíp △ 1169, dolomit, M. SERVÍT-ZD. ČERNOHORSKÝ 1934 (v. *subcetrarioides*). — 25. Velký Choč △ 1513, dolomit, ab 1300 m, J. SUZA 1932 (v. *subcetrarioides*). — 26. Prosiecká dolina, dolomit ca 650—750 m, J. SUZA 1930 (v. *subcetrarioides*). — 27. Kvačianská dolina, dolomit ca 650 až 700 m, J. SUZA 1930 (v. *subcetrarioides*).

Tatry (distributa in lateribus septentrionalibus). Pars 1: Liptovské hole seu Liptovské Tatry: 28. Sivý vrch △ 1806 incl. „Bielá skála", in rup. dolomit., J. SUZA 1932 (v. *subcetrarioides*). — 29. Osobitá △ 1687 supra pag. Zuberec, calcar., J. SUZA 1936 (v. *subcetrarioides*). — 30. Gładkie Upłaziańskie, cota 1787, J. MOTYKA 1924 (pl. *normalis* et v. *subcetrarioides*). — 31. Červené vrchy: Ciemniak, cota 2099, calc., J. SUZA 1936 (pl. *normalis* et v. *subcetrarioides*). — 32. Kresanica, cota 2128, calcar., J. SUZA 1936 (pl. *normalis* et v. *subcetrarioides*). — 33. Rzędy, J. MOTYKA 1924 (pl. *normalis*). — 34. Giewont △ 1900, Maly Giewont ca 1530 m, J. MOTYKA 1925 (pl. *normalis* et v. *subcetrarioides*). — 35. Gładkie Jaworzyńskie, cota 1367, J. MOTYKA 1926 (v. *subcetrarioides*).

Pars 2: Vysoké Tatry (Tatra Alta). 36. Zámky, in rup. calcar. ca 1600 et 1800 m, J. SUZA 1926 (pl. *normalis* et v. *subcetrarioides*).

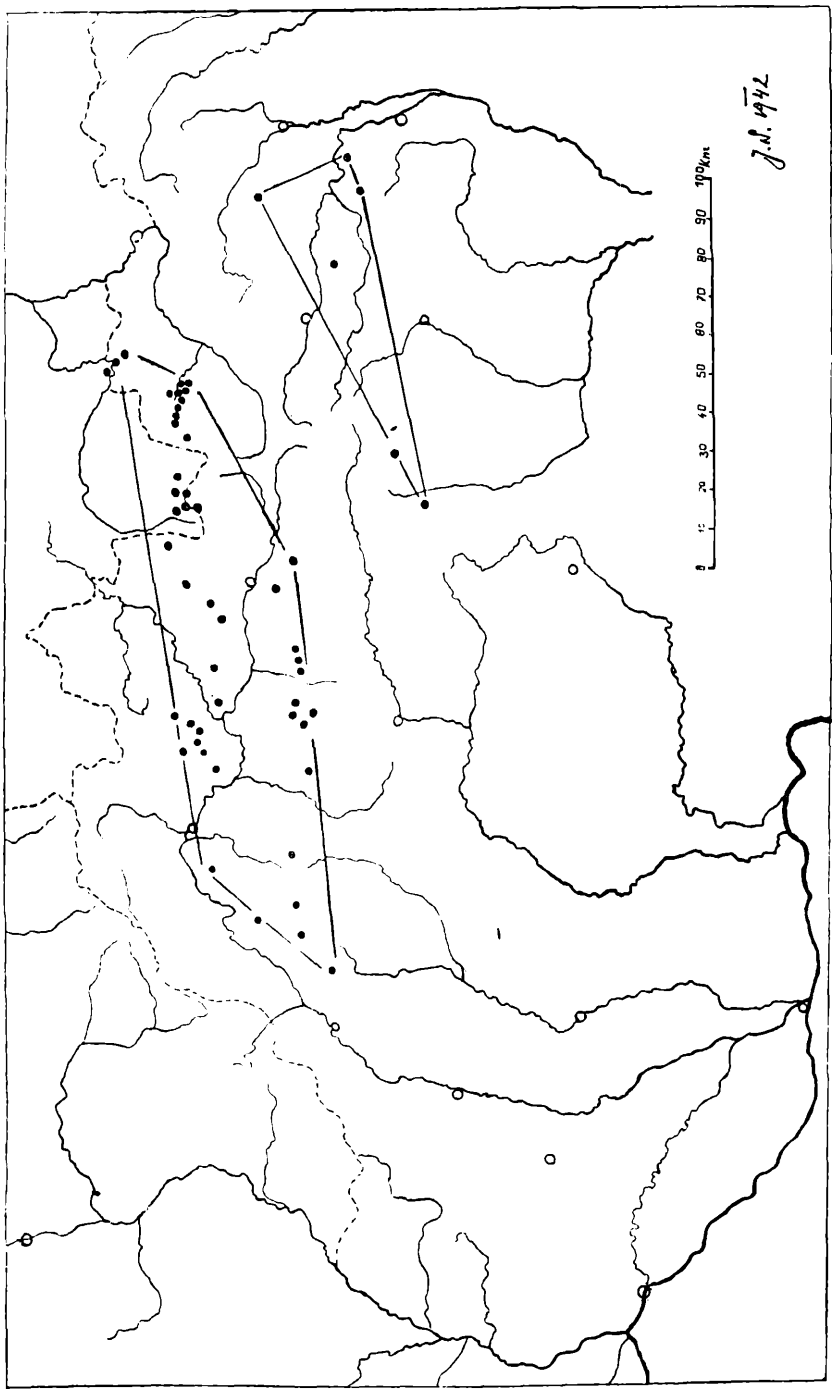
Pars 3: Bielské Tatry (Belanské Tatry). Late distributa, in zona inferiori solum in var. *subcetrarioides* provenit. A cl. HAZSLINSZKY FR. sicut „Magas Tatra" (in Zuzmó-flor. 1884: 93) notata. In zona alpina et subalpina in rupibus calcariis plantam normalem unacum var. *subcetrarioidi* in his locis observavi: 37. Muráň (javorinský), cota 1827, J. SUZA 1926. — 38. Nový, cota 1999, J. SUZA 1926. — 39. Havran △ 2154, J. SUZA 1926. — 40. Ždiarská Vidla, cota 2148, J. SUZA 1926. — 41. Hlupý, cota 2062, J. SUZA 1926. O. SZATALA 1930 (Głupy ca 1980 m lg. J. GYÖRFFY). — 42. Jatky Zadné, cota 2024, J. SUZA 1926. — 43. Jatky Predné, cota 1984, J. SUZA 1926. — 44. Košiar Zadný, cota 2021, J. SUZA 1926. — 45. Košiar Predný, cota 2021, J. SUZA 1926. — 46. Bujačí, in cacumine et in lateribus (Holica, Holubyho dôl, Červená hlína, Skalná vrata, Faiksová etc.), J. SUZA 1926, 1937. — In zona montana lateris septentr. solum varietatem *subcetrarioidem* legi: 47. Gaflovka, cota 1630 — Podkošarisko, cota 1227, in rup. calcar. ca 1450—1500 m, J. SUZA 1936. — 48. Bednarský regl pr. pag. Ždiar, calc. ca 1000—1100 m, J. SUZA 1936. — 49. Ptačovské turně ca 1030, calc., J. SUZA 1936. — 50. Tokárna (cota 1220) in rup. conglomerat. calc. ca 1150 m, J. SUZA 1926.

Pieniny. 51. Trzy Korony. cota 983, calc., J. MOTYKA (v. *subcetrarioides*). — 52. In valle fluv. Dunajec e. c. in rup. calcariis „Káča" ad ostium rivi Leśnický potok, J. SUZA 1937 (v. *subcetrarioides*). — 53. In rup. calcar. supra pag. Haligovce („Haligovské skály") ca 650 m, J. SUZA 1937 (v. *subcetrarioides*).

Branisko. 54. In rup. calc. „Kamenná baba" pr. pag. Lipovce ca 650—680 m, J. SUZA lg. 1938 (v. *subcetrarioides*).

Slovenské Rudohorie. 55. In cacumine mtis Sivec (cota 784), in rup. calc. et dolomit., J. SUZA 1937 (v. *subcetrarioides*). — 56. Folkmarská skála, cota 918, calc., J. SUZA lg. 1938 (v. *subcetrarioides*). — 57. Poráč Dolina ca 550—600 m, in rup. calc., J. SUZA lg. 1938 (v. *subcetrarioides*).

Muráňská vysočina. Muráň (gemerský). 58. In rup. calc. „Ciganka" apud ruinam arcis Muráň ca 900 m, J. SUZA 1930 (v. *subcetrarioides*). — 59. Hradová



Mapka 3. *Lecanora fragilis* var. *subcetrarioides* Zahlbr.

supra op. Tisovec, in rupe calc. „Vysoká skála" ca 800 m, J. SUZA 1930 (v. *subcetrarioides* et forma ad pl. *normalem* vergens).

Rozšíření *Lecanora fragilis* var. *subcetrarioides* lze v Západních Karpatech přirovnati k výskytu *Primula auricula* neb příp. též *Minuartia laricifolia*. V tuto část centrálních Karpat spadá také rozšíření *Helianthemum rupifragum* dohromady s *H. alpestre*. Pokud se jedná pouze o naleziště montánního pásma, o polohy praealpinské, kryje se na př. s areálem *Dianthus praecox* Kit. (cfr. F. A. NOVÁK, Monogr. Dianthus 1923, tab.).

Stanoviště a rostlinné společenstvo. Pokud jsem měl příležitost pozorovat poměry výskytu *Lecanora fragilis* v přírodě, jednalo se v Západních Karpatech vždycky o podklady vápencové a dolomitové neb o vápnité slepence sulovské. Náš lišejník vyhledává skalní partie s povrchem zvětralým, zpravidla se s ním setkáváme při skalních puklinách a ve štěrbinách na jemné prsti, na výslunných stanovištích, suchých a plně osvětlených, v polohách otevřených, exponovaných (basifilní xerofyt a často jako chasmofyt terrikolní).

Rostlina typická (var. *normalis*) vystupuje zpravidla a téměř výhradně jako terrikolní chasmofyt, na prsti a drti ve skalních štěrbinách a ve společnosti některých dalších lišejníků, podobně se chovajících.

Ve vysokohorském pásmu se přidružuje *Lecanora fragilis* inkl. var. *subcetrarioides* zpravidla sociaci *Toninia coeruleonigricans-Lecidea decipiens* s *Caloplaca aurea*, *Rinodina nimbosa* a j., význačně ve skulinách a štěrbinách skalních se objevující (subalpinsko-alpinská varianta basixerofilní supraterrikolní sociace *Toninia coeruleonigricans-Lecidea decipiens*). V alpinských polohách, tak na Bielských Tatrách, charakterisuje příslušné skalní partie na př. výskyt *Leontopodium alpinum*, *Artemisia petrosa*, *Aster alpinus* a j., na praealpinských stanovištích pak xerofilní společenstva s *Gypsophila repens*, *Dianthus praecox* a j.

V nejnižších polohách, v okrajových partiích horské květenné oblasti západokarpatské vystupuje *Lecanora fragilis* var. *subcetrarioides* na více lokalitách vedle *Lecidea deceptoria*, *Toninia toniniana*, *Lecidea testacea* a j., ba dokonce s *Lecanora crassa* na skalách, jimž dodávají celkového zabarvení porosty *Festuca duriuscula* s *Carex humilis* a se *Sesleria calcaria*, v nichž zastoupeny jsou ale zcela význačně rostliny praealpinského rázu (viz dále na str. 46).

4. Lecanora Lamarckii (DC.) Rbh.

Lecanora Lamarckii Rabh. Deutsch. Kryptog.-Flora, II, 1845: 44. — *Urceolaria Lamarckii* DC. apud Lam. et DC. Flore Franç., edit. 3, vol. II, 1805: 372. — *Placodium Lamarckii* Müll. Arg. 1862. *Squamaria Lamarckii* Nyl. 1861. *Lecanora Lagascae* Ach. 1810. Cfr. Zahlbr. Cat. lich. univ., V, 1928: 626, n. 10756.

Statný druh ze sekce *Squamaria* (*Placodium*), se stélkou okrouhlou, k substrátu přitisklou, bělavě-žlutavou a silně ojíněnou, poměrně velmi tlustou, korovitou, rozpukanou v šupinovitá, konvexní políčka (areoly), na periferii laločnatě se rozrůstající. Apothecia velká, až 6 mm v průměru dosahující, s diskem žlutě cihlovým a silně bělavě ojíněným. Xerofyt.

Stélka na obvodu se stále rozrůstá, a to někdy do značných rozměrů, zatím co centrální partie odumírají a příp. innovují. Tímto vzrůstem povstávají více méně okrouhlé kruhovité pásy, analogické t. zv. čarovným kruhům vyšších hub, na rovných svislých stěnách vápencových zvláště nápadné.

Celkové rozšíření (areál). *Lecanora Lamarckii* se vyskytuje roztroušeně od Pyrenejí, francouzským středohořím, Alpami do Karpat (Západních a Transsylvanských) a na Balkán (Černá hora, Rtanj planina v Srbsku). Tedy jako středoevropsko-alpinský element, submeridionální orcofyt evropských vápencových systémů horských.

Rozšíření v Západních Karpatech. *Lecanora Lamarckii* náleží podle zjištěných lokalit vysokohorské oblasti tatransko-fatranské, především subalpinskému a řidčeji alpinskému vegetačnímu horizontu příkrovového pásma na severním a severovýchodním obvodu Vysokých Tater (zvláště na čelních k J obrácených stěnách Bielských Tater) a vzácně též na Velké Fatře. Mimo toto území jsem ji zjistil pouze na isolované lokalitě u Muráňského hradu (lok. č. 18), jež je položena nejníže, při 930 m, a to v nevelkém počtu sterilních exemplářů.

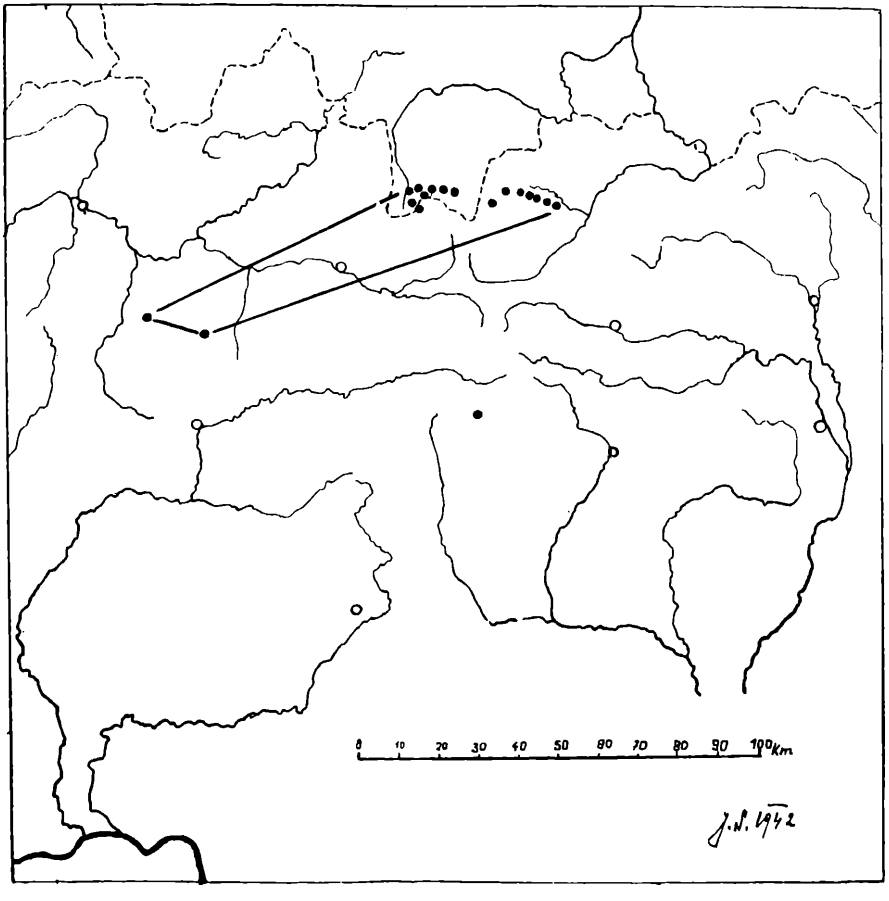
Následuje přehled lokalit, zjištěných do konce r. 1938 (sleduj na mapce čís. 4):

Bielské Tatry (sec. J. SUZA 1926: „In lateribus rupium calcariarum in regione jugi Bielské Tatry distributa esse videtur"). 1. In declivi meridionali alpis Bujačí ad vallem „Holubyho důl" et in rupibus „Skalná vrata" hinc inde sat frequens ca 1600—1800 m, J. SUZA 1926, 1922. His locis primo a cl. G. WAHLENBERG 1814 („Dreslerhäuschen" ut *Lichen Lagascae* Wahlbg.), postea a cl. FR. HAZSLINSZKY 1859 (Stiernberg) et H. LOJKA 1869, 1872 (Skalná vrata) annotata. Edita in J. SUZA: Lich. Boh. Slov. exs. n. 20 (Holubyho důl ca 1700 m). — 2. Košiar, J. SUZA 1926. — 3. Hlupý, J. SUZA 1926, 1922 (sec. J. MOTYKA 1924: przelez Kopa). — 4. Ždiarská Vidla ca 2100 m, J. SUZA 1926, Ö. SZATALA 1930 (Greiner, lg. I. GYÖRFFY.) — 5. Havran, J. SUZA 1926. — 6. Muráň (javorinský) ca 1600 m, J. SUZA 1926.

Vysoké Tatry inkl. Liptovské hole (in rup. calcariis). 7. Zámky ca 1700—1800 m, J. SUZA 1926. — 8. Gładkie Jaworzyńskie ca 1500 m, J. MOTYKA 1926. — 9. Wrótka ca 1750 m, J. MOTYKA 1926. — 10. Giewont, ca 1800 m, J. MOTYKA 1926 (ILSE-FRITZE 1870: ut *Lecanora Lagascae*). — 11. Welka Turnia ca 1650 m, J. MOTYKA 1926. — 12. Gładkie Upłaziańskie, praesertim apud „Ladowa Grota", J. MOTYKA 1928. — 13. Rzedy ca 1800 m, J. MOTYKA 1926. — 14. Wąwoz Kraków ca 1200 m, J. MOTYKA 1924. — 15. Kominy Tylkowe ca 1800 m, J. MOTYKA 1926.

Velká Fatra. 16. Ostré Brdo, in latere rupis dolomit. ca 1300 m, J. SUZA 1930. — 17. Tlstá ca 1310 m, dolomit, M. SERVÍT-ZD. ČERNOHORSKÝ 1934.

Muráňská vysočina (v Gemeru). 18. In rup. calc. „Ciganka" pr. ruinam arcis Muráň ca 930 m, sparse et sterilis, J. SUZA 1930. Edita in J. SUZA: Lich. Boh. Slov. exs. n. 167.



Mapka 4. *Lecanora Lamarckii* (DC.) Rbh.

Stanoviště. *Lecanora Lamarckii* obývá rozlehlé svislé hladké vápencové a dolomitové stěny, vysluněné, suché, především k J obrácené (basixerofilní epilithofyt laterikolní). J. MOTYKA 1926 charakterisuje výstižně stanoviště *Lecanora Lamarckii*-sociace takto: „Bewohnt auf weiten Strecken sonnige, trockene, von westlichen und nördlichen Winden geschütze, steile Felswände, die aber direkte Niederschläge empfangen. Bevorzugt werden stark besonnte und warme, im Winter schneelose Standorte."

5. Caloplaca schistidii (Anzi) Zahlbr.

Caloplaca schistidii Zahlbr. in Verh. Z. B. G. Wien, 1898: 364. *Gyalolechia schistidii* Anzi, Catal. lich. Sondr. 1860: 38. Cfr. Zahlbr. Cat. lich. univ., VII, 1931: 181, n. 12627.

Drobný epibryofytický druh ze sekce *Eucaloplaca*. Stélka 1—2 cm velká, sestává z drobounkých bradaviček, vzrůstajících častěji v lalůčkovité šupinky (zrnečka), více méně roztroušených, žloutkově žlutých, nezřídka zcela ojedinělých až úplně chybějících. Apotecia hojná a poměrně velká, až skoro 2 mm v průměru dosahující, s diskem plochým, oranžověžloutkovým, s okrajem skoro celokrajným až jemně vroubkovaným (suberenulatus), zprvu světlejším a později stejnobarevným s diskem. Vnitřní strukturu apotécií výstižně popisuje na př. Mir. Servít (Hedwigia 1929: 36, 1931 278).

Celkové rozšíření (areál). *Caloplaca schistidii* je oreofytem středo- až jihoevropských vápencových systémů horských: Roztroušeně v celém alpském hřebenu, francouzské Alpy, včetně Jury, švýcarské, tyrolské a italské Alpy, Štyrsko, Bavorsko a ještě v severovýchodní části Vápencových Alp (na př. Raxalpe, Prochenberg b. Ybbsitz, Dürrnstein b. Lunz, Wiener Schneeberg). Zajímavý je jeho výskyt u Krems a. D. (Baumg. sec. Zahlbr.). Zaznamenán je též na Peterštejně (Peterstein) na Vých. Sudetách (Fritze sec. B. Stein), avšak ani Kovář ani Suza jej tam později už nenašli. Karpaty Západní (rozš., viz níže) a Karpaty Transsylvanské (Fogarašské hory). Balkánský poloostrov: Velebit ca 1350—1460 m, Lovčen 1700 m, Orlovac 1800 m, Kručičina 1550—1600 m, pak Baba na Rtanj planině v záp. Srbsku ca 1100 m, Červenata stena nad monastýrem Bačkovo v Bulharsku ca 1000 a 1450 m, a dále Parnas (Delphi) v Řecku. Oeland a Gotland při jihozáp. cípu Skandinavie.

Podle dosavadních známostí se jedná tedy o element alpinský (středoevropsko-alpinský), vyskytující se jak v Záp. Karpatech tak v Alpách a na Balkáně ve vysokohorském a horském pásmu vegetačním, s isolovanou a k S vysunutou exklávou v alvaru Oelandu a Gotlandu, na lokalitách už zcela nízko položených.

Rozšíření v Západních Karpatech. *Caloplaca schistidii* nabylo v horské západokarpatské květenné oblasti vápencové (v Eucarpaticum) značného rozšíření. Těžiště spadá v ústřední část, ve vegetační obvod tatransko-fatranský (váp. příkrovové pásy na severní straně Tater a Nízkých Tater, pak Velká a Malá Fatra, včetně Chočské skupiny). Na Z vyzařuje odtud do Strážovské hornatiny (Sulov, Strážov) a na Vršatec, tedy asi po známou vegetační mez mezi západokarpatskou a pannonskou květennou oblastí. Ve východní části vystupuje zcela roztroušeně v Pieninách, Slovenském Rudohoří (Sivec, Folkmarská skála) a Muráňské

vysočině (Ciganka). Pak na půdě maďarské v Bukových horách (Bükk) a v Pilišských vrších.

Podle vertikálního rozšíření lze *Caloplaca schistidii* považovati za oreofyta, s těžištěm rozšíření v zoně nad hranicí stromovou, v subalpinsko-alpinském vegetačním horizontu. Na nejvyšším vápencovém vrcholku západokarpatském, na Havranu △ 2154 dosahuje nejvyšší polohy, na druhé straně vystupuje ale také častěji v horské zoně lesní či v montánním pásmu, ještě mezi 800—700 m a řidčeji i níže, v Sulovské sklesline našel jsem je dokonce ještě při 400—450 m (zde jako dealpin). V xerothermních obvodech jsem je dosud neviděl. Chová se s ohledem na vertikální a horizontální rozšíření v Západních Karpatech jako uvedená *Lecanora fragilis* var. *subcetrarioides*.

Podávám ještě přehled lokalit *Caloplaca schistidii* v Západních Karpatech podle stavu z konce r. 1938 (sleduj na mapce čís. 5):

Bílé Karpaty, Vršatec. 1. In rupibus calcariis supra pag. Vršatské Podhradie ca 700 m, *Grimmia anodon*,[7]) et ca 850 m, *Grimmia tergestina*, J. Suza lg. 1922, 1930. — 2. In rup. calc. „Babky" ca 700 m, *Grimmia tergestina*, J. Suza 1930. — 3. In rup. calc. „Haškovo" supra pag. Červený Kámeň ca 500—600 m, *Grimmia tergestina* et *Orthotrichum cupulatum*, J. Suza 1930.

Strážovská hornatina. 4. In mte Strážov ca 1200 m, dolomit, *Grimmia tergestina*, J. Suza lg. 1936. — 5. Malenica ca 800—900 m, dolomit, *Grimmia tergestina*, J. Suza 1930. — 6. In rup. calc. pr. pag. Sulov ca 400—450 m, *Grimmia tergestina*, J. Suza 1929.

Malá Fatra. 7. In mte Fatranský Kriváň ca 1700 m, calc., *Grimmia tergestina*, J. Suza 1926. — 8. Hleb (Chlieb), calc. ca 1600 m, *Grimmia tergestina*, J. Suza lg. 1937. — 9. Rozsutec Velký, dolomit ca 1600 m, *Grimmia tergestina*, J. Suza lg. 1926.

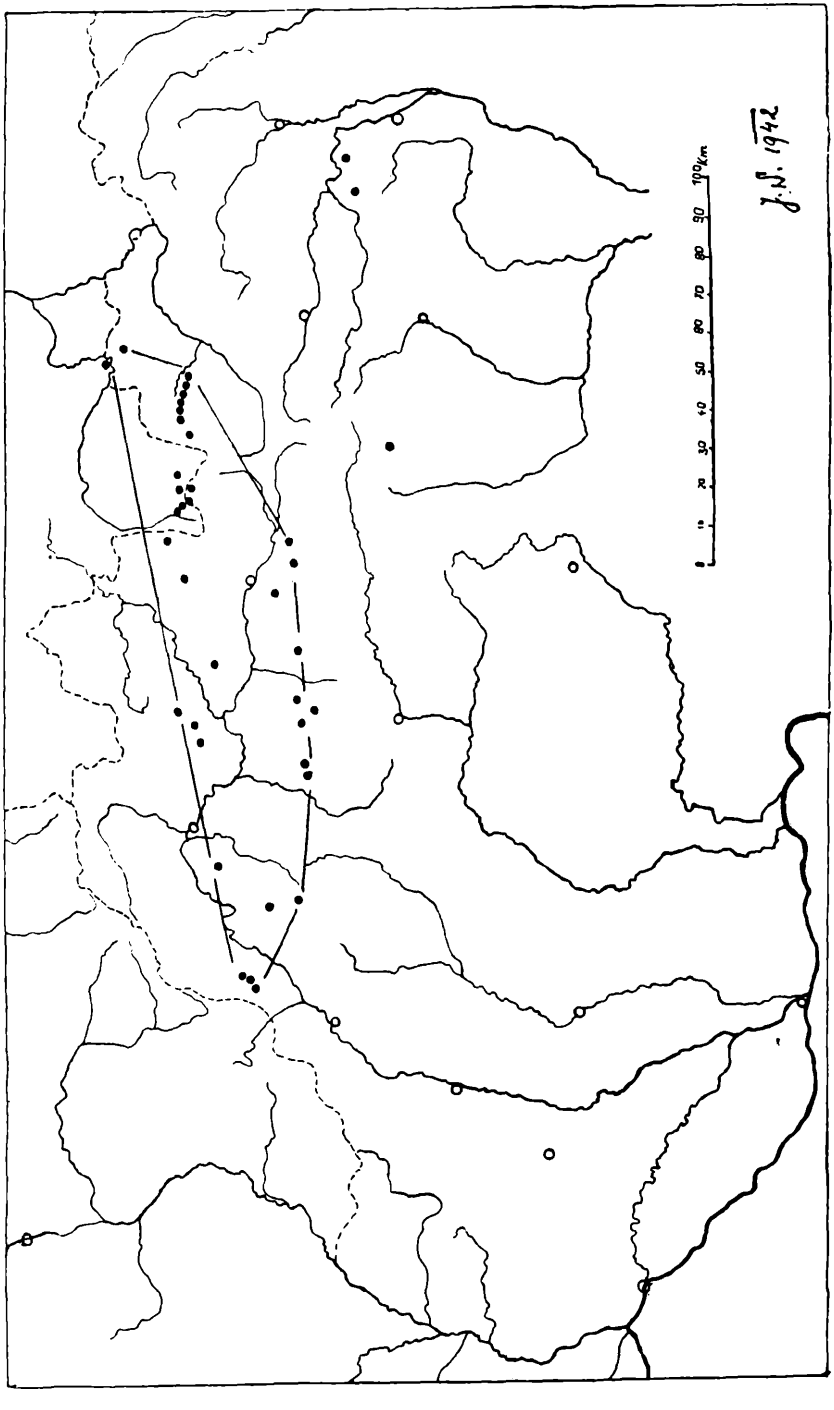
Velká Fatra. 10. Čierný kámeň, dolomit ca 1460 m, *Grimmia apocarpa*, J. Suza 1930. — 11. Suchý vrch, dolomit ca 1500 m, *Grimmia apocarpa*, J. Suza 1930. — 12. Ostré Brdo, dolomit ca 1300 m, *Grimmia anodon*, J. Suza 1930. — 13. Drienok ca 1250 m, dolomit, *Grimmia apocarpa*, J. Suza 1930. — 14. Plešovica apud pag. Turč. Blatnica, dolomit ca 650 m, *Orthotrichum cupulatum*, J. Suza 1930.

Choč. 15. In mte dolomit. Velký Choč ca 1600 m, *Grimmia apocarpa*, J. Suza 1934, M. Servít et Zd. Černohorský 1934.

Nízké Tatry. 16. Salatín ca 1500—1600 m, in rup. dolomit., *Grimmia anodon*, J. Suza 1935. — 17. Sina, calc. ca 1560 m, *Grimmia anodon*, J. Suza 1935. — 18. Krakova hola ca 1700 m, in rup. dolomit, *Grimmia teretinervis*, J. Suza 1935. — 19. Ohniště, calcar. ca 1480 m, *Grimmia apocarpa* et *Orthotrichum anomalum*, J. Suza 1935.

Tatry (in parte septentr. calcaria distributa esse videtur). Pars 1: Liptovské Tatry (Liptovské hole). 20. In alpe Sivý vrch, ca 1800 m, dolomit., *Grim-*

[7]) Druh mechu, inkrustovaný naším *Caloplaca schistidii*. Veškeré mechy v bohatém dokladovém materiálu mnou sbíraného *Caloplaca schistidii* určil s nevšední ochotou p. řed. Rud. Vaněk v Praze, jemuž také na tomto místě vzdávám srdečné díky. Jako nový přírůstek mechové flory karpatské byla při této příležitosti zjištěna *Grimmia teretinervis* Limpr. Srovnej též J. Šmarda l. c. 1940.



Mapka 5. *Caloplaca schistidii* (Anzi) Zahlbr.

mia tergestina, J. SUZA 1932. 21. Osobitá ca 1650—1680 m, calcar., *Grimmia apocarpa* et *Gr. tergestina*, J. SUZA lg. 1937. — 22. Smytniańskie Turnie, J. MOTYKA 1924. — 23. Ciemniak, calc. ca 2090 m, J. SUZA lg. 1936. — 24. Kresanica ca 2100 m, calc., J. SUZA lg. 1936 (23.—24. Červené vrchy). — 25. Wielka Turnia (1788), J. MOTYKA 1926. — 26. Giewont (△ 1900), calc., J. MOTYKA 1926. — 27. Gładkie Jaworzyńskie, (cota 1367), calc., J. MOTYKA 1926.

Pars 2: Vysoké Tatry (Tatra Alta). 28. In alpe Zámky, in rup. calcar. ca 1600—1800 m, J. SUZA 1926.

Pars 3: Bielské Tatry seu Belanské Tatry (late distributa). 29. Faiksová, in rup. calc. ca 1490 m, *Grimmia anodon* c. fr. et *Gr. tergestina*, J. SUZA 1922, 1925. Hoc loco („Feigsblösse") iam a cl. H. LOJKA 1869 lecta (cum *Grimmia apocarpa* f. *epilosa* sec. herb. SUZA). — 30. In rup. calc. „Skalná vrata" ca 1600 m, *Grimmia anodon*, J. SUZA 1922. — 31. In alpe Bujačí ca 1700—1800 m, in rup. calc., *Grimmia tergestina*, *Gr. teretinervis* et *Gr. apocarpa* v. *atrofusca*, J. SUZA 1922, 1926. Praesertim in latere merid. ad convallem „Holubyho důl" et „Predné Kopršády" et loco „Červená hlína" ca 1300 m, etc. J. SUZA 1937. Locis n. 30.—31. iam a cl. H. LOJKA 1869 (Verh. Z. B. G. Wien) indicata. — 32. Košiary—Jatky ca 1700 et 2000 m, calcar., *Grimmia anodon* et *Gr. tergestina*, J. SUZA 1926. — 33. In alpe Hlupý ca 2050 m, calc., *Grimmia tergestina*, J. SUZA 1926. — 34. Ždiarská Vidla ca 2100 m, calc., *Grimmia apocarpa*, *Gr. tergestina*, J. SUZA 1926. — 35. Havran ca 1700—2100 m, in rup. calc., *Grimmia tergestina*, *Gr. apocarpa* f. *epilosa*, J. SUZA 1926. — 36. Javorinská stena pr. Podspády ca 1250—1300 m, calc., *Grimmia apocarpa*, J. SUZA 1937. — 37. Nový ca 1950 m, calc., *Grimmia apocarpa*, J. SUZA 1926. — 38. In alpe Muráň ca 1600 m, calc., *Grimmia anodon*, J. SUZA 1926.

Pieniny. 39. Trzy Korony, Sokolica, H. LOJKA exs. sec. A. REHMAN 1879, WL. BOBERSKI. — 40. In rup. calc. „Aksamitka" supra pag. Haligovce ca 650—700 m, *Grimmia apocarpa*, *Gr. tergestina*, J. SUZA 1937.

Slovenské Rudohorie. 41. Sivec supra pag. Košické Hamry, in rup. calc. dolomiticisve ca 760—780 m, *Grimmia tergestina*, J. SUZA lg. 1937. — 42. Folkmarská skála supra opp. Gelnica ca 880—910 m, in cacum. calc., *Grimmia tergestina*, J. SUZA lg. 1938.

Muráňská vysočina (Muráň gemerský). 43. In rup. calc. „Ciganka" pr. ruinam arcis Muráň ca 900 m, *Grimmia tergestina*, J. SUZA 1930.

In territorio hungarico (magyarico). 44. Bükk: Pr. pag. Malyinka in m. Buzgókö supra muscos calc. 570 m, F. FÓRISS 1940, exs. — 45. Ad muscos supra rupes trachyticas in monte „Pilishegy" pr. Pilisszántó ca 700 m, G. TIMKÓ 1925.

Stanoviště a průvodné rostl. zjevy. *Caloplaca schistidii* je typickým epibryofytem, inkrustujícím některé skalní mechy vápnomilné příp. též na vápenci vystupující. Jedná se o druhy, tvořící nízké kompaktní podušky biotypu *Grimmia* (*Schistidium*), v Západních Karpatech především o druhy *Grimmia tergestina* Tomm. (nejčastěji), *Grimmia anodon* Br. europ., *Grimmia apocarpa* (L.) Hedw. inkl. f. *epilosa* Warnst., *Grimmia teretinervis* Limpr. a pak *Orthotrichum cupulatum* Hoffm. a *Orthotrichum anomalum* Hedw. Přitom napadené podušky mechové mohou vegetovati dále.

Také na nalezištích mimokarpatských se udává naše *Caloplaca schistidii* vesměs na skalních vápnomilných mešich. Tak na př. dokladové exempláře *Caloplaca schistidii* z Alp, Saléve, lg. Müll. Arg. inkrustují

podušky *Grimmia tergestina* var. *poicilostoma* a *Orthotrichum cupulatum* (sec. exempl. herb. Suza), exempláře z Bulharska (Červenata stena supra Bačkovo, lg. J. Suza 1923) porůstají trsíky *Grimmia tergestina* var. *eutergestina*, J. Steiner registruje náš lišejník z Řecka (Parnas) na *Grimmia orbicularis*, atd. Rostliny z Oelandu a Gotlandu udává G. E. Du Rietz 1916 na *Schistidium apocarpum*.

Společně se svými hostiteli vystupuje *Caloplaca schistidii* v polohách otevřených a na stanovištích silně insolovaných, suchých a plně osvětlených. Setkáváme se s ním zvláště na svislých stěnách skalních, nejčastěji při jižní exposici, na poduškách zmíněných drobných skalních mechů, usazujících se tu na povrchu kompaktní vápencové neb dolomitové horniny a sledujících nezřídka zvláště praskliny, trhlinky a jemné zářezy, vzniklé na povrchu skalní svislé plochy odštěpením drobných kousků, a pod. Přitom třeba zdůrazniti jistou vápnomilnou tendenci *Caloplaca schistidii*, neboť porůstá pouze mechy vyskytující se na horninách vápnem bohatých, především na vápencích a dolomitech, tedy kde současně v úvahu třeba bráti vliv vápnitého prachu a vápenitých splašků, zachycujících se v hustých poduškovitých trsech těchto mechů. Ač je na př. v Tatrách ve vápencových obvodech *Caloplaca schistidii* obecně rozšířeno, nikdy jsem je nezastihl na meších v sousedním území žul neb křemenců. S hlediska oekologického lze je tedy považovati za xerofilního epibryofyta vápnomilného.

Jak patrno z uvedeného přehledu nalezišť, sbíral jsem *Caloplaca schistidii* v Západních Karpatech povětšině na poduškách *Grimmia tergestina* Tomm.,[8]) která vyhledává analogická stanoviště, t. j. svislé a výslunné, suché a teplé, vápencové plochy skalní. Tento basixerofilní mech vykazuje v našem území také podobné rozšíření jako *Caloplaca schistidii*, s dodatkem lokalit v xerothermním vegetačním horizontu, xerothermních obvodech květenné oblasti pannonské; srovnej J. Šmarda: „Dva nové památné mechy v Čechách, na Moravě a na Slovensku", Preslia XIX, 1940: 152—167.

Také v Alpách a na Balkánu vystupují oba tyto druhy nezřídka pohromadě.

Je pak dále velmi nápadná shoda areálu *Caloplaca schistidii* a evropského úseku celkového rozšíření *Grimmia tergestina*. Také tato *Grimmia* jeví značné rozšíření v Alpách (s exklávami na Českém masivu) a Západních Karpatech a postupuje na Balkán; viz R. Vaněk: „Über Grimmia

[8]) Karpatské rostliny označil původně R. Vaněk l. c. 1940 — a toto označení převzal i J. Šmarda l. c. 1940 jako *Grimmia tergestina* var. *tergestinoides* Culm. Avšak podle ústního sdělení došel R. Vaněk po opětné revisi k názoru, že se přece jenom jedná o formu odchylnou tvarem listů a celkovým habitem, povětšině sterilní, význačnou pro území východně od Alp.

tergestina Tomm. und ihre Formen" in Studia Bot. Čech., III, 1940, tab. I.

6. Některé další příklady.

V lišejníkové floře Západních Karpat lze konstatovat značný počet druhů, jež zřejmě náleží podle svého rozšíření v Evropě ke skupině meridionální a jež — pokud máme na zřeteli podklady vápencové — lze tedy přiřaditi k výše analysovaným druhům 1—5 jako vzorům. Všímal jsem si některých z nich rovněž podrobněji, na tomto místě dotknu se jich ale pouze letmo.

1. Lišejníky na území Západních Karpat hlavně v květenné oblasti pannonské vystupující a příp. význačné pro její xerothermní obvody (xerothermní vegetační horizont):

Caloplaca fulgens (Sw.) Kbr. a

Lecanora lentigera (Web.) Ach.

O těchto fytogeograficky velmi důležitých lišejnících pojednal jsem podrobně již na jiném místě (viz J. Suza 1937); oba druhy náleží témuž elementu genetickému i geografickému (mediterrannímu), vykazují stejné areály a velkou shodu také v ohledu oekologickém, vystupujíce zpravidla na stanovištích společně. Ve starém světě postupují jejich areály ze Středozemí až do jižní Persie a z Černomoří v oblast kaspicko-aralskou (mediterranně-kontinentální rozšíření). V Západních Karpatech pak náleží k regionálně charakteristickým komponentám květenné oblasti pannonské, vápencových a dolomitových xerothermních obvodů. V Považí a Ponitří pronikly až po rozhraní Trenč. Teplice—Oslany. Ve východní, pohornadské části Slovenska nebyly však zjištěny (viz níže na str. 40).

K zakresleným lokalitám l. c. na mapkách 1—2 třeba doplniti body, jednak oběma druhům společné: Čenke puszta u Parkáně (na dynových píscích s *Fumana procumbens*) a pak Timoradza a Slatinka na horní Bebravě, a pak pouze u *Caloplaca fulgens*, které na několika zcela roztroušených místech ještě vyznívá za udanou hranicí, ještě lokality u Strečna a naposled na jednom místě v Liptovské kotlině, totiž jen v několika sterilních kouscích u Liptovského Hrádku.

Caloplaca callopisma (Ach.) Zahlbr.

Element mediterranní, vyskytující se v okruhu celé Středozemní pánve, od Maroka a Pyrenejského poloostrova až po Mesopotamii, na sever po Britské ostrovy a Oeland a Gotland. V Porýní a východně od Alp především v oblasti pannonské. Xerothermní území a vegetační horizont u nás nepřekračuje.

V obvodových partiích Malých Karpat (Děvínská Kobyla, Hainburgské kopce), Tribče (Kalvaria a Zobor u Nitry), Považského Inovce (Tematínské kopce, Beckov) a na jihozáp. okraji Strážovské hornatiny až po vegetační linii Trenč. Teplice—Oslany (Bralje u Oslan, Uhrovské Podhradie) a ještě u Červeného Kamene ve Vršatské skupině. Ve východní části zjistil jsem jej v Juhoslovenském Krasu (u Turňanského hradu), kamž proniká Pramatrou (Matricum). — Obecné ještě v Pavlovských kopcích (Pollauer Berge). Snad i na Čebínce u Tišnova?. V Čechách jsem je však neviděl.

Candelariella medians (Nyl.) A. L. Sm. = *C. granulata* (Schaer.) Zahlbr.

Rovněž mediterranní element. Alžír, Tunis, Pyrenejský a Apenninský poloostrov, francouzská středohoří (na sever ještě u Dunkerque), Britské ostrovy, podhoří Alp, na velmi ojedinělých a roztroušených lokalitách severně od Alp, Badensko (Heidelberg), Württembersko (v. zř.), Bavorsko (v. zř.), Durynsko (1krát), Sasko (1krát), Slezsko (1krát, Gogolin), a dokonce ještě Oldenbursko (1krát, na zdi). Nebyl dosud nalezen v Čechách. Morava (několik lokalit). Slovensko (viz níže). Balkánský poloostrov (Dalmacie), Krym (Azovské pobřeží) a Kavkaz.

Na území Západních Karpat (slovenských) znám jej z těchto míst: Považský Inovec: Tematín a Skalice u Beckova. Strážovská hornatina: Sulov a Vrániny u Šuje na Rajčance a ve Vršatské skupině u Vršatského Podhradie a u Červeného Kamene. Hajnáčka (na čediči u hradu). V Pohornadské části ještě ve Spišské kotlině na Dreveníku a na Sivé Bradě. Ve vnějším útesovém pásmu západokarpatském: Kotouč a Pavlovské kopce (Pollauer Berge). Ještě u Znojma (v jednom místě na žulových skalách na úbočí k Dyji).

Toninia tabacina (Mass.) Flag.

Element mediterranní, ze Středozemí až do centrální Asie. Alžír, poloostrov Pyrenejský, Apenninský a Balkánský (Dalmacie, Bulharsko), Transsylvanské (1krát) a Západní Karpaty, Alpy. Severně od Alp už zcela ojediněle: Čechy (2krát), Durynsko (1krát), Badensko (Heidelberg), Württembersko a ještě v Hanoversku u Göttingen. Dále podle Oxnera Krym, Kirgizsko, Zabajkalsko.

V Západních Karpatech je znám pouze z východní části: Spišské Vlachy a Lipovce na obvodu Braniska, Haligovce (Aksamitka) a při ústí Pieninského potoka v Pieninách a Czornsztyn. Pak u Budapešti (2krát).

Synalissa symphorea (Ach.) Nyl.

Druh jižního rozšíření, jako element mediterranní. Sev. Afrika (Alžír), jižní a střední Evropa, sev. od Alpského hřebene zcela roztroušeně a naposled na Britských ostrovech, v již. Norsku a jihozáp. Švédsku, včetně Oelandu a Gotlandu, a ve Finsku (3 lok.). Ukrajina. Sev. Amerika. V Západních Karpatech hlavně v území Pannonika a především v xerothermních obvodech a ještě ale na rozptýlených místech v dolním stupni Eukarpatika, asi jako *Lecanora crassa*; nejvýše při 800 a 900 (930) m. Morava. Čechy.

Slovensko: Dobrá Voda v Malých Karpatech, Trenčín (hrad), Beckov (Skalica), Baba u Trenč. Teplic, Malenica a okolí, Vršatská skupina, Sulov, Strečno v Považí, Zobor u Nitry (2krát) a Bralje u Oslan v Ponitří, Plešovica v Turčianské kotlině, Kvačanská a Prosecká dolina na okraji Liptovské kotliny, Dreveník a Letanovce ve Spišské kotlině, Lipovce na Branisku, Poráč– Dolina a Folkmarská skála ve Slovenském Rudohoří, Pieniny (průlom Dunajce), Ciganka na Muráni (gemer.), Kotouč a Pavlovské vrchy. Nejblíže pak v Bukových horách v Maďarsku. Praebohemikum: Spitz. a. D., v údolí Dyje (na několika místech), Rokytné (slepence), Jihlavky (serpentin u Mohelna) a na vápencích tišnovské serie (Květnice a Dřínová) a Mor. Krasu. Centrobohemikum (na několika místech, kromě vápenců též výjimečně na diabasu a spilitu).

Rinodina ocellata (Hoffm.) Arn. *R. lecanorina* Mass.

Element mediterranní. Sev. Afrika (Alžír a j.), od Pyrenejského poloostrova celým Středomořím až po Krym, Malou Asii a Mesopotamii, na S od Alp roztroušeně (Jura, Vestfálsko, Harz, Čechy a Morava) a opět až v jihozáp. části Švédska (Oeland, Gotland, Westrogothia). V Západních Karpatech v xerothermních obvodech značně rozšířený a význačný lišejník a ještě také na roztroušených místech v oblasti horské květeny se objevující, kde asi jako na př. *Collema multipartitum* dostupuje ve dvou případech značně vysokých poloh, 1300, 1400 m.

Slovensko: Malé Karpaty (Děvín inkl. Hainburgské kopce, Plavecké Podhradie, Ostrý kámen a Holý vrch u Smolenice, Brezovské a Čachtické kopce), Považský Inovec (Tematínské kopce, Beckov inkl. Skalica, Trenčín. hrad), Tribeč (Zobor a Kalvaria u Nitry, Kostrín nad Klat. Novou Vsí), Strážovská hornatina (Vápec, Malenica, Sulov, Uhrovské Podhradie, Bralje u Oslan, Strečno a j.), Velká Fatra (Plešovica, Ostré Brdo ca 1300 m!), Chočská skupina (Kvačianská a Prosiecká dolina), Bielské Tatry (již. úbočí Bujačího vrchu do Holubyho dolu ca 1400 m!), Lubietova na Horehroní, Slovenské Rudohoří (Cigánka u Muráň. hradu, Vápenica u Margecan a Sivec, Poráč—Dolina, Dreveník, a pak Krásná Horka, Turňa n. Bodv., Plešivecké plateau a jinde v Juhoslovenském Krasu) a j. — Pavlovské kopce (Pollauer B.). Praebohemikum: v okolí Krems na Dunaji, u Hardeku v údolí Dyje, Stránská skála, váp. serie tišnovská (Květnice, Dřínová, Čebínka, Drásovský kopec) a kromě toho v Moravském Krasu. — Centrobohemikum: Prokopské a Radotínské údolí a Sv. Jan p. skálou.

Z dalších sem náleží kromě jiných (vesměs mediterranní druhy), na př.:

Rinodina crustulata (Mass.) Arn.
Rinodina calcarea (Hepp.) Arn.
Buellia Dubyana (Hepp.) Rbh.
Blastenia ochracea (Schaer.) Trev.
Caloplaca coronata (Kmphbr.) Stnr.
Gonohymenia myriospora Zahlbr.
Verrucaria lecideoides (Mass.) Trev.

2. Lišejníky, náležející v Západních Karpatech podle svého hlavního rozšíření a výskytu vysokohorskému pásmu, některé tu onde také v horském pásmu vyznívající, na př.:

Caloplaca aurea (Schaer.) Zahlbr.

Oreofyt středo- až jihoevropských vysokohoří, Pyreneje, Alpy a Karpaty, Balkán (středoevropský element alpinský). Ve štěrbinách vápencových a dolomitových skal na prsti.

V Západních Karpatech ve vysokohorském a hlavně alpinském pásmu, tak na celém vrcholovém hřebeni Bielských Tater, na Zámcích a j., v Nízkých Tatrách na Krakově holi, na Velké Fatře (Ostré Brdo, Čierny kameň, Suchý vrch), na Malé Fatře (Velký Rozsutec, Hleb, Minčolský Klak) a na Velkém Choči.

Blastenia nubigena (Kmphbr.) Müll. Arg.

Alpy, Karpaty, Balkán, jako element alpinský. Ve vápencových Západních Karpatech v alpinském pásmu Bielských Tater a Červených vrchů (Liptovské hole) a na Tlsté ve Velké Fatře.

Lecanora luridescens Zahlbr. *Squamaria luridescens* Suza.

Oreofyt středoevropských vápencových vysokohoří, snad element středoevropsko-alpinský. Dosud pouze v Alpách a Západních Karpatech pozorovaný: Švýcary (2krát), Východní vápencové Alpy (1krát).

V Západních Karpatech pouze dosud ve vápencovém příkrovu na S a SV straně Tater, a to v subalpinském pásmu, na suchých čelních, svislých stěnách: asi omfrofobní: Skalná vrata ca 1550—1600 m a Muráň ca 1600 m v Bielských Tatrách sec. J. SUZA 1926 a pak Gładkie Upłazińskie (Ladowa grota) sec. J. MOTYKA 1928.

Lecanora admontensis Zahlbr. *Squamaria admontensis* Oliv.

Oreofyt vápnomilný, asi středoevropský element alpinský. Dosud pouze ve Východních Alpách (Admont) a Západních Karpatech (Zámky v Tatrách J. SUZA 1926, na svislých stěnách vápencových skal asi při 1600—1700 m).

Lecanora coerulea (DC.) Nyl.

Vápencová vysokohoří střední až jižní Evropy, Alpy, Karpaty a Balkán (element alpinský). V Západních Karpatech ve vysokohorské a hlavně alpinské zoně rozšířený a v epilithických sociacích nápadný lišejník. Též tu a tam v horském pásmu vyznívající.

Vápencové obvody na severní straně Tater (hojně v Bielských Tatrách, Červených vrších a ještě na Sivém vrchu) a Nízkých Tater (Sina, Krakova hola), pak roztroušeně na Malé Fatře (ještě Minčol. Klak), Velké Fatře (Čierny kameň, Suchý vrch) a Choči (ve Kvačanské dolině ještě při 800 m) a pak ve Strážovské hornatině (Malenica 900 m, Strážov ca 1200 m).

Verrucaria tristis (Mass.) Kmphbr.

Středoevropsko-alpinský oreofyt vápnomilný, Alpy a Karpaty, v Západních Karpatech pouze ve vysokohorském pásmu.

Bielské Tatry (Bujačí, Jatky, Kopršády, Hlupý, Ždiarská Vidla, Havran, Nový a Muráň) a Zámky, Nízké Tatry (Velký Gapel), Velký Choč.

3. Ostatní druhy, vyskytující se v pásmu horském neb xerothermním až horském, na př.:

Collema multipartitum Sm.

Evropa, sev. Afrika a Sev. Amerika. Ve váp. pohořích střední a jižní Evropy, Pyrenejský poloostrov, střední Francie, Jura, Alpy (Švýcarsko, Tyroly, sev. Italie, Bavory až vých. okraj Alp), Západní a Transsylvanské Karpaty, Balkánský poloostrov, Krym a Kavkaz. Sev. od Alp. hřebene na několika málo velmi roztroušených místech, Morava, Čechy, Francký Jura, Württembersko, Porýní, Westfálsko (1krát), Hessensko (1krát) a naposled ještě v JZ Švédsku, inkl. ostrovů Oeland, Gotland a Ornö (Du Rietz 1916, Malme 1926) a Norsku (Dahl 1938) a Anglii. Meridionální (mediterranní) element. — V Západních Karpatech v oblasti pannonské a horské květeny, xerothermní až montánní vegetační horizont, ojedinělá nejvýše položená naleziště ještě při ca 1300, 1400 až 1500 m. Na svislých a suchých vápencových a dolomitových stěnách s rovným povrchem.

Malé Karpaty (Roštún, Plavecké Podhradie), Považský Inovec (Tematín, Beckov, ruina a Skalica), Strážovská hornatina (Vápec, Malenica, Strážov, Bralje u Oslan), Malá Fatra (Strečno, Hromovo), Velká Fatra (Plešovica, Drienok, Ostré brdo ca 1300 m, Suchý vrch ca 1500 m), Choč (Kvačanská a Prosecká dolina), Tatry Bielské (Faiksová, Holubyho důl ca 1200—1300 m). Nízké Tatry (v údolí Štiavnice a Lučanky, Sina ca 1430 m). Slovenské Rudohorie (Letanovce, Poráč—Dolina, Malá Lodina a pak Turňa n. B., Jablonov, Krásná Horka v Juhoslovenském Krasu a Ciganka na Murani). Branisko (Rajtopiky). — Pilišské vrchy u Budapešti. — Kotouč a Pavlovské vrchy (Soutěska). — Praebohemikum (v okolí Krems na Dunaji). — Centrobohemikum (Srbsko na Berounce).

Arthopyrenia conoidea (Fries) Zahlbr.

Ve váp. pohořích střední a jižní Evropy a SZ Afriky. Sev. Amerika. Maroko, Pyrenejský a Apenninský poloostrov, Korsika, Francie (roztr.). Jura a Alpy (Švýcary, Tyroly, sev. Italie, Bavory a ve vých. předhoří ještě v okolí Badenu), Istrie, Dalmacie, Západní a Transsylvanské Karpaty. V území sev. od Alpského hřebene velmi disjunktivně, Morava (zř.), Slezsko (2krát), Durynsko (3krát), Sasko (1krát), Francký Jura (roztr,). Württembersko (3krát), Schwarzwald (1krát), Heidelberg, Vestfálsko (3krát). Pak ještě Dánsko, již. Skandinavie (Norsko) a na Britských ostrovech. Meridionální (mediterranní) element. — Na území Západních Karpat dosti rozšířen v Pannoniku a v dolním stupni Eukarpatika, zde zpravidla mezi 400 (450)—600 (650) m s výjimkou vysokohorské oblasti. Nejvýše položená naleziště znám kol 1000 m; udávaná lokalita na Faiksové byla by tedy ještě výše (snad až 1300—1400 m?).

Slovensko: Malé Karpaty (Vysoká, Ostrý kámen), Považský Inovec (Tematín), Strážovská hornatina (Sulov, Manín, Žihlavník, Uhrov. Podhradie), Tatry (Faiksova, Dol. Strążyska), Pieniny (Aksamitka, Osobná), Slovenské Rudohoří (Poráč—Dolina, Dreveník—Spišský hrad, Havrania skála ve Ztratenské hornatině, Hradová nad Tisovcem v Muráňské vys., Jólesz—Leányko a Zadiel v Juhoslovenském Krasu). — Pilišské kopce. — Pavlovské kopce (Pollauer B.): Soutěska (Klause), Děvičky (Maidenstein), Kotelná (Kesselberg) a Šibeničník (Galgenberg). Praebohemikum (u Hardeku v údolí Dyje). — V Čechách dosud neznám.

Thyrea pulvinata (Schaer.) Mass.

Rovněž vápnomilný (basifilní) lišejník jižního rozšíření, asi element mediterranní. Sev. Afrika, na př. Alžír, jižní až střední Evropa, na S od Alp roztroušeně, Badensko, Württembersko, Durynsko, u Jeny a ještě v již. Skandinavii (Oeland, Gotland a okolí Osla), na V pak Karpaty a Balkánský poloostrov, Ukrajina, Krym, Turkestan, Malá Asie (na př. kataon. Taurus) až Mesopotamie. Sev. Amerika. — V Západních Karpatech značně rozšířený druh zvl. v xerothermních obvodech Pannonika a roztroušeně ještě též v oblasti horské květeny až po 700—800 (900) m, výjimečně jednou ještě při 1300—1400 m. Na vápencích a dolomitech a též na př. na zásaditých křemičitanech.

Slovensko: Malé Karpaty (Děvín, Plav. Podhradie), Považský Inovec (Beckov, Trenčín), Strážovská hornatina (Trenč. Teplice, Sulov, Uhrov. Podhradie, Bralje u Oslan) a Vršatec, inkl. Červený kámen, Chočská skupina (Kvačanská dol.), Tatry Bielské (Holubyho důl na již. úbočí Bujačího ca 1300—1400 m), Nízké Tatry (Lipt. Osada, Demänovská dol., inkl. Hranovnica, melafyr!), Pieniny (průrva Dunajce, Haligovské skály), Branisko (Lipovce, Kamenice v Šariši, zde inkl. v. *teretiuscula*), Fintice u Prešova (andesit), Slovenské Rudohorie (Poráč—Dolina, Folkmarská skála, Vápenica u Margecan, inkl. Dreveník, pak Krásná Horka ve v. *teretiuscula*, Turňa n. B. v Juhoslovenském Krasu a Muráň a Ciganka nad Muráněm a Hradová nad Tisovcem na Muráňské vysočině). Slovenské Stredohorie: Hronská Breznica, Šašovské Podhradie, Kozárovce (vesměs andesit) a Hajnáčka (čedič), inkl. Kovačovské skály (andesit). Banská Štiavnica. — Pak ve Středodunajské hornatině (Matrikum). Kotouč a Pavlovské kopce (Pollauer B.). — Praebohemikum (údolí Dunaje, Dyje, Rokytné, Jihlavky a u Tišnova). — Centrobohemikum (na více místech).

Peccania coralloides Mass.

Element mediterranní, roztroušeně podél Středozemní pánve se vyskytující. Alžír, Tunis, od Pyrenejského po Balkánský poloostrov a Krym. Alpy (Švýcary, Tyroly, Bavory a j.) a Karpaty Západní a Transsylvanské. Na S od Alp velmi ojediněle, Morava (2krát), Čechy (2krát), Kladsko (1krát) a též v Sasku (1krát), Durynsku a Franckém Juře nalezena. — V Západních Karpatech velmi roztroušena, a to v oblasti horské květeny, ač ji lze očekávat také v xerothermních obvodech; dokonce ještě při 1300—1400 m a jednou ca 1600—1700 m. Porůstá suché a hladké vápencové a dolomitové svislé stěny.

Slovensko: Strážovská hornatina (Sulov), inkl. Vršatec a Červený Kámeň,

Muráňská vys. (Hradová u Tisovce a Ciganka u Muráňské ruiny) a Folkmarská skála ve Slov. Rudohoří, Velká Fatra (Ostré Brdo ca 1300 m) a Bielské Tatry (Holubyho důl ca 1300—1400 m, inkl. „Skalná vrata" a již. čelo Košiar ca 1600 až 1700 m!). Kotouč. — Praebohemikum (údolí Krems na Dunaji, v údolí Dyje u Hardeku a v údolí Rokytné u Budkovic). — Centrobohemikum (Srbsko, Prokop. údolí).

Toninia toniniana (Mass.) Zahlbr.

Rovněž druh jižního rozšíření, element mediterranní, roztroušeně ve vápencových pohořích střední a jižní Evropy a sev. Afriky se vyskytující. Alžír, Baleary, Korsika, Jura, Alpy (Francie, Švýcary, Tyroly, sev. Italie, Bavory a ještě v SV části) a Západní Karpaty. Zde vystupuje nezřídka na lokalitách *Lecidea deceptoria* (viz výše př. 2), na vápencových a dolomitových skalách s povrchem zvětralým, zvl. při prasklinách, především v dolním stupni horské květenné oblasti, nejčastěji mezi 400—600 (700) m, nejvýše při 1150 m.

Slovensko: Strážovská hornatina (Malenica, Vápec, Strážov, Sulov, Manín, Baba u Trenč. Teplic, Uhrov. Podhradie, Bralje u Oslan), Malá Fatra (Strečno), Velká Fatra (Plešovica a okolí). Bielské Tatry (Tokárna ca 1150 m), Nízké Tatry (Lipt. Osada—Lužná, Hranovnica, zde na melafyru, Lubietová na Horehroní), Slovenské Rudohorie (Folkmarská a Jaklovská skála, Vápenica u Margecan, Sivec, Malá Lodina, Poráč—Dolina, v průlomu Hornadu u Letanovců, na Cigance u Muráňského hradu), Branisko (Lipovce: na Kamenné babě a při ústí Lipovecké doliny), Pieniny (Trzy Korony, průlom Dunajce, Červený Kláštor—Káča a Aksamitka u Haligovců) a Czornsztyn. — Morava: Kotouč.

Toninia tumidula (Sm.) Zahlbr.

Ve váp. pohořích střední a jižní Evropy (meridionální montánní druh?). Pyrenejský poloostrov, Francie, Belgie, JZ a stř. Anglie, Jura (roztr.), Alpy (Švýcary, Tyroly, sev. Italie, Bavory a ještě již. od Vídně [Wien]), Francký Alb, Český masiv (1krát: Radotín), Karpaty Západní a Sedmihradské, Istrie, Dalmacie s ostrovy, Albanie, a j., Krym. — V Záp. Karpatech především v dolním stupni horské oblasti Eukarpatika, výjimečně ještě při 1500 m. Na váp. a dolomit. skalách se zvětralým povrchem.

Kotouč. Strážovská hornatina (Malenica, Baba u Trenč. Teplic, Sulov, Manín, Bralje u Oslan), Malá Fatra (Strečno), Bielské Tatry (Hlupý ca 1500 m), Kvačanská dolina v Chočské skupině, Dreveník. — V okolí Budapešti (Pecs).

Lecanora pruinosa Chaub.

Vápencová pohoří v okruhu Středozemní pánve až střední Evropy, mediterranní montánní druh. Alžír, Tunis, Baleary, Pyreneje, Korsika, Francie, Anglie (1krát), roztroušeně v Juře a Alpách, Švýcary, Italie, Záp. Karpaty, Kraňsko, Dalmacie, Bulharsko, Řecko, Krym. — V Západních Karpatech náleží horské vegetační oblasti, zpravidla pásmu mezi 500 (600)—1500 m, řidčeji ještě též v subalpinské zoně. Obývá

hladké a suché vápencové a dolomitové stěny, stanoviště mimo přímý dosah dešťové vody, kde častěji vystupuje s následujícím druhem.

Kotouč. Strážovská hornatina (Slatinka, Strážov, Malenica, Sulov), Malá Fatra (Rozsutec, Hleb), Velká Fatra (Ostré Brdo), Nízké Tatry (Salatín, Sina), Chočské pohoří (Kvačanská a Prosecká dol.), Tatry (Osobitá, Ciemniak, Kresanica, Gładkie Uplaziańskie, Giewont, Gładkie Jaworzyńskie, Zámky a častěji v Bielských Tatrách na př. Tatr. Kotlina, Skalná vrata, Muráň a j.), Pieniny (Haligovce a j.), Branisko (Rajtopiky), Spišská kotlina (Dreveník), Ztratenská hornatina (v průlomu Hornadu u Letanovců, Havrania skála nad Ztratenou), Slovenské Rudohorie (Poráč Dolina, Jaklovská a Folkmarská skála), Muráňská vys. (Ciganka nad Muráněm, Hradová nad Tisovcem), Juhoslovenský Kras (Zadiel. rokle, Leánikö u Jólesz).

Lecanora Reuteri Schaer.

Horský meridionální (mediterranní) element. Alžír, Francie (Aveyron), Alpy (Švýcary, sev. Italie, Tyroly, Bavory, Solnohrady a ještě Wiener Schneeberg), Karpaty (severní), Balkán (Bulharsko a j.). Na Českém masivu chybí. V Západních Karpatech hlavně v horském vegetačním horizontu mezi 700 (800) 1500 m a řidčeji i vysokohorském, až do 1950 m. Druh extremně xerofilní a ombrofobní, na svislých váp. a dolomit. stěnách se vyskytující. Ve srovnání s předešlým druhem, s nímž nezřídka společně se vyskytuje, vykazuje *Lecanora Reuteri* u nás užší rozšíření, do okrajových nižších partií západokarpatské horské oblasti neproniká, častěji ale za to vystupuje v oblasti subalpinské a také alpinské. Její celkový areál zdá se býti také menší rozlohy.

Strážovská hornatina (Malenica, Sulov, Vápec), Velká Fatra (Suchý vrch Ostré Brdo), Nízké Tatry (Salatín, Sina, Krakova hola), Chočské pohoří (Prosecká a Kvačanská dolina), Tatry (Osobitá, Ciemniak, Kresanica, Smytnianskie Turnie, Gładkie Uplaziańskie, Hala Tomanova, Giewont, inkl. Malý Giewont, Mała Łąka, Gładkie Jaworzyńskie, Zámky a v Bielských Tatrách na př. Faiksová, Skalná vrata, Holubyho dul na již. úboči Bujačího, Zadné Jatky, Muráň, Javorinská stena, Tatranská kotlina a j.), Pieniny (Haligovské skály), Branisko (Rajtopiky), Slovenské Rudohorie (Jaklovská Folkmarská skála), Muráňská vysočina (Ciganka Muráň. hradu).

Lecidea testacea (Hoffm.) Ach.

Meridionální oreofyt vápnomilný, mediterranní element horský. Maroko, Alžír, Pyrenejský poloostrov, Jura, celý hřeben Alp, Karpaty Západní a Transsylvanské, Dalmacie (1krát), Srbsko (1krát), Bulharsko (zř.), Peloponnes (zř.), Kypr, Krym, Morava (2krát), Čechy (zř.), Porýní (Kaiserstuhl), Slezsko (?), a k S naposled: Oeland a Gotland a zcela vzácně na Britských ostrovech. — V Západních Karpatech je těžiště jeho rozšíření v horské květenné oblasti, na jedné straně postupuje až do vysokohoří a na druhé pak též až do xerothermních obvodů oblasti pannonské, tedy asi jako xerofytní praealpin, jako na př. *Sesleria calcaria*.

Malé Karpaty (Roštún, Čachtický hrad), Strážovská hornatina (Baba

u Trenč. Teplic, Slatinka n. Bebr., Malenica a okolí, Manínská soutěska, Sulov, Hričov, t. zv. Skalky nad Rájeckými Teplicemi) inkl. Vršatec a Červený Kámeň, Velká Fatra (Plešovica), Chočské pohoří (Kvačanská a Prosecká dolina), Nízké Tatry (Sina), Tatry (Sivý vrch, Červené vrchy, Zámky a v Bielských Tatrách na př. Faiksová, Skalná vrata, Holubyho důl na již. úbočí Bujačího, Jatky a j.), Pieniny (Trzy Korony, Červený Kláštor, Haligovce inkl. Aksamitka), Slovenské Rudohorie (Poráč—Dolina, Folkmarská skála, Sivec, Malá Lodina), Muráňská vysočina (Ciganka u Muráňského hradu). — Humenné (Sokol). Bukové hory (Bükk), 1krát. — V okolí Budapešti (vz.). — V útesovém pásmu vnějším: Ojczów SZ od Krakówa, Kotouč a Pavlovské kopce (Pollauer B.), 1krát. Centrobohemikum: Beroun—Praha, váp., diabas, a na váp. pískovci u Kummer.

Petractis clausa (Hoffm.) Kphbr.

V Alpách a Karpatech, odtud na poloostrov Pyrenejský, Apenninský a Balkánský, až Peloponnes a Kréta. Sev. od Alp velmi roztroušeně, Slezsko (1krát), Francký Jura, Durynsko (2krát), Badensko, Württembersko, Hesensko, Vestfalsko, a naposled Gotland u JZ. Švédska a Britské ostrovy. Oreofyt středoevropských vápencových pohoří (asi středoevropsko-alpinský element. — V Západních Karpatech hlavně v horské až vysokohorské oblasti, nicméně též ještě v xerothermních obvodech.

Strážovská hornatina (Vápec, Sulov, Manín) a Vršatec (Babky), Malá Fatra (Terchová, Velký Rozsutec, Hleb), Velká Fatra (Blatnická a Harmanecká dolina), Chočské pohoří (Velký Choč, Prosecká a Kvačanská dolina), Nízké Tatry (Velký Chapel, Demänovská a Svatojánská dolina), Tatry (Sivý vrch, Ciemniak, Kresanica, Wąwóz Kraków, Pisaną hálą a j. a v Tatrách Bielských na př. Bujačí vrch a jeho již. úbočí k Holubyho dolu inkl. Červená hlína a Faiksová, Havran až ca 2150 m, Muráň atd.), Pieniny (v průrvě Dunajce a Haligovské skály), Dreveník ve Spišské kotlině, Slovenské Rudohorie (Poráč—Dolina, Malá Lodina, Folkmarská skála), Ztratenská hornatina (v údolí Hnilce u Ztratené), Muráňská vy. (Ciganka u Muráňského hradu), Juhoslovenský Kras (Zadielská rokle, u Turnaňského hradu). Středodunajská hornatina (na př. Vác). — Kotouč a Pavlovské kopce (Pollauer B.), 1krát.

Z dalších druhů uvádím některé ještě pouze v přehledu:

Anema decipiens (Mass.) Forss. inkl. *A. Notarisii* Forss.
Pterygium centrifugum Nyl.
Placynthium subradiatum (Nyl.) Arn.
Caloplaca placidia (Mass.) Stnr.
Lecanora versicolor (Pers.) Ach.
Dermatocarpon monstrosum (Schaer.) Wain.
Collema auriculatum Hoffm.
Rinodina Bischoffii (Hepp.) Mass.
Blastenia Agardhiana (Fw.) Mull. Arg.
Lecanora Agardhiana Ach.
Gyalecta leucaspis (Mass.) Zahlbr.
Gyalecta hypoleuca (Ach.) Zahlbr., a m. j.

Část druhá. Meridionální lišejníky v rámci celkových vegetačních poměrů; jejich fytogeografický význam.

I. Shrnutí o povaze výskytu našich lišejníků v Západních Karpatech a o jejich zásahu ve střední Evropě vůbec.

V první části jsem upozornil pouze na některé důležitější vápnomilné meridionální lišejníky a jako zvláště instruktivní příklady rozebral druhy čís. 1—5. Z uvedeného, a také na základě dřívější studie o *Lecanora lentigera* a *Caloplaca fulgens* (J. Suza 1937) opakuji poznatky, vztahující se k následujícím třem bodům:

1. (Ad floristický element.) S hlediska geografického a příp. genetického jedná se jednak o druhy mediterranní (element mediterranní), inkl. mediterranní druhy montánní a příp. mediterranní oreofyty, jednak o lišejníky středo- až jihoevropských horských systémů (vápencových), tedy v rámci evropského rozšíření o druhy meridionální, a to horské až vysokohorské, meridionální montánní a meridionální oreofyty. K posledním náleží i lišejníky representující zcela výrazně element středoevropsko-alpinský.

2. (Ad regionální rozšíření.) Jeden každý z uvedených lišejníků může býti buď již pouhým zastoupením (výskytem) neb podle povahy rozšíření, kompaktním neb hlavním rozšířením, svou frekvencí neb abundancí, charakteristický pro určitou květennou neb vegetační oblast (regionálně charakteristické druhy), tedy v Západních Karpatech v hrubém rozčlenění na př. buď pro pannonskou květ. oblast neb území horské květenné oblasti západokarpatské neb pro vysokohorskou oblast tatransko-fatranskou. Je samozřejmo, že podle specifické povahy jednotlivých druhů třeba rozeznávati v tomto směru v detailech různé typy případů. V celku třeba zdůrazniti, že meridionální vlivy jsou patrny ve všech květenných oblastech Západních Karpat.

3. (Ad vertikální rozšíření.) Analogicky jako sub 2 je tomu, pokud se jedná o vegetační pásma (zony) či vegetační horizonty, v hrubém rozčlenění o zonu nížiny až pahorkatiny (inkl. xerothermních obvodů), o zonu horskou či montánní a zonu vysokohorskou, subalpinsko-alpinskou. Lze mluviti o druzích zonálně charakteristických, o lišejnících mono-, bi-, trizonálních a pod. a samozřejmě opět v různém speciálním odstupňování. Již z našich vzorů je opět patrno, že meridionální složky lišejníkové flory (vápnomilné) lze konstatovat ve všech vertikálních pásmech Západních Karpat, od nejnižších poloh po nejvyšší vrcholky alpinského pásma.

Řada těchto meridionálních lišejníků dosahuje v Západních Karpatech mezných bodů, hranice svého absolutního areálu ve směru k S a k SV.

Pokud se jedná o ostatní území na S od Dunaje, resp. Alpského hřebene, lze sledovati ve střední Evropě zásah meridionálních a zvláště postup pronikání mediterranních zástupců lišejníkové flory (vápnomilné) velmi dobře především v obvodech xerothermních, na Českém masivu v Praebohemikum a Centrobohemikum, a dále ve středoněmeckých hornatinách, ve Franckém Albu, Juře, v Durynské pánvi a na již. okraji Harzu, na Mohanu a v Porýní a v j. a jv Skandinavii včetně přilehlých ostrovů.

Následuje aspoň přehled druhů, které jsou z výše uvedených lišejníků zastoupeny na důležitějších místech a obvodech, a to jednak ve vnějším bradlovém pásmu Západních Karpat (Kotouč a Pavlovské vrchy a Stránská skála) a pak v obou hlavních xerothermních obvodech Českého masivu.

Jurské vápencové bradlo u Štramberku na moravské straně Záp. Beskyd, vyvrcholující Kotoučem △ 539, jeví nejbližší vztahy k Vršatskému bradlu v Považí a s ním ke Strážovské hornatině. Z našich lišejníků zjistil jsem na Kotouči (s *Helianthemum rupifragum*) na př. *Candelariella medians*, *Lecanora crassa* (v. zř.), *Lecidea deceptoria* (zř.), *Lecidea testacea*, *Toninia toniniana*, *T. tumidula*, *Petractis clausa* a j. a na suchých stěnách *Thyrea pulvinata*, *Peccania coralloides*, *Synalissa symphorea*, *Collema multipartitum*, *Anema decipiens*, *Placynthium subradiatum* a j. a též *Lecanora pruinosa*.

Pavlovské vrchy (Pollauer Berge) představují jurské bradlo z několika vápencových ker, z nichž největší dosahuje Děvínem (Maydenberg) 550 m, vydané v šanc suchým jižním větrům, s velmi pozoruhodnou xerothermní florou (*Fumana vulgaris* a j.). Z lišejníků v naší souvislosti vzpomínám na př.: *Lecanora crassa* (roztr.), *Caloplaca callopisma* (roztr.), *Candelariella medians*, *Blastenia ochracea* (rozš.), *Rinodina ocellata* (rozš.), *Verrucaria lecideoides* (rozš.), *Caloplaca coronata*, *C. placidia*, *Blastenia Agardhiana*, *Buellia Dubyana* a j., pak *Lecidea testacea* (1krát), *Collema multipartitum* (1krát), *Thyrea pulvinata*, *Synalissa symphorea*, *Collema polycarpon*, *Placynthium subradiatum*, *Lecanora Agardhiana*, *Arthopyrenia conoidea* a j. a též *Caloplaca fulgens* a *Lecanora lentigera* (oba roztr.).

Stránská skála vých. od Brna, vápencové bradlo kóta 307, náleží rovněž útesovému vnějšímu pásmu západokarpatskému. Zde jsem zastihl v *Lecanora versicolor-Dermatocarpon monstrosum*-sociaci dále *Lecanora crassa* v. *subcerebrina*, *Rinodina ocellata*, *R. Bischoffii*, *Blastenia ochracea*, *Caloplaca coronata*, *C. aurantia* v. *intermedia*, *Collema polycarpon* a v terrikolní sociaci *Toninia coeruleonigricans-Ledidea decipiens* s *Grimaldia fragrans* též *Caloplaca fulgens* s *Lecanora lentigera*.

V t. zv. Praebohemikum, v xerothermní oblasti na jihových. okraji Českého masivu v pásmu Krems a. D.—Znojmo (Znaim)—Brno,

vápnomilné lišejníky nedoznaly většího rozšíření, neboť převládají horniny silikátové. Kromě Stránské skály (rovněž sem náležející) objevuje se nejvíce našich lišejníků na vápnitých slepencích na dolní Rokytné (kde vystupuje v jednom místě ještě *Fumana vulgaris*), a to na př. *Lecanora crassa* (roztr.), *Peccania coralloides* (Budkovice), *Anema Notarisii*, *Thyrea pulvinata*, *Collema polycarpon*, *Synalissa symphorea*, *Toninia imbricata* (Budkovice) a j. Rovněž vápence serie tišnovské hostí ještě některé z našich druhů, tak Květnice na př. *Thyrea pulvinata*, *Synalissa symphorea*, *Collema polycarpon*, *Placynthium subradiatum*, *Rinodina ocellata*, *R. Bischoffii* a j. Na drobných ostrůvcích slinitého vápence v údolí Dyje, v okolí Hardeku (Hardegg) rostou na př. *Arthopyrenia conoidea*, *Verrucaria lecideoides*, *Rinodina ocellata*, *R. Bischoffii*, *Synalissa symphorea*, *Thyrea pulvinata*, *Collema polycarpon*, *Caloplaca aurantia* v. *intermedia*, pak *Gyalecta thelotremoides*, *Polyblastia bavarica* a dále *Peccania coralloides*, *Anema Notarisii* a j. Poslední dva též u Drozdova (Drosendorf). U zříceniny Hartenstein a. d. Krems se na vápencových skalách udává na př. *Peccania coralloides*, *Collema multipartitum*, *C. polycarpon*, u ruiny Spitz. a. Donau pak *Synalissa symphorea*, *Thyrea pulvinata* atd. V údolí říčky Kremže (Krems) také *Caloplaca schistidii*. Terrikolní *Caloplaca fulgens* a *Lecanora lentigera* vystupují v Praebohemikum velmi zřídka a vázány jsou na polohy sprašové, stejně jako dále na př. *Endocarpon Michelii*, *Lempholemma chalazanum* (inkl. *chalazanodes*), *Heppia Despreauxii* a j.

Některé z méně náročnějších našich druhů vystupují tu rovněž na horninách vápnem chudých, tak na serpentinech u Mohelna na př. *Thyrea pulvinata*, *Synalissa symphorea*, *Toninia imbricata* a j., na žulových skalách u Znojma na př. *Candelariella medians*, na amfibolových a jiných břidlicích v údolí Kremže (Krems) a Dunaje na př. *Synalissa symphorea*, *Thyrea pulvinata*, *Collema multipartitum* a j.

V kotlině vnitročeské (Centrobohemikum) — s výskytem *Helianthemum canum*, *Minuartia setacea* a j. — setkáváme se s některými z našich lišejníků především ve vápencovém pruhu mezi Prahou a Berounem, zvl. v Prokopském údolí a u Srbska. Jsou to na př. *Collema multipartitum*, *Thyrea pulvinata*, *Synalissa symphorea*, *Peccania coralloides*, *Anema decipiens*, *Toninia tumidula*, *T. tabacina*, *T. imbricata*, *Lecidea testacea* (též na diabasu), pak *Rinodina ocellata*, *Caloplaca coronata*, *C. aurantia* v. *intermedia* a j. a z terrikolních opět *Caloplaca fulgens* s *Lecanora lentigera* (v *Toninia coeruleonigricans-Lecidea decipiens*-sociaci s *Grimaldia fragrans*).

Některé z těchto druhů vystupují také na diabasech, střídajících se se zmíněnými vápenci v území Beroun—Praha a pak též na spilitech, tak *Thyrea pulvinata*, *Synalissa symphorea* a j. Zajímavý je dále údaj

o výskytu *Lecidea testacea* a *Lecanora fragilis* ve Středohoří, na vápnitých pískovcích u Kummer. Hlíny opukových „bílých strání" na jižním okraji Českého Středohoří, zvl. lounského křídla, provází význačně *Caloplaca fulgens* a *Lecanora lentigera*.

Řada našich meridionálních (mediterranních) lišejníků dosáhla ještě jižní části Skandinavského poloostrova, ve vápencových obvodech v širokém okruhu Stockholmském a zvláště v alvarech Oelandu a Gotlandu a některé ještě v okolí Osla. Podle literatury, viz zvl. Th. Fries 1871, pak G. E. Du Rietz 1916 a G. O. Malme 1926,[9]) jsou to na př. druhy:

Lecanora crassa	*Synalissa symphorea*
Lecanora fragilis	*Lecidea testacea*
Lecanora versicolor	*Petractis clausa*
Collema multipartitum	*Rinodina Bischoffii*
Collema polycarpon	*Caloplaca schistidii*
Collema auriculatum	*Caloplaca fulgens*
Thyrea pulvinata	*Lecanora lentigera*.

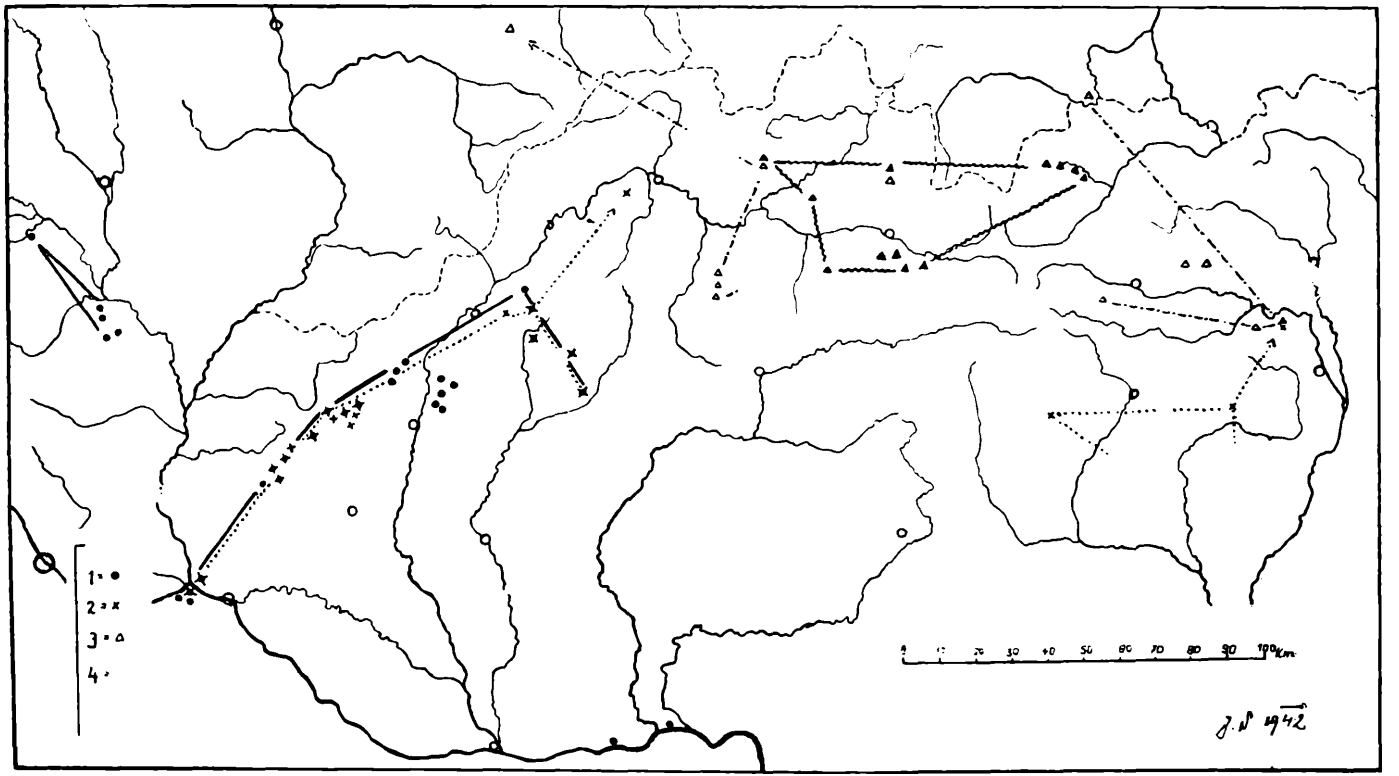
Jsou to analogické příklady k výskytu *Fumana vulgaris* (inkl. *Helianthemum oelandicum*) a j. rostlin semenných, a stejně jako mechů *Pleurochaete squarrosa*, *Funaria mediterranea* a j., jatrovek *Riccia Bischoffii* a j.

II. O rozšíření některých rostlin semenných ve srovnání s našimi lišejníky.

Již při rozboru výskytu a rozšíření výše vybraných příkladů 1—5 na území Západních Karpat poukázal jsem příležitostně na některé analogické zjevy ve květeně jevnosnubné. Tak rozšíření *Lecanora fragilis* v. *subcetrarioides* se celkem kryje v tomto území s výskytem *Primula auricula* L. a příp. *Minuartia laricifolia* Hayek neb s areálem *Dianthus praecox* Kit., na lokalitách *Lecidea deceptoria*, s výjimkou nejvýše položených, objevuje se zpravidla též *Teucrium montanum*, stejně jako *Festuca duriuscula*, *Carex humilis* a j. komponenty xerothermních obvodů, v těchto zase na př. na všech místech *Lecanora crassa* současně vystupuje *Fumana vulgaris*, atd.

V následujících řádcích jsem k porovnání zvláště volil a na mapce č. 6 zakreslil rozšíření několika devaterníků, vyskytujících se význačně ve vápencových obvodech Západních Karpat. Jedná se o *Fumana vulgaris* Spach. a bezpalisté druhy rodu *Helianthemum*, *H. canum* Baumg.,

[9]) Th. M. Fries: Lichenographia Scandinavica, Upsala 1871. — G. E. Du Rietz: Lichenologiska fragment II. Svensk Bot. Tidskrift, vol. 10, 1916, pag. 471—475. — G. O. Malme: Några lavar från Trosatrakten. Svensk Bot. Tidskrift, vol. 20, 1926, pag. 52—59.



Mapka 6. Rozšíření devaterníků v Západních Karpatech: 1. *Fumana vulgaris* Spach. (jednotlivé lokality jsou označeny body a jejich spojnice plnou čarou). — 2. *Helianthemum canum* Baumg. (znaménko „krát", tečkovaná čára). Společné lokality oběma jsou označeny body přetrženými značkou „krát". — 3. *Helianthemum rupifragum* Kern. (prázdný trojúhelník a střídavě čárkou a tečkou značená čára). — 4. *Helianthemum alpestre* DC. (plný trojúhelník, vlnovka).

H. rupifragum Kern. a *H. alpestre* DC., tedy o zástupce jihoevropských *Cistaceí*. Právě typy této skupiny zdají se mi pro naše úvahy nejvhodnější.

1. *Fumana vulgaris* a *Lecanora crassa*. Poukázal jsem na více místech, že oba tyto druhy vystupují ve střední Evropě namnoze na společných lokalitách, v útvaru středoevropské skalní stepi s nádechem krasovým (submediterrane Felsheide). Viz J. Suza 1925 l. c. str. 118—119, J. Suza 1930, l. c. incl. tab. 3, kde jsou zaznamenány také lokality společné oběma v Záp. Karpatech a na Moravě. Ještě ve středoněmeckých hornatinách a v Porýní se s nimi setkáváme tu a tam pohromadě a naposled ve vápencovém alvaru na Oelandě (zde též *Helianthemum oelandicum*). V celku není však areál *Fumana vulgaris* tak rozlehlý jako našeho lišejníku; srovnej celkové rozšíření *Lecanora crassa* výše v textu na str. 2 a na př. mapku s areálem *Fumana vulgaris* (*procumbens*) u H. Meusel v Hercynia II, 1939: 143.

V xerothermních obvodech (vápencových a dolomitových) v západní části Západ. Karpat vystupuje zpravidla na lokalitách *Lecanora crassa* kromě *Fumana vulgaris* také *Helianthemum canum* (tento pouze v Tematínských kopcích zastupuje *H. nummularium*). Oba devaterníky pronikají od J k SV Považím až těsně k hranici květenné oblasti pannonské, až po linii Trenč. Teplice na Váhu—Oslany na Nitře (viz též na str. 2).

S jejich rozšířením se kryje v západní části Západních Karpat též výběžek areálu *Lecanora lentigera* a *Caloplaca fulgens* (J. Suza 1936 l. c. inkl. tab. 1 a J. Suza 1937 tab. 1—2). Také stejnoměrně roztroušené lokality obou lze sledovat ve váp. a dolomit. obvodech Malých Karpat, Považského Inovce až na záp. okraj Strážovské hornatiny, t. j. až po spojnici Slatinky—Timoradza—Uhrovské Podhradie—Bralje u Oslan. Rovněž na Žibrici u Nitry vystupují oba tyto lišejníky na lokalitě *Helianthemum canum*. Velmi pozoruhodný je pak výskyt obou na dynových píscích Čenke Puszta, a to ve společnosti *Fumana vulgaris*.

2. *Helianthemum rupifragum* náleží svým výskytem horské květenné oblasti západokarpatské, v území sev. od Dunaje nikde nevstupuje do xerothermních obvodů. V okrajových místech vyskytuje se někdy s *Lecidea deceptoria*, tak na SV v Pieninách neb na JZ v podhoří Velké Fatry a na SZ na isolované lokalitě na Kotouči. Na druhé straně se objevuje na lokalitách devaterníku skalního již také *Lecanora fragilis* v. *subcetrarioides*. Řada horských vápnomilných lišejníků jeví rozšíření podobná, více méně úplně neb aspoň částečně se s *Helianthemum rupifragum* v Záp. Karpatech kryjící.

3. *Helianthemum alpestre* je pouze vysokohorskou rasou předešlého, význačnou pro vápencové (dolomitové) obvody subalpinsko-alpinského pásma tatransko-fatranského. V okrsek jejího rozšíření v Záp. Karpatech

spadají také na př. naleziště *Lecanora Lamarckii* a *Lecanora fragilis* (pl. *normalis*) a řady dalších lišejníků. Ve spojeném území rozšíření *Helianthemum rupifragum* s *H. alpestre* se pak vyskytuje *Lecanora fragilis* v. *subcetrarioides*.

Z toho je zřejmo, že také zásah našich mediterranních devaterníků lze sledovati v Západních Karpatech ve všech vegetačních horizontech i květenných oblastech a že pro jednotlivé případy lze vybrati analogické zjevy ve skupině vápnomilných meridionálních lišejníků.

III. Naše lišejníky v rámci geobotanického rozčlenění území Západních Karpat.

Již z toho, co bylo řečeno o charakteru výskytu a povaze horizontálního a vertikálního rozšíření našich lišejníků, vysvítá, že jsou ve shodě s celkovými poměry vegetační pokrývky, že tedy možno a nutno také lišejníky bráti v úvahu při řešení různých otázek geobotanických a zvláště pokud se jedná o charakteristiku a vymezení jednotlivých květenných oblastí.

Důležitou vegetační čarou v Západních Karpatech je přibližně spojnice Trenč. Teplá v Považí—Prievidza na Nitře—Sv. Kríž a Zvolen v Pohroní—Detva—Rimavská Bána—Jelšava (resp. Tisovec)—Rožňava—Nižní Medzev a záp. okraj Košické pánve k S podél Hornadu a Taryše až po Prešov. Až po tuto linii pronikají totiž na jedné straně ve směru od J k S význačné druhy a rostlinná společenstva květenné oblasti pannonské a na druhé straně opačným směrem složky a společenstva horské flory západokarpatské. Podle návrhu Soóva 1933[10]) jedná se tedy na jedné straně o příslušníky květ. oblasti Pannonicum (úseků Eupannonicum a Matricum) a na druhé Carpaticum (Eucarpaticum), ač třeba poznamenat, že Soóvo ohraničení se kryje s naší linií jen zčásti.

Právě pokud se týká území vápencových (dolomitových), a tedy rostlin vápnomilných, rýsuje se v západní části Západních Karpat toto rozhraní v úseku Trenč. Teplá n. Váh.—Oslany n. Nitrou velmi dobře. Na tuto čáru upozornil již P Sillinger 1930,[11]) jenž také vypočítává řadu teplomilných rostlin zde končících, mezi jinými na př. *Quercus pubescens*, *Q. cerris*, *Oryzopsis virescens*, *Stipa capillata*, *Poa badensis*, *Verbascum phoeniceum*, *Jurinea mollis*, *Scorzonera austriaca*, *Campanula sibirica* atd., včetně našich devaterníků *Fumana vulgaris* a *Helianthemum canum*. Krajní body *Fumana vulgaris* (viz mapku č. 6) značí právě roz-

[10]) Soó R.: Floren- u. Vegetationskarte des historischen Ungarns. 1933.

[11]) Sillinger P.: Vegetace Tematínských kopců na západním Slovensku. Rozpravy Čes. akad., XL, 1930.

hraní Bralje u Oslan, Uhrov. Podhradie, Timoradza, Slatinka, Baba u Trenč. Teplic a pak Čachtické kopce u Nového Mesta n. Váh. Je to severovýchodní okraj Trnavské tabule postupující Považským úvalem, a Nitranské tabule, šířící se podél Nitry a Bebravy v obvodové partie Strážovské hornatiny. Sem asi spadá také severových. část pomezí Soóva Arrabonicum.

Z lišejníkové flory význačně vystupují v květenné oblasti pannonské, v xerothermních obvodech vápencových a dolomitových, zvláště příslušníci elementu mediterranního, z našich druhů na př. *Lecanora crassa*, *Caloplaca callopisma*, *C. coronata*, *Candelariella medians*, *Blastenia ochracea*, *Rinodina ocellata*, *R. calcarea*, *R. crustulata*, *Buellia Dubyana*, *Verrucaria lecideoides*, *Synalissa symphorea* a j. a pak *Caloplaca fulgens* a *Lecanora lentigera*. Soustřeďují se hlavně na teplých svazích, pahrbcích a kopcích v obvodových partiích jednotlivých horských celků uvnitř vnitrokarpatské kotliny, v xerothermním vegetačním horizontu.

Z těchto druhů některé nepřekročují výše uvedené rozhraní a zůstávají ve svém výskytu přesně omezeny na pannonské území, tak kromě jiných na př. také *Caloplaca callopisma* a *Lecanora lentigera*. Jak už jsem se též zmínil, kryje se spojnice konečných nalezišť *Lecanora lentigera* a kompaktního rozšíření *Caloplaca fulgens* s hraniční křivkou *Fumana vulgaris* (a *Helianthemum canum*), spadající přesně v úsek rozhraní Oslany (Prievidza) na Nitře až Trenč. Teplá na Váhu.

Řada lišejníků, náležejících těžištěm svého rozšíření nesporně xerothermní oblasti pannonské, postupuje někdy ještě na příhodných místech dále, vně vzpomenuté vegetační linie na území horské květeny západokarpatské od JZ k SV Považím nezřídka až po Žilinu (Strečno) a příp. v Turčianskou kotlinu a od JV k S a SZ Pohornadím až v Prešovský úval a příp. proniká až do Spišské kotliny (na váp. Dreveník). V Pohroní se pak objevují ještě ve vápencových obvodech mezi Banskou Bystricí a Breznem. Jako zvláště instruktivní příklad uvádím *Lecanora crassa*, jejíž krajní body rozšíření od Strečna v Považí lze sledovat k Turč. Blatnici na JZ okraji Velké Fatry, pak na Horehroní v okolí Banské Bystrice (Tajov, Urpín) a Lubietové a na Pohornadí (Poráč) a naposled u Lipovců na vých. obvodu Braniska. Důležitý je výskyt *Lecanora crassa* u Lubietové na Horehroní při jižním obvodu Nízkých Tater, jež současně značí krajní bod rozšíření *Dorycnium sericeum* Borb. a zvl. *Thalictrum foetidum*,[12]) které rovněž už nepronikly ani do Liptovské ani do Spišské kotliny.

[12]) Severní hranici *Thalictrum foetidum* v Západních Karpatech značí spojnice isolovaných bodů Zadielská rokle — Jaklovská skála — Lubietová na Hronu — Sklenné Teplice u Banské Štiavnice — Bralje u Oslan na Nitře — Beckov a Čachtické kopce v Považí — a pak Pavlovské kopce.

Do centrálního masivu Západních Karpat proniklo z této skupiny vápnomilných lišejníků xerothermní oblasti už jen velmi málo. Tak až do Liptovské kotliny na př. *Caloplaca fulgens* (pouze několik sterilních kousků u Lipt. Hrádku), poněkud více s druhé strany Pohornadím do Spišské kotliny, na Dreveník *Candelariella medians*, *Blastenia ochracea*, *Buellia Dubyana*, *Rinodina ocellata* a j.

Poznámka. V Západních Karpatech postupují složky xerothermní oblasti, jižního i východního původu, častěji ve vlastní území horské květeny západokarpatské a nezřídka i v polohy značně vysoko položené. To překvapuje zvláště pozorovatele obeznámeného s poměry na Českém masivu, v Centrobohemikum a Praebohemikum, kde vázány jsou tyto druhy zpravidla přesně na oblast, resp. horizont xerothermní. Tak s ohledem na vápence (dolomity) vzpomínám na př. na jedné straně *Carex humilis* a j. s *Rosa spinosissima* na Rajtopikách na Branisku ještě při 1000 m a na Drienoku ve Velké Fatře při ca 1250 m (zde také *Teucrium montanum*, *Inula ensifolia* a j.) a na druhé straně meridionální *Daphne cneorum* na Drienoku při 1250 m. Velmi zajímavý s tohoto hlediska je na př. dále výskyt *Genista pilosa* nad Korytnicí Nízkých Tatrách při ca 1400 m (na žule), neb *Astragalus cicer* na již. úbočí Bujačího vrchu v Bielských Tatrách při ca 1200 m, a j.

U těchto lišejníků xerothermních obvodů, xerothermního vegetačního horizontu, lze někdy sledovat souvislost s jejich rozšířením od jihu. Tak se na př. zdá, že výskyt *Lecanora crassa*, stejně jako *Caloplaca callopisma*, a pak *Caloplaca fulgens* s *Lecanora lentigera* a jiných mediterranních druhů v oblasti pannonské, inkl. Vindobonika, znamená výběžek podél východního okraje Alp a napovídá známé cestě illyrsko-norické včetně větve illyrsko-pannonské, vedoucí hornatinami Pramátry (Matricum), podobně jako na př. lze sledovati u teplomilných meridionálních trav *Oryzopsis virescens* a *Danthonia calycina* neb u *Diplachne serotina* (srovnej R. Vančurová 1935).[13])

Centrální území Západních Karpat za uvedenou vegetační linii charakterisuje horská až vysokohorská flora západokarpatská, příslušníci květenné oblasti Eucarpaticum ve smyslu Soóvě 1933 l. c.

Oblast vysokohorské, subalpinsko-alpinské flory, tatransko-fatranský květenný obvod vysokohorský, zaujímá vegetační horizont nad hranicí stromovou (Oreophytenstufe). Pokud se jedná o vápencové systémy, přichází v úvahu příkrovový pás na severním obvodu Tater a severní straně Nízkých Tater a pak vrcholové hřebeny Velké a Malé Fatry inkl. Choče. Výrazně alpinské povahy v těchto pak je flora pouze nejvyšších bodů na S a SV Tater, nejlepšího vyjádření a souvislejší rozlohy dosáhla pak jedině na vrcholovém hřebeni Tater Bielských.[14])

[13]) R. Vančurová: K otázce původu xerothermní květeny Československu. Věda přírod., XVI, 1935: 113—116.

[14]) Na důležitější složky vápnomilné alpinské flory lišejníkové jsem upozornil již na jiném místě (cfr. J. Suza: Lišejníky Bielských Tater. Sborn. Muz.

Pro vápencovou vysokohorskou oblast západokarpatskou jako charakteristické složky přicházejí v úvahu především některé druhy náležející geografickému elementu středo- až jihoevropských vysokohoří (vápencových) čili alpinského elementu (s. l.), jako *Verrucaria tristis*, *Encephalographa cerebrina*. *Lecanora Lamarckii*, *L. luridescens*, *L. admontensis*, *L. coerulea*, pak *Caloplaca schistidii*, *C. aurea*, *Blastenia nubigena*, *Bl. Arnoldiana* a j. Dále sem patří některé meridionální (mediterranní) oreofyty, jako na př. *Lecanora fragilis* pl. *normalis* (excl. v. *subcetrarioides*), jež v Západních Karpatech rovněž význačně vystupuje ve vysokohorském pásmu.

Povětšině nabyly však zástupci této meridionální skupiny lišejníků také v Západních Karpatech širokého zonálního rozšíření, namnoze od nejnižších do nejvyšších poloh. Z nich ještě také ve vysokohorském až alpinském pásmu vystupují na př. *Rinodina Bischoffii*, *Lecanora Agardhiana*, *Blastenia Agardhiana*, pak příp. *Lecidea testacea*, které nelze pro náš vysokohorský horizont považovat tedy za charakteristické. Sem patří v celkovém pojetí vlastně též *Lecanora fragilis*, t. j. pl. *normalis* i var. *subcetrarioides*, neboť touto druhou odrůdou je zastoupena jak v květenné oblasti vysokohorské, tak horské. Zdá se tedy, že nelze z této skupiny vybrati speciální druhy pouze pro vysokohorskou a zvl. alpinskou oblast (zonu) Západních Karpat svým výskytem význačné, což zvláště ve srovnání s předešlým elementem (středoevropsko-alpinským) vyzvedám.

V oblasti horské květeny západokarpatské — pokud se jedná o vápencové a dolomitové obvody — vystupují charakteristicky opět některé druhy středoevropských horských systémů (snad středoevropsko-montánní), tak na př. *Gyalecta leucaspis*, *G. hypoleuca*, a j., a snad též *Toninia tumidula* a zastoupena je značně i *Petractis clausa*, s těžištěm rozšíření už zřejmě v převaze horsko-vysokohorským, a pak *Caloplaca schistidii*. Z lišejníků rozšíření širšího, posunujících svůj areál povětšině ještě do pohoří západní části severní Afriky (meridionálně- resp. mediterranně-montánních), je pro horskou oblast Záp. Karpat zvláště význačnou *Lecanora pruinosa* a j., kdežto na př. *Lecanora Reuteri* je spíše rozšíření montánně-subalpinského. Na isolo-

Slov. Spol., Turč. Sv. Martin 1937, zvl. str. 156 inkl. mapky 1—2). Význačným jejím znakem je mimo jiné zvláště zastoupení elementu arktického (arktickoalpinského) resp. boreálně-alpinského, znamenajícího příliv a zásah od S, tedy právě z opačného směru než naše meridionální druhy. Největší procento z nich pak tvoří lišejníky žijící na zemi, po humusu, mešich a zbytcích rostlin a pod., což je právě velmi pozoruhodné. Z těchto druhů vzpomínám především na *Dactylina madreporiformis* (Ach.) Tuck., jejímž rozšířením je velmi dobře vymezena zároveň rozloha alpinského vegetačního okrsku, ovšem pokud se jedná o podklady (masivy) vápencové.

vaných lokalitách vyznívají také některé druhy vysokohorské, tak *Caloplaca aurea* a *Lecanora coerulea* (Strážov ca 1200 m), *Lecanora Lamarckii* (Muráň ca 930 m) a j., tedy jako dealpini. Častějším zjevem je tu na př. *Lecanora fragilis* ve var. *subcetrarioides*.

V dolním stupni montánního pásma (oblasti) Záp. Karpat roztroušeně se vyskytují dále z našich příslušníků mediterranního elementu na př. *Lecidea deceptoria*, *Toninia toniniana*, pak *Collema multipartitum*, *Thyrea pulvinata*, *Peccania coralloides*, a dále *Arthopyrenia conoidea*, *Rinodina ocellata* a j., tedy vesměs druhy vystupující také zároveň v xerothermní oblasti.

Některé z nich vystupují ještě do poloh relativně vysoko položených, ovšem v ojedinělých případech. Tak v jižní části Bielských Tater znám na př. *Lecidea deceptoria*, *Toninia toniniana* s *Endocarpon adscendens* ještě při 1150 m (Tokárna), *Thyrea pulvinata*, *Peccania coralloides*, *Collema multipartitum*, *Rinodina ocellata*, *Placynthium subradiatum*, *Arthopyrenia conoidea* a j. při ca 1300—1400 m (na již. úbočí Bujačího vrchu). Podobně na Ostrém Brdu ve Velké Fatře při ca 1300 m jsem zastihl *Collema multipartitum*, *Placynthium subradiatum*, *Rinodina ocellata* a j., atd.

V okrajovém dolním pásmu Eukarpatika roztroušeně vyznívají z pannonské oblasti na př. *Lecanora crassa*, *Synalissa symphorea*, dosti vzácně *Candelariella medians* a *Gonohymenia myriospora* (Sulov), pak *Toninia tabacina* (ve východní části Záp. Karpat, v obvodových místech Braniska a v Pieninách).

Ve styčných partiích při vytýčeném rozhraní mezi květennou oblastí pannonskou a horskou západokarpatskou setkáváme se nezřídka na témže místě (lokalitě) s velmi zajímavými porosty. Střídají se tu vedle sebe komponenty obou sousedních území, dosahujíce tu v protichůdném směru společně krajních bodů rozšíření, někdy i dokonce na společném stanovišti, povětšině však při různých exposicích. Pokud se lišejníkové flory týká, mohu jmenovati v této souvislosti některé velmi instruktivní příklady, tak zvláště upozorňuji na lišejníkovou floru na Babě záp. Trenč. Teplic, na Cigance nad Muráněm (gemer.), u Lubietové na Horehroní, v Lipovecké dolině na vých. okraji Braniska, které jsem již vyložil při jiných příležitostech.

Zde se omezím pouze na následující příklad:

Slatinka nad Bebravou, na jihových. okraji Strážovské hornatiny a při jmenovaném rozhraní Trenč. Teplice -Prievidza. Na dolomitové skále v rokli na SV od osady při ca 400—450 m zastihl jsem jednak *Lecanora crassa*, *Rinodina crustulata*, *Caloplaca placidia*, *Blastenia ochracea* a porosty *Lecanora versicolor Dermatocarpon monstrosum* sociace a na skalách se *Sesleria* pak již *Lecidea deceptoria*, *L. testacea* a na skalní stěně *Lecanora pruinosa* (s *Caloplaca cirrochroa*, *C. aurantia*, *Lecanora crenulata* a j.) a při štěrbinách dokonce sterilní *Lecanora fragilis*

subcetrarioides. Na exponovaném výslunném stanovišti na skalní terásce v *Caricetum humilis* se *Stipa capillata* kromě *Tortella inclinata* v *Toninia coeruleonigricans Lecidea decipiens* - sociaci také *Caloplaca fulgens* a *Lecanora lentigera*.

Je to samozřejmě pouhý výsek tamních celkových poměrů vegetačních, kde na jedné straně charakteristicky se uplatňují porosty *Festuca duriuscula* a *Carex humilis* se *Stipa capillata*, *Fumana vulgaris*, *Dorycnium sericeum*, *Teucrium montanum* a j. a v teplých hájích často *Oryzopsis virescens* a j. význačné složky Pannonika, a na druhé straně v *Seslerietum calcariae* v opačném směru doznívá naposled *Allium ochroleucum* a vystupují *Pulsatilla slavic Carduus glaucus* a pod.

Velmi vděčným úkolem je ovšem také sledovati průběh floristického složení lišejníkových porostů, strukturu jednotlivých sociací, jejich změny v přechodním pásmu z jedné oblasti do druhé. Tak pokud se týká vápencových a dolomitových obvodů, upozorňuji zvláště na basixerofilní sociaci *Lecanora versicolor-Dermatocarpon monstrosum*. Jedná se o velmi význačný a rozšířený porost v xerothermních obvodech, kde jej provází na př. *Caloplaca callopisma* a řada jiných regionálně charakteristických druhů, k nimž také na zvětralém povrchu horniny přistupuje zpravidla *Lecanora crassa*. V přechodních partiích dolního stupně horské západokarpatské oblasti, kde s ní doznívá příp. ještě *Lecanora crassa*, ale většina dalších složek xerothermních obvodů již chybí, objevují se v jejich společnosti nezřídka pohromadě již na př. *Lecidea deceptoria* a *Toninia toniniana*, pak *Lecidea testacea* a j. a příp. také *Lecanora fragilis* v. *subcetrarioides*. Viz příklady u Lubietové na Horehroní, v Poráčském járku, u Lipovců na Branisku, častěji ve Strážovské hornatině, také na Babě u Trenč. Teplic a j.

Souběžné zjevy lze pozorovati ovšem také u mechorostů a rostlin semenných, t. j. v celkových vegetačních poměrech. Ve srovnání upozorňuji zvláště na vývody P. Sillingerovy 1933 (Nízké Tatry) o skalních porostech *Festuca duriuscula* a *Carex humilis*, které ve vápencových hornatinách Západních Karpat projevují zásadní rozdíly podle vegetačního horizontu a květenné oblasti, a pokud se vyskytují v montánním pásmu Eukarpatika, zastoupeny jsou v nich na rozdíl od jejich složení v xerothermních obvodech pannonských také v dosti značné míře praealpinské složky *Seslerieta calcariae*, kdežto xerothermní typy projevují slabou účast, ustupují do pozadí.

Abych také uvedl příklad z vápnomilných lišejníků terrikolních, z druhů na prsti žijících, upozorňuji znovu na rozšířenou polyzonální sociaci *Toninia coeruleonigricans-Lecidea decipiens*, která v horském pásmu (oblasti) postrádá význačných diferenciálních komponent xerothermní varianty, totiž mediterranních (mediterranně-kontinentálních) druhů *Caloplaca fulgens* s *Lecanora lentigera*. Ve vysokohorské oblasti, subalpinsko-alpinském vegetačním horizontu význačně v ní se objevuje *Caloplaca aurea*, kromě *Rinodina nimbosa* a j. a nezřídka se při-

dávají také *Lecanora fragilis* pl. *normalis* i var. *subcetrarioides*, pak *Solorina bispora* a j. (vysokohorská subalpinsko-alpinská varianta). Třeba ještě připomenout, že tato společnost vystupuje zde pouze ve skalních štěrbinách a že v ní, jak již zjevno z uvedených druhů, kromě elementu alpinského vystupuje také element arkticko-alpinský a dále, že jak *Toninia coeruleonigricans*, tak *Lecidea decipiens* zastoupeny jsou tu vysokohorskými formami, tvary poněkud odchylnými od rostlin obvodů xerothermních, xerothermního vegetačního horizontu.

Citovaná literatura.

Kromě přímo citovaných prací ještě zvláště uvádím:

Suza J., 1925. Zeměpisné rozšíření lišejníků na Moravě vzhledem k poměrům evropským. Spisy Přír. fak. univ. Brno, č. 55.

Suza J., Lichenes Slovakiae, I, II, III. Acta Bot. Boh. vol. II, 1923, vol. IV V, 1925—26, vol. IX, 1930.

Suza J., 1936. Lišejníky Piešťanska. Carpatica 1936.

Suza J., 1937. Pozoruhodné lišejníky československé xerothermní oblasti. Čas. Nár. Mus. CXI, 1937.

Šmarda J., 1940. Dva nové památné mechy v Čechách, na Moravě a na Slovensku. Preslia XIX, 1940.

Vaněk R., 1940. Über Grimmia tergestina Tomm. und ihre Formen. Studia Bot. Čech., III, 1940.

XVII.

Rostlinně-sociologický příspěvek k poznání Prešovských kopců.

Dr. JAROMÍR KLIKA.

(Předloženo ve schůzi dne 21. října 1942.)

Slánské či Prešovské hory jsou severní částí posledního horského oblouku, kterým končí severozápadní Karpaty na východě. Tento oblouk se odštěpuje před tyličským sedlem od hlavního pásma a postupuje až k dolnímu Ipelu na ohyb Dunaje. Na dolní Slané u Miškovce tento horský řetěz se dělí v západní a východní úsek. Ve východním úseku jsou od severu tři skupiny Minčol, Slánské vrchy a Podhůří. Slánské hory začínají severně u Salančíku a sahají až do zeměpisné šířky prešovské. V nejsevernější skupině nalézáme nejvyšší vrchol Šimonka (1092 m), dále Lysou Herlici (917 m), Krivý Javor (1025 m); severně od Šimonky jest Oblík (930 m), v západní části pak Kamenná (701 m) a Králova hora (798 m). Podobně jako Hegyalja jsou složeny Slánské hory z andesitu a andesitových tufů, trachytů. V nižších polohách prům. roční teplota 9° C, srážky se udávají na 740 mm.

Má práce se týká severní části, skupiny, která jest označena ve speciální mapě jako Prešovské vrchy.

S hlediska botanického víme o nich doposud málo. Pax (1908) uvádí jejich stručnou, příliš stručnou charakteristiku, kterou opakuje později Hayek (1916), ale tato jest nevýstižná a nevýrazná. Měl jsem příležitost r. 1938 podrobněji prostudovati sociologické poměry lesů zmíněné části, kde před tím pracoval Ing. dr. P. Svoboda, který se tu obíral hlavně studiem dřevin, a dal mně k disposici své záznamy jich se týkající. Prešovské kopce jsou z valné části význačny převládnutím ssuťových bukových lesů s hojným přimíšením klenu. Příkré ssuťové svahy úzkých údolí podporují jejich vznik. Na okraji pronikají doubravy, ale buk-tu nejen uhajuje svou existenci, ale i často ji na úkor doubrav (při zásahu lidském) rozšiřuje.*) Samozřejmě, jako i jinde v Karpatech, na rozhraní pásma

*) Celkově se udává dnešní zastoupení dřevin buku 60%, dubu 23%, javoru, jasanu a jilmu 8%, jedle 3%, smrku 4% (kultur.).

doubrav a bučin jest typický dubový a habrový háj s ostřicí chlupatou (Carex pilosa). Jedle projevuje celkově málo vitálnosti a též, podle zpráv lesníků, poskytuje méně cenné dřevo. Zato dřevo kokošovského dubu jest cenné a hledané. O modřínu podrobnou zprávu uveřejnil P. Svoboda (1941), jest pravděpodobně původním pouze v odlehlých částech (odd. Červený smrek) pohoří.

Slánské hory po stránce botanické vykazují podobně jako trachytové pohoří Vihorlatu, o kterém nás se stránky floristické a geobotanické zpravuje studie univ. prof. dr. F. A. Nováka (1925), některé odchylky od ostatního pohoří karpatského. Do severní části proniká poměrně málo teplomilných druhů. Poněvadž nedosahuje pak ani svými vrcholky lesní hranice bučin jest chudá též i na prvky horských bučin, nemluvě ani o nemožnosti výskytu vysokohorských druhů. S východokarpatskými bučinami má společný výskyt *Aposeris foetida*, který se nevyskytuje na Vihorlatu. Podobně jako Vihorlatu chybí tu prvky alpinské a původní útvary smrčin, převládají bučiny, které i v nižších polohách se uplatňují v exposici k severu a k západu. Místy (v obvodovém pásmu na př. na Kamenné) pozorujeme zvrat pásem, na vrcholku setkáváme se s dubovou a teplomilnější vegetací. Význačným druhem bučin podobně jako ve Vihorlatu jest *Dentaria glandulosa*, ale chybějí prvky východokarpatských bučin (až na *Aposeris foetida*). Vzácnější průvodci vyšších poloh bučin, které jsem měl příležitost pozorovati, jsou *Gentiana asclepiadea* (Šimonka), *Stachys alpina* (Krivý Javor 840 m, Šimonka), *Scrophularia Scopolii* (Krivý Javor, Šimonka a j.), *Sedum fabaria* (Šimonka, Krivý Javor 840 m), *Centaurea mollis* (Šimonka), *Carduus personata* (Šimonka). Zajímavý jest též výskyt *Epipactis microphylla* (Kamenitá 650 m), *Pulmonaria mollissima* (Hradová), *Trifolium ochroleucum* (Hradová), *Campanula cervicaria* (Hradová), *Pirola rotundifolia* (pod Lysou Horlicí), *Dianthus collinus* (Hradová). Sbíraný materiál jest uložen v botanickém oddělení Národního musea.

Ssuťové bukové a klenové lesy jsou tu v optimu svého vývoje, v kterém jinde v Karpatech se nevyskytují. Pro srovnání s týmiž lesy, nejen v Karpatech, ale i u nás, nebyla dosud podrobná studie o nich uveřejněna.

Lesní společenstva

zaujímají největší část plochy Prešovských kopců.

Třída: ***Querceto-Fagetales Braun-Blanquet-Vlieger*** [1937]

I. Řád Fagetalia Tüxen-Diemont 1936.

Do tohoto řádu patří většina lesních společenstev v našem okrsku.

A) Svaz: Fraxino-Carpinion Tüxen 1936.

Při svých studiích nesetkal jsem se s dobře vyvinutými společenstvy patřícími k svazu *Alnion glutinosae* Malcuit 1929.

Do svazu Fraxino-Carpinion nutno zařaditi především ona lesní společenstva, která jsou v bezprostřední blízkosti vod. V těchto se uplatňuje kolísání hladiny spodních vod, mohou býti občasně zaplavována. Úzká údolí nepřejí jejich úplnému rozvinutí, v širších pak zemědělská kultura ničí a omezuje tato společenstva, která osidlují terasy a nánosy u vodních toků. Setkáváme se proto namnoze pouze s fragmenty nebo neúplně vyvinutými i porušenými porosty společenstev patřících do řady vlhkomilných asociací svazu Fraxino-Carpinion. V nich ovšem se uplatňují i některé vlhkomilné druhy provázející „pravé" olšiny. Při dalším zařezávání koryta potočního a tím i snižování hladiny vodní přecházejí do dubových a habrových hájů, které patří do společenstva souběžné sušší (xerické) serie sv. Fraxino-Carpinion, případně i do bučin.

Typickým iniciálním stadiem jest na okraji potoků *st. s Petasites hybridus.*

U Delné: terasa 2 m nad hladinou (letní) potoka 50 m² 90%; 60 m; *Petasites hybridus* 3.4, *Eupatorium cannabinum* 2.3, *Aegopodium* 2.2, *Angelica silvestris* 2.2, *Brunella vulgaris* 2.2, *Poa nemoralis* 2.2, *Ranunculus repens* 2.2, *Rubus Idaeus* 2.2, *Tusillago farfara* 2.2, *Stachys silvaticus* 1 2.2, *Deschampsia caespitosa* 1.2, *Cirsium palustre* 1 2.1, *Poa trivialis* 1 2.1, *Rumex acetosa* 1.1, *Epilobium angustifolium* 1.1, *Dactylis glomerata* 1.1, *Geranium Robertianum* 1.1, *Myosotis palustris* 1.1, *Veronica chamaedrys* 1.1, *Milium effusum* 1.1, *Equisetum arvense* 2.2, *Fraxinus* 2?, *Alnus glutinosa* 2, *Juncus effusus*, *Carex silvatica*, *Festuca gigantea*, *F pratensis*, *Cardamine impatiens*, *Trifolium repens*, *Lampsana communis*, *Scrophularia nodosa*, *Hypericum acutum*, *Melandrium rubrum*, *Cerastium arvense*, *Potentilla argentea* (okraj).

Toto stadium s Petasites hybridus, které upomíná svým složením subasociaci společnosti *Cirsium oleraceum-Angelica silvestris* Tx 1937, zaujímá velké plochy, další sukcesí se dostavují *Alnus glutinosa*, *Fraxinus* a při zastínění mizí některé druhy (zejména luční). Jistě určitá část těchto porostů vznikla po vykácení olšin (degradační stadium). Po stránce sociologické vyžadují dalšího podrobného studia, pravděpodobně je bude možno zařaditi do svazu *Calthion palustris* Tüxen 1937.

Na vlhké, černé a humosní půdě nalézáme fragmenty *Cariceto remotae-Fraxinetum* Koch 1926 s převládající *Carex remota*, z ostatních druhů se uplatňují *Caltha palustris* a *Lycopus europaeus*. Fragmenty této společnosti nedovolují bližší analysy.

1. Querceto-Carpinetum alneto-fraxinetosum (carpaticum)

zaujímá větší plochu lesní s celou řadou přechodů ke společenstvu *Alnetum glutinosae-incanae.*

Příklady: „olšinka" na levém břehu potoka proti Sigordu, 3 m nad (letní) hladinou; pod polorozloženou hrabankou (asi 5—10 cm) tmavší, červenohnědá, jemná zemina, pod ní jemná světlejší na štěrkovité terase. Stromové patro vys. 10—15 m, zápoj 1,0; E_1 — 80% pokryvnosti. Patro křovinné i mechové vyvinuto.

E_3: *Alnus glutinosa* 2.2, *Carpinus* 1.2, *Picea* (podsázen) 1.2, *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus montana*, *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*(!).

E_1: *Impatiens noli tangere* 3.3, *Asarum europaeum* 2.2, *Aegopodium* 2.2, *Pulmonaria officinalis* 2.2, *Lamium galeobdolon* 2.1, *Ulmus montana* 1.2, *Carex pilosa* (okraj!) +2, *Oxalis* 1.2, *Asperula odorata* 1.3, *Angelica silvestris* 1.1, *Geranium Robertianum* 1.1, *Nephrodium filix mas* +2, *N. spinulosum* +2, *Rubus hirtus* 2, *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *A. campestre*, *Campanula trachelium*, *Daphne mezereum*, *Dentaria bulbifera*, *Euphorbia amygdaloides*, *Fraxinus*, *Polygonatum officinale*(!), *Poa nemoralis*, *Stellaria nemorum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Urtica dioica*.

Při ústí potoka Delná 490 m, 3—4 dm nad hladinou (letní) potoka (občasně zaplavovaná) terasa se skeletovitou půdou, pokrytá 1—2 dm vysoko jemnou zeminou; pařezina; E_3 12 m, zápoj 0,9—1,0; E_2 — 30%; E_1 — 90%. E_3: *Alnus glutinosa* 3.4, *Fraxinus* 2.2, *Carpinus*, *Acer pseudoplatanus*; E_2: *Alnus glutinosa* 2.3, *Carpinus* 1.2, *Fraxinus* 1.2; E_1: *Impatiens noli tangere* 3.3, *Lamium galeobdolon* 3.3, *Aegopodium* 2.3.2—3, *Glechoma hirsuta* 2.2, *Lamium maculatum* 2.2, *Stachys silvatica* 2.2, *Asarum* 1.2, *Carpinus* 1.2, *Agropyrum caninum* 1.1, *Acer pseudoplatanus* 1.1, *Alliaria officinalis* 1.1, *Geranium Robertianum* 1.1, *Geum urbanum* 1.1, *Asperula odorata* +2, *Caltha palustris* +2, *Carex silvatica* +2, *Nephrodium spinulosum* +2, *Rubus hirtus* +2, *Salvia glutinosa* +2, *Anemone nemorosa*, *Cardamine impatiens*, *Chaerophyllum temulum*, *Dentaria bulbifera*, *Eupatorium cannabinum*, *Galium Schultesii*, *Lunaria rediviva*, *Pulmonaria officinalis*, *Polygonatum multiflorum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Milium effusum*, *Senecio Fuchsii*, *Stellaria nemorum*, *Symphytum tuberosum*.

Tento druhý snímek četnými nitrofilními i vlhkomilnými druhy se blíží asociaci Alnetum glutinosae-incanae. Sukcese, které jsem pozoroval v záp. Karpatech u řek, jsou ovšem zajímavější (Klika 1936) a jiného rázu.

2. *Querceto-Carpinetum (carpaticum).*

V karpatské oblasti jsou v této asociaci daleko četněji zastoupeny význačné druhy svazu Fagion. Zdá se býti oprávněna poznámka v práci Paucy (1941), že svazy Fraxino-Carpinion a Eu-Fagion v západní a ve střední Evropě lze od sebe lépe rozlišiti než ve východní, kde do sebe přecházejí. Proto Pauca pojmenovala habrový a dubový háj v Rumunsku Carpineto-Fagetum, ač jest souběžnou společností našeho Querceto-Carpineta.

Prešovské *Querceto-Carpinetum* jest vydáno v nižších polohách značnému náporu člověka, takže jsou asociační individua této společnosti dosti nestejnoměrně vyvinuta, namnoze vykazují značný sklon k degradaci, vstupují do nich i některé druhy řádu *Quercetalia roboris*. Nalézáme v nich, dík prosvětlení a nižší poloze, význačné druhy svazu Quercion pubescentis.

Na podkladě 9 snímků jest konstance jednotlivých druhů naší asociace následující:

V *Carpinus betulus*

IV	**Pulmonaria officinalis*	**Symphytum tuberosum*
	Acer pseudoplatanus	*Cornus sanguinea*
III	*Quercus sessilis*	*Acer platanoides*
	**Angelica silvestris*	*Aspidium f. mas*
	Fraxinus excelsior	*Euphorbia amygdaloides*
	Lactuca muralis	*Orobus niger*
	Poa nemoralis	
	**Salvia glutinosa*	*Stellaria holostea*
	Ulmus montana	*Viola silvatica*

II *Asperula odorata, Anemone nemorosa, Asarum, Ajuga reptans, Aposeris, Betonica officinalis, Campanula persicifolia, C. trachelium, Calamagrostis arundinacea, Coronilla varia, Cytisus nigricans, Chrysanthemum corymbosum, Digitalis ambigua, Epilobium montanum, Fragaria elatior, Galium Schultesii, Geum urbanum, Hypericum perforatum, Lamium galeobdolon, Luzula albida, Melampyrum vulgatum, Mellitis, Orobus vernus, Polygonatum verticillatum, Ranunculus auricomus, R. lanuginosus, Veronica officinalis, Trifolium alpestre.*

Charakteristika jednotlivých stanovišť:

1. Na levém břehu Delné, 540 m, plošina s černohnědou 1—2 dm hlubokou zeminou na štěrkovité a ssuťové terase; pařezina 15—20 m vys. s výstavky jedle, zápoj 1,0; E_1 — 70%.

2. Šimonka u Zlaté Baně: 800 m, plošina; pod slabou vrstvou rozkládající se hrabanky slabá humosní vrstva, pod ní hluboká světlejší hnědočerná, bezskeletovitá zemina, zápoj 0,8—0,9; převládá *Fraxinus* (70%), porosty nestejnověké, 8—10 m vys.

3. Kamenná: 710 m; mírně skloněný svah, pod hrabankou silně vyvinutá červenohnědá rhizosféra přecházející v bělošedou půdu na ssuti; tyčkovina s převl. *Acer pseudoplatanus, A. platanoides, Quercus sessilis*; zápoj 0,9—1,0; E_1 — 50%.

4. Příkrý (35°) východní svah Kamenné (500 m), hnědou, jemnou zeminou promíšený skelet; pařezina (40—50letá) se staršími výstavky, prům. 8—10 m vys., prosvětlená, zápoj 0,7—0,8; E_2 — 25%, E_1 — 60%.

5. Západní svah Kamenné (15—20°) 650 m; pod zaschlou hrabankou slabě humusem infiltrovaná rhizosféra, pod ní světle hnědá půda promíšená kameny; doubrava 15—20 m vys., s kmeny až 2 dm v prům., stromy ve skupinách, zápoj 0,8—0,9; E_2 — 20%; E_1 — 40%; stanoviště *Epipactis microphylla*.

6. Západní úbočí Kamenné (25—30°) (500 m), pařezina, stromy ve skupinách, 10—12 m vys., 2—3 dm v prům.; zápoj 0,7—0,8; šedá, hluboká, kamenitá půda; E_2 — 10%, E_1 — 40%; prosvětleno s převl. Calamagrostis arundinacea; hojné zmlazování *Quercus sessilis*.

7. U Delné (520 m): pod zahnívající hrabankou, 15—20 cm hluboká jemná černohnědá zemina, pod ní terasa kamenitá; pařezina 15—20 m vys., stromy ve skupinách, 8 m vys., zápoj 0,9—1,0; E_1 — 40%.

8. Plošina na jihovýchodním svahu Kamenné, 580 m; pod nerozloženou hrabankou slabě vyvinutá rhizosféra s infiltrací humusu; převládá habr (pařezina), duby ve skupinách až 20 m vys., až 2—3 dm v prům.; zápoj 0,9—1,0; E_2 — 40%; E_1 — 40%.

9. Tamtéž, silná vrstva hrabanky, 5—10 cm hnědočerná mohutně vyvinutá rhizosféra, pod ní světlejší, hluboká jemná zemina přecházející v kamenitou půdu; převl. *Asperula odorata*.

Ve floristickém složení se uplatňují druhy svazu Fraxino-Carpinion i svazu Eu-Fagion, dobré diferenciální druhy jsou dr. teplomilnější. Méně hojné jsou nitrofilní druhy. Výjimečně zasahá naše asociace do poloh nad 700 m, tu se uplatňují více druhy bučin. Prosvětlení podporuje vznik *subasociace Q.-C. calamagrostidetosum. Calamagrostis arundinacea* vytlačuje jiné druhy a souvislý kryt brání zmlazování dřevin.

Na okraji našeho pohoří může zaujmouti naše asociace na skalnatých úbočích, zejména k jihu a k jihovýchodu obrácených, polohy nad Querceto-Carpinetum caricetosum pilosae i nad Acereto-Fagetum. I tu bývá hojnější výskyt teplomilných druhů, čímž se blíží asociacím svazu Quercion pubescentis. Sukcesí se váže i v těchto polohách na stadia s četnými druhy řádu Brometalia.

Dobrým příkladem jsou kamenité svahy Kamenité:

stadium s Melica transsilvanica: 700 m, JV, stupňovitý podklad, půda nehluboká, červenohnědá: *Melica transsilvanica* 2.2, *Festuca sulcata* 3.3, *Euphorbia cyparissias* 2.2, *Trifolium arvense* 2.1, *T. medium* 1.2, *Viscaria vulgaris* 1.2, *Dianthus carthusianorum* 1—2.1—2, *Achillea millefolium* 1.1, *Arenaria serpyllifolia* 1.1, *Phleum Boehmeri* 1.1, *Pimpinella saxifraga* 1.1, *Potentilla argentea* 1.1, *Scabiosa ochroleuca* 1.1, *Helianthemum ovatum* 1.1, *Origanum vulgare* 1.1, *Galium erectum*, *Anthericum ramosum*, *Potentilla alba* +2, *Genista tinctoria* +2, *Rosa spec.* +2, *Geranium sanguineum* +2, *Sedum maximum*, *Veronica chamaedrys*, *V spicata*, *Hypericum perforatum*, *Koeleria pyramidata*; na kamenitých teráskách nalézáme i stadium křovin se *Spiraea media* 4.4, *Ligustrum vulgare* 2.2—3, a s druhy *Inula salicina* 1,2, *Festuca sulcata* 1.2, *Anthericum ramosum* 1.1, *Calamintha acinos* 1.1, *Dianthus carthosianurum* 1.1, *Euphorbia cyparissias* 1.1, *Koeleria pyramidata* 1.1, *Origanum vulgare* 1.1, *Phleum Boehmeri* 1.1, *Potentilla argentea* 1.1, *Trifolium arvense* 1.1, *Veronica teucrium* 1.1, *Hypericum perforatum*, *Vincetoxicum officinale*, *Potentilla recta*; na hlubších půdách bývá vyvinuto *stadium s Brachypodium pinnatum-Geranium sanguineum*: *Brachypodium pinnatum* 3.3, *Inula salicina* 2.2—3, *Geranium sanguineum* 2.2, *Phleum Boehmeri* 2.1—2, *Lotus corniculatus* 2.1, *Carex Pairei* 1.2, *Trifolium alpestre* 1.2, *Primula veris* 1.2, *Genista tinctoria* +2, *Potentilla alba* +2, *Rosa spec.* +2, *Betonica officinalis* 1.1, *Origanum vulgare* 1.1, *Galium verum* 1.1, *Anthericum ramosum* 1.1, *Glechoma hirsuta* 1.1, *Euphorbia cyparissias*, *Chrysanthemum subcorymbosum*, *Galium mollugo*.

Jest zřejmé, že na tato stadia se váže dubohabrový les, Querceto-Carpinetum, teplomilnějšími druhy upomínající poněkud na středočeské Querceto-Carpinetum primuletosum.

Typické pro prešovské dubové a habrové háje jest i celkově nevalný vývoj křovin (E_2), jistě jejich nedostatek nutno připočísti silnému kulturnímu ovlivnění těchto hájů.

Zmlazování dřevin (od optimálně k nehojně se zmlazujícím druhům) jest v této asociaci následující: *Carpinus*, *Quercus sessilis*, *Acer campestre*, *Fraxinus*, *Fagus*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Ulmus montana*. Za příznivých okolností může *Fagus* následovati i po *Carpinus*.

Degradací souvisí Querceto-Carpinetum se společností Quercus sessilis-Genista tinctoria (Quercetum medioeuropaeum), s níž jest vázáno přechody.

3. *Querceto-Carpinetum caricetosum pilosae*

jest v hraniční oblasti rozšíření svazů Fraxino-Carpinion a Fagion. Postrádá téměř úplně nitrofilních druhů svazu Fraxino-Carpinion, nápadno jest též, že význačné druhy svazu Fagion postrádají větší dominance.

Převládá asociační význačný druh *Carex pilosa*, dále vstupují do této společnosti některé teplomilnější druhy, které nepronikají do bučin a jsou dobrými diferenciálními druhy, k nim patří *Acer campestre* a *Quercus sessilis*.

Význačná druhová kombinace: *Anemone nemorosa*, *Carex pilosa*, *Quercus sessilis*, *Fagus silvatica*, *Aposeris*, *Carpinus*, *Euphorbia amygdaloides*, *Galium Schultesii*, *Lactuca muralis*, *Pulmonaria officinalis*, *Viola silvatica*.

Snímky:

1. Jižní svah (10—15°) nad silnicí mezi Sigordem a Novou Baňou, 490 m; pod nerozloženou hrabankou světle hnědá, hluboká zemina, jevící známky podsolisace; habr s výstavky jedle a podsázeným smrkem. Zápoj 1,0; E_1 — 30%.

2. Doubrava mezi Hradovou a Sigordem 640 m; zápoj 0,4—0,5; výška pařeziny 20 m; pod setlelou hrabankou černavá rhizosféra přecházející v jemnou, světle šedou zeminu: E_1 — 40%.

3. 20—30letá doubrava a habřina u Hradové, zápoj 0,9—1,0; E_2 — 30% E_1 — 40%.

4. Vysokokmenná doubrava u hájovny Hradová 500 m, pod zaschlou nerozloženou hrabankou 5—8 cm hluboká, humusem proniklá a zbarvená rhizosféra, pod ní světle hnědá půda. Značně prosvětlený les (zápoj 0,4—0,6) s výstavky starších dubů až 25 m vys. o průměru až 8 dm; E_2 — 80% (!), E_1 — 60%.

5. Jižní úbočí Kamenné za Hradovou, 550 m, 60—80letá doubrava se stromy až 20 m vys., o zápoji 0,7—0,9; pod zaschlou hrabankou humusem zbarvená rhizosféra (5 cm) s mykorhizou, pod ní světlejší hluboká jemná zemina; E_2 — 60% E_1 — 70%.

6. 650 m, Kamenná za Hradovou, doubrava s kmeny až 20 m vys. o 2 dm prům., zápoji 0,8—0,9; týmiž půdními vlastnostmi, E_2 — 80% (habr), E_1 — 80%.

Querceto-Carpinetum caricetosum pilosae	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Význačné druhy třídy *Querceto-Fagetales*:										
Anemone nemorosa L.	2.1	+	+	1.1	1.1	1 1	1.1	1.1	1.1	1.1
Pulmonaria officinalis L.	+	+	+	1.1	+	1.1	1.2	1.2		
Lactuca muralis Gärnt...	+	+		+	+	+			1.1	2.1
Hieracium murorum L. *vulgatum* Fr.		+(+)	(1.1)		+(+)		(1.1)		1.1	(1.1)
Poa nemoralis L.	+			2.2	1.2	+.2	1.2	+.2		
Veronica chamaedrys L.		+	1.1	+	+	1.1	1.1			
Orobus vernus L.	+			+		1.1	1.1			+
Význačné druhy řádu *Fagetalia*:										
ε_3 *Fagus silvatica* L..	+		+.2	+		+			5.5	4.4
$\varepsilon_2(\varepsilon_1)$	+	(2.2)	3.3	(+)	+	+.2	+		(2.2)	(2.1)
Galium Schultesii Vest..	+	+	1.2	2.1	+		1.1			1.1
Epilobium montanum L.	+	+		1.1	+		+			+
Viola silvatica Fr.			+	1.2		1.2	1.2	+		+
Asarum europaeum L.							2.2	+.2	2.2	
Scrophularia nodosa L.	+	+	+							
Senecio Fuchsii Gmel.			+					+	1.1	
Význačné druhy svazu *Fraxino-Carpinion*:										
ε_3 *Carpinus betulus* L.	4.4		3.3	+		+		3.4		
ε_2				3.3	3.3	4.4	3.3			
ε_1	2.1				2.2	3.2				
$\varepsilon_3(\varepsilon_1)$ *Acer pseudoplatanus* L.	(+)	(+)							+(1.1)	
Campanula trachelium L	+					+		+	+	
Symphytum tuberosum L	+		+		+		1.1	+		
Angelica silvestris L			+					+		1.1
Milium effusum L				2.1	1.1			+		
Ranunculus auricomus L.	+			+	+					
Stellaria holostea L.			+					+	1.1	
Melica nutans L.					+.2			+.2		

Význačné druhy svazu *Eu-Fagion*:										
	Carex pilosa Scop. .	4.4	2.2	4.4	+.2	4.3	4.3	4.3	4.4	4.3	4.3
	Euphorbia amygdaloides L..	—			+		+		+		+
	Asperula odorata L.		+.3		+.2				2.2	+.2	+.2
$\varepsilon_3(\varepsilon_1)$	*Acer platanoides* L.				(+)		(+)	(+)	+		
	Salvia glutinosa L...		+.2	+.2		+.2			+.2		
	Hypericum montanum L.	+	+								+
Průvodní druhy:											
$d\varepsilon_3$	*Quercus sessilis* Ehrh.	+	5.5	1.2	5.4	5.5	5.5	5.5	2.2		+
$\varepsilon_2(\varepsilon_1)$		(1.1)	(1.1)	1.2(1.1)	(1.1)	(2.1)	+(1.2)	(1.1)	+(+)		(1.1)
d	*Aposeris foetida* Less.		+	+.2	2.1	2.2	2.2	1.1	+		+
d	*Galium vernum* Scop.	+	2.1	+	2.1	1.1	1.1	1.1			+
d	*Astragalus glycyphyllus* L.	+	+		+.2	+.2	+.2				+.2
	Luzula albida DC.	+	2.1	1.2		1.2	+.2				2.2
d	*Chrysanthemum subcorymbosum* Schur.		+	1.1	1.1		+	+			+
$d\varepsilon_3(\varepsilon_1)$	*Acer campestre* L.	(+)		—		+(+)	+.2(+)	(+)			
	Glechoma hirsuta W K.	+					+	+		+	
	Trifolium alpestre L.	+			+	1.1	1.1				+
	Nephrodium fili. mas Rich.			+.2			+.2	2.2			2.2
	Calamagrostis arundinacea L..		+.2	+.2						+.2	1.2
	Coronilla varia L..	—			1.1	+			+		
	Genista tinctoria L.	+				—		+			+
	Melampyrum vulgatum Pers.		—	—	2.3	1.1					
	Platanthera bifolia Rich..	—	—			+	+				
	Sorbus aucuparia L.		—			+	+			+	
	Corylus avellana L.					1.2	+.2	1.2			
	Majanthemum bifolium L.	2.2		1.1						2 2	
	Neottia nidus avis L..		—			—			1.1		
	Orobus niger L.		—			—	—	+	+		
	Pirola rotundifolia L.							+		+	1.2
	Prenanthes purpurea L...		1.1						+	+	1.1
	Veronica officinalis L.	1.1			1.2						1.1
	Vaccinium myrtillus L. . .		3.2								

7. Svahy Kamenné u Hradové, duby ve skupinách o zápoji 0,8—0,9; 15 až 20 m vys.; E_2 — 70%, E_1 — 60%.

8. Habrový a dubový les na plošině Kamenné 710 m(!), pod suchou hrabankou šedivá, hluboká, jemná zemina tu a tam s přimíšenými kameny; asi 40letá, 12 m vys. tyčkovina o zápoji 0,8—0,9; E_1 — 40%.

9. Bučina na východním svahu Lysé Herlice 900 m o zápoji 0,9—1,0; stromy až 20 m vys., nepravidelného vzrůstu, často ve skupinách, průměru 50 cm, s četnými vývraty, trpí značně sněhovými polomy; pod rozloženou hrabankou červenohnědá rhizosféra (5—10 cm) přecházející do světlejší spodiny, kde jest promíšena četnými většími kameny, E_1 — 60%.

10. Jihovýchodní svah údolí Sigordu (620 m), 10—15%; bučina (asi 60letá) různověká, stromy v nepravidelných skupinách, na okraji výstavky dubu, zápoj 0,8 0,9; E_2 — 5%, E_1 40%.

Téměř ve všech snímcích (vyjímaje 9) hojné zmlazování dubu, méně hojně habru a buku, asi ve třetině snímků se zmlazují babyka, klen, javor mléč, poté jedle, lípa (*Tilia cordata*) a jasan.

S frekvencí 10—20% přistupují z dřevin *Abies* (E_3: 9, E_1: 1, 5, 10), *Tilia cordata* (4), *Fraxinus* (8), *Viburnum opulus* (6), *Corylus avellana* (E_2: 5, 6, 7), *Crataegus monogyna* (1, 6), *Cornus sanguinea* (6, 7), *Daphne mezereum* (3), dále v E_1: *Nephrodium spinulosum* (9), *Betonica officinalis* (6), *Campanula rapunculoides* (6, 8), *Carex digitata* (5, 6), *C. silvatica* (2), *C. Pairei* (5, 9), *C. pallescens* (9), *Convallaria* (8, 10) *Brunella vulgaris* (10), *Clinopodium vulgare* (4, 5), *Dentaria enneaphyllos* (1), *D. bulbifera* (1), *Dianthus collinus* (9), *Festuca ovina* (4, 7), *Epipactis latifolia* (1), *Hypericum hirsutum* (3, 4), *Lamium maculatum* (18), *Lilium Martagon* (6, 8), *Myosotis sparsiflora* (1), *Mercurialis perennis* (9), *Melica nutans* (5, 8), *Melandrium rubrum* (9), *Primula veris* (6), *Polygonatum verticillatum* (9), *Ranunculus lanuginosus* (7), *Rhamnus cathartica* (1), *Veronica montana* (9, 10), *Paris* (9), *Pirola secunda* (2, 10), *Vaccinium myrtillus* (2), *Rubus spec.* (3), *Heracleum* (3, 8), *Lampsana communis* (4), *Sanicula* (4), *Vicia sepium* (4, 6), *Ranunculus polyanthemus* (5, 8), *Rumex conglomeratus* (5), *Rosa spec.* (5), *Cornus sanguineus* (6), *Stachys silvatica* (8).

Tyto lesy s převl. Carex pilosa jsou prosvětlené, zápoj zřídka (ve variantě v pásmu bučin) bývá 1,0. Hrabanka obyčejně nerozložená, rhizosféra (A_1) temněji hnědavě až černě humusem zbarvená, nehluboká (5—10 cm), pod ní pak světlejší (někdy až i světle šedě A_2) jemná, hluboká zemina, tu a tam i kameny promíšená.

Podobně jako v lesích bývalé Podkarpatské Rusi (Zlatník 1933) nebo ve Slovenském Středohoří (Mikyška 1939) možno rozlišiti dvě výškové varianty této společnosti. Prvá na hranici pásma dubových a habrových lesů a bučin, druhá v pásmu bučin. U prvé se uplatňují svazové druhy sv. Quercion pubescentis a Fraxino-Carpinion, u druhé kromě druhů sv. Fraxino-Carpinion přistupují větší měrou druhy bučin (sv. Eu-Fagion). Zejména v patře stromů a keřů vidíme dobře tento rozdíl.

Z 10 snímků Ing. dr. P. Svobody, z nichž polovina odpovídá prvé, polovina druhé variantě, jeví se konstance druhů následovně (prvá číslice znamená konstanci druhů v „dubové", druhá číslice v „bukové" variantě):

Asperula odorata V, V
Lactuca muralis V, V
Scrophularia nodosa V, V
!*Quercus sessilis* IV, 0
!*Acer pseudoplatanus* 1, V
Pulmonaria officinalis IV, IV
Hypericum montanum IV, III
Milium effusum IV, II
Poa nemoralis IV, 0
Viola silvatica III, IV
Ajuga reptans III, II
Epilobium montanum III, I
Galium Schultesii III, I
Carex pilosa V, V
Nephrodium f. mas V, V
Rubus hirtus V, V
!*Fagus* III, V
!*Elymus europaeus* 0, V
Euphorbia amygdaloides IV, IV
Athyrium filix femina IV, I
Luzula nemorosa IV, I
Oxalis acetosella IV, III
Senecio Fuchsii IV, II
Polygonatum verticillatum III, III
Polygonatum multiflorum III, I
Bromus ramosus III, I
!*Carpinus betulus* III, 0

Můžeme tyto varianty označiti jako *Q.-C. querceto-caricetosum pilosae* a *Q.-C. fageto-caricetosum pilosae.*

Querceto-Carpinetum caricetosum pilosae (carpaticum) bylo popsáno z Brezovských kopců (Klika 1937), tato zeměpisná varianta podobně jako lesní typ s Carex pilosa popsaný Mikyškou (1929, 1933, 1934, 1939) z Kremnického a Slovenského Středohoří se vyznačuje taktéž přítomností teplomilných a bučinných druhů (jako konstanta vystupuje tu i *Dentaria bulbifera*, která vstupuje vzácně v Prešovských kopcích do naší společnosti). Mikyška (1939) uvádí ze Slovenského Středohoří Querceto-Carpinetum caricetosum pilosae společnost blízkou naší, však s četnějšími druhy teplomilnými, mezi kterými jest též *Quercus cerris*. I tu tato společnost jest na hranici společenstev svazu Fagion a Fraxino-Carpinion, možno i v ní rozlišiti „dubovou" a „bučinnou" variantu. Blízkou jest i společnost Fagus silvatica-Carex pilosa popsaná Zlatníkem (1935) z lesů bývalé Podkarpatské Rusi, u níž autor rozlišuje variantu (subtyp) s *Luzula nemorosa* a variantu s *Festuca silvatica* (v pásmu bučin). Do jaké míry se uplatňuje kulturní vliv na rozšíření ploch této společnosti, lze těžko ještě dnes říci, ač prosvětlení, rozšíření a snad i její vznik podporuje. Kyselou reakcí půdy nám označuje několik druhů této asociace. Též Sillinger z Bílých Karpat (1929) se zmiňuje o této asociaci a rozlišuje v ní též dvě varianty podle větší nebo menší účasti bučinných druhů. Též z Kovačovských kopců známe tuto asociaci (Klika 1938).

Z jiných pohoří byla popsána naše asociace Magyarem (1933) z předhoří maďarských. I ze západní Evropy jest známa tato asociace (Braun-Blanquet 1932).

4. *Querceto-Carpinetum melicetosum uniflorae*

jest v okrsku Prešovských kopců, které jsem studoval, méně hojnou.

Příkladem může býti následující snímek:

Jižní svah (30°) Kamenná 680 m, skeletovitá až kamenitá ssuť promíšená

červenohnědou zeminou s vyčnívajícími balvany; tyčkovina až 10 m vys. o zápoji 0,9—1,0; E_2 — 10%, E_1 — 50%.

E_3: *Quercus sessilis* 2.2, *Carpinus* 2.2, *Acer campestre* 1.2, *Fraxinus excelsior* 1.2, *Tilia cordata* 1.2; E_1: *Melica uniflora* 3.3, *Campanula rapunculoides* 2.1—2, *Glechoma hirsuta* 2.1—2, *Stellaria holostea* 2.1—2, *Pulmonaria officinalis* 1.2, *Lamium galeobdolon* 1.2, *L. maculatum* 1.2, *Galium Schultesii* 1.2, *Orobus vernus* 1.1, *Lonicera xylosteum* 1.1, *Poa nemoralis* 1.1, *Asarum* +2, *Nephrodium f. mas* +2, *Acer platanoides*, *Campanula trachelium*, *Carpinus*, *Clinopodium*, *Fragaria collina*, *Digitalis ambigua*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Lactuca muralis*, *Lampsana communis*, *Mellitis*, *Rhamnus cathartica*, *Salvia glutinosa*, *Vincetoxicum officinale*.

Z uvedeného výčtu jest patrno, že tato subasociace vyhledává místa sušší (jižní exposice) a jest bohatší na teplomilnější druhy. V uvedené literatuře u předešlé subasociace nalezneme příslušný srovnávací materiál.

5. *Fraxineto-Fagetum lunarietosum*

(Acer pseudoplatanus-Fraxinus-Lunaria rediviva asociace)

jest význačné převládnutím druhů *Lunaria rediviva*, *Urtica dioica*, *Galeopsis speciosa*, *Salvia glutinosa*. S asociací *Acereto-Fagetum* (carpaticum) jest tato společnost spojena přechody, někdy asi i sukcesí. Půda skeletovitá až balvanitá, na svazích mírně skloněných i příkřejších, často k severu nebo západu (jihozápadu) obrácených, 680—1000 m, ale i na kamenitých hřebenech s vlhkým mikroklimatem. Stromy ve skupinách, různověké. Patro křovinné (*Ribes alpinum*, *Daphne mezereum*) nepatrně vyvinuté. Pokryvnost podrostu, v kterém možno rozlišiti 2—3 výškové vrstvy, značná, průměrně 80%. Z dřevin převládá *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus* a *Fagus silvatica*. Půda provlhčená, mikroklima vlhké.

Podle 10 snímků dr. SVOBODY, které jsem měl kromě svých k disposici, jest konstance druhů následující:

V *Acer pseudoplatanus*
V *Fagus silvatica*
V *Asperula odorata*
V *Urtica dioica*
V *Mercurialis perennis*
V *Nephrodium filix mas*
IV *Salvia glutinosa*
III *Galeopsis speciosa*
III *Lactuca muralis*
II *Ulmus montana*
II *Scrophularia nodosa*
V *Fraxinus excelsior*
V *Lunaria rediviva*
V *Pulmonaria officinalis*
V *Senecio Fuchsii*
V *Lamium galeobdolon*
IV *Impatiens noli tangere*
IV *Lamium maculatum*
III *Geranium Robertianum*
II *Acer platanoides*
II *Stellaria holostea*
II *Milium effusum*
II *Ribes alpinum*

Jest to společnost blízká *Aceretum pseudoplatani Fatrae* (KLIKA 1936) i *Aceretum pseudoplatani* SILLINGER 1933, dále pod podobnými jmény popsanému ssutovému klenovému lesu, který

všude v oblasti bučin, hlavně v podhorském pásmu, se vyskytuje (Berger 1922, Issler 1925, Koch 1926, Winteler 1927, Libbert 1930, Tüxen 1931, *Ulmeto-Aceretum lunarietosum* Kuhn 1937, *Acereto-Fraxinetum* Bartsch 1940, Klika 1941).

Připojuji na tabulce několik mých snímků:

105. 850 m, plošina na Krivém Javoru, různověká bučina o zápoji 0,7—0,8; pod mocnou vrstvou hrabanky černavě zbarvená rhizosféra přechází do světlejší, hluboké zeminy spočívající na ssuti; E_2 10%, E_1 80%.

106. 920 m, Krivý Javor, různověká bučina s přimíšeným klenem, stromy ve skupinách 10—15 m vys.. Pod slabou vrstvou hrabanky černavá rhizosféra přecházející v hlubokou hnědou skeletovitou zeminu; místy vystupují balvany. E_2 — 10%, E_1 90%.

87. 680 m, na levém břehu Dolné, stoletá bučina 30—35 m vys., o kmenech dosahujících průměru 60—80 cm; pod rozloženou hrabankou černá humosní, krupkovitá rhizosféra (8 cm), pod ní kompaktnější hnědá zemina proniklá kořeny stromů, s četnějšími kameny; zápoj 0,7—0,8; E_2 5%, E_1 60%.

95. 840 m, mírně skloněný jihozápadní hřeben pod Šimonkou, balvanitý, s humusovitě zbarvenou rhizosférou, pod kterou jest světlejší zemina, různověký jasanový a klenový les 15—20 m vys. se starými výstavky klenu, zápoj 0,8—0,9; E_2 5% (1—2 m vys.); E_1 90%.

108. 900 m, jihozápadní svah (20°) pod hřebenem Krivého Javoru, balvanitý a kamenitý s černohnědou (na spodu rezavě hnědou) zeminou, asi 80letá bučina 20—25 m vys., stromy až 3—4 dm v průměru, zápoj 0,9—1,0; E_1 80%.

110. 860 m, svahy (30—40°) úžlabina pod Krivým Javorem, s červenohnědou půdou; bučina se stromy ve skupinách, nestejnoměrně prosvětleno, 20 až 25 m vys., kmeny až 4 dm v průměru, E_1 — 80%.

S frekvencí 10—20% přistupují *Abies alba, Alliaria officinalis, Ajuga reptans, Carex pallescens, Cardamine impatiens, Daphne mezereum, Elymus europaeus, Galium Schultesii, Heracleum, Chaerophyllum aromaticum, Chrysosplenium alternifolium, Isopyrum thalictroides, Lampsana communis, Melandrium silvestre, Prenanthes purpurea, Scrophularia nodosa, Ribes grossularia.*

Společnost tato jest na příkrých svazích a v úzkých vlhkých roklích společností trvalou, nalézáme ji však místy i na hřebenech (na př. nad Krivou cestou, ve skupině vrchů jižně od Sigordu).

6. *Fraxineto-Fagetum filicetosum*

jest subasociace vyšších poloh přes 800 m, značně prosvětlená, na skeletovitých až balvanitých půdách na mírných svazích a plošinách. Mikroklima sušší. V patru dřevin převládá klen a buk, kmeny často znetvořené, pokryvnost podrostu 70—80%. Následkem prosvětlení převládají kapradiny, které jsou dobrými diferenciálními druhy od následující asociace (*Nephrodium filix mas, N. spinulosum, Athyrium filix femina*). K diferenciálním druhům patří i *Mulgedium alpinum*. Následkem zastínění kapradinami ustupují druhy nižšího patra mateřské asociace. Chybí *Lunaria rediviva*.

Fraxineto-Fagetum lunarietosum *Fraxineto-Fagetum filicetosum*	105	106	87	95	108	110	107	97	99	100	101
Význačné druhy třídy *Querceto-Fagetales*:											
Pulmonaria officinalis L.	2.2	1.1	+	1		2.2	1.1			2.2	+
Lactuca muralis Gärnt.		—				1.1	1.1	+			+
Poa nemoralis L.	+				—		+.2		+		1.1
Anemone nemorosa L.					1.2			1.1	1.2	1.1	1.1
Význačné druhy řádu *Fagetali*											
Fagus silvatic L.	2.2	3.3	4.4	—	4.4	5.4	4.5	4.5	4.5	1.2	1.2
ε_2	+	+	+	—				2.2	2.2	+	2.2
ε_1		—			2.1		2.2	2.3	2.1		2.1
Lamium galeobdolon Cr.	+	+		—	+			+			
Epilobium montanum L..	+		+							+	
Senecio Fuchsii Gmel.		3.3	+.2			1.1		1.2	4.4		
Lamium maculatum L.	+.2							+.2			
Asarum europaeum L.			1.2			1.2			+.2		
Carex Pairaei F. Schultz.	+	+				1.2	+				
C. silvatica L..				—			+.2		+		
Význačné druhy *Fraxino-Carpinion*:											
ε_3 *Acer pseudoplatanus* L..	3.3	2.2	—	1.2	1.2	+.2	1.2	+	+	4.4	4.4
$\varepsilon_2(\varepsilon_1)$	(+.2)	(2.2)	(1.1)	—(1.1)		(+)	(+ 2)	(3.2)	+(1.1)	(2.2)	
Impatiens noli tangere L.	1.2	2.3	3.3	1.1		2.2		1.1	1.1	2.2	+.2
Geranium Robertianum L.	1.1		1.1	+	1.1	1.1	2.1				
Paris quadrifolia L.		+		+					+	+	+
ε_1 *Ulmus montana* With	+		—	1.1	1.1	1.1	+.2				
Symphytum tuberosum L..			1.2	1.2	1.2	1.2	2.2			+.2	

$\varepsilon_3(\varepsilon_1)$	*Fraxinus excelsior* L.			(1.1	4.4(1.1	.1.1		(1.1)			
	Angelica silvestris L.										
	Hypericum hirsutum L.										1.1
	Milium effusum L.	1.1	1.1								1.1
	Stachys silvatica L.				1.1			2.1			
	Stellaria nemorum								2.1		
Význačné druhy svazu *Eu Fagion*:											
	Asperula odorata L..	3.3	2.3		3.3	3.3	4.3	3.4	3.2	2.3	3.3	1.2
d!	*Lunaria rediviva* L.	*2.2*	*1.2*	*3.3*	*3.2*	*2.2*						
	Mercurialis perennis L.			2.2	4.4	2.2		2.2	.3		.2	
	Actaea spicata L.					1.2		—.2	.2			
	Urtica dioica L.	2.3		1.1			1.2	1.1				
	Scrophularia Scopolii Hoppe		—				1.1					
	Dentaria enneaphyllos L. (*D. glandulosa* W K.)					1.1			(1.1)	—(1.1)		
	D. bulbifera L.			1.1					—			
	Geranium phaeum L.	1.1					1.1					—
	Hypericum montanum L.		1.1									
	Salvia glutinosa L.	.2	—.2			1.2	1.2	—.				
Průvodní druhy:												
	Nephrodium filix mas Rich.	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	3.3	—.2	3.4
	Athyrium fili. femina Roth.	2.2	1.2	1.2	1.2		1.2	2.2	2.2	2.2	—.2	2.2
	Glechoma hirsuta W. K.	1.1	1.1	—		2.1	2.1	1.1	—	2.2		1.1
	Polygonatum verticillatum All..				—			—		—		1.1
	Oxalis acetosella L.					—.2			—	2.2		2.2
	Rubus Idaeus L. (*R. hirtus* L.).	.2		3.2		(—.2)	(—.2)	3.3	(—.2)	2.2		1.1
	Rumex sanguineus L.		1.1									—
	Mulgedium alpinum Less.		—							—		1.1
	Dryopteris phegopteris Christ.	—.2				+.2		—.2			+.2	

Celkově nutno zdůrazniti, že tato subasociace jest analogickou kapraďovým porostům vyššího pásma smrkových lesů (na př. Piceetum excelsae filicetosum, Klika 1936) a subasociaci s Athyrium alpestre Acereto-Fageta ze Schwarzwaldu (Bartsch 1940), kde však vystupují četněji montánní a subalpinské druhy a smrk.

Snímky:

107. Postranní hřeben jižně od Krivého Javoru, 800 m; pod suchou hrabankou červenohnědá silně skeletovitá půda: stromy ve skupinách; zapojení 0,8—0,9, 20 m vys.; E_1 — 80%.

97. Severní mírně skloněné úbočí Šimonky, 900 m; různověká bučina o 0,7—0,8; 15—20 m vys., kmeny až 8 dm v prům., deformované; pod nehlubokou hrabankou jemná hluboká hnědavá půda přecházející na spodu ve světlejší zeminu s kameny, E_2 — 25%, E_1 — 70%.

99. Mírný severovýchodní svah 980 m plošiny pod hřebenem Šimonky, různověká bučina, štíhlé i deformované stromy 20—25 m vys. až 8 dm v průměru, zápoj 0,7—0,8; pod setlivající hrabankou černá zemina (5 cm) přecházející do světle hnědé; dolní část patra dřevinného E_{3b} 2—4 m vys. 30% buk; E_1 — 70%.

100. Severní svah Šimonky (1000 m) s prosvětleným lesem o zápoji 0,7—0,8, 15 m vys. s převládajícím klenem, ojediněle buk; pod černavou rhizosférou světlejší spodní vrstvy, E_1 — 70%. Zaujímá velké plochy až k hřebenu (Carduus personata), rozrýváno vepři a jeleny požírajícími hlízky Stachys silvatica.

101. 1030 m, na vrcholku Šimonky uvolněný klenový les s polorozloženou hrabankou, pod ní černavá rhizosféra přecházející ve světlejší zeminu, stromy 10—15 m vys. ve skupinách zápoji 0,6—0,8; E_{3b} (1—4 m vys.) 25 % (buk), E_1 — 80%.

Pouze v jednom snímku přistupují: *Bromus Benekii*, *Elymus europaeus*, *Carpinus*, *Majathemum bifolium*, *Ranunculus lanuginosus*, *Veronica montana*, *Sedum fabaria*, *Sorbus aucuparia*.

B) Svaz: Eu Fagion 1928.

7. *Acereto-Fagetum (carpaticum).*

K význačným druhům této asociace možno počítati *Angelica silvestris*, *Dentaria glandulosa*, *D. bulbifera*, *Salvia glutinosa*, *Symphytum tuberosum*.

Význačná kombinace druhová: *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Anemone nemorosa*, *Angelica silvestris*, *Asperula odorata*, *Dentaria bulbifera*, *Fagus silvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Glechoma hirsuta*, *Impatiens noli tangere*, *Lactuca muralis*, *Lamium galeobdolon*, *Mercurialis perennis*, *Nephrodium filix mas*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia*, *Pulmonaria officinalis*, *Polygonatum verticillatum*, *Salvia glutinosa*, *Senecio Fuchsii*, *Symphytum tuberosum*, *Ulmus montana*.

V Prešovských kopcích tato asociace jest rozšířena průměrně nad 600 m, nejnižší náš snímek pochází z výšky 540 m, nejvyšší z 840 m. Nalezneme ji na ± vodorovných plošinách nebo na mírných svazích

s kamenitým (ssuťovým) podkladem. Rhizosféra bývá černá až hnědočerná, často nehluboká, přecházející ve světlejší zeminu s přimíšenými kameny nebo skeletem, řídčeji bez skeletu. Zápoj dosti značný, obyčejně 0,9—1,0. Bučiny jsou různověké poukazujíce tím na původnost tohoto lesa. Buk převládá hmotou, přimíšen bývá klen (zřídka v E_3 ve větším množství *Acer platanoides*, sn. 7, *Abies* nebo *Fraxinus*). Kmeny štíhlého, dobrého vzrůstu. Stromy často ve skupinách. Kromě buku se zmlazují klen, jasan, mléč, jilm, nečetně jedle. Pásmo křovin méně vyvinuto a složeno jest převážně z buku. Pouze v nejnižších polohách vstupuje habr (sn. 1) nebo dub (7).

Ve floristickém složení jest četně zastoupena počtem i dominancí skupina význačných druhů *Fraxino-Carpinion*, takže naše společnosti při hojném zastoupení význačné druhy svazu *Eu-Fagion* jest blízká (na přechodu) k tomuto svazu. Vyskytují se tu druhy nitrofilní (*Impatiens noli tangere*, *Geranium Robertianum*, *Lampsana communis*, *Lunaria rediviva*, *Lamium galeobdolon*, *L. maculatum*, *Senecio Fuchsii*, *Pulmonaria officinalis*), které bývají význačné pro vlhkou řadu (serii) tohoto svazu. I bučinné druhy vyšších poloh se v našich snímcích objevují (*Dentaria glandulosa*, *Festuca silvatica*, *Prenanthes purpurea*, *Polygonatum verticillatum*), a právě na podkladě jejich výskytu jsem zařadil toto společenstvo do svazu Eu-Fagion.

Srovnáme-li naši asociaci s *Fagetum carpaticum* (Szafer-Sokołowski 1925, Wallas 1933, Klika 1936) seznáme, že se liší ekologicky (půdně) částečně i floristickým složením, naproti tomu jsou přirozeně bližší asociaci *Aceretum pseudoplatani Fatrae* (Klika 1936), která jest v našem okrsku zastoupena předcházející souběžnou asociací.

Od západokarpatských bučin se liší naše Acereto-Fagetum tím, že ve vyšších polohách postrádá smrku i jej provázejících druhů. Srovnáme-li s Fagetum carpaticum Fatrae (Klika 1936) seznáme, že obě asociace mají přibližně týž počet druhů (Acereto-Fagetum 88, Fagetum carpaticum Fatrae 94), z nichž asi polovina (u prvého 40, u druhého 39) se v druhém nevyskytá. Jedná se hlavně o druhy průvodní. Druhy společné se liší početností i dominancí. *Dentaria glandulosa* vyskytá se ovšem též v západokarpatských lesních asociacích, ale až ve vyšších polohách. Tak Walas (1933) popisuje z Babia Góry subasociaci zmíněné společnosti *Fagetum s. carpaticum s Asperula odorata-Dentaria glandulosa-D. bulbifera*. Naši asociaci z Prešovských kopců nemůžeme ztotožniti s Fagetum carpaticum. Jest pouze souběžnou společností s pravými karpatskými bučinami na podkladě kamenitějším, se skeletem. V pásmu bučin zastupuje společnost *Acereto-Carpinetum*, kterou jsem popsal z Čech (Klika 1941) z pásma lesů dubového a habrového (z pásma smíšeného lesa listnatého *Acer-Tilia-Quercus*). Naproti tomu typické *Fagetum*

Acereto-Fagetum	1	2	3	4		6	7	8	9	10
Význačné druhy třídy *Querceto-Fagetales:*										
Pulmonaria officinalis L.	1.2	+	+		2.2	1.2	+.2	+.2	+	2.2
Lactuca muralis Gärnt.		+	+	1.1	+	+		+		1.1
Poa nemoralis L.	+1	.1	+.2			1	1.2			
Anemone nemorosa L.	+.2		1.1	1.1	2.1	+		+		
V druhy řádu *Fagetalia*:										
Fagus silvatica L.	.2	4.5	5.5	4.5	3.3	4.4		4.4	1.2	4.5
			1.2	2.2	2.2			+		
		2.2	2.1	2.2		+				
Lamium galeobdolon Cr..	2.2	1.1		+	+	1.1	1.1	+.2	1.2	+
Senecio Fuchsii Gmel.		1.1	1.1	1.1		+		+		
Epilobium montanum L.		+	+	1.1		+	+			+
Lamium maculatum L.	1.2	1.1				1.1	1.1	1.2		
Viola silvatica Fr..							+			+
Carex silvatica L.	1.1									
Scrophularia nodosa L.				1.1				+		
Význačné druhy svazu *Fraxino-Carpinion:*										
ε_3 *Acer pseudoplatanus* L.	1.2		+		2.2	1.2	2.2	1.2		+
$\varepsilon_2(\varepsilon_1)$		(2.2)	(2.1)	(2.1)1.2	(1.1)	(1.1)	+.2	+	+.2	(+)
$\varepsilon_3(\varepsilon_1)$ *Fraxinus excelsior* L..	(+)	(1.1)		+(2.2)	+	(2.2)		3.4(+)	(+)	(+)
Symphytum tuberosum L.		2.2	2.2		2.1	1.2	+	+		
Impatiens noli tangere L..	2.2	1.1	1.1	1.1		+		3.3	1.1	
Angelica silvestris L.	+		1.1		1.1	1.1	1.1		+	
Paris quadrifolia L.	+	+	+		+	+			+	
Stellaria holostea L.		+			1.2	1.2	1.2		2.2	2.2
$\varepsilon_3(\varepsilon_1)$ *Ulmus montana* With.	(+)	(1.1)	(1.1)			(+)			.2(1.1)	(1.2)
Geranium Robertianum L.	+	1.1		+						

	Hypericum hirsutum L.				1.1						
	Milium effusum L.	1.1		1.1		1.1					
	Urtica dioica L.	1.2							.2		
	Stachys silvatica L..					1 1					
ε_3	*Carpinus betulus* L.	3.4						1.2			
Význačné druhy svazu *Eu-Fagion*:											
	Asperula odorata L.	.3	4.4	2.3	3.3	3.3	3.2	4.4	3.3		4.3
$\varepsilon_3(\varepsilon_1)$	*Acer platanoides* L..	( )	( )	(1 1)	(	(1.1)	( )	3.3	(1.1)		(—)
	Mercurialis perennis L.	1.2	3.3			2.3	.2			4.4	2.2
	Dentaria bulbifera L.				1 1		1.1				
	Salvia glutinosa L.						.2				.2
	Dentaria glandulosa W K.						1.1				
	Euphorbia amygdaloides L.										
	Lunaria rediviva L.		1.1	1.2							
	Actaea spicata L.										
$\varepsilon_3(\varepsilon_1)$	*Abies alba* Mill.	.2( )	( )		.2(						
	Dentaria enneaphyllos L.										
	Geranium phaeum L.										
	Festuca silvatica Vill.										
	Sanicula europaea L.										
Pruvodní druhy											
	Glechoma hirsuta W K..	1.1	2.1	2.2			2.2	2.2	—	—	2.1
	Nephrodium filix mas Rich.	— .2	2.2	3.3	— .2		— .2			1.2	— .2
	Heracleum sphondylium L.		—	+		—					
	Polygonatum verticillatum All.	+	—	1.1					—	—	
	Oxalis acetosella L..	3.3	2.2		— .2		1.2		1.2		1.2
	Dryopteris phegopteris Christ	— .2				— .2				— .2	
	Athyrium filix femina Roth.		1.2				— .2			— .2	
	Prenanthes purpurea L.		+		+	—					
	Rubus Idaeus L.		.2		1.2						1.2
	Nephrodium spinulosum Hook.			2.3	— .2						
ε_3	*Quercus sessilis* Ehrb.							2.2			

carpaticum jest západokarpatským klimaxem. Bartsch (1940) uvádí ze Schwarzwaldu subalpinský bukový a klenový les s přimíšeným smrkem pod prozatímním jménem Acereto-Fagetum, které má tu subasociaci s *Athyrium alpestre* a subasociaci s *Adenostyles alliarae*. Floristicky jsou odlišné od naší společnosti. A není pochyby, že autor při dalším studiu změní i jejich pojmenování (Acereto-Fagetum), neboť druhy svazu Fagion jsou tu nepříliš hojně i zastoupeny, silné jest však prolínání druhů smrčin.

Pro naši asociaci platí charakteristika, kterou uvádí Schwickerath (1939) pro podobnou asociaci v Eifelu (*Querceto-Carpinetum aceretosum pseudoplatani*): „Die ständige oder zeitweise Durchsickerung mit nährstoffreichem Wasser und die nie ganz ruhende Anschwemmung von Hangerde ist für diese Wälder bezeichnend. Das bedeutet eine sich immer wieder erneuernde Bestickung mit Nährstoffen; es kann demnach von einer Bodenreifung im üblichen Sinne noch gar nicht die Rede sein!"

Naši asociaci nelze ztotožniti se žádnou společností, kterou popisuje Zlatník (1935) v bývalé Podkarp. Rusi. Soó (1934) podobné společnosti jako naše uvádí pod *Fageta altiherbosa*. Dominovy (1930) „bučiny na půdě štěrkovité až balvanité" (vlastně Acereto-Fagetum nebo Aceretum pseudoplatani) z úzkého okrsku vých. Karpat vykazují podle uvedených snímků bližší vztahy k naší společnosti.

K význačným faciím naší společnosti patří facies s *Impatiens noli tangere* (sn. 8), která jest letním aspektem na vlhčích (k severu obrácených) svazích. Facies s *Mercurialis perennis* jest (sn. 2, 9) na kamenitém podkladu promíšeném s hlínou.

Snímky:

1. 540 m, na levém břehu Delné u Sigordu, plošina (z jara zaplavovaná), na ssuti, na níž jest 1—2 dm hnědavé humosní zeminy; pařezina 15—20 m vys., 0,9—1,0, s výstavky jedle; E_1 70%.

2. 840 m, sedlo pod Lysou horou, plošina mírně k severu se sklánějící, pod slabou vrstvou hrabanky černá humosní rhizosféra, pod ní jemně hnědá krupičkovitá, zemina na spodu poněkud světlejší s přimíšenými kameny; 80—100leté stromy o výšce 25—30 m (často ve skupinách); zápoj 0,8—0,9; staré kmeny ponechávány; E_1 — 90%.

3. Vrcholná plošina Lysé Hory s vyčnívajícími balvany, pod silnou vrstvou hrabanky jemná 15—20 cm hluboká půda, hnědá (světlejší na spodu) přecházející naspodu v drobný skelet; různověká bučina s kmeny 20—25 m vys., až 8 dm v průměru mající, 120letá; zápoj 0,9—1,0; E_1 — 60—70%.

4. 760 m, severozápadní svah 25°, údolí pod Krivým Javorem, pod hrabankou hnědočerná, jemná, hluboká zemina, buky 20 m vys., 3—4 dm v průměru; zápoj 0,9—1,0; E_1 — 40—50%.

5. Severovýchodní, mírně skloněný svah hřebene jižně od Šimonky, 950 m, pod setlívající hrabankou jemná, černavá rhizosféra přecházející do světlejší, jemné

zeminy bez skeletu. Různověká bučina o stromech až 15 m vysokých, o zápoji 0,9 1,0; E_1 50%.

6. Mírný severovýchodní svah Krivého Javoru 800 m: pod slabou vrstvou nerozložené loňské hrabanky jemná, černohnědá zemina (5 cm) přecházející do světlejší, hluboké zeminy; 40—50letá bučina se staršími výstavky javoru, stromy ve skupinách, sousedí na zbytky starších porostů; zápoj 0,9; E_1 50%.

7 Mírně skloněný svah Kamenné 650 m; tyčkovina se staršími výstavky dubu o zápoji 0,9; pod hrabankou červenohnědá rhizosféra přecházející ve světlejší zeminu na kamenitém podkladu; E_1 — 50%.

8. 820 m, severní svah (5°) sedla pod Šimonkou, různověká bučina 100 až 120letá o zápoji 0,8—0,9; E_2 — 5%, E_1 — 80%.

9. 800 m, jižní úbočí Šimonky mírně skloněné, pod slabou vrstvou hrabanky slabá humusní vrstva přecházející v hlubokou bezskeletovitou zeminu; nestejnověký jasanový les 8- 10 m vys. (o prům. až 10 cm); zápoj 0,8—09;, E_1 70%.

10. Západní mírně skloněný (10°) svah Krivého Javoru; 860 m; pod zaschlou hrabankou tmavší rhizosféra přecházející ve světlejší, skeletovitou půdu. Bučina o stromech 20—25 m vys., o zápoji 0,8—0,9; E_1 60%.

S frekvencí 10 -20% přistupují *Ajuga reptans*, *Asarum*, *Aruncus silvester*, *Acer campestre*, *Aposeris foetida*, **Bromus Beneckii*, **Brachypodium silvaticum*, **Cardamine impatiens*, *Carex Pairaei*, *C. digitata*, *Daphne mezereum*, *Digitalis ambigua*, *Elymus europaeus*, *Fragaria elatior*, *Galium Schultesii*, *Galeopsis speciosa*, *Galium rerum*, **Geum urbanum*, *Majanthemum bifolium*, *Myosotis silvatica*, *Mnium undulatum*, *Melica uniflora*, *Neottia*, *Lilium Martagon*, *Orobus vernus*, **Ranunculus auricomus*, *Phyteuma spicatum*, *Ribes grossularia*, *Stachys alpina* (2). *Veronica chamaedrys*, *Sorbus aucuparia*, *Stellaria nemorum*, **Veronica montana* (6, 8). *V. officinalis*, *Rubus saxatilis*, *R. hirtus*, *Sedum fabaria*, **Campanula rapunculoides*, *Cardnus personata* (8), *Scrophularia Scopolii* (10).

8. Acereto-Fagetum calamagrostidetosum

jest význačná převládnutím *Calamagrostis arundinacea* a ústupem ostatních druhů následkem silného prosvětlení.

Příkladem může býti následující snímek:

Severní úbočí Šimonky (900 m) s vyčnívajícími balvany. Pod suchou, místy nahromaděnou, hrabankou jest černá rhizosféra, pod kterou jest rezavě hnědá jemná zemina (15—20 cm). Různověká bučina se stromy ve skupinách. Zápoj 0,7—0,8. E_2 (buk) — 40%, E_1 60%. Na místech volných zmlazen buk. E_1: *Calamagrostis arundinacea* 4.4, *Anemone nemorosa* 2.2, *Majanthemum bifolium* 2.2, *Oxalis acetosella* 2.2, *Veronica officinalis* 1.2, *Luzula nemorosa* 1.2, *Rubus hirtus* +2, *Athyrium filix femina* +2, *Acer platanoides*, *Sanicula*, *Senecio Fuchsii*, *Prenanthes purpurea*, *Polygonatum verticillatum*.

9. Acereto-Fagetum luzuletosum

značí degradaci původního lesa (často i vlivem lidského hospodářství) jevící se chudobou patra dřevin i křovin, převládnutím *Luzula nemorosa* a ústupem význačných druhů mateřské asociace. Bývá zejména tam, kde poloha (hřeben) podporuje vymývání půdy.

Příkladem jest následující snímek:

Sedlo pod Krivým Javorem (840 m), severní svah, 35° Pod suchou hrabankou černavá rhizosféra přecházející ve světlejší zeminu, půda skeletovitá. Buky 15—20 m vys., bohatě rozvětvené, o zápoji 0,8—0,9; křovinné patro nevyvinuto, E_1 — 70%: *Luzula albida* 4.4, *Poa nemoralis* 3.2, *Majanthemum bifolium* 2.2, *Dentaria bulbifera* 1.1, *Lactuca muralis* 1.1, *Prenanthes purpurea* 1.1, *Senecio Fuchsii* 1.1

Řád II. Quercetalia roboris-sessiliflorae Tüxen 1931.

Svaz Quercion roboris-sessiliflorae

(Malcuit 1929) Braun-Blanquet 1932.

10. Asociace Quercus sessilis — Genista tinctoria

(Quercetum medioeuropaeum Braun-Blanquet 1932)

povstala z valné části degradací dubových a habrových lesů. Výběrovým hospodářstvím se docílilo čistých doubrav, které při prosvětlování a holoseči na hlubších půdách přecházejí v acidifilní les dubový. Podle stupně degradace půdní a převládnutí určitého druhu, můžeme, kromě typické asociace (popsané mnou již několikráte, viz na př. Klika 1941), rozlišiti několik subasociací. Jako příklad uvádím subasociaci s *Luzula nemorosa* (*Quercetum luzuletosum*):

Terasa k jihu obrácená na levém břehu potoka proti Hradové, stejnověká, 10 m vy. tyčkovina o zápoji 0,9—1,0; E_2 20%, E_1 40%; E_3 — *Quercus sessilis* 5.5; E_2: *Fagus silvatica* 2.2, *Corylus avellana* +2, *Acer pseudoplatanus*; E_1: *Luzula albida* 4.4, *Melampyrum vulgatum* 2.2, *Festuca ovina* 1.2, *Vaccinium Myrtillus* 1.2, *Fragaria elatior* 1.2, *Lactuca muralis* 1.1, *Galium verum* 1.1, *Quercus sessilis* 1.1, *Anemone nemorosa* 1.1, *Veronica chamaedrys* 1.1, *Cytisus nigricans* 1.1, *Genista tinctoria* +2, *Carex digitata* +2, *Majathemum bifolium*, *Aposeris foetida*, *Orobus vernus*, *O. niger*, *Trifolium alpestre*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Hieracium silvaticum*, *Hypericum montanum*, *Epilobium montanum*.

Subasociace s *Vaccinium Myrtillus* (*Quercetum vaccinietosum*):

Severní úpatí Kamenné, mírně skloněné. Pod hrabankou (2—3 cm) humusem zbarvená rhizosféra, pod ní hluboká, šedá, jemná zemina; pařezina 15—20 m vys., o průměru až 2—3 dm; zápoj 0,9; E_1 — 40%; E_3: *Carpinus* 5.5, *Fagus*; E_1: *Vaccinium Myrtillus* 3.3, *Luzula albida* 2.3, *Melampyrum vulgatum* 2.1, *Convallaria* +2, *Galium Schultesii* +2, *Pulmonaria officinalis* 1.1, *Quercus sessilis* 1.1, *Anemone nemorosa* 1.1, *Pteris aquilina*, *Galium verum*, *Fragaria elatior*, *Cytisus nigricans*, *Aposeris foetida*, *Carex digitata*, *Veronica chamedrys*.

V příhodných exposicích po holoseči nebo i značném prosvětlení, zejména v těchto čistých doubravách (i u dubohabrových hájů), nalétává buk i habr, které při zmlazování zatlačují dub. Buk osvědčuje v celém našem území neobyčejnou vitalitu a může, i podle zkušeností lesníků, získati půdu nad dubem.

LITERATURA.

Bartsch J.-M.: Vegetationskunde des Schwarzwaldes. Jena 1940.

Beger H.: Assoziationsstudien in der Waldstufe des Schaufiggs. Chur 1922.

Braun-Blanquet J.: Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. Montpellier 1932.

Domin K.: Slovenské bučiny (Sbor. výzk. ústavu zemědělských 70). Praha 1931.

Hayek A.: Die Pflanzendecke Österreich-Ungarns I. Band. Leipzig-Wien 1916.

Issler E.: Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante Première parties: Les forêts A, B. Colmar 1925.

Klika J., 1936: Das Klimaxgebiet der Buchenwälder in der Westkarpaten (Brezover Berge). Beih. Bot. Centralbl. LIV, Abt. II.

Klika J., 1937 Xerotherme- und Waldgesellschaften der Westkarpathen (Ebenda, Bd. LVII, Abt. B).

Klika J., 1938: Xerotherme Pflanzengesellschaften der Kováčover Hügel in der Südslowakei (Ebenda, Bd. LVIII, Abt. B).

Klika J., 1941 Rostlinosociologické studie křivoklátských lesů. Věstník Král. učené společ. nauk. Tř. II.

Klika J.-Novák V Praktikum rostlinné sociologie, půdoznalství, klimatologie a ekologie. Praha 1941.

Koch W Die Vegetationseinheiten der Linthebene. St. Gallen 1926.

Libbert W Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckenlandschaft unter Berücksichtigung der angrezenden Landschaften: Verhandl. d. Bot. Ver. d. Provinz Brandenburg 75 (1933).

Magyar Pál, 1933: Waldtypenstudien im Börzsönyes- und Bükkgebirge. (Erdiszeti Kisérletek XXXV.)

Mikyška R., 1930: Lesní typy přirozených porostů Štiavnickém středohoří (Sbor. Č. akad. zeměd. V A).

Mikyška R., 1933: Vegetationsanalyse nebst einigen ökologischen Beobachtungen auf dem Berge Holík im Štiavnické středohoří (Beih. Bot. Centralbl. Bd. LI, Abt. II).

Mikyška R., 1934: Jedliny ve Štiavnickém Středohoří (Věst. Král. čes. spol. nauk, II. tř.).

Mikyška R., 1939: Studien über die natürlichen Waldbestände im Slowakischen Mittelgebirge (Slovenské stredohorie) (Beih. Bot. Centralbl. Bd. LIX, Abt. II).

Novák F A.: Vegetace trachytového Vihorlatu. Praha 1925.

Silliger P., 1929: Bílé Karpaty (Rozpr. Král. čes. spol. nauk tř. II. N. Ř. 3).

Sillinger P., 1933: Monografická studie o vegetaci Nízkých Tater. Praha.

Svoboda P.: Několik dalších poznámek o modřínu... Studia Botanica Čechica IV 1941.

Schwickerrath M.: Eifelfahrt 1939. Beih. z. Bot. Centralbl. LX, Abt. B. 1939.

Soo R.: Die Waldtypen des historischen Ungarns 1934.

Szafer W.-Sokolowski M.: Die Pflanzenassoziationen des Tatra. Gebirges V Teil 1927. Krakau.

Tüxen R.: Die Pflanzendecke zwischen Hildesheimer Wald und Ith. In Barnes W Unser Heimat. Hildesheim 1931.

Tüxen R.: Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitteil. florist.-soziolog. Arbeitsgem. Niedersachsen H. 3, 1937.

Winteler R.: Studien über Soziologie und Verbreitung der Wälder, Sträucher und

Zwergsträucher des Sernftales. Mitteilungen aus d. Bot. Museum d. Universität Zürich CXIX, 1927.
ZLATNÍK A., 1935: Studie o lesích na býv. Podkarpatské Rusi. II, III (Sborník výzk. ústavů zeměd., 127, Praha).
ZLATNÍK A., 1938: Prozkum přirozených lesů na býv. Podkarpatské Rusi (Tamtéž, 152).

Zusammenfassung.

Die Wälder des Eperies-Gebirges.

Das nördliche Ende des Eperies-Tokajer Trachytzuges, des meridional streichenden Vulkanzuges, ist in des Nähe von Eperies (Šimonka 1092 m) mit dem Karpathenbogen eng verwachsen. Die Niederschläge des Gebirges betragen durchschnittlich 740 mm, die durchschnittliche jährliche Temperatur 9°

In botanischer Hinsicht zeigt die Gegend eine Verwandschaft mit Vihorlat, im Bezug auf Karpathen ist es ärmer auf die Arten der höheren Zonen des Buchenwaldes. Die Arten der Fichtenwälder kommen hier nicht natürlich zur Geltung. Sehr typisch für diese Gebirge sind Mischwälder mit Esche und Ahorn-Arten auf Schuttböden.

Man kann in soziologischer Hinsicht unterscheiden:

I. Die Wälder der Ordnung Fagetalia.

A) Fraxino-Carpinion Verband:

1. *Querceto-Carpinetum alneto-fraxinetosum* (S. 3—4) auf feuchteren Boden der Fluß- und Bächerterrassen (mit hohem Bodenwasser). Als Initialstadium dieser Wälder kann man das Stadium mit Petasites hybridus betrachten (S. 3). Cariceto remotae-Fraxinetum ist nur frangmentarisch entwickelt.

2. *Querceto-Carpinetum* (carpaticum) in niederen Lager typisch entwickelt (S. 4—7).

3. *Querceto-Carpinetum caricetosum pilosae* (S. 7—11) finden wir an der Grenze des Buchen- und Eichenbezirkes in zwei Höhenvarianten (querceto-caricetosum pilosae und fageto-caricetosum pilosae). Dies Gesellschaft ist viel verbreitet als.

4. *Querceto-Carpinetum melicetosum uniflorae* (S. 11—12).

5. *Fraxineto-Fagetum* mit Lunaria rediviva (S. 12—13) auf Schuttböden und Skelettböden der Kammen, auf den Gehänge des Gebirges, ist sehr typisch entwickelt, edaphisch und mikroklimatisch bedingt, und nimmt sehr große Fläche ein.

6. *Fraxineto-Fagetum filicetosum* in höheren Lagen, durchgelichtet, auf skelettartigen bis steinigen Böden (S. 13—16).

B) Eu-Fagion-Verband:

7. *Acereto-Fagetum* (carpaticum) ist an der Grenze des Fraxino-Carpion und Fagion-Verbande. Diese Gesellschaft ist noch reich an nitrophilen Arten (S. 16—21), aber man findet schon typische Buchenwälder-Arten (Dentaria bulbifera, D. glandulosa). Es ist zu bemerken, daß die Grenze zwischen beiden erwähnten Verbände (A, B)in den Karpathen nicht so scharf ausgeprägt ist wie in Mittel- und Westeuropa.

8. *Acereto-Fagetum calamagrostidetosum* (S. 21).

9. *Acereto-Fagetum luzuletosum* (S. 21—22).

Beide diese Subassoziationen sind durch Degradation des Acereto-Fagetum enstanden.

II. Die Wälder der Quercetalia roboris-sessiliflorae Ordnung.

Quercion roboris-sessiliflorae Verband:

10. *Quercus sessilis-Genista tinctoria Assoziation* (S. 22) ist zum größen Teile durch Degradation des Querceto-Carpinetum enstanden. Nach verschiedenen Stufen der Boden-Degradation und nach der Dominanz der verschiedenen Pflanzen-Arten kann man verschiedene Subassoziationen unterscheiden (Quercetum luzuletosum, Q. vaccinietosum).

Sehr typisch für die niedere Lage des Eperies-Gebirges ist die die Verdrängung der ursprünglichen Eichenwälder durch Buchenwälder (nach dem Holzschlage). Die Buche in diesem Bezierke weist höhere Vitalität als die Eiche auf.

XVIII.

O novém nalezišti zkamenělin v břidlicích moravského devonu u Vratíkova sv. od Boskovic.

Podávají Dr. RADIM KETTNER Dr. FERDINAND PRANTL v Praze.

S 3 vyobrazeními v textu a 1 tabulkou.

(Předloženo ve schůzi dne 21. října 1942.)

Úvod.

O břidlicích moravského devonu se do nedávna vědělo velmi málo. ALEXANDER MAKOWSKY[1]) uvádí je od Petrovic u Sloupu, kde v nich nalezl r. 1872 na příležitostně odkrytém kutisku na železnou rudu zkameněliny svědčící podle něho spodnodevonskému stáří. Podobné břidlice zaznamenal na své geologické mapě olomouckého listu EMIL TIETZE[2]) v severním okolí Ponikve a přisoudil jim též spodnodevonské stáří. Na této TIETZEHO lokalitě sev. od Ponikve nalezl dr. MAURIC REMEŠ řadu zkamenělin, bohužel nepříznivě zachovaných. Roku 1935 objevil jeden z nás (R. K.) spolu s dr. M. REMEŠEM[3]) nový výskyt devonských břidlic u weekendového domku u Stínavy, v nichž byla obsažena velmi bohatá fauna. Faunu tuto předběžně zpracoval B. BOUČEK,[4]) jenž v ní zjistil na 80 druhů a variet nasvědčujících svrchnímu koblencienu. B. BOUČEK studoval též zkameněliny nasbírané M. REMEŠEM z břidlic sev. od Ponikve a vyslovil názor, že tyto zkameněliny jsou o něco mladší než zkameněliny stínavské. Pak se již další výskyty devonských břidlic množily. Mapováním území sev. od Drahan byly zjištěny výchozy stínavských břidlic na více místech v jádrech antiklinál kulmských vrstev. V KALABIS[5]) je nalezl též v okolí Ptení. Při geologickém mapování okolí Sloupu zjistil jeden z nás (R. K.)[6]) výchozy břidlic shodných se stínavskými u Valchova; jsou zřejmě pokračováním t. zv. spodnodevonských břidlic A. MAKOWSKÉHO u Petrovic. Přes úsilovné pátrání nebylo v břidlicích u Valchova nalezeno zkamenělin. Teprve výzkum v r. 1939 ve vých. a sv okolí Boskovic přinesl v severním pokračování valchovských břidlic novou velmi důležitou lokalitu zkamenělin v břidlicích a to u Vratíkova. Naleziště toto objevil při geologickém mapování jeden z nás

(R. K.) a poprvé ji paleontologicky vykořistil se svými mladými přáteli Zdeňkem Špinarem a Josefem Jarkou. Touž lokalitu znova ohledával druhý z nás (F. P.) v roce 1941 a získal nové ukázky zkamenělin. Dalšího zkamenělinového materiálu od Vratíkova se nám dostalo laskavostí pana prof. Josefa Tepléhо z Boskovic.

V této zprávě podáváme popis geologických poměrů devonského pruhu, do něhož spadá nové naleziště zkamenělin v břidlicích u Vratíkova, a paleontologický rozbor vratíkovské fauny. Již předem budiž poznamenáno, že tato fauna, ač jest vázána na břidlice téměř téže povahy, jako jest fauna stínavská, jest o něco mladší této náležejíc spodnímu eifelienu.

Břidlice, jejichž lokality byly v tomto úvodu uvedeny, náležejí spodním částem devonského souvrství Drahanské plošiny a severního okolí sloupského. Kromě nich byly však jedním z nás (R. K.) v těchto oblastech zjištěny ještě břidlice tvořící nejvyšší polohy devonu. Ty se vyznačují přítomností hojných vložek radiolariových lyditu a liší se tudíž od břidlic spodních velmi zřetelně.

Část geologická.

Jak již na jiných místech bylo ukázáno,[7]) je vyvinut devon v severním okolí brněnském a na Drahanské plošině a v jejím okolí ve dvou odlišných faciích. První z nich vystupuje ve dvou isopických pásmech prostorově od sebe oddálených, a to jednak v Moravském Krasu, jednak v okolí Olomouce, Prostějova a Přerova (Čelechovice, Hněvotín, Grygov, Kokory, Předmostí, Žeravice a j.). Facie tato má spíše ráz pobřežní a útesový. Devon začíná v ní křemenci, křemitými slepenci a arkosovitými pískovci asi nejvyššího eifelienu nebo nejspodnějšího givetienu, které transgredují přes předdevonské podloží (brněnskou vyvřelinu a žulový masiv většinou skrytý v podkladu hornomoravského úvalu okolí Olomouce, Prostějova a Přerova) a do nadloží přecházejí hned do vápenců se *Stringocephalus burtini* Defrance. Givetien a svrchní devon je v této facii vyvinut téměř výhradně v podobě vápenců obsahujících převážně korálovou a stromatoporovou faunu. Základní isopické pásmo tohoto vývoje skládající Moravský Kras označujeme jako facii Moravského Krasu.

Druhá facie (t. zv. němčická, podle Němčic sev. od Sloupu), má ráz pelagičtější. Transgrese devonu přišla v ní dříve než ve facii Moravského Krasu a u Čelechovic, a proto jsou v němčické facii zastoupeny i vrstvy předgivetské — podle nálezu stínavské fauny určitě svrchní koblencien. Podloží devonu němčické facie vyvinuté sev. od Sloupu a na Drahanské plošině je dosud známé z jednoho jediného místa. Jsou to silurské graptolitové břidlice a vápence[8]) zjištěné na starém

kutisku na železnou rudu v lese „Repechách" j. od Stínavy. Devon německé facie vystupuje v podloží kulmských serií a to většinou v jádrech antiklinál neb v místech silně tektonicky porušených.[8]) Byl předkulmským i pokulmským vrásněním značně tektonicky postižen. Jeho vrstvy bývají silně zbřidličnatěny, laminací protaženy a často čočkovitě vyvlečeny, takže jest stanovení úplného vrstevního sledu a jeho přesné stratigrafické rozčlenění velmi obtížné. Celkem lze rozlišovati v devonu německé facie tyto oddíly:

Na basi jsou vyvinuty asi křemence, které však byly zjištěny jen na jediném místě v „Repechách" u Stínavy. Jsou přirozeně starší, než basální křemence a slepence devonu facie Moravského Krasu. Pak následují jílovité až slínité břidlice barvy šedé, žlutošedé nebo zelenošedé; bývají silně tektonicky porušené, zbřidličnatělé a stlačené a mívají často fylitický vzhled. Na tyto břidlice jsou vázány důležité nálezy zkamenělin u Stínavy, sev. od Ponikve, u Petrovic a u Vratíkova. Dalším členem devonu německé facie jsou efusivní diabasy, diabasové mandlovce, po příp. i tufy, které vystupují v značnější rozloze na Konicku mezi Jesencem, Dzbelem a Ponikví[9]) a byly též zjištěny v „Repechách" u Stínavy a u Ptení. V devonském pruhu sev. od Sloupu nalezeny nebyly. Svým stářím odpovídají diabasům devonu sudetského, v jichž nadloží tam vystupují tentakulitové břidlice eifelského stáří, odpovídající německým wissenbašským vrstvám. V tentakulitových břidlicích u Chabičova nalezl jeden z nás (R. K.) význačného trilobita *Phacopidella micromma* (A. Roemer).[10]) V devonu sev. okolí Konice však tyto tentakulitové břidlice nad diabasy dosud zjištěny nebyly. Do horního kontaktu devonských diabasů spadají asi železné rudy, které jsou zvlášť dobře vyvinuty v Sudetech v pruhu sternbersko-benešovském a jež se vyskytují v nevelké mocnosti i na Konicku a v okolí Stínavy. Nadloží spodnodevonských až eifelských břidlic a eifelských diabasů je tvořeno v devonu německé facie vápenci. Nejmocněji vystupují tyto vápence v severním okolí konickém u Ludmírova a Javoříčka, odkud pokračují přes Holý vrch u Hvozdečka k Mladči. Jelikož dosud neposkytly zkamenělin, je přesné určení jejich stáří velmi obtížné. Na rozdíl od vápenců devonu Moravského Krasu neobsahují amphipor. stromatopor a korálů; jedinými organickými zbytky, jež v nich byly dosud nalezeny, jsou úlomky stonků a článků krinoidových (na příkl. u Javoříčka). Předběžně lze se domnívati, že vápence německé facie odpovídají givetienu a části svrchního devonu. Nejvyšším členem devonu německé facie jsou žlutavé jílovité břidlice s hojnými vložkami tence deskovitých černých radiolariových lyditů.[11]) V devonském pruhu sev. od Sloupu a v devonské oblasti sev. od Konice se vyskytují pravidelně, a potkáváme se s nimi všude i v Jeseníku na

sudetském území, zvláště v sternbersko-benešovském pruhu devonských ostrovů. Sev. od Ponikve nalezla v nich Marie Kettnerová trpasličí faunu, v níž převládají Tetracoralla náležející rodu *Ptychocyathus* Ludwig 1886 (= *Alleynia* Počta 1902 = *Syringaxon* Lindström 1882). Jílovité břidlice s vložkami radiolariových lyditů čítali jsme na základě tohoto nálezu a podle sdělení O. H. Schindewolfa k nejvyššímu devonu.*)

Němčická facie moravského devonu vystupuje na povrch zemský hlavně v oblasti Drahanské plošiny. Největší rozlohy dosahuje mezi Jesencem u Konice a Mladčí. Dále tvoří úzký pruh při východním okraji brněnské vyvřeliny sev. od Sloupu mezi Žďárem a vých. úpatím Mojetína u Šebetova. Kromě toho vychází na povrch v drobných ostrůvcích uprostřed kulmských vrstev, zvl. v okolí Stínavy.

Tak, jak se nám dnes obě hlavní facie moravského devonu (facie Moravského Krasu a facie němčická) vedle sebe na povrchu zemském jeví, jest jejich vzájemný poměr tektonický.[12]) Poměr ten lze nejlépe studovati v okolí Sloupu. Devon ve facii Moravského Krasu tvoří se svým podložím — brněnskou vyvřelinou — společnou tektonickou jednotku, která byla již v době před transgresí kulmskou a pak znovu po uložení kulmu podle t. zv. drahanského nasunutí od záp. k vých. ploše přesunuta přes facii němčickou.

Po tomto povšechném přehledu faciálního vývoje moravského devonu povšimněme si blíže geologických poměrů devonského pruhu, v němž byla nalezena nová fauna v břidlicích u Vratíkova.

Vratíkovské naleziště jest vázáno na úzký pruh (200—400 m) devonu němčické facie, který se táhne přibližně severojižním směrem těsně při východním okraji severního konce brněnské vyvřeliny od východního úpatí Mojetína u Šebetova přes Vratíkov, Valchov, západní okolí Němčic ku Žďáru u Petrovic. Na východě se stýká devonský pruh s kulmem, a to mezi Mojetínem a Vratíkovem s benešovskými drobami, jižně odtud, t. j. záp. od Velenova, u Valchova a Němčic s břidlicemi, které se tu vsunují mezi devon a benešovské droby. Na jihu je devonský pruh sev. od Žďáru ukončen velikým příčným

*) Zdá se však, že toto Schindewolfovo zařazení nelze přijímati v původním rozsahu. Jisto je pouze, že svrchní břidlice s radiolariovými lydity jsou nejvyšším členem devonu němčické facie; o jejich stratigrafickém postavení nelze však zatím nic určitého říci bez dalších paleontologických dokladů. Rod *Syringaxon* Lindström 1882 (syn. *Ptychocyathus*) není po stránce stratigrafické nijak průkazný. Jeho rozšíření sahá od siluru (spodní ludlow) do svrchního devonu (fammenien). V ohledu paleobiologickém nutno zdůrazniti, že *Syringaxon* Lindström 1882 je význačným tvarem hlubších a klidnějších vod, který se nikdy nevyskytuje ve faciích mělčinných nebo útesových a po stránce vývojové je velmi konservativní. Druhy silurské se podstatně neliší od druhů devonských. (F. P.)

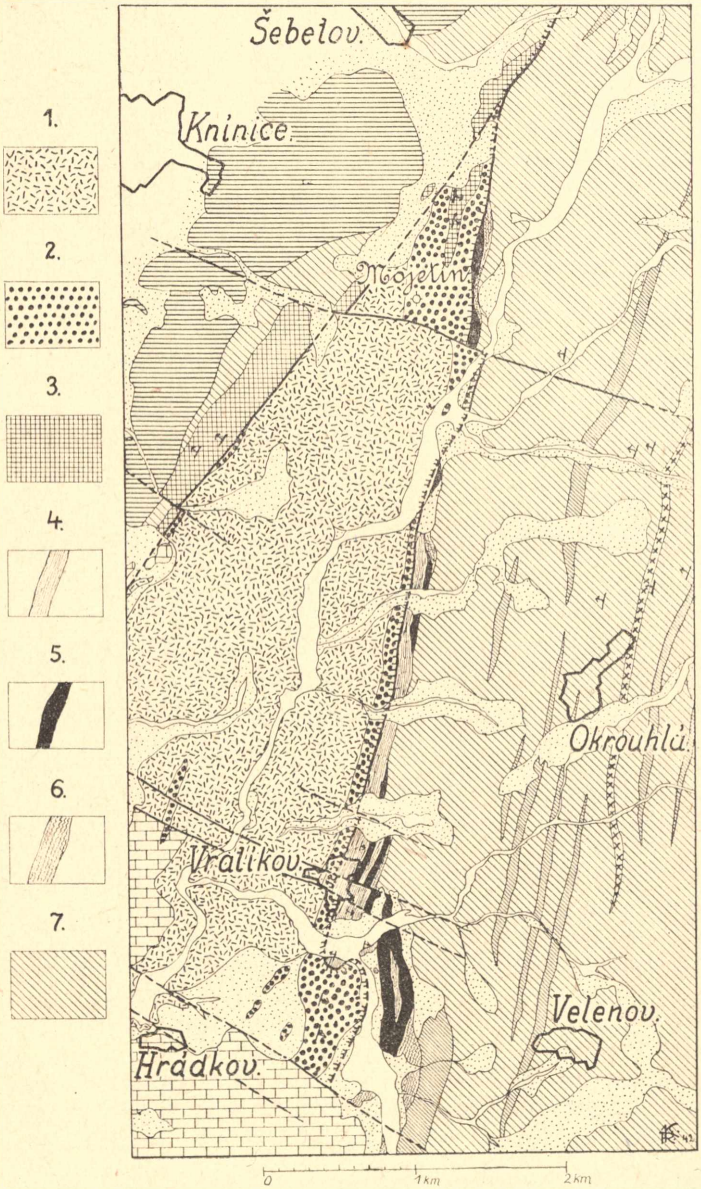
zlomem, který pokračuje k vjv. ke Sloupu a podle něhož jižní kra tvořená mezi Žďárem a Sloupem devonskými vápenci Moravského Krasu poklesla proti kře severní.

Západní omezení devonského pruhu je tektonické. Devon se tu noří pod brněnskou vyvřelinu, která byla spolu se zbytky devonu Moravského Krasu na ní zachovanými přes něj přesunuta (podle t. zv. drahanského nasunutí) ve směru od záp. k vých. Devonské vrstvy němčického pruhu jsou příkře postaveny, uklánějíce se pod značným úhlem k východu, nebo i překoceny, zapadajíce pod brněnskou žulu (na příkl. záp. od Němčic).

V devonském pruhu němčickém lze rozlišiti tři druhy hornin němcické facie: spodní jílovité až vápenité břidlice obsahující vratíkovskou faunu, vápence a svrchní jílovité břidlice s hojnými vložkami černých radiolariových lyditů. Kromě toho se vyskytují v němčickém pruhu limonitové železné rudy, na kterých bylo v minulém století hornicky pracováno. Staré zarostlé haldy po tomto dobývání nalezneme hlavně záp. od Němčic a při kraji brněnské žuly směrem ku Žďáru, a pak i jižně od Vratíkova v údolí valchovského potoka záp. od Velenova. Rudy tyto zaujímají polohu asi na styku mezi spodními břidlicemi a vápenci a mají povahu brekciovitou. Podle lask. sdělení p. řídícího učitele Richarda Kouřila ve Vratíkově dobývala se ruda mezi Vratíkovem a Valchovem v letech 1820—1859 a vozila se do Němčic, Jedovnic a Blanska. Záp. od Němčic se dobývala ruda až do počátku 70. let min. století. Na uvedených místech byla však ruda dobývána jistě i dříve v 18. století.

Vystupování devonu němčického pruhu na styku s brněnskou vyvřelinou těsně u drahanského nasunutí má za následek, že jsou devonské vrstvy silně tektonicky deformovány. Spodní břidlice jsou stlačeny, zbřidličnatěny a šupinovitě rozválcovány, takže mají často fylitický vzhled.

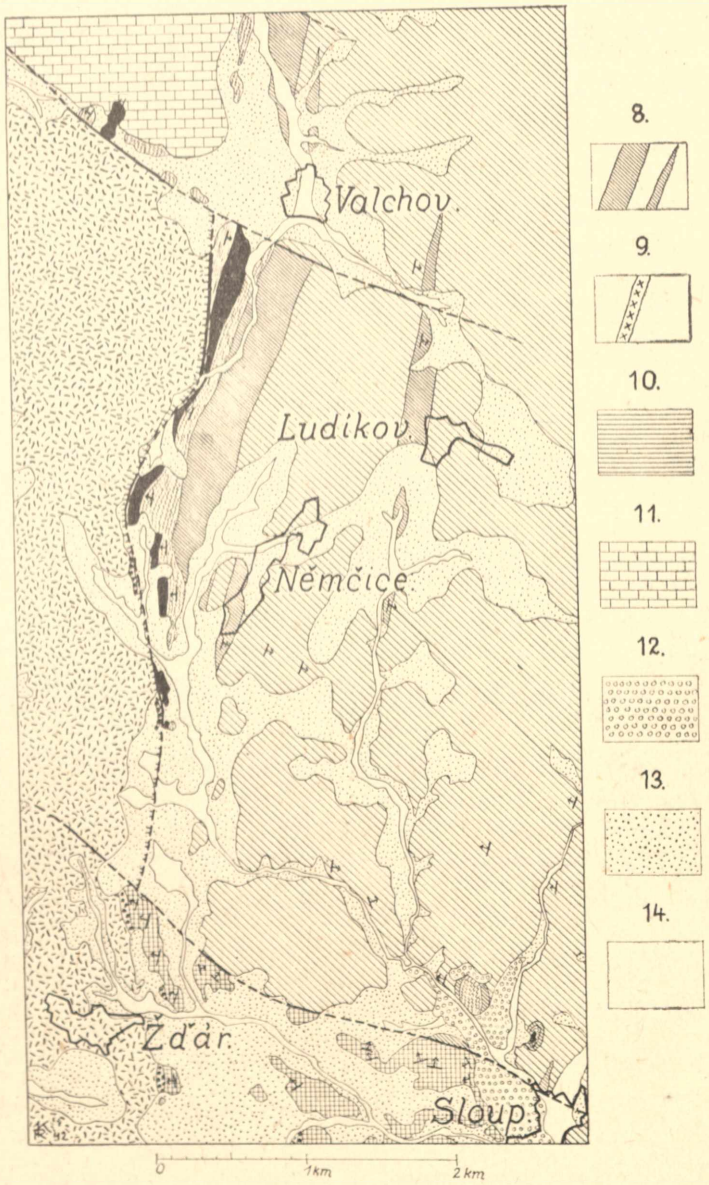
Vápence netvoří nepřetržitý pruh, nýbrž jsou vytaženy do příkře postavených, zploštělých čoček mezi sebou nesouvisejících; místy jsou tektonicky zdvojeny (u Vratíkova) nebo silně tektonicky zvrásněny (záp. od Němčic). Podobně mají i svrchní břidlice s radiolariovými lydity přetrhávaný průběh. Někde vůbec chybí, jinde (na příkl. jz. od Velenova, záp. od Valchova a u Němčic) opět nabývají značnější šířky. Přetrhávaný průběh a lineární vyvlečení devonských hornin způsobují, že styk jednotlivých devonských hornin se sousedními formacemi je velmi nepravidelný. Tak na příkl. sev. od Vratíkova (záp. od Okrouhlé) se stýkají spodní břidlice přímo s kulmskými drobami, vápence a svrchní břidlice s radiolariovými lydity zde chybí. Jz. od Vratíkova se v podloží vápenců vytrácejí spodní břidlice, takže brněnská žula se pak přímo stýká s vápenci.



Obr. 1. *Devonský pruh němčický a jeho okolí.*
Geologická mapa v měř. 1:50.000, část severní. Mapoval R. KETTNER v r. 1939.

Vysvětlivky značek k mapám znázorněným na obr. 1. a 2.

1. = brněnská vyvřelina (amfibolický až amfibolicko-biotitický granodiorit až diorit); 2. a 3. = devon ve facii Moravského krasu (2. = basální křemité slepence, 3. = vápence); 4., 5. a 6. = devon ve facii němčické (4. = spodní jílovité až



Obr. 2. *Devonský pruh němčický a jeho okolí.*
Geologická mapa v měř. 1:50.000, část jižní. Mapoval R. KETTNER v letech 1935, 1939 a 1941.

vápenité břidlice; 5. = vápence; 6. = svrchní jílovité břidlice s vložkami černých radiolariových lyditů); 7., 8. a 9. = kulm (7. = benešovské droby, 8. = jílovité břidlice, 9. = slepence); 10. = červená jalovina (spodní perm) boskovické brázdy; 11. = svrchní útvar křídový (sladkovodní vrstvy perucké); 12. = čtvrtohorní štěrky; 13. = spraš a hlína; 14. = recentní náplavy.

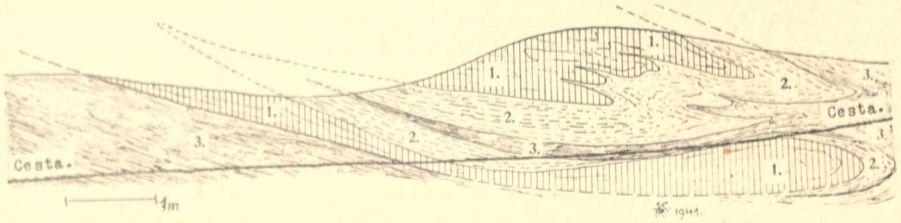
Také na vých. úpatí Mojetína přiléhají vápence němčického pruhu přímo k basálním devonským křemitým slepencům facie Moravského Krasu. Jv. od Mojetína je devonský pruh němčický na krátký úsek zcela vyválcován, takže se brněnská žula a k ní přilehlé basální křemité slepence facie Moravského Krasu přímo stýkají s kulmem.

Němčický devonský pruh je mezi Valchovem a Hrádkovem na povrchu přerušen křídovými uloženinami (I. pásmem), které sem zasahují od Boskovic v prolomu, omezeném zlomy sz.—jv. směru. Jižní z těchto zlomů běžící podle silnice z Valchova do Boskovic značně příčně posunuje němčický pruh, jak je zvlášť dobře patrno záp. od Valchova na přetržení vápenců a ostatních devonských hornin na vzdálenost asi 1 km.

Třeba se ještě zmíniti o hrubých křemitých slepencích, které se mezi Mojetínem a Vratíkovem a j. táhnou při východním okraji brněnské vyvřeliny a většinou se stýkají s devonským pruhem němčickým. Na první pohled by se mohlo zdáti, že tyto slepence tvoří stratigrafické podloží spodních devonských břidlic. Leč není tomu tak. Tyto slepence tvoří normální stratigrafické nadloží brněnské vyvřeliny a byly společně s ní přesunuty přes němčický pruh. Náležejí zřejmě k devonu facie Moravského Krasu. To je nejlépe patrné na nejsevernějším konci brněnské vyvřeliny, kde uvidíme ve vápencových lomech jv. od Šebetova a sev. od Mojetína, že slepence pozvolna přecházejí do vápenců. Na přechodech vytvářejí se ve vápencích polohy, které obsahují vrstvičky drobných, dobře oválených valounků křemenných (velikosti asi 3 mm), podobně, jako to bylo zjištěno i v oblasti Moravského Krasu u Suchdola a na j. místech. V lomech sev. od Mojetína pozorujeme kromě toho, že křemité slepence devonské vystupují i v nadloží vápenců k východu nakloněných — svědectví, že vrstvy facie Moravského Krasu zde tvoří ostrou ležatou synklinálu slepenců, v jejichž jádře jsou sevřeny vápence. Křemité slepence se zachovaly na žule nejen při východním okraji brněnské vyvřeliny, nýbrž i při jejím západním okraji (jv. od Vážan) a uvnitř vyvřeliny (asi 1200 m zjz. od Vratíkova). Poměr němčického devonského pruhu ke křemitým slepencům je dobře osvětlen i odkryvem na levém břehu údolí jižně od Vratíkova, kde spodní břidlice němčického pruhu (obsahující zde i faunu níže popisovanou) vystupují pod slepenci, které byly přes břidlice zřejmě podle drahanského nasunutí přesunuty. Vápence devonské náležející facii Moravského Krasu vyskytují se kromě odkryvu sev. od Mojetína též na západním okraji severního konce brněnské vyvřeliny, a to vých. od Knínic a Vážan. Jsou odděleny od brněnské vyvřeliny ostrou hranicí ssv.—jjz. směru, která odpovídá východnímu okrajovému zlomu boskovické brázdy.

Východně od němčického devonského pruhu, jenž jest zcela úzký,

měře v příčném řezu na povrchu zemském jen 200—400 m, je vyvinut všude v široké rozloze kulmský útvar Drahanské plošiny. Jsou to převážně temně šedé, po zvětrání hnědošedé masivní droby odpovídající Patteiskyho benešovským drobám v Nízkém Jeseníku. Obsahují řadu úzkých vložek břidličných zvláště v okolí Okrouhlé a Velenova, které probíhají ssv.—jjz. směrem (hora 1) a naznačují tak vůbec převládající směr kulmských vrstev. Kulmské břidlice, v tomto případě patrně starší benešovských drob, vkládají se mezi němčický devonský pruh a kulmské droby záp. od Velenova, odkud je můžeme sledovati přes Valchov k Němčicům. Kromě břidlic nalezneme v benešovských drobách i význačný horizont hrubých polygenních slepenců, který se táhne směrem h. 1 od záp. konce Kořence k Okrouhlé.



Obr. 3. *Odkryv ve zvrásněných vrstvách devonu němčické facie v lesním úvozu sev. od Sloupu.*

1. = vápence devonské, 2. = svrchnodevonské jílovité břidlice s vložkami radiolariových lyditů, 3. = kulmské břidlice.

Kulmské vrstvy se uložily na devonu obou facií (Moravského Krasu i němčické) diskordantně. Dnešní styk kulmu s devonským pruhem němčickým není ovšem normální. Při pokulmské fázi hercynského vrásnění nastaly podle styčné plochy obou formací značné diferenciální pohyby, jak je patrno jednak z tektonické povahy samé němčického devonského pruhu, jednak ze skutečnosti, že se kulmské břidlice v podloží benešovských drob na styku s němčickým devonským pruhem od Vratíkova až k vých. úpatí Mojetína zcela vytrácejí.

Pro úplnost budiž ještě poznamenáno, že němčická facie moravského devonu vystupuje v blízkosti němčického pruhu ještě na dvou místech na povrch z podloží kulmských vrstev. Jsou to dva ostrůvky sev. od Sloupu, jeden při soutoku potoků Žďárné a Němčického jižně od Bučí, druhý v hlubokém úvozu lesní cesty 500 m sev. od Sloupu vých. od údolí potoka Žďárné. Na prvním výskytu vystupují na povrch svrchní jílovité břidlice s radiolariovými lydity, na druhém kromě těchto břidlic též vápence. K těmto vápencům patří patrně i vápencová skála, která vystupuje v korytě potoka sev. od hřbitova na nejsevernějším konci Sloupu. Jak je asi složitá tektonická stavba devonu němčické facie

v podloží kulmu, ukazuje dobře výše zmíněný odkryv v lesním úvoze (srv. obr. 3 v textu).

Nově objevené nálezy zkamenělin ve spodních devonských břidlicích němčického pruhu u Vratíkova pocházejí vesměs z nejbližšího jižního okolí vsi. Obec Vratíkov leží na okraji náhorní planiny při silnici vedoucí z Boskovic do Okrouhlé a Benešova. Asi necelý km záp. od vsi probíhá hluboké údolí Bělé, zařízнuté do brněnské vyvřeliny (žuly) a vedoucí k Boskovicům. Do Bělé ústí záp. od Vratíkova Valchovský potok, jenž přichází od Valchova k Vratíkovu od jihu a na jižním úpatí pod Vratíkovem se ohýbá k západu v hlubokém údolí, v němž blíže jeho vyústění do údolí Bělé je zřízeno boskovické koupaliště. V místech, kde se Valchovský potok obrací ze svého jiho-severního směru k západu, vlévá se do něho potok přicházející od východu ze sev. okolí Velenova. Naleziště zkamenělin leží v nejbližším okolí soutoku obou těchto potoků. Silnice od údolí Bělé a Vratíkovského potoka od jeho ústí do Bělé až k záp. konci Vratíkova vedou územím žulovým. Na záp. konci vsi vystupují skály příkře k východu skloněných křemitých slepenců devonských na žule uložených. Tytéž slepence vidíme i na levém břehu Valchovského potoka při jeho ohybu od jihu k západu zde v šířce asi $^3/_4$ km; jsou zde odkryty též ve dvou malých lomech v lese. Největší část obce Vratíkova leží na spodních devonských břidlicích němčického pruhu. Východně od obce při silnici do Okrouhlé a v údolí Velenovského potoka vystupují vápence ve dvou pruzích. Vápence pokračují odtud dále k jihu vých. od Velenovského potoka přes les Dubovou. Přes obec Vratíkov probíhají dva příčné zlomy zsz.—vjv. směru, jimiž jsou křemité slepence, spodní devonské břidlice a oba vápencové pruhy posunovány vždy k západu, sledujeme-li tyto horniny od jihu na sever.

Zkameněliny v břidlicích byly sbírány na čtyřech místech. Předně pod ústím Velenovského potoka v příkrém břehu na levé (t. j. jižní) straně Valchovského potoka. Šedé břidlice k západu ukloněné vystupují zde pod přesunutými křemitými slepenci. Místo toto je na zkameněliny poměrně chudé. Hlavní naleziště zkamenělin pochází z odkryvu na levém břehu Velenovského potoka přímo při jeho ústí do Valchovského potoka (na sev. úpatí „Kozla"); leží proti třem osamělým domkům zv. „v Habeši" v údolí. Žlutošedé břidlice s vložkami zvětralých vápenců jsou tu skloněny mírně k východu. Další materiál zkamenělin byl získán ze staré haldy po někdejším dobývání železné rudy ležící asi 300 m jižně od předchozího odkryvu na pokraji lesa. Břidlice v této haldě jsou značně rozpadlé. Zkameněliny (hlavně korále) zde nalezené pocházejí patrně z vápencových čoček v břidlicích. Konečně lze nalézti zkameněliny v břidlicích též při pěšině vedoucí od výše vzpomenutých tří domků nahoru do vesnice. R. K.

Část paleontologická.

Až dosud získaný zkamenělinový materiál je poměrně bohatý a stačí již zcela k jednoznačnému určení biostratigrafické příslušnosti vratíkovského břidličného souvrství. Nevyčerpává však ani z daleka bohatost tamní fauny. Mnohé z dosud zjištěných druhů byly až dosud nalezeny jen v jediném exempláři, zatím co druhy jiné, níže neuvedené, byly nalezeny jen ve velmi neúplných a proto blíže neurčitelných úlomcích.

Fosilisace valné většiny nalezených zkamenělin je karbonátová a tedy velmi příznivá; pouze v nejvyšších, silně provětralých partiích břidlic je vápenec zcela vyloužen a zkameněliny jsou zachovány jen jako otisky. Přece však nelze označiti způsob zachování vratíkovských zkamenělin za zvláště vhodný. Nazelenalé, jemné vápnité břidlice, z nichž zkameněliny pocházejí, jsou silně tektonicky stlačeny, druhotně vyválcovány nebo zbřidličnatěny, takže nejen ztrácejí původní vrstevnatost, nýbrž nabývají i fylitického vzhledu a hedvábného lesku. Proto také téměř všechny organické zbytky v nich obsažené jeví více méně znatelné stopy intensivní tlakové deformace. O její značné intensitě lze si mimo jiné učiniti představu již z toho, že často zastihuje velmi nápadně i krinoidové články, které jinak náležejí mezi tvary vůči tlakovým změnám nejodolnější. Pelokarbonátové konkrece, které se rovněž porůznu, ač nepříliš hojně v břidlicích vyskytují, neobsahují obyčejně zkamenělin; v kladném případě však poskytují skutečně bezvadné objekty. Konkrece samy, stejně jako polyparia mnohých tamních Rugos, jsou zpravidla velmi silně impregnovány pyritem, který při větrání je zbarvuje do rudohněda a současně vzhled zkamenělin samých silně porušuje.

V přehledu lze vyjádřiti dosud známé složení vratíkovské fauny tímto seznamem. Jsou v něm však uvedeny pouze ty druhy, které bylo možno na základě dnes přístupné literatury a srovnávacího materiálu alespoň přibližně určiti. Za laskavou revisi některých forem a jejich přímé srovnání s podobně zachovanými druhy z porýnského devonu vděčíme ochotě pp. G. Dahmera a W. E. Schmidta.

Phacops potieri Bayle
Orthoceras cochleiferum Sandberger
Turbonitella uscheri Whidborne
Murchisonia aff. bilineata Goldfuss
Euomphalus sp. (*aff. planorbis* Murch.-Ver.)
Orthothetina (*Schuchertella*) *hipponyx* (Schnur)
Camarotoechia cf. hexatoma (Schnur)
Orbiculoidea sp.
Spirifer (*Reticularia*) *sp.*
Fistulipora cf. trifoliata Schlüter

Fenestrellina sp.
Ctenocrinus sp. (aff. pinnatus [Goldfuss]
Melocrinus (?) sp.
Alveolites suborbicularis Lamarck
Heliolites indistinctus-decipiens McCoy
Syringopora sp.
Cyathophyllum (Ptenophyllum) torquatum (Frech)
Astrophyllum gerolsteinense Wedekind
Zonophyllum sp.
Zaphrentoides sp.
Stromatoporella solitaria Nicholson.

Mnoho zajímavého pak vyplyne ze zevrubnějšího srovnání biostratigrafického rozpětí a zeměpisného rozšíření jednotlivých druhů, na jehož základě bylo možno stanoviti i stáří naleziště samého.

Phacops potieri Bayle je dosud jediným známým trilobitem z vratíkovského devonu. Bylo nalezeno několik hlav a pygidií, skoro vesměs se zachovaným bělavě fosilisovaným krunýřem. Vratíkovské exempláře mají nápadnou a dosti hrubě zrněnou glabelu, tak význačnou pro stratigraficky mladší tvary tohoto tvarového okruhu. Tento druh je znám v několika poněkud odchylných mutacích ze západoevropského a porýnského devonu, kde se vyskytuje, jak ve svrchních polohách devonu spodního, tak v spodní části devonu středního. Na Moravě byl zjištěn v spodnodevonském souvrství u Stínavy na Drahanské plošině. Podle laskavého upozornění kol. B. Boučka mají však stínavské exempláře zřetelně jemnější zrnění na glabele, nežli jedinci z Vratíkova, kteří podle toho náležejí k některé mutaci mladší.

Orthoceras cochleiferum Sandberger. Nalezen dosud jen v jediném exempláři, který tvarem i velikostí se shoduje s původním popisem druhu. Typ popsán z wissenbašských břidlic německého středního devonu[19]).

Murchisonia aff. bilineata Goldfuss. Znám dosud jen neúplný exemplář (jádro) a negativní otisk. Velmi rozšířený druh německého středního devonu, popsaný původně ze stringocephalových vápenců.

Turbonitella uscheri Whidborne. Nejhojnější zkamenělina vratíkovských břidlic vůbec. Tento druh byl původně popsán z anglického svrchního devonu; je však rozšířen v celém středním devonu západoevropském a zasahuje až do nejvyšších poloh (svrch. koblencienu) břidličného devonu německého (Sauerland; Lahnmulde).

Euomphalus sp. (aff. planorbis Murch.-Ver.). Několik dosti ztlačených otisků, značně upomínajících na tento střednodevonský druh.

Orthothetina (Schuchertella) hipponyx (Schnur). Dosti hojný druh, jehož poměrně veliké misky byly až dosud nalezeny jen v úlomcích.

Dříve býval tento druh, význačný pro svrchní polohy porýnského a západoevropského spodního devonu, jakož i pro spodní oddíl středního devonu německého zaměňován se svým mladším descendentním tvarem, známým jako *O.* (*Schuchertella*) *umbraculum* (von Buch), který je však omezen jen na svrchní oddíl západoevropského středního devonu. V nižších polohách spodního devonu porýnského je pak zastoupena poněkud odchylná *O.* (*Schuchertella*) *hipponyx septirecta* Fuchs. (spod. koblencien).

Od druhu *O.* (*Schuchertella*) *umbraculum* (v. Buch) je *O.* (*Schuchertella*) *hipponyx hipponyx* (Schnur) mimo jiné dobře odlišena mnohem méně klenutou, nápadněji příčně protaženou břišní miskou a jemnější ozdobou, tvořenou jemnými, zaoblenými žebírky.

Camarotoechia cf. hexatoma (Schnur). Druh známý dosud jen v neúplných otiscích. Dosti vzácný. Udáván od svrchních poloh německého spodního devonu (Remscheider Schichten) až do spodního eifelienu.

Mimo to jsou ramenonožci (*Brachiopoda*) zastoupeni v břidlicích vratíkovského devonu ještě několika dalšími, prozatím však blíže neurčitelnými druhy. Mimo výše zmíněný nález *Orbiculoidea sp.* byly zde na příkl. zjištěny úlomky misek, náležejících pravděpodobně rodu *Reticularia* McCoy. Tyto poněkud upomínají na význačný druh *R. aviceps* (Kayser) z německého eifelienu, ale pro velikou fragmentálnost nálezů není nijak vyloučeno, že tato podobnost je jen zdánlivá.

Fistulipora cf. trifoliata Schlüter. Až dosud bylo nalezeno několik velmi příznivě zachovaných zoarií, které se svojí vnitřní stavbou zcela shodují s vymezením tohoto druhu. Typická zoaria mají však vždy význačně hlízovitý nebo kulovitý tvar, zatím co jedinci z Vratíkova tvoří ploché vícevrstevné povlaky. Není proto vyloučeno, že tvoří samostatnou biologickou formu, pro kterou předběžně navrhuji označení *F trifoliata moravica* n. sp. Typ druhu byl popsán ze spodního eifelienu německého (Gees).

Fenestrellina sp. Nalezena řada úlomků reversní i obversní strany zoaria. Forma s nápadně protaženými fenestrulami; bezpochyby nový druh. Bližší srovnání s dosud udávanými zástupci rodu z německého devonu není bez revise typů možné.

Ctenocrinus sp. (*aff. pinnatus* [Goldfuss]). Hojné, isolované články stvolové, které vedle druhu *Turbonitella uscheri* Whidb. jsou nejhojnější zkamenělinou vratíkovských břidlic vůbec. Nalezení jedinci odpovídají nejspíše některým článkům vyobrazeným A. Goldfussem[14]) pod označením *Cyathocrinus pinnatus* z německého devonu (tab. XLI, fig. 7 d—f). Dosahují průměru až 13—17 mm a nesou na pasných hranách význačné, kuželovité hrbolky.

Tento Goldfussův druh nelze však dnes pokládati za oprávněný. Podle laskavého upozornění prof. W. E. Schmidta náležejí pod tímto

jménem vyobrazené stvolové články ve skutečnosti různým, blíže neurčitelným druhům rodu *Cyathocrinus*, *Ctenocrinus* a *Melocrinus*. Pod stejným jménem současně vyobrazená část koruny odpovídá pak nejspíše druhu *Orthocrinus simplex* Jaeckel. *Cyathocrinus pinnatus* v celém původním pojetí Goldfussově byl dříve mylně pokládán za totožný s druhem *Ctenocrinus typpus* Bronn, a to na základě omylu Roemerova. Tato záměna byla pak příčinou mnohých omylů stratigrafických, protože *Ctenocrinus typpus* Bronn je sice vzácnou, ale velmi význačnou formou nejnižšího spodního devonu německého a západoevropského (siegenienu), zatím co exempláře Goldfussovy náležejí druhům střednodevonským. Proto také byly krinoidové články, nalezené své doby Makowskym[1]) v devonských břidlicích u Petrovic označeny jako *Ctenocrinus typpus* Bronn = *Cyathocrinus pinnatus* Goldfuss, což nemálo přispělo k tomu, že petrovické naleziště bylo pokládáno za spodní devon. Na základě nedostatečného popisu a vyobrazení A. Makowskyho nelze rozhodnouti, zda krinoidi z Petrovic jsou totožní s nálezy vratíkovskými či nikoliv. Třebaže artikulační plošky stonků z obou nalezišť jsou téměř shodné, přece jen nenalézáme u Makowskyho ani zmínky o význačných hrbolcích na pasných stěnách, které jsou pro druh vratíkovský tak význačné. Mimo to je i průměr udávaný stonků z Petrovic mnohem menší (5—8 mm).

Třebaže petrovické naleziště Makowskyho je dnes nepřístupné, přece podařilo se v roce 1941 J. Jarkovi nalézti v polích u Petrovic úlomky červených břidlic s krinoidovými články, které pravděpodobně náležejí rodu *Melocrinus* Goldfuss. Také tyto články, jejichž bližší spolehlivé určení není možné, nejsou patrně druhově totožnými s nálezy A. Makowskyho.

Alveolites suborbicularis Lamarck. Až dosud nalezeno více jak 10 úlomků trsů tohoto význačného druhu, rozšířeného v celém středním devonu západoevropském. Mimo něj jsou však v břidlicích vratíkovských *Tabulata* zastoupena ještě několika druhy dalšími; svědčí pro to nález blíže neurčitelného úlomku hrubě voštinatého *Favositida* a jiné další, keříčkovité formy (? *Striatopora sp.*).

Syringopora sp. Několik navětralých úlomků, jevících význačnou stavbu rodu.

Heliolites indistinctus-decipiens McCoy. Dosud nalezen jediný trs s nápadně drobnými autoporami, v nichž septální trny jsou zcela redukovány a četná dna nepravidelně nahloučena. Forma známá ze západoevropského a maloasijského spodního devonu; s ní je bezpochyby totožným druh *H. barrandei minimus* Le Maitre[18]) udávaný z base středního devonu západoevropského (Chaudefons).

Cyathophyllum (*Ptenophyllum*) *torquatum* (Frech), non Schlüter. Nejhojnější zástupce *Rugos* v břidlicích vratíkovského devonu. Nalezeno

více jak 10 jedinců, z nichž někteří měří v průměru až 45 mm. Primitivní Ptenophyllid s význačným širokým lemem kališním a druhotně ztluštělými septy, charakteristický pro nejspodnější polohy středního devonu německého a západoevropského (Chaudefons, Karnické Alpy a j.) a zasahující i do nejvyššího koblenzienu (cultrijugátové vrstvy).

Astrophyllum gerolsteinense Wedekind. Dosud nalezena dvě neúplná polyparia nepřesahující v průměru 30 mm. Tento hruh byl původně popsán ze spodního eifelienu porýnského (Salmer-Weg Schichten) a novéji byl zjištěn i v nejvyšším spodním devonu západoevropském, a to v ekvivalentu cultrijugátových vrstev (Fourmières, s. Francie; Jemelle, Belgie).

Zonophyllum sp. Nalezena řada různě velikých polyparií, náležejících patrně více druhům. Jeví význačnou stavbu rodu. Bližší určení je však ztěžováno tím, že všechny dosud nalezené exempláře mají bublinovité vnitřní stavivo více méně rozdrceno. Uspokojivé vysvětlení tohoto zjevu nebylo dosud nalezeno, a to tím spíše, že celkový tvar polyparií (theka) není nikdy znatelněji porušen. Biostratigraficky je rod *Zonophyllum* Wedekind velmi význačným pro basální polohy eifelienu.

Stromatoporella solitaria Nicholson. Známy dosud dva drobné hlízovité trsy s význačnou vnitřní stavbou, které volně přirůstaly k podkladu. Druh udávaný ze středního devonu německého (Eifel, Anberg a j.).

Uvedená analysa devonské fauny z Vratíkova ukazuje, že vedle druhů význačně střednodevonských jsou zde zastoupeny i formy, zasahující do vrstev mladších z nejvyššího devonu spodního. Spodní hranice biostratigrafického rozšíření většiny z nich nesahá však pod cultrijugátové vrstvy, pokládané dnes převážně za nejmladší spodní devon, ačkoliv dříve byly kladeny na basi devonu středního. Druhy význačné jen pro cultrijugátové vrstvy nepodařilo se však ve Vratíkově zjistiti. Objevují se zde naopak formy, význačné pro polohy mladší. Je proto více jak pravděpodobno, že fauna devonských břidlic z Vratíkova náleží již devonu střednímu. Proto lze zcela oprávněně označiti komplex vratíkovských břidlic za nejspodnější polohy středního devonu (spodní couvinien) a spatřovati v nich ekvivalent vrstev wissenbašských, a to jejich spodnějších poloh, odpovídajících asi souvrstvím Nohner a Salmer-Weg (Geeser) Schichten.

Za zvláště průkazný nutno považovati nález primitivních Ptenophyllid (*Cyathophyllum* [*Ptenophyllum*] *torquatum* [Frech] a *Astrophyllum gerolsteinense* Wedekind), které, stejně jako výskyt rodu *Zonophyllum* Wedekind, souhlasně označují devonské břidlice z Vratíkova za spodní polohy středního devonu, které odpovídají v biostratigrafickém rozčlenění Wedekindově digonophyllovému a astrophyllovému stupni (D A) a tedy t. zv. vrstvám ptenophyllovým (spod. eifelien).

S tímto zařazením je v souhlase i stratigrafické rozpětí ostatních druhů nalezených ve Vratíkově.

Pokud se týče vztahů vratíkovské fauny k ostatním výskytům moravského devonu němčické facie, je nutno především stanoviti její poměr k fauně od Stínavy na Drahanské plošině nedávno B. Boučkem popsané. V celku lze říci, že vratíkovská fauna je určitě mladší fauny stínavské, která náleží ještě devonu spodnímu (svrch. koblencien). Obě naleziště mají jen jeden společný druh, *Phacops potieri* Bayle, který je však v nich zastoupen v různě starých mutacích. Protože pak u Vratíkova je ráz fauny v celém přístupném odkryvu břidličného komplexu celkem jednotný, je možno předpokládati, že obzor stínavský není u Vratíkova vůbec zastoupen. Fauna nalezená M. Remešem v břidlicích sev. od Ponikve a nověji V. Kalabisem v okolí Ptení je známa dosud velmi nedokonale; o posledním nálezu naznačil B. Bouček možnost, že některé břidlice zde náleží z části ještě siluru. Rovněž srovnání se staršími nálezy Makowskyho v devonských břidlicích u Petrovic není dnes pro nepřístupnost naleziště a nemožnost přímého srovnání nalezených druhů dobře proveditelné. Publikované údaje nejsou postačující; lze jen konstatovati, že určení odtud udávaného druhu *Ctenocrinus typpus* Bronn spočívá bezpochyby na omylu. Podobně je málo průkazným udávaný výskyt druhu *Spirifer macropterus*, jelikož příčně protažené, dlouhokřídlé tvary Spiriferů lze v porýnském vývoji spodního devonu sledovati až do nejvyšších vrstev cultrijugátových, tedy až na basi devonu středního. Ostatních A. Makowskym udávaných druhů nelze pro srovnání použíti.

Po stránce paleobiologické je vratíkovské naleziště charakterisováno naprostou převahou benthonních typů nad tvary pelagickými. Ve fauně samé převládají druhově i početně břichonožci (*Gastropoda*) a korále (především *Rugosa*) nad skupinami ostatními. K nim hojností nalezených zbytků se druží pouze crinoidi. Velmi nápadným je pak velmi vzácný výskyt mlžů (*Lamellibranchiata*), z nichž nalezeno jen několik neurčitelných úlomků. Takto složeným společenstvem liší se vratíkovská fauna velmi výrazně od ostatních nalezišť devonu němčické facie, především od odkryvu stínavského. Stínavská fauna je totiž vyznačena hojným výskytem mlžů, převážně taxodontních, spolu s bohatou faunou pelagickou, ve které je zastoupeno mnoho druhů hlavonožců (*Cephalopoda*), ploutvonožců (*Pteropoda*) a skořepatců (*Ostracoda*).

V celku je možno označiti devonské břidlice z Vratíkova za facii poměrně hluboké, klidné vody, která sice byla dobře prosvětlená, ale ne zcela dokonale provětrána, s neustálým, ačkoliv velmi jemným přínosem terrigenního materiálu, bezpochyby ve formě fysikálního jílu. Tento přínos nebyl však tak silný, aby mohl brániti rozvoji benthonní

fauny, především korálů a mechovek. Pro nedokonalé větrání svědčí i výskyt pyritu, koncentrovaného především v dříve zmíněných pelokarbonátových konkrecích.

Praha, červen 1942. F. P.

LITERATURA.

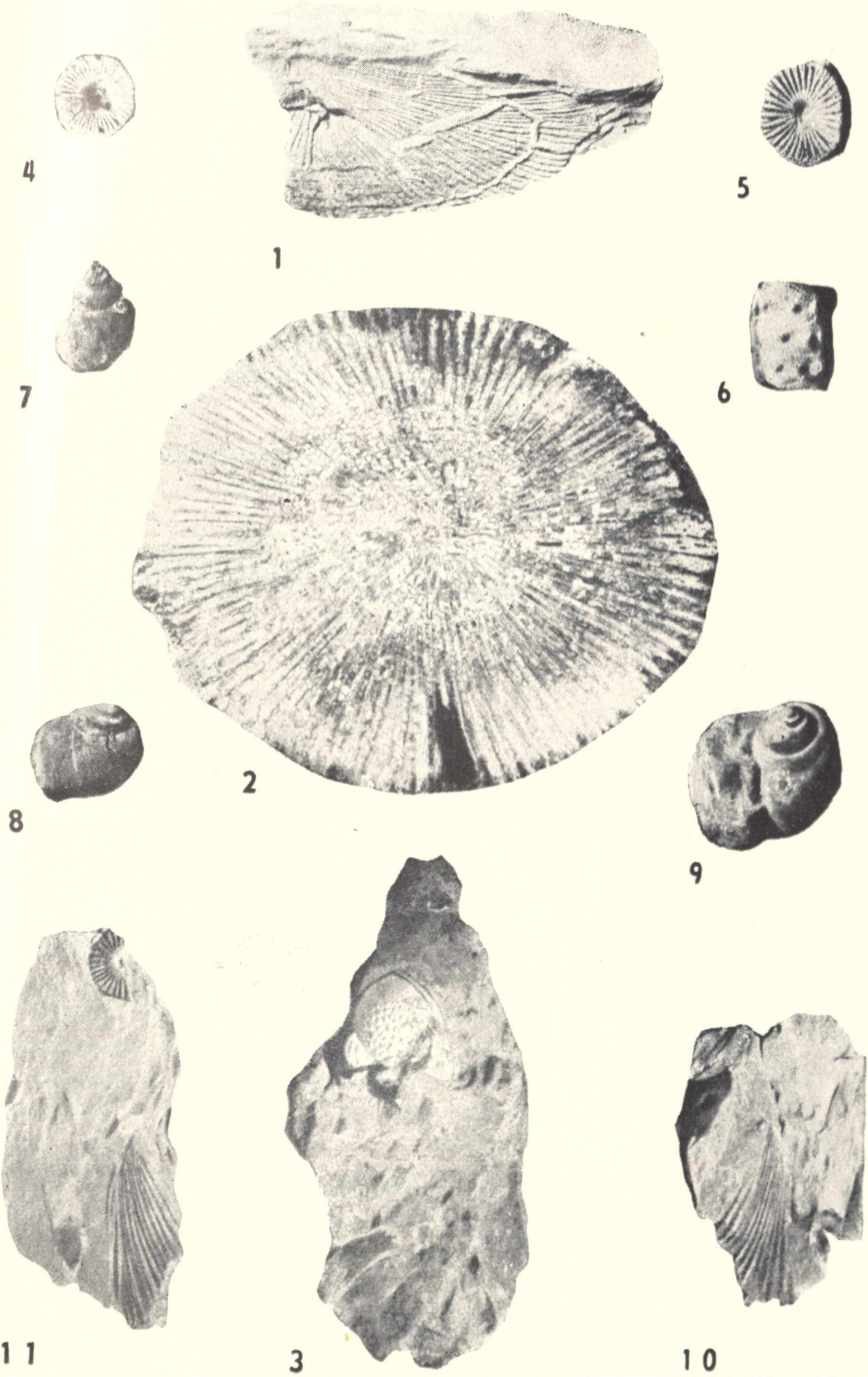
1. Makowsky A.: Über den Petrefacten führenden Schieferthon von Petrowitz bei Raitz, Verh. d. naturforschenden Vereines in Brünn, XI, Brünn 1872.
   Makowsky A.-Rzehak A.: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Brünn, tamtéž, roč. XXII, 1884.
2. Tietze E.: Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Olmütz, Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, Wien 1893.
3. Kettner R.-Remeš M.: Objev silurských břidlic s graptolitovou faunou na Moravě. Věstník Král. čes. spol. nauk Praha 1935.
4. Boucek B.: Zpráva o nálezu spodnodevonské fauny u Stínavy na Drahanské vysočině na Moravě, Časopis Vlasten. spolku musejního v Olomouci, roč. L, Olomouc 1937.
   Kalabis Vlad.: Nález devonského útvaru u Ptení, Příroda, r. XXIX, č. 9, Brno 1936.
6. Kettner R.: Zpráva o geologických výzkumech v okolí Sloupu na Moravě, Časopis Vlast. spolku musejního v Olomouci, roč. XLVIII, Olomouc 1935.
   Kettner R.: Deux faciès du Dévonien et du Culm dans la partie septentrionale du Karst morave, Věstník Král. čes. spol. nauk, Praha 1936.
   Kettner R.: Několik poznámek k vývoji devonu na střední Moravě. Příroda, XXX, Brno 1937.
8. Kettner R.-Svoboda J.: Geologické poměry sev. okolí Drahan. Věstník Klubu přírodovědeckého v Prostějově, XXIV, Prostějov 1935.
9. Kettner R.-Svoboda J.: Geologické území na severozápad od Konice. Sborník Přírodovědecké společnosti v Mor. Ostravě, roč. VII, Moravská Ostrava 1932.
10. Kettner R.: Příspěvek k poznání geologie a paleontologie chabičovského devonu, Rozpravy II. tř. České akademie věd a umění, XLIX, Praha 1939.
11. Kettner R.: O nálezu radiolaritů v nejvyšším moravském devonu, Věstník Geolog. ústavu, VIII, Praha 1932.
    Koutek Jar.: Petrografie některých středomoravských paleozoických lyditů, Věstník Geol. ústavu, IX, Praha 1933.
12. Kettner R.: Tektonický problém Moravského Krasu a Drahanské plošiny, Sborník Čes. společnosti zeměpisné, XXXXVI, Praha 1942.
    Kettner R.: Nové pojetí tektonické stavby Moravského Krasu, Věda přírodní, roč. 21, Praha 1942.
13. Frech F.: Die Cyathophylliden und Zaphrentiden des deutschen Mitteldevon. Paläont. Abhandl. 3, H. 3, Berlin 1886.
14. Goldfuss A.: Petrefacta Germaniae, Düsseldorf 1826.
15. Heritsch F.: Obertes Unterdevon und Unteres Mitteldevon bei Graz. Sbe. Akad. Wiss. math.-nat. Kl., Abt. 1, S. 187—197, Wien 1935.
16. Charlesworth I. K.: Das Devon der Ostalpen. Die Fauna des devonischen Riffkalkes. IV. Korallen und Stromatoporiden. Z. d. g. Ges. Bd. 66, S. 347 bis 407, Berlin 1914.

17. Lecompte M.: Le genre Alveolites Lam. dans le Dévonien Moyen et Supérieur de l'Ardenne. Mém. Mus. r. Hist. Nat. Bruxelles, 75. Bruxelles 1933.
Lecompte M.: Revision des Tabulés dévoniens décrites par Goldfuss. ibidem, 75. – Bruxelles 1936.
18. Le Maitre D.: Etudes sur la faune des calcaires dévoniens du Bassin d'Ancenis. Mém. Soc. géol. Nord, 12, Lille 1934.
19. Sandberger G. & F.: Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau, Wiesbaden 1850—1855.
20. Schlüter Cl.: Anthozoen des rheinischen Mitteldevon. Abhandl. geol. Spez.-K. Preussen usw. Bd. 8, H. 4, Berlin 1889.
21. Schmidt W. E.: Die Crinoideen des Rheinischen Devons. II. Teil, A. Nachtrag Crinoideen des Hunsrückschiefers. B. Die Crinoideen des Unterdevons bis zur Cultrijugatus Zone (mit Ausschluß des Hunsrückschiefers): Abhandl. Reichst. f. Bodenforschung, N. F., H. 182, Berlin 1942.
22. Wedekind R.: Das Mitteldevon von Eifel. Eine biostratigraphische Studie. I. Die Tetracorallen des unteren Mitteldevon. Schrift. Gesel. Beförd. Wiss. Marburg 1924. II. Materialien zur Kenntnis des mittelren Mitteldevon. Ibidem, Bd. XIV, H. 3, Marburg 1925.
Wedekind R.: Einführung in die Grundlagen der historischen Geologie. II. Mikrostratigraphie die Korallen- und Foraminiferen Zeit, Stuttgart 1937.
23. Weissermel W. Neue Beiträge zur Kenntnis der Geologie, Paleontologie und Petrographie der Umgegend von Konstantinopel. 3. Obersilurische und devonische Korallen, Stromatoporiden und Trepostomen von der Prinzeninsel Antirovitha und aus Bithynien. Abhandl. Preuss. Geol. L. Anst. N. F., H. 190, Berlin 1939.
24. Wolf M.: Alter und Entstehung des Wald-Erbacher Roteisensteins (Grube Braut in Hunsrück) mit einer stratigraphischen Untersuchung der Umgebung. Ibidem, N. F., H. 123, Berlin 1930.

VYSVĚTLIVKY K TABULCE.

1 *Orthothetina* (*Schuchertella*) *hipponyx* (Schnur). Přir. velikost.
2 *Cyathophyllum* (*Ptenophyllum*) *torquatum* Schlüter. 1,5krát.
3 *Phacops potieri* Bayle. Přir. velikost. Nestlačená hlava z pelokarbonátové konkrece.
4—6 *Ctenocrinus sp.* (*aff. pinnatus*) Goldfuss. Přir. velikost. 4—5, pohled na artikulační plochu; 6, pohled na tři články se strany.
7—9 = *Turbonitella uscheri* Whidborne. Přir. velikost. Různě stlačené schránky.
10—11 *Camarotocchia cf. hexatoma* (Schnur). Přir. velikost.

Vyobrazené exempláře pocházejí ze střednodevonských břidlic u Vratíkova a jsou uloženy ve sbírkách Zemského musea v Praze. (Foto F. Tvrz, Praha.)


4
1
5
7
6
2
8
9
11
3
10

XIX.

Korále a mechovky vratíkovského devonu.

Podává Dr. **FERDINAND PRANTL.**

S 6 vyobrazeními v textu a 3 tabulkami.

(Předloženo ve schůzi dne 21. října 1942.)

Naleziště devonských zkamenělin v spodním břidličném souvrství *devonu němčické facie* (R. KETTNER 1936) u Vratíkova, sv. Boskovic, objevil prof. dr. R. KETTNER již v r. 1939. První paleontologické nálezy, které zde učinil spolu s pp. J. JARKOU a ZD. ŠPINAREM, byly později rozmnoženy sběry prof. J. TEPLÉHO z Boskovic a konečně i mými vlastními. Biostratigrafický rozbor nalezené fauny pak prokázal, že vratíkovské břidlice odpovídají spodním polohám středního devonu. Stratigrafické a tektonické poměry tohoto naleziště, jeho dosud zjištěný faunistický obsah a poměr k ostatním výskytům devonu němčické facie byly shrnuty ve zvláštní práci (R. KETTNER-F. PRANTL 1942), ku které proto odkazuji.

Souvrství devonských břidlic vystupuje u Vratíkova v bezprostředním okolí obce. Naleziště zkamenělin byla zjištěna v údolí j. vsi, blíže samot zv. „*v Habeši*", na soutoku Valchovského potoka s bezejmenným přítokem od Velenova, na nejzazším, jz. výběžku vrchu „*Kozel*" a několika dalších místech v nejbližším okolí. Hornina obsahující zkameněliny je velmi jemná, vápenitá břidlice nazelenalé barvy, která je silně tektonicky stlačena a vyválcována, takže místy úplně ztrácí původní vrstevnatost a nabývá druhotným zbřidličnatěním hedvábného lesku a fylitického vzhledu. Nalezené zkameněliny, pokud nejsou zachovány jako pouhé otisky, mají dosti příznivou, karbonátovou fosilisaci. Jeví však vesměs stopy více méně pronikavé tlakové deformace. Mimo to ulpívá na povrchu některých z nich, především korálů, tenká vrstvička horniny, kterou lze preparací jen velmi obtížně odstraniti. Některé zkameněliny bývají poněkud impregnovány i pyritem nebo jeho oxydačními produkty, kterými se zbarvují do žluta nebo rudohněda.

Korále a mechovky tvoří významný podíl vratíkovské fauny. Pro jejich morfologickou zajímavost a velký biostratigrafický význam byla jim věnována zvláštní pozornost.

Ptenophyllum Wedekind 1924.

Ptenophyllum torquatum (Frech), non Schlüter.

(Tab. I, obr. 1.)

Materiál: Nejhojnější rugosní korál vratíkovského devonu vůbec; dosud nalezeno více jak 10 polyparií, bohužel vesměs neúplných. Proximální část polyparií je vždy odlomena a kalich více méně poškozen.

Popis: Prostředně veliké, hrubě válcovité až protáhle kuželovité, obvykle poněkud zakřivené korále slabě oválného průřezu. Kalich poměrně mělký, nálevkovitý, s širokým, plochým lemem kališním. Na povrchu pně bývají patrna četná, podélná meziseptální žebra. Příčné rýhy a brázdy přírůstkové jsou nepravidelné, obvykle málo výrazné. Největší mi známý úlomek polyparia dosahoval 70 mm délky a 45 mm max. šířky.

Vnitřní stavba: Septa četná, úplná, v počtu 102—114, paprsčitě uspořádaná. Septa I. řádu dosahují až do středu polyparia, kde se poněkud spirálovitě stáčejí. Distální konce některých z nich bývají někdy kyjovitě naduřelé. Septa II. řádu jsou asi o třetinu kratší sept řádu I. a vnikají jen nepatrně z okrajové části polyparia do části osní. Pouze septum hlavní je vždy zakrnělé a obvykle ještě kratší, nežli septa II. řádu. Zato septa křídlová jsou zpravidla delší než protosepta ostatní. Septa obou řádů jsou význačně vřetenovitě ztlustlá druhotným stereomem, při čemž stereomový obal na septech I. řádu je vždy nápadnější než u sept řádu II. Stereom přikládá se s obou stran na tenkou, u vratíkovských exemplářů obvykle světle fosilisovanou, prvotní stěnu septální (t. zv. *Mittelblatt* ve smyslu Wedekindově), a dosahuje v ephebickém stadiu své maximální šířky asi uprostřed okrajové části. Na rozhraní mezi částí osní a obalovou se stereom pozvolna vytrácí. Distální konce sept II. řádu jsou ukončena ostře, zatím co na septech I. řádu počíná stereomu od počátku osní části směrem ku středu opět přibývati („*Ansatzsepta*“ v pojetí Wedekindově). Stereomové ztluštění v osní části nedosahuje však ani z daleka síly ztluštění sept v části okrajové.

Blíže vnějšího okraje polyparia nastává někdy druhotné odbourávání stereomového povlaku. Vznikají zde četné, úzké bubliny odštěpné, které při samém okraji theky mohou přecházeti až v ojedinělé bubliny septální, takže septa sama stávají se nitkovitými a po případě i úplně mizí.

V okrajové zoně polyparia, jejíž šířka odpovídá kališnímu lemu, jsou vytvořeny hojné, v soustředných kruzích uspořádané bublinovité dissepimenty. Tyto se jeví v příčném řezu polypariem jako tenké, přímé nebo k ose polyparia vyduté příčky mezi septy. V osní části jsou dissepimenty mnohem řidší a nepravidelněji rozestavěné. V podélném řezu je

patrno, že dissepimenty zaujímají okrajovou zonu polyparia. Jsou poměrně drobné, přibližně stejně veliké, bublinovitě vyklenuté vzhůru a jeví pravidelné nálevkovité uspořádání, v obloukovitých přírůstkových plochách, jejichž průběh zhruba odpovídá tvaru kalichu. Dissepimenty umístěné blíže epitheky jsou mnohem mírněji skloněné k ose polyparia nežli dissepimenty vnitřní, které jsou vesměs velmi příkře sešikmené až téměř kolmé.

Poměrně úzkou osní část polyparia zaujímají četná, hustě nahloučená, tenká, úplná i neúplná dna (*tabulae*), která jsou více méně nálevkovitě prohnutá dolů.

Poznámky a vztahy: Tento druh byl popsán v r. 1886 F. Frechem (str. 61, tab. V, obr. 1—3; tab. VI, obr. 11—12) jako *Cyathophyllum heterophyllum mut. torquata*, při čemž jej F. Frech pokládal za totožný s dříve utvořeným druhem *C. torquatum* Schlüter 1884.*) Pokládal totiž tento Schlüterův druh za pouhou mutaci druhu *C. heterophyllum* Edwards a Haime 1851. Názor Frechův byl dlouho pokládán za správný, i když C. Schlüter (1889 str. 36 a násl.) proti takovému pojetí svého druhu protestoval. Nověji poukázal na druhovou rozdílnost Schlüterovy a Frechovy formy R. Wedekind (1924 — str. 44), který je zároveň obě zařadil mezi *Ptenophyllidy*. Detailní srovnání obou druhů na základě původních typů nebylo však dosud, vzdor jejich značné biostratigrafické důležitosti, provedeno. Avšak i tak je možno konstatovati, že *Cyathophyllum torquatum* Schlüter 1884 se liší od později popsaného druhu *C. heterophyllum mut. torquata* Frech 1886 mimo jiné i mnohem menším počtem sept (78—86), která zůstávají v celém svém průběhu poměrně tenká, zatím co septa druhu Frechova jsou mnohem četnější (až 110 i více) a jeví význačné vřetenovité ztluštění.

Z taxonomických důvodů bylo by třeba změniti označení Frechova druhu, protože jméno *torquatum* zůstává podle zásady priority vyhrazeno staršímu druhu Schlüterovu. Ponechávám to však až budoucí kritické revisi, a přidržuji se zde, až na další, mínění Wedekindova (1924 — str. 60), že *Cyathophyllum heterophyllum mut. torquata* Frech 1886 a *C. heterophyllum* Edwards a Haime 1851 nejsou rodově totožnými. *C. heterophyllum* Edwards a Haime (1851 — str. 367, tab. 49, obr. 1—7), jinak druhu Frechovu dosti podobné, je mimo jiné dobře odlišitelno výraznými septálními lištami (*carinae*) na prvotní stěně septální (*Mittelblatt* ve smyslu Wedekindově). Z tohoto důvodu zařadil jej také R. Wede-

*) Původní popis tohoto druhu, uveřejněný C. Schlüterem v Correspondenzblatt d. naturhist. Verein d. preuss. Rheinlande u. Westfallen, 1884 mi zůstal bohužel nepřístupným. Navazuji na popis uvedený později Schlüterem v Abhandl. preuss. geol. L. Anst., Bd. VIII, seš. 4, str. 35, tab. IV, obr. 1—3, Berlin 1889.

KIND (1924 — str. 60) do svého rodu *Rhopalophyllum*, ač již dříve utvořil pro něj W. DYBOWSKI (1874 — str. 493) rod *Acanthophyllum*, který však bohužel nebyl nikdy blíže vymezen. Naproti tomu je v primárně ztlustlých septech FRECHOVA druhu prvotní septální stěna (*Mittelblatt* podle R. WEDEKINDA) vždy hladká, bez postranních lišten (*carinae*). Také v ohledu biostratigrafickém je *Cyathophyllum heterophyllum mut. torquata* FRECH 1886 mnohem starobylejším typem než *C. heterophyllum* EDWARDS a HAIME 1851 a v souhlase s tím jeví některé velmi primitivní znaky; na příkl. široký kališní lem, uspořádání dissepimentů v obloukovitých plochách přírůstkových, zakrnění hlavního septa a j. Z těchto důvodů nemůže náležeti k rodu *Rhopalophyllum*, nýbrž mezi vývojově starší *Ptenophyllidy*, a to buď *Ptenophyllum s. s.* nebo úzce příbuzné *Astrophyllum*.

Podle mého názoru nelze však pokládati za vyloučeno, že systematický význam septálních lišten (*carinae*) byl u rodu *Rhopalophyllum* R. WEDEKINDEM poněkud přeceněn, a že tento FRECHŮV druh je jen článkem plynulé vývojové snahy („trend" v pojetí angl. autorů), který vede od primitivního *Ptenophyllum-Astrophyllum* k biostratigraficky mladšímu a vývojově složitějšímu *Rhopalophyllum*.

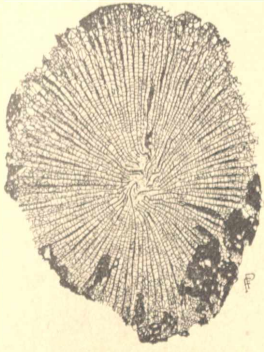
Ptenophyllum s. s. a jemu blízké *Astrophyllum* [které byly původně R. WEDEKINDEM (1924 — str. 3 a 10) ne zcela důsledně označeny jako (?) podrody], jsou si morfologickým utvářením velmi blízké, a liší se hlavně jen odchylným ontogenickým vývojem septálního aparátu. Protože u vratíkovských polyparií není ani v jediném případě zachováno proximální ukončení pně, nebylo mi možno vývojovou mechaniku septálního aparátu stanoviti. Pouze v jediném případě bylo výbrusem zastiženo časně neanické stadium, ve kterém nebyl druhotný stereom na septech znatelněji vytvořen. Z toho důvodu kladu tento druh do rodu *Ptenophyllum* WEDEKIND 1924.

Stavba polyparií z devonských břidlic u Vratíkova shoduje se pak v podstatných znacích s vyobrazením a popisem FRECHOVÝM (1886). Jediný rozdíl spočívá snad v tom, že distální konce některých sept I. řádu jsou poněkud kyjovitě naduřelé a že septa II. řádu jsou vždy zřetelně kratší sept hlavních. Uvedené rozdíly nepřekračují však hranici biologicky podmíněné variability uvnitř téhož morfologického okruhu.

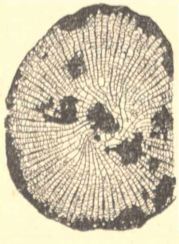
Rozšíření: Rod *Ptenophyllum s. s.*, stejně jako příbuzné *Astrophyllum*, je biostratigraficky velmi význačným typem z rozhraní mezi spodním a středním devonem. R. WEDEKIND (1924) klade je přímo na basi středního devonu, ač oba rody zasahují i do nejvyšších poloh koblencienu (*cultrijugátové vrstvy*). Hlavní rozvoj rodu *Ptenophyllum* spadá podle WEDEKINDA do jeho nejspodnějšího biostratigrafického stupně (*D*), který odpovídá nohnerskému vápenci a tedy ekvivalentu spodních

vrstev calceolových. Rovněž v následujícím *stupni astrophyllovém*, vyznačeném hlavně rozvojem rodu *Astrophyllum*, je *Ptenophyllum* zastoupeno již slaběji, a při jeho horní hranici pak oba rody vymírají. Do středního eifelienu pak žádný z nich již nezasahuje.

K tomu je třeba připomenouti, že *cultrijugátové vrstvy*, označované dnes všeobecně za nejvyšší koblencien, byly dříve namnoze pokládány za nejspodnější polohy devonu středního (F. Roemer 1855, M. Gosselet 1860, A. d'Archiac 1868, E. Kayser 1871, E. Schulz 1883, F. Frech 1886 a j.). Touto změnou v nazírání na hranici mezi koblencienem a eifelienem lze pak vysvětliti zdánlivé rozpory o rozšíření sem náleže-



1



2

1. *Ptenophyllum torquatum* (Frech). Querschnitt, příčný řez. cca 1:1.

2. *Astrophyllum gerolsteinense* Wedekind. Querschnitt, příčný řez. cca 1:1.

jících druhů. Svrchu uvedená záměna Schlüterova a Frechova druhu pak podmiňuje, že není možno jejich výskyty podle literárních údajů oddělovati. F. Frech sám udává jako naleziště *cultrijugátové vrstvy* (Lissingen, Uxheim) a *spodní vrstvy calceolové* (Gerolstein, Rohr, Ripsdorf). Z ostatních údajů plyne, že jak *Cyathophyllum torquatum* Schlüter 1884 tak *C. heterophyllum mut. torquata* Frech 1886 jsou rozšířeny v celém spodním eifelienu [Nohner Sch., a Geeser (Salmer Weg) Sch.], a zasahují až do cultrijugátových vrstev svrchního koblencienu. Do středního eifelienu již nezasahují. W. E. Schmidtem (1902 — str. 517, 530, 565) udávaný výskyt v cupressocrinovém vápenci středního eifelienu v oblasti Altnaer Sattel (*sparganophyllový stupeň* podle R. Wedekinda) je R. Wedekindem (1924) stejně důrazně popírán jako správnost určení Paeckelmannova (1922), který je zjistil v svrchních honselnerských vrstvách nejvyššího středního eifelienu u Paffrath.

Výskyt: Vratíkov, spodní břidličné souvrství. Spodní eifelien. Výskyt druhu *Ptenophyllum torquatum* (Frech) na Moravě shoduje se s biostratigrafickým rozšířením typu v porýnském devonu.

Astrophyllum Wedekind 1924.

Astrophyllum gerolsteinense Wedekind.

(Tab. II, obr. 1.)

Materiál a popis: Dosud nalezeny jen dva úlomky válcovitých polyparií, z nichž jeden je 26 mm široký a 30 mm dlouhý, zatím co druhý dosahuje průměru 30 mm při celkové délce 46 mm. Zachovány jsou jen distální konce pně; proximální ukončení, jakož i kalich, není zachován. Povrch je silně otřelý.

Vnitřní stavba: Septa četná, úplná, v počtu 82—86, uspořádaná buď paprsčitě nebo v slabě naznačených kvadrantech. Septa I. řádu dosahují až do středu polyparia, kde jsou jejich distální konce podle kvadrantů poněkud zahnuty stranou. Vlastní spirální stočení se však nepodařilo zjistiti. Septa II. řádu jsou asi o jednu čtvrtinu kratší sept hlavních. V poměrně velmi široké okrajové zoně jsou septa poněkud ztluštělá druhotným stereomem a to septa I. řádu vždy poněkud více než septa řádu II. Směrem k ose polyparia se stereomový povlak zvolna vytrácí. Septa II. řádu jsou ukončena ostře, na septech I. řádu dosahuje zúžení svého maxima na rozhraní zony obalové a osní, odkud ho pozvolna směrem k distálnímu konci opět přibývá. Prvotní vnitřní stěna septální (*Mittelblatt* podle R. Wedekinda) je hladká, bez septálních lišten (*carinae*) a bývá světle nebo tmavě fosilisovaná. Při vnějším okraji polyparia objevují se porůznu i úzké bubliny odštěpné a septa sama se stávají nitkovými. Epitheka je tenká, neztluštělá, ale proximální konce z ní vystupujících sept jsou někdy kuželovitě zesíleny druhotným stereomem.

Meziseptální stavivo je v plášťové zoně polyparia zastoupeno především četnými, soustředně uspořádanými dissepimenty. Tyto jsou v příčném výbruse buď přímé nebo k vnějšímu okraji polyparia vyklenuté. Blíže okraje objevují se mezi nimi i bubliny odštěpné. V osní části polyparia jsou naproti tomu dissepimenty mnohem řidší a zcela nepravidelně rozestavěné. V podélném řezu polypariem jsou v okrajové části patrny drobné, bublinovitě vzhůru vyklenuté průřezy dissepimentů nestejné velikosti, které jeví primitivní nálevkovité uspořádání podle oblukovitých přírůstkových ploch. Osní část zaujímají hustě nahloučená, většinou úplná, přímá nebo slabě dolů prohnutá dna. Řidčeji se mezi nimi objevují i dna neúplná.

Vztahy: Vratíkovské exempláře odpovídají zcela popisu tohoto druhu, jak byl podán R. Wedekindem (1924 — str. 45, fig. 69, str. 47,

fig. 73—75), a to zvláště tlustě válcovitým polypariím (až 40 mm v průměru), které mají přibližně stejný počet sept (82 podle vyobr. 75 na str. 48) a které byly označeny jako *var. crassa*. Nověji byl týž druh popsán D. Le Maitre (1934 — str. 151, tab. V, fig. 9), jejíž exemplář však na rozdíl od typu i od polyparií z Vratíkova nemají v osní části vůbec vytvořeny dissepimenty.

Rozšíření: Druh *Astrophyllum gerolsteinense* Wedekind byl popsán na základě nálezů v geesských vrstvách u Gerolsteinu (Salmer-Weg Sch.), které odpovídají svrchním calceolovým vrstvám eifelského středního devonu a tedy t. zv. *astrophyllovému stupni* podle R. Wedekinda. R. Wedekind (1924) vůbec pokládal rod *Astrophyllum* za význačnou formu své druhé biostratigrafické zony spodních poloh eifelského středního devonu a dle něho ji také pojmenoval. Ve skutečnosti je vertikální rozšíření tohoto rodu poněkud širší, a zasahuje nejen do spodnějšího *stupně digonophyllového* (nejspodnější eifelien), nýbrž až do *cultrijugátových vrstev* nejvyššího koblencienu. D. Le Maitre (1931 — str. 46, tab. III, fig. 16) nalezla druh *A. gerolsteinense* Wedekind v cultrijugátových vrstvách severofrancouzských (Fourmies) a belgických (Jemelle) a nověji byl jí (Le Maitre 1934 str. 151, tab. V, fig. 9) popsán i ze spodního eifelienu v Chaudefons (Maine-et-Loire).

Výskyt: Vratíkov, spodní břidličné souvrství; spolu s *Ptenophyllum torquatum* (Frech) a j.

Zonophyllum Wedekind 1924.

Zonophyllum sp.

(Tab. II, obr. 2.)

Materiál: Dosud je mi známo 8 neúplných polyparií, která vesměs jeví stopy tlakové deformace. Poměrně veliký nálevkovitý kalich je ve všech případech ploše smáčklý a proximální část pně je odlomena. Příčný průřez pněm je slabě oválný.

Největší mi známý korál dosahuje délky 65 mm. Stlačený kalich je při tom více jak 50 mm široký.

Popis: Trochoidní, více méně obloukovitě zakřivené korále s protáhle kuželovitým pněm. Veliký, nálevkovitý kalich rozšiřuje se poměrně rychle k hornímu okraji, kde je vytvořen úzký, ale výrazný kališní lem. Na povrchu polyparia jsou patrny četné nízké valy, brázdy a rýhy přírůstkové, které nejsou nikdy příliš nápadné. Podélné septální rýhy jsou rovněž jen slabě naznačeny. Silněji navětralá, epitheky zbarvená polyparia prozrazují se na první pohled bublinovitým cystiphorním stavivem; v jednom případě bylo lze pozorovati na cystiphorních bublinách i zakrnělá septa, tvořená kratičkými, dosti silnými septálními trny.

Vnitřní stavba: Polyparia jsou vyplněna dosti hrubým, bublinovitým meziseptálním stavivem cystiphorního rázu, ve kterém není možno dna a dissepimenty vzájemně rozeznati. V svislém řezu jeví cystiphorní bubliny význačné uspořádání v příkrých, ostře dolů prohnutých plochách přírůstkových. Některé bubliny jsou zřetelně druhotně ztlustlé, zatím co ostatní zůstávají tenkými. V příčném řezu možno pozorovati, že bubliny ztluštěné druhotným stereomem jsou sestaveny v několika soustředných kruzích (1—3). Při vnějším okraji polyparia je vytvořena úzká stereozona.

Septální aparát je silně zakrnělý a je omezen především na vnější kruh krátkých, silných ostnů septálních v úzké stereozoně při vnějším okraji. Mimo to bývají septální trny vytvořeny v souvislém kruhu i na nejzevnějších, stereomem ztlustlých cystiphorních bublinách. Na vnitřnějších kruzích druhotně ztlustných bublin objevují se septální trny jen ojediněle a na neztlustlých bublinách nejsou vůbec vytvořeny.

Ráz septálního aparátu tohoto druhu se však poněkud mění během ontogenického vývoje individua, jak bylo možno zjistiti z serie pěti příčných výbrusů tímže polypariem. V nejstarším zachovaném, bezpochyby středně neanickém stadiu, o průměru 10,5 mm, je vytvořeno jen několik velikých cystiphorních bublin, z nichž jedna je zřetelně ztluštělá druhotným stereomem. V okrajové stereozoně nejsou septální trny patrny. Tyto se objevují až v obou nejblíže příštích, rovněž ještě neanických stadiích, které mají průměr 12,5 a 15,5 mm, a skýtají přibližně stejný obraz. V obou vynikají z okrajové stereozony krátké, poměrně silné septální trny, které ve stadiu mladším se objevují i na zevním kruhu druhotně ztlustlých bublin. Ostatní cystiphorní stavivo má stěny tenké a bez septálních trnů. Řez vedený distální částí pně a nehluboko pod dnem kalichu (průměr 23 a 27 mm), jeví již ráz ephebický. V tomto stadiu jsou septální trny vytvořeny nejen na okrajové stereozoně a na vnějším kruhu druhotně ztlustlých bublin, nýbrž objevují se porůznu i na ztluštělých bublinách uvnitř polyparia, tedy i na kruzích vnitřních.

Poznámky: Mimo svrchu uvedený, vnitřní stavbou a celkovým tvarem polyparia dobře charakterisovaný druh je však ve vratíkovském devonu zastoupen ještě velmi podobný typ další, který prozatím nelze blíže ztotožniti. V materiálu, který jsem měl po ruce, nalézal se totiž jeden úlomek velmi silného, hrubě válcovitého polyparia (o průměru 52 mm) s cystiphorním meziseptálním stavivem a silně zakrnělými septy, který náleží buď rovněž do rodu *Zonophyllum* Wedekind 1924 nebo do rodu *Cystiphyllum* Lonsdale 1839. Dissepimenty a dna nelze vzájemně rozpoznati vzdor tomu, že ve středu polyparia se místy objevují bubliny větší a plošší nežli v části okrajové. Ojediněle bývají stěny

cystiphorních bublin poněkud ztlustlé druhotným stereomem a místy jsou opatřeny velmi krátkými, ale hrubými septálními trny.

Bližší určení tohoto jedince, stejně jako druhu popsaného výše, je znemožňováno zvláštním, nepříznivým zachováním vnitřní stavby.

Určité části cystiphorního staviva jsou totiž ve všech polypariích rozdrceny, zatím co část zbývající je zcela nepoškozena. Úlomky stěn jsou při tom uspořádány zcela rovnoběžně a obvykle velmi hustě nahloučeny. Zničené části tvoří při tom pruhy nebo nepravidelně ohraničené plochy mezi částmi neporušenými. Uspokojivé vysvětlení tohoto zjevu nedovedu prozatím podati. Nelze jej však dobře přičísti na vrub výše zmíněné tlakové deformaci, jelikož ostatní, rovněž poněkud stlačená Rugosa vratíkovského devonu podobných známek nejeví.

Vztahy: Bližší srovnání s ostatními zástupci rodu *Zonophyllum* Wedekind je v důsledku právě zmíněného poškození cystiphorního staviva prozatím nemožné a proto přestávám u určení rodového.

Uspořádáním a ontogenickým vývojem septálního aparátu upomínají polyparia z Vratíkova do značné míry na druh *Zonophyllum* (*Legnophyllum*) *primum* Wedekind 1924 z *astrophyllového obzoru* eifelského středního devonu (Nohner Sch.). Liší se však od něho mnohem výraznějším stereomovým ztluštěním cystiphorních bublin a význačně nálevkovitým, velikým kalichem.

Rozšíření a výskyt: Rod *Zonophyllum* Wedekind 1924 je primitivním *Digonophyllidem*, který je svým biostratigrafickým rozšířením vázán na spodnější polohy středního devonu porýnského (*digonophyllový* a *astrophyllový stupeň* podle R. Wedekinda); z nohnských a geesských vrstev bylo až dosud popsáno sedm druhů, z nichž *Z.* (*Legnophyllum*) *primum* Wedekind je typem nejprimitivnějším a biostratigraficky nejstarším.

S tímto rozšířením je ve shodě i výskyt v spodním břidličném souvrství v devonu u Vratíkova.

Alveolites Lamarck 1801.

Alveolites suborbicularis Lamarck.

(Tab. III, obr. 1—2.)

Materiál a popis: V dosud získaném zkamenělinovém materiálu z Vratíkova je tento druh velmi bohatě zastoupen nepravidelně hlízovitými nebo hrubě plástvovitými trsy. Tyto se nalézají v hornině buď volné nebo narostlé na jiné organismy. V jednom případě byl nalezen drobný, bochníkovitý trs narostlý na kolonii druhu *Stromatoporella solitaria* Nicolson, v jiném obepínal ulitu druhu *Turbonitella uscheri* Whid-

BORNE. Největší z dosud nalezených trsů dosahoval šířky 68 × 74 mm, při max. výšce 42 mm.

Vzhled povrchu trsů nepodařilo se ani v jediném případě zjistiti; bývá skryt pod pevně lpějící vrstvičkou jej původně obklopující horniny nebo je zcela ovětralý.

Vnitřní stavba trsů jeví význačné znaky druhu. V příčném výbruse jsou patrny příčně protažené, přibližně stejně veliké, půlměsíčité nebo subovální, řidčeji subtrigonální průřezy koralitů, které směřují šikmo k povrchu trsu. Ústí jsou obvykle uspořádána do paralelních, vzájemně poněkud alternujících řad, které jsou přibližně souběžné s obvodem trsu. V jedné řadě připadá 14—16 koralitů na 10 mm délky. Septální trny jsou velmi drobné a nebývají v příčných průřezech vždy dobře patrny. V jednom trsu byly v některých koralitech vyvinuty 3—4 drobné septální trny, zatím co v ostatních nebylo po nich ani stopy. V jiných trsech bylo opět možno pozorovati uprostřed vnitřní, spodnější stěny koralitové po jediné, nápadněji vyvinuté septální liště.

V svislém výbruse trsem je nápadným nestejnoměrné utváření koralitových stěn, které jsou brzy silnější, brzy opět slabší, a jsou místy výrazně zprohýbané. Drobné póry, které jsou umístěny na kratších hranách koralitů, bylo možno pozorovati jen ojediněle. Uvnitř koralitů jsou vytvořeny četné, tenké, úplné, přibližně horizontální přepážky (*tabulae*), které nejsou vždy zcela pravidelně uspořádané. Na 5 mm délky koralitů připadá obvykle 12—16 přepážek.

Rozměry:

delší průměr koralitů	0,65—0,85 mm
kratší průměr koralitů	0,25—0,40 mm
tloušťka stěn koralitů	0,08—0,24 mm
šířka přepážek	0,03—0,05 mm
odstup přepážek	0,24—0,37 mm
průměr pórů	0,15—0,20 mm
vzdálenost pórů od sebe	0,70—0,75 mm
na 10 mm délky připadá v jedné řadě	14—16 koralitů
na 5 mm délky koralitu připadá	12—16 přepážek

Poznámky: U valné většiny vratíkovských exemplářů je možno zjistiti zrychlený vzrůst do výše, což podle mého názoru lze vysvětlovati biologickými vlivy, především ne zcela vhodným prostředím s ustavičnou sedimentací velmi jemného terrigenního kalu. Táž příčina podmínila bezpochyby periodické zastavování vzrůstu trsů a jeho opakované přerůstání, které je možno téměř u všech nalezených exemplářů zjistiti. Jednotlivé porosty bývají při tom od sebe odděleny slabší nebo silnější vložkou sedimentárního detritu. V případech, kdy k jejímu vytvoření nedošlo a kdy korality nového porostu se přímo přikládají na odumřelé

korality starší, bývají tyto blíže ústí rovněž zaneseny tmavým sedimentárním kalem. Tento úkaz je dobře patrným i na výbrusu, vyobrazeném jako obr. 2 na tab. II, kde je zároveň zřejmo i výrazné zprohýbání koralitů a tedy změna směru vzrůstu trsu.

Vztahy: Druh *Alveolites suborbicularis* Lamarck byl v posledních letech podroben kritické revisi (Stanley Smith 1933, M. Lecompte 1933, 1936 a j.) při čemž byly nejen znovu a podle požadavků moderní systematiky popsány jeho typy, nýbrž i zdůrazněna jeho značná přizpůsobivost různým biologickým vlivům a snadnost, s jakou vytváří různé místní nebo geografické formy. Pokud se týče vnitřní stavby, je pro tento druh význačnou proměnlivost ve vývoji septálního aparátu; tento je buď představován četnými, drobnými septálními trny, nebo jediným, silnějším, souměrně umístěným septálním hrotem nebo lištou, a po případě je zcela zakrnělým. Mezi rozlišující znaky druhové náleží dále význačné příčné protažení koralitových ústí, nestejná šíře stěn, a ne zcela pravidelné uspořádání přepážek a pórů.

S těmito znaky shodují se v podstatě i exempláře vratíkovské. Jediný jejich rozdíl vůči typu spočívá v tom, že absolutní rozměry některých složek trsů nedosahují horní mezní hodnoty pro typ uváděné. Na příkl. delší průměr ústí obnáší u typu 0,70—1,00 mm, kratší 0,40 až 0,60 mm, zatím co na trsech z Vratíkova byly nalezeny hodnoty o málo menší. (Delší průměr ústí 0,65—0,85 mm, kratší 0,25—0,45 mm.) Relativní rozměry zůstávají při tom u obou zcela shodné. Představují tedy vratíkovské exempláře o málo drobnější populaci nežli je typ sám, který však byl popsán z vrstev daleko mladších (fammenien). Tyto nepatrné, biologicky zdůvodnitelné rozdíly jsou pak i s přísně systematického hlediska v hranicích téhož morfologického okruhu zcela přípustné, zvláště když se jedná o tvary tak heterochronní.

Rozšíření: Tento druh je typem kosmopolitickým, rozšířeným v středním a svrchním devonu porýnském, západo- i středoevropském, asijském a americkém. Hlavní jeho rozvoj sahá do givetu a frasnienu, ačkoliv zasahuje i do couvinienu Karnických Alp, Eifelu a j. F. Frech (1885) udává jej dokonce i z nejspodnějších poloh eifelských vrstev calceolových (Lommersdorfer Mulde) a to z bezprostředního nadloží cultrijugátových vrstev (svrch. koblencien), při čemž sám označuje stratigrafickou polohu tohoto výskytu za ekvivalent nohnských vrstev. Tyto pak odpovídají *digonophyllovému* stupni v moderním pojetí Wedekindově.

V moravském devonu, a to ve facii Moravského Krasu, jakož i v jeho synchronním karbonátovém vývoji u Čelechovic byl *Alveolites suborbicularis* Lamarck zjištěn již F. Frechem (1880 — str. 442; 1885 — str. 118 a násl.), J. Felixem (1905 — str. 71) a j. Felix udává jej také

z korálových vápenců z okolí Rudic, kde byl tento druh i nejnověji nalezen, stejně jako i na jiných odkryvech devonu Moravského Krasu i prof. R. Kettnerem a autorem. Čelechovické nálezy popsala nedávno podrobně M. Bradáčová (1938).

Výskyt: Vratíkov, spodní břidličné souvrství. První výskyt tohoto druhu v devonu drahanského vývoje.

Heliolites Dana 1846.

Heliolites interstinctus-decipiens (McCoy).

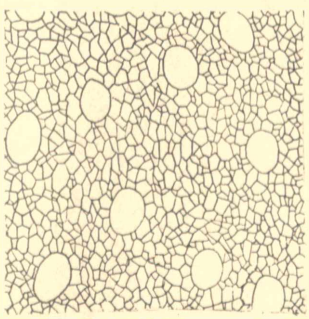
(Tab. III, obr. 3—4.)

Materiál a popis: V břidličném souvrství u Vratíkova byl až dosud nalezen pouze jediný drobný trs o velikosti 70 × 50 mm a max. výšce cca 20 mm. Měl oválný obrys a bochníkovitý tvar. Vzhled povrchu trsu a vyústění koralitů nebylo nikde dobře patrno, protože na něm pevně lpěla tenká vrstvička jílovité břidlice, kterou nebylo možno preparací odstraniti.

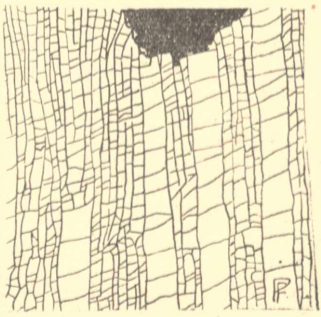
Vnitřní stavba: V příčném řezu jsou patrny kruhovité nebo oválné průřezy koralitů, uložené v siphonophorovém pletivu. Průměr kruhovitých koralitů kolísá nepatrně kolem 1,00 mm; u oválných stoupá delší průměr až na 1,35—1,65 mm, při čemž kratší průměr (1,00 až 1,10 mm) odpovídá přibližně koralitům okrouhlým. Vzájemný odstup koralitů je dosti nestejnoměrný; obvykle bývá zřetelně větší než průměr koralitů samých, a jen výjimečně nacházíme dva a dva korality více sblížené. Prostor mezi jednotlivými korality je v příčném řezu zabrán obvykle 5—6, řidčeji až 8—9 průřezy siphonophorových buněk. Tyto jsou velmi drobné, přibližně stejně veliké, subtetragonálního nebo subrhomboidálního tvaru. Siphonophorové stěny stýkají se obvykle v ostrém úhlu nebo jsou v rozích nepatrně zaobleny. Druhotné uloženiny stereomu se na nich, stejně jako na stěnách koralitů, nepodařilo se zjistiti. Stěny koralitů jsou nepatrně silnější nežli stěny siphonophor a nejeví ani stopy po vlnovitém zprohýbání, které je pro některé druhy tak význačné. Septální aparát je zcela zakrnělý. V příčném řezu jsou v koralitech patrna četná, dosti řídce rozestavěná, více nebo méně sešikmená dna (*tabulae*), která jsou někdy slabě prohnutá dolů. Na 5 mm délky připadá jich obvykle 5—7. Vzájemný odstup den kolísá zpravidla kolem 0,75 mm; jen výjimečně klesá až na 0,70 mm nebo stoupá až na 1,25 mm. Svislé průřezy siphonophorového pletiva jeví se jako drobné, pravidelné, podélně protažené obdélníky, které jsou uspořádány v pravidelných, svislých, slabě alternujících řadách.

Rozměry:

průměr koralitů kruhových	1,00—1,10 mm
průměr koralitů oválných	1,65—1,35 × 1,00—1,10 mm
odstup koralitů	1,35—2,90 mm
průměr siphonophor	0,30—0,32 mm
výška siphonophor	0,38—0,52 mm
šíře siphonophorových stěn	0,03—0,04 mm
šíře koralitových stěn	0,04—0,06 mm
šířka den	0,25—0,30 mm
odstup den	0,70—1,25 mm
na 5 mm délky koralitů připadá	5—7 den
na 5 mm šířky trsu připadá	13—16 siphonophor



3



4

Heliolites indistinctus-decipiens (Mac Coy).

3. Querschnitt, příčný řez. cca 1:3. — 4. Längsschnitt, podélný řez. cca 1:3.

Vztahy: Vnitřní stavbou, především úplnou redukcí septálního aparátu a odstupem jednotlivých koralitů shoduje se trs z vratíkovského devonu s silurskou formou *Heliolites decipiens* (McCoy), a není důvodu, proč by měl býti oddělován pod zvláštním druhovým jménem. Druhová samostatnost této formy byla však již vyvrácena G. Lindströmem (1899 — str. 52, 55), který dokázal, že *H. decipiens* (McCoy) je spojen pozvolnými, plynulými přechody s druhem *H. interstinctus* (Linnaeus), za jehož zvláštní morfologickou formu se dnes všeobecně pokládá. Vůči typu liší se vratíkovský trs pouze oválným průřezem některých koralitů, což je bezpochyby podmíněno způsobem zachování.

Na druhé straně upomíná poněkud i na příbuznou formu *H. indistictus-intermedius* Wentzel 1895, popsaný původně z středočeského ludlowu, a to především na jeho mladší tvary z středoasijského gedinienu (Chöl-tagh), nedávno popsané G. Régnellem (1941 — str. 46, tab. XI, obr. 1—3; tab. XII, obr. 1). Tato forma, náležející již do okruhu druhu *H. porosus* (Goldfuss) 1827 má však zřetelně vytvořené septální trny, poněkud hrubší siphonophory (0,40—0,70 mm) převážně 5—6bokého

průřezu a větší korality (1,5—1,7 mm). Do téže skupiny náleží pravděpodobně i *H. confinensis* Charlesworth (1914 — str. 372, tab. XXXIII, obr. 4) z kraňského devonu (Wolayer Thörl; Seekopf), který se liší vlastně jen kvantitativním zdůrazněním některých znaků, především silnějšími stěnami siphonophor a četnějšími dny. Místní ztluštění stěn druhotným stereomem nelze pokládati na základě studií M. Kettnerové (1932 — str. 273, 281) u rodu *Heliolites* za podstatný rozlišující znak druhový.

Rozšíření: Rod *Heliolites* Dana vytváří jen několik rozdílných morfologických typů, které jsou vesměs velmi konservativní a mají široké biostratigrafické rozpětí. Také tvarový okruh *H. interstinctus-decipiens* (McCoy) zasahuje ze siluru (wenlock) až do devonu, nač upozornil již G. Lindström (1899). Je znám ze siluru anglo-baltického, středoevropského, středoasijského i amerického. Zasahuje však i do spodního devonu porýnského (Eifel), a nověji byl zjištěn i ve spodním devonu malo asijském (Karthal). S Wissermelovým popisem (1939 str. 92, tab. 10, obr. 6) nálezů v bythinském gedinienu shoduje se plně i nález vratíkovský.

Výskyt: Vratíkov, spodní břidličné souvrství. Zdejší nález prokazuje, že tato forma zasahuje o něco výše do devonu, než bylo dosud předpokládáno.

Fistulipora McCoy 1850.

Fistulipora trifoliata moravica n. f.

(Tab. III, obr. 6.)

Derivatio nominis: moravicus moravský.

Locus et stratum typicum: Vratíkov, spodní břidličné souvrství; spodní eifelien.

Holotyp: Část plátovitého zoaria, velikosti 18 29 mm, z něhož byly zhotoveny výbrusy, zde vyobrazené jako obr. 2—3 na tab. III.

Diagnosa: *Forma biologica vel geografica speciei Fistulipora trifoliata trifoliata* Schlüter 1885, *zoariis lamellosis, subplanis, liberis, non incrustantibus, zoeciis paulim maioribus.*

Popis: Zoarium tvoří volné, tenké, vícevrstevné pláty, tvořené několika generacemi zoecií (2—4), které se vzájemně přerůstají. Největší mi známé zoarium dosahovalo velikosti cca 90 mm² a max. výšky 16 mm. Spodní strana zoaria je u všech nalezených exemplářů zakryta horninou a nelze proto zjistiti, zda měla vytvořenu epitheku či nikoliv. Na svrchní straně jsou v hustě nahloučených, nezřetelně paprsčitých řadách uspořádány drobná zoeciální ústí; řady zoecií vybíhají od drobných, slabě prohloubených maculae, které jsou po povrchu zoaria dosti pravidelně rozesety. Vzdálenost maculae od sebe (měřeno od středu jedné ku středu druhé) kolísá mezi 3,8—4,4 mm. Drobná zoeciální ústí jsou kruhovitá

nebo slabě oválná, obvykle výrazně trojlaločná, s dobře vyvinutým lunariem, které poněkud vyniká nad povrch zoaria. Na 2 mm délky připadá v jedné řadě 3—4 zoeciální ústí. Povrch mezi jednotlivými ústími je velmi jemně, místy nezřetelně zrnitý.

Vnitřní stavba: Trojlaločné průřezy zoecií jsou zvláště dobře patrny v příčných řezech, vedených nehluboko pod povrchem zoaria. V řezech založených hlouběji pod povrchem jsou lunaria méně zřetelná a průřez zoecií je téměř kruhovitý nebo oválný. Každé zoecium je obklopeno obvykle jedním kruhem drobnějších, subpolygonálných (čtyr- až šestibokých) buněk bublinatého pletiva, které vyplňuje mezizoeciální prostory. Zoeciální stěny, stejně jako stěny coelenchymových bublin jsou velmi tenké, přibližně stejné šíře. Pouze lunaria bývají zřetelně druhotně zesílena. V svislých řezech jeví se rozdíl mezi zoeciemi a mezizoeciálním stavivem ještě výrazněji; v dosti širokých, blíže proximálního konce poněkud stranou zahnutých zoeciích jsou vyvinuty poměrně řídké, velmi tenké, příčné přepážky (*tabulae*), které jeví dosti pravidelné uspořádání. Mezizoeciální stavivo je v svislém řezu složeno z četných, mnohem drobnějších, nestejně velikých, coelenchymových bublin tubtetragonálního obrysu, které jsou vždy širší než vyšší. Bubliny jsou uspořádány v ne zcela pravidelných svislých sloupcích, které po jednom nebo po dvou oddělují sousední zoecia.

Rozměry:

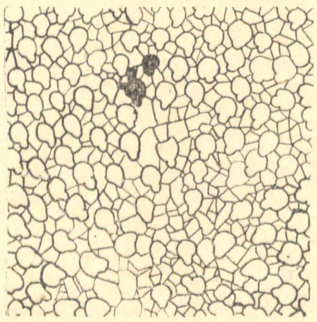
průměr zoecií	0,27	0,46	0,36	0,57 mm
vzdálenost zoecií od sebe			0,14—0,16	mm
průměr coelenchymových buněk			0,12—0,46	mm
výška coelenchymových buněk			0,16—0,28	mm
odstup maculae			3,8— 4,4	mm
na 2 mm délky řady připadají	3— 4 zoec. ústí			
na 2 mm délky zoecia připadají	7— 10 tabulae			
2 mm výšky zoaria připadá	12— 14 coelenchym. buněk			

Poznámky: Na zoariích tohoto druhu je možno často pozorovati periodické přerušování vzrůstu podobně jako tomu bylo u druhu *Alveolites suborbicularis* Lamarck. Jednotlivé generace bývají při tom odděleny slabší nebo silnější vložkou tmavého sedimentárního kalu, který vniká i do odumřelých zoecií.

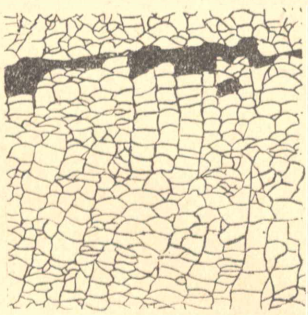
Vztahy: Význačně trojlaločných tvarem zoeciálních ústí, jakož i ostatními jednotlivostmi vnitřní stavby shodují se exempláře z Vratíkova v podstatě s druhem *Fistulipora trifoliata* Schlüter (1885). Liší se od typu vlastně jen o málo většími rozměry zoariálních složek a tím, že zoaria tvoří ploché, nepravidelné pláty, zatím co typ sám vytváří zoaria hlízovitá nebo ledvinitá. Z těchto důvodů odděluji ji od typu jako zvláštní formu, *F. trifoliata moravica* n. f., a pokládám ji za zvláštní,

bezpochyby biologicky zdůvodněnou formu téhož tvarového okruhu. Typ sám pochází totiž z facie karbonátové, zatím co vratíkovská zoaria žila v prostředí bahnitějším, jílovitějším, s ustavičným přínosem jemného sedimentárního kalu.

Z ostatních mi z literatury známých devonských zástupců rodu upomínají vratíkovská zoaria poněkud i na druh *F. triphylla* Frech 1889 z calceolových slínů porýnského devonu (Geesbach). Tento druh má však nejen ještě výraznější lunaria, nýbrž i mnohem hrubší mezizoeciální stavivo. Zato nejeví vratíkovské exempláře žádných bližších vztahů



5



6

Fistulipora trifoliata moravica n. f.

5. Querschnitt, příčný řez. cca 1:3. — 6. Längsschnitt, podélný řez. cca 1:3.

k ostatním Fistuliporám moravského devonu (*Fistulipora čelechovicensis* Kett., *F. smyčkai* Kett., *F. corticosa* Kett. a *F. sp.*), které byly své doby popsány R. Kettnerem (1919) z Čelechovic.

Rozšíření a výskyt: Typický druh *F. trifoliata trifoliata* Schlüter 1885 byl až dosud znám pouze ze spodních poloh německého středního devonu (Geeser- čili Salmer-Weg Sch.) z okolí Gees, Korn a j. V poslední době je však udávána i ze svrchního siegenienu novozeelandského (R. S. Allan 1939); podle mého mínění není však v tomto případě plně prokázáno, že se skutečně jedná o formu totožnou, i když o její příslušnosti k témuž morfologickému typu nelze pochybovati. V moravském devonu byl tento druh nalezen u Vratíkova, v spodním břidličnatém souvrství, spolu s druhy dříve uvedenými a *Phacops potieri* Bayle a j.

Fenestrellina d'Orbigny 1849.

Fenestrellina sp.

(Tab. II, obr. 3—4.)

Materiál a popis: Dosud nalezeno několik úlomků reversní i obversní strany zoaria, z nichž největší je 55 × 35 mm veliký. Tyto jsou

příliš drobné, než aby se z nich dalo cokoliv usuzovati o celkovém tvaru zoaria. Jen z obdoby s ostatními příslušníky rodu možno předpokládati, že bylo patrně nálevkovité nebo pohárovité.

Stavba zoaria je dosti pravidelná. Síťovina je tvořena štíhlými, přímými, vzájemně téměř rovnoběžnými větvemi, které se místy bohatě dichotomicky dělí. Nově vzniklé větve dceřinné bývají z počátku zřetelně slabší větví původních. Příčné dissepimenty jsou rovněž štíhlé, poměrně krátké a vždy zřetelně slabší než větve samy. Uzavírají dosti pravidelné, obvykle subtetragonální, řídčeji suboválnì fenestruly, které jsou vždy nápadně podle podélné osy protažené dolů a mají přibližně stejnou velikost. Pouze v místech, kde dochází k četnému dichotomickému dělení větví bývají fenestruly menší než obvykle.

Na reversní straně větví je možno výjimečně, za zvláště dobrých podmínek zachování, pozorovati dosti hrubou ozdobu, tvořenou 4—5 podélnými rýžkami. Tato však obvykle není patrna, a povrch jeví se téměř hladkým, podobně jako dissepimentů. Na obversní straně nesou větve po dvou podélných, slabě alternujících řadách drobných, kruhovitých zoeciálních ústí, které jsou odděleny slabě naznačeným, přímým podélným kýlem (*carinae*). Ústí bývají obdána úzkým, ponckud vyniklým peristomem.

Silněji navětralé úlomky jeví někdy i vnitřní stavbu větví; v takovém případě bývají patrny výplně, jádra obdélníkovitých, podélně protažených zoecií, která mají ústí při distálním konci. Jsou seřazena v slabě alternujících řadách. Průběh středního kýlu je přímý.

Rozměry:

normální šířka větví	0,25—0,35 mm
šířka disepimentů	0,15—0,20 mm
šířka fenestrul	0,75—0,95 mm
délka fenestrul	1,65—2,85 mm
délka zoecií.	0,08—0,11 mm
šířka zoecií	0,52—0,54 mm
průměr peristomů	0,20—0,22 mm
průměr ústí	0,14—0,16 mm
na 10 mm šířky zoaria připadá	10—11 větví
na 10 mm výšky zoaria připadají	3—4 disepimenty
5 mm délky větví připadá	9—10 zoec. ústí

Poznámky a vztahy: Nápadným podélným protažením fenestrul upomíná tento druh vzdáleně na rod *Utropora* Počta 1894, který však má zcela odchylnou vnitřní stavbu.

Druhové určení vratíkovských zoarií skýtá těžko překonatelné obtíže vzhledem k tomu, že *Fenestrellinidy* porýnského a západoevropského devonu dosud čekají na své kritické zpracování. Popisy uváděné v dřívějších pracech nevyhovují namnoze požadavkům moderní taxo-

nomie, takže určení bez přímého studia typů není dobře možné. Ponechávám proto pro vratíkovské nálezy bez druhového určení. Je možno jen připomenouti, že celkovou stavbou zoaria, především podélným protažením fenestrul a rýhováním na obversní straně větví, upomínají dosti na druh *Fenestrellina aculeata* (Sandberger 1950 1956 — str. 376, tab. 36. fig. 1, 1a—1b) z *stringocephallového vápence* porýnského devonu (Villmar); tento má však subtrigonální zoecia a vlnovitě zprohýbaný střední kýl, což prozrazuje příslušnost k zcela jinému morfologickému okruhu. Vzdálenou podobnost v utváření a rozměrech zoariálních složek jeví konečně i druh *F noe* (Hall and Simpson 1887 — str. 47, tab. XIII. obr. 19—22) z severoamerických New Scotland Beds (*Helderberg*).

V ohledu morfologickém je vratíkovský druh zajímavý tím, že lze na něm pozorovati t. zv. „*zones de croissance*", jaké byly své doby zjištěny F. Počtou (1894) u druhu *Polypora disciformis* z středočeského wenlocku (Lodenice — $e\alpha_2$). U obou dochází totiž k hromadnému dichotomickému dělení větví v určité výšce zoaria současně, takže se v něm střídají období intensivního rozrůstání zoaria do šířky s dobami poměrného vzrůstového klidu. V této době vytvářejí se větve o něco silnější nežli během dělení.

Výskyt: Vratíkov, spodní břidličné souvrství. Spodní eifelien.

Závěr.

V spodním břidličném souvrství devonu drahanského vývoje u Vratíkova byly, mimo jiné, zjištěny tyto druhy: *Ptenophyllum torquatum* (Frech), *Astrophyllum gerolsteinense* Wedekind, *Zonophyllum sp.*, *Alveolites suborbicularis* Lamarck, *Heliolites indistinctus-decipiens* (McCoy). *Fistulipora trifoliata moravica* Ptl. a *Fenestrellina sp.* Korálové společenstvo tohoto souvrství je však určitě mnohem bohatější. Nasvědčují tomu další, ojedinělé nálezy drobných, zaphretoidních polyparií, úlomku velmi hrubě voštinatého *Favositida*, jemné větevnaté formy, upomínající vzdáleně na druh *Striatopora* (?) *cervicornis* Blainville a j. Způsob zachování těchto zbytků je však tak nepříznivý, že nelze jej podrobiti bližšímu studiu. Totéž platí o zjištěném výskytu rodu *Syringopora*. Bližší určení mohou umožniti jen další, příznivěji fossilisované nálezy.

Nehledě k zastoupení kosmopolitických druhů *Alveolites suborbicularis* Lamarck a *Heliolites indistinctus-decipiens* (McCoy), které mají velmi široké biostratigrafické rozpětí, je korálová a mechovková fauna z břidlic u Vratíkova celkem jednotným společenstvem, význačným pro spodní eifelien. Nález druhu *Ptenophyllum torquatum* (Frech), *Astrophyllum gerolsteinense* Wedekind a zjištěný výskyt rodu *Zonophyllum* Wedekind, stejně jako zastoupení druhu *Fistulipora trifoliata* Schlüter nasvědčuje tomu, že souvrství devonských břidlic

u Vratíkova představuje ekvivalent *digonophyllového a astrophyllového stupně* v biostratigrafickém pojetí Wedekindově, a že tedy odpovídá nohnským a geesským vrstvám porýnského devonu. S tímto zařazením je v souhlase i ráz ostatní průvodní fauny, již dříve popsané (R. Kettner a F. Prantl 1942).

POUŽITÉ SPISY

Allan R. S.: The fauna of the Reefton Beds. (Devonian, New Zeeland.) N. Zeeland Geol. Survey, Paleont. Bull. No. 14, Wellington 1935.

Bradáčová M.: Čeleď Favositidae z čelechovického devonu. Rozpr. II. tř. Č. akademie, sv. XLVIII, č. 35, Praha 1938.

Dybowski N.: Monographie der Zoantharia sclerodermata rugosa aus der Silurformation Estlands, Nord-Livlands und der Insel Gotland. Dorpat 1874.

Felix J.: Beiträge zu Kenntnis der Fauna des mährischen Devon. Sitzberg. naturforsch. Gesell. Leipzig, sv. 30—31, Leipzig 1905.

Frech F.: Lethea geognostica, I. L. paleonzoica, Stuttgart 1880.

Frech F.: Die Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland. Zeitschrift d. d. g. Gesell., sv. XXXVII, Berlin 1885.

Frech F.: Cyathophylliden und Zaphrentiden des deutschen Mitteldevons. Paleont. Abhandl., sv. III, seš. 3, Berlin 1886.

Hall J.-Simpson G. A.: Paleont. New York, sv. VI, Albany 1887.

Charlesworth: Das Devon der Ostalpen, V. Die Fauna des devonischen Riffkalkes, VI. Korallen und Stromatoporoiden. Zeitschrift d. d. g. Gesell., sv. 66, Berlin 1914.

Kettner R.: Paleontologické studie z čelechovického devonu. Zvl. otisk z Čas. mor. zem. musea, Brno 1919.

Kettner R.: Zpráva o geologických výzkumech v okolí Sloupu na Moravě. Čas. vlast. spolku musej. v Olomouci, roč. XLVIII, Olomouc 1935.

Kettner R.: Deux facies du dévonien et du culm dans la fosse septentrionale du Karst Morave. Věst. Král. čes. spol. nauk, Praha 1936.

Kettner R.: Několik poznámek k vývoji devonu na střední Moravě. „Příroda", roč. XXX, Brno 1937.

Kettner R.: Tektonický problém moravského krasu na drahanské plošiny. Sbor. č. zeměvěd. spol., roč. XXXXVI, Praha 1942.

Kettner R.: Nové pojetí tektonické stavby Moravského Krasu. „Věda přírodní", roč. XXI, Praha 1942.

Kettner R.-Prantl F.: O novém nalezišti zkamenělin v břidlicích moravského neonu u Vratíkova sv. od Boskovic. Věst. Král. č. spol. nauk XVIII. Praha 1942.

Kettnerová M.: Poznámka k druhům Heliolites barrandei Penecke a vesiculosus Penecke. Věst. Geol. úst., roč. VIII, Praha 1932.

Lecompte M.: Le genre Alveolites Lamarck dans le Dévonien Moyen et Supérieur de l'Ardenne. Bull. Mus. hist. nat. Nro. 55, Bruxelles 1933.

Lecompte M.: Revision des Tabulés dévoniens décrites par Goldfuss. Ibidem, Nro. 75, Bruxelles 1936.

Lecompte M.: Les Tabulés du Dévonien Moyen et Supérieur du Bord Sud du Bassin de Dinant. Ibidem, Nro. 81, Bruxelles 1938.

Lemaitre D.: La faune des couches à Spirifer cultrijugatus à Fourmies. Ann. Soc. Geol. Norde, Lille 1933.

LEMAITRE D.: Etude sur la faune des calcaires dévoniennes du Bassin d'Ancenis, etc. Mém. Soc. Géol. Norde, Nr. XII, Lille 1934.

LINDSTRÖM G.: Remarks on the Heliolithidae. K. svensk. Vetesk.-Akad. Handl., sv. 38, 1899.

MAKOWSKI A.: Der petrefaktenführende Schieferton von Petrowitz in Mähren. Verhandl. naturforsch. Verrein Brünn, sv. XI, Brünn 1872.

MAKOWSKI A.-RZEHAK A.: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Brünn. Ibidem, sv. XXII, Brünn 1884.

MILNE EDWARDS-HAIME J.: Monographie des Polypiers Paleozoiques. Archiv Mus. Hist. Nat. Paris, vol. 5, Paris 1851.

MILNE EDWARDS-HAIME J.: Monograph of the Britsh Fossil Corals, Part VI. Corals from the Devonian Formation. Paleont. Soc., London 1853.

NICHOLSON H. A.: On the structure and affinities of the Tabulate Corals, Edinburgh-London 1879.

NICHOLSON H. A.-FOORD A. H.: On the genus Fistulipora with description of several species. Ann. and Mag. Nat. Hist. ser. 5, vol. 16, London 1885.

PENECKE: Das Grazer Devon. Jahrb. k. geol. R. (Anst., sv. XLIII, Wien 1894.

POČTA F.: Bryozoaires et partie des Hydrozoaires, in J. Barrande: Systeme silurien du Centre de la Boheme, Partie I, Recheres paléontologiques, vol. VIII, tome Ier., Praha 1894.

PRANTL F.: Revise českých devonských Fenestellid. Paleont. Bohemiae, Nr. XV Praha 1932.

REGNÉLL G.: On the Siluro-Devonian Fauna of Chöl-tagh, Eastern T'ien-Shan. Part I, Anthozoa. Sino-swedish expedition, V, Invert. Paleont. 3, Stockholm 1941.

SANDBERGER G. F.: Die Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems Nassau. Text, Atlas. Wiesbaden 1850—1856.

SCHLÜTER C.: Anthozoen des rheinischen Mittel-Devon. Abhandl. preuss. geol. spec. Karte Preussen usw. Bd. VIII, Berlin 1889.

SCHMIDT W. E.: Der oberste Lenneschiefer zwischen Lemathe und Iserlohn. Inaugural-Dissert. Berlin 1906.

STANLEY SMITH: Sur les espéces nouvelles d'Alveolites de l'Eifelien inférieur du Nord de la France et de la Belgique. Ann. Soc. Geol. Nord, vol. LVIII. Lille 1933.

WENTZEL J.: Zur Kenntnis der Zoantharia Tabulata. Denkschr. math.-naturwiss. Kl. K. Akad. Wiss., Bd. LXII, Wien 1895.

WEDEKIND R.: Das Mitteldevon von Eifel. Eine biostratigraphische Studie. I. Die Tetracorallen des unteren Mitteldevon. Schrift. Gesell. beförd. ges. Wiss., Bd. XIV, Marburg 1924.

WEDEKIND R.: Das Mitteldevon von Eifel. II. Materialien zur Kenntnis des mittleren Mitteldevon. Ibidem, Bd. XVI, Marburg 1925.

WEDEKIND R.: Einführung in die Grundlagen der historischen Geologie. II. Mikrostratigraphie die Korallen- u. Foraminiferen Zeit. Stuttgart 1937.

WEDEKIND R.-VOLLBRECHT E.: Die Lytophyllidae des mittleren Mitteldevon der Eifel. Paleontolographica, Bd. LXXVI, Stuttgart 1932.

WEISSERMEL W.: Neue Beiträge zur Kenntnis der Geologie, Paleontologie u. Petrographie der Umgegend von Konstantinopel, 3. Obersilurische und devonische Korallen, Stromatoporoiden und Trepostome von der Prinzeninseln Antirovitha und aus Bithynien. Abhandl. Preuss. Geol. L. anst. N. F., Heft 190. Berlin 1939.

Die devonischen Korallen und Bryozoen von Wratikau (Mähren).

(Zusammenfassung des tschechischen Textes.)

Die alle hier besprochenen Arten stammen aus dem neuen Fundorte devonischer Versteinerungen bei Wratikau, NO. Boskowitz, in Mähren, welche in dem devonischen Schiefer der sog. *Niemtschitzer Fazies* im Jahre 1939 von R. Kettner entdeckt wurde. Das *Niemtschitzer Fazies*, welches im Vergleich zu der überwiegend kalkigen Ausbildung des Devons des sog. *Fazies des Mährischen Karstes*, eine mehr pellagische, karbonatenärmere Entwicklung des mährischen Devons vorstellt, erstreckt sich in einer ganz schmalen, nur etwa 200—400 m mächtigen Zone, welche sich N. von Sloup, in der N.-S. Richtung über Petrowitz, Niemtschitz, über Walchau und Wratikau in die Umgebung von Schebetau zieht. Die stratigraphischen sowie die tektonischen Verhältnisse der ganzen Gegend wurden neuerdings ausführlich von R. Kettner besprochen und ich weise deshalb auf seine Arbeit (R. Kettner-F Prantl 1942) hin.

Die Versteinerungen führenden, feinen, grünlichen, etwas kalkhaltigen Tonschiefer von Wratikau sind mehr oder weniger tektonisch zerstört und schuppenartig ausgewalzt, so daß sie oft ein phyllitähnliches Aussehen bekommen. Sie gehören der unteren Schichtenabteilung des Devons des Niemtschitzer Fazies an. Im Hangenden folgen die grauen Kalksteine und weiter die mit Radiolarien führenden Hornsteine kennzeichnenden Schiefer der mittleren und oberen Schichtenabteilung.

Der Erhaltungszustand der gefundenen, meist karbonatisch fossilisierten, oft mit dem Pyrit imprägnierten, häufig in Limonit umgewandten Versteinerungen ist nicht sehr günstig. Fast alle zeigen weiter mehr oder weniger deutliche Spuren der tektonisch verursachten Beschädigung. Die Oberflächen mancher Versteinerungen, besonders der Korallen, sind häufig mit dünnen, sehr fest angeschmiegten Schichtchen bedeckt, welche sehr schlecht durch Präparation abzutrennen sind.

Dem gesamten Charakter der gefundenen Fauna nach, entsprechen die Versteinerungen führenden Schiefer von Wratikau dem unteren Mitteldevon, und können als ein Äquivalent der Weisenberger Schichten, bes. der Nohner und Salmer-Weg Schichten der Eifel angesehen werden. Alle bisher festgestellten Arten sind meist auf das Mitteldevon beschränkt und nur einige sind auch in Oberkoblenz (Cultrijugatus-Schichten) vertreten.

Ptenophyllum Wedekind 1924.

Ptenophyllum torquatum (Frech), non Schlüter.

Die häufigste Art der Rugosen-Fauna in dem wratikauer Devon. Sie bildet mittelgroße, dickzylindrische bis schlang kegelförmige, oft etwas gebogene Polyparien mit verhältnismäßig seichtem Kelche und einer breiten, flachen Kelchkrempe. Die Polyparien erreichen an dem oberen Stammende eine Dicke bis 45 mm und haben immer einen mehr oder weniger deutlichen elliptischen Durchmesser.

Der innere Bau zeigt die kennzeichnenden Merkmale der Gattung. Die spindelförmig verdickten Septen sind vollkommen, 102—114 in der Zahl, radiäl angeordnet. Das Mittelblatt der Septen ist meistens hell fossilisiert. Der Stereombelag ist am oberen Stammende verhältnismäßig schwach gebildet und scheint größtenteils auf die Stammspitze beschränkt zu sein. Die Septen 1. Ordnung, welche nach ihrer Gestalt den sog. Ansatzsepten im Sinne Wedekind's entsprechen, reichen bis in die Mitte des Stammes, wo sie deutlich spiral eingedreht sind. Einige von ihnen sind an dem inneren Ende etwa keulenförmig verdickt. Im Vergleich zu den anderen Protosepten ist das Hauptseptum etwas rückgebildet, dagegen die Flankensepten sind wieder deutlich länger als die anderen. Die Septen 2. Ordnung erreichen nur etwa $^3/_4$ der Länge der Septen 1. Ordnung. In der Nähe des Außenrandes wird die Stereomverdickung der Septen durch die Abspaltungsblasen mehr oder weniger abgebaut, so daß diese fast fadenförmig werden. Die Böden in der Schlotzone sind ziemlich häufig, vollkommen und unvollkommen, dicht gedrängt und in der Mitte oft trichterförmig gestellt. Die blasenartigen Dissepimente sind in der Mantelzone ziemlich klein, von fast gleicher Größe, und zeigen eine deutlich trichterförmige Anordnung. Die Dissepimente der Schlotzone sind ziemlich seltener als die der Mantelzone.

Diese, ursprünglich als *Cyathophyllum heterophyllum mut. torquata* Frech 1886 beschriebene Form wurde von F. Frech selbst als identisch mit der früher aufgestellten Art *Cyathophyllum torquatum* Schlütter 1884 aufgefaßt. Ihre Selbständigkeit wurde zuerst von R. Wedekind (1924) aufgehoben; beide Arten sollen nach ihm zu den älteren Ptenophyllen angehören. Die typische Art *Cyathophyllum heterophyllum* Edwards u. Haime 1851, für welche schon W Dybowski (1874) seine, leider nicht näher definierte Gattung *Acanthophyllum* gegründet hat, wurde aber zugleich von R. Wedekind (1924) zu seiner Gattung *Rhopalophyllum* gerechnet und stellt von dem biostratigraphischen Standpunkte eine viel jüngere Form vor. Doch ist kaum der Zweifel ausgeschlossen, daß der systematische Wert des Leistenbesatzes der Septen bei dieser Art von R. Wedekind (1924) überschätzt wurde.

Die vertikale Verbreitung der Gattung *Ptenophyllum* Wed. 1924, sowie der engverwandten *Astrophyllum* Wed. 1924, ist nach R. Wedekind (1924, 1937) für den unteren Mitteldevon kennzeichnend. [Nohner und Salmer-Weg (Geeser) Schichten, welche der sog. *Ptenophylen Epoche*, d. i. der sog. *Digonophyllum-* und *Astrophyllum-Stufe* im Sinne Wedekind's entsprechen.] Doch sind diese Gattungen auch in dem obersten Unterdevon (Cultrijugatus-Schichten) vertreten (D. Le Maitre 1929, 1934 u. a. m.). Nach M. Kettner (1933) wurde die Gattung *Ptenophyllum* Wed. 1924 auch in dem mährischen Oberdevon (Rittberg) festgestellt. Die horizontale Verbreitung der Art *Ptenophyllum torquatum* (Frech) und der Schlüter'schen Art ist nach den älteren Schrifttumangaben fast kaum zu unterscheiden. Die biostratigraphischen Vorkommen der beiden Arten scheinen aber fast gleich zu sein. F. Frech (1886) selbst gibt als Fundorte seiner Art die Cultrijulatus-Schichten (Lissingen, Uxheim) und die Unteren Calceola-Schichten (Gerolstein, Rohr, Ripsdorf) an. Über die von W. E. Schmidt (1902) angegebenen Vorkommen dieser Art in dem Cupressocrinus-Kalke des Altnaer Sattels sowie über die Paeckelmann'sche (1922) Festellung dieser Art in den Oberen Honselner Schichten bei Paffrath wird aber von R. Wedekind (1924) gezweifelt.

Astrophyllum Wedekind 1924.

Astrophyllum gerolsteinense Wedekind.

Es wurden bisher nur zwei kleine Bruchstücke von dickzylindrischen, bis 30 mm Durchmesser erreichenden Polyparien gefunden, deren innerer Bau in den wesentlichen Merkmalen mit der Beschreibung dieser Art übereinstimmt. Der Stammdurchmesser ist in den beiden Fällen etwa elliptisch, und der Kelch sowie die Stammspitze ist nicht vorhanden.

Die Septen sind meist fast vollkommen, 82—86 in der Zahl, radial oder undeutlich nach der Vierfelderstellung angeordnet. Das Mittelblatt der deutlich keulenförmig durch Stereombelag verdickten Septen ist in einem Polyparium als ein helles, in dem zweiten als ein schwarzes Streifchen erkennbar. Die inneren Enden der bis zu der Stammachse reichenden Septen 1. Ordnung sind meist schwach gekrümmt, doch sind sie nicht deutlich spiral eingerollt. Die Septen 2. Ordnung sind nur um etwa $^1/_4$ kürzer als die Septen 1. Ordnung, und sind von ihnen durch die Dicke nur schwach unterschieden. In der Nähe des Außenwandes wird manchmal der Stereombelag der Septen deutlich durch die Abspaltungsblasen aufgelöst, so daß in einer schmalen peripheren Zone die Septen fadenförmig aussehen oder fast vollkommen abgebaut sind. Die Böden sind meist vollkommen, seltener auch unvollkommen, dicht gedrängt, flach oder

schwach nach unten gebogen. Die blasenartigen Dissepimente sind von ungleicher Größe und zeigen in der Mantelzone eine kennzeichnend trichterförmige Gestaltung. Vereinzelte Dissepimente sind auch in der Schlotzone vorhanden.

Nach dem Bau des Septalapparates, der Zahl der Septen und der Dicke des Stammes stimmen die Korallen von Wratikau besonders mit den Polyparien, welche von R. Wedekind (1924) als *var. crassa* bezeichnet wurden, überein.

Diese Art wurde von R. Wedekind (1924) auf Grund der Exemplare von Salmer-Weg Schichten gegründet und soll nach ihm für seine *Astrophyllum-Stufe* des unteren Mitteldevon kennzeichnend sein. D. Le Maitre (1929) fand sie aber auch in dem westeuropäischen Oberkoblenz (Cultrijugatus-Schichten) von Nordfrankreich (Fourmies) und Belgien (Jemelle). Später wurde diese Art von D. Le Maitre (1934) auch in dem Unterdevon von Chaudefons festgestellt. Bei seinen Exemplaren fehlen aber die spärlichen Dissepimente in der Schlotzone, welche bei typischen Polyparien aus dem Mitteldevon der Eifel sowie bei den Exemplaren von Wratikau immer vorhanden sind.

Zonophyllum Wedekind 1924.

Zonophyllum sp.

Zu dieser, für die Basis des Mitteldevons (d. i. *Digonophyllum-Stufe* im Sinne R. Wedekind's) kennzeichnenden Gattung stelle ich eine ganze Reihe von verschiedenartiggestalteten Polyparien, welche höchstwahrscheinlich auch verschiedenen Arten zugehören.

Am häufigsten kommen mittelgroße, schlankzylindrische, oft hornförmig gekrümmte Polyparien, welche einen tiefen, auffallend breitkegelförmigen, mit einer schmalen, aber deutlichen Randkrempe versehenen Kelch und eine scharfe Stammspitze besitzen. Der Kelch ist aber üblich mehr oder weniger flachgedrückt. Die Dicke des Stammes erreicht bis etwa 25 mm, und der Durchmesser des flachgedrückten Kelches bis etwa 50 mm.

Der Innenbau entspricht der Gattungsdiagnose von *Zonophyllum*. Es überwiegen hier die blasenartigen, verhältnismäßig groben Blasengewebe, in welchen die Böden sowie die Dissepimente kaum zu unterscheiden sind. Einige vereinzelte oder in Ringen angeordnete Blasenwände sind verdickt und mit einem Stereombelag überzogen. Der Septalapparat ist stark rückgebildet, oder (der Septalkegeltheorie Wedekind's nach) nur höchst primitiv entwickelt. Er ist meist nur von einem Kranze kurzer, dornartiger Stereoplasmasepten, welche an der durch das Stereom verdickten Außenwand gebildet sind. An dem oberen Stammende ist der Septalapparat noch durch einen weiteren, durch eine schmale Zone von

dünnwändigen Blasengeweben getrennten Kranz von gleichen Dornsepten vermehrt. Sonst kommen nur vereinzelte Dorne vor, welche hie und da auf den verdickten Blasenwänden vorhanden sind. Sie zeigen aber nirgends eine weitere ringförmige Anordnung. Im Ganzen bleiben die dornartigen Stereoplasmasepten in allen Entwicklungsstadien ganz kurz.

Diese Form erinnert in mancher Hinsicht auf die Gruppe der Art *Zonophyllum* (*Legnophyllum*) *cylindricum* aus denn Nohner Schichten der Eifel. Der nähere Vergleich ist aber durch eine besondere Beschädigung aller hierher gehörigen Polyparien von Wratikau unmöglich gemacht. Das Interseptalgewebe ist nämlich an manchen Stellen fast vollkommen zerschmettert, und die kleinen Bruchstücke sind zugleich fast parallel in den unregelmäßig begrenzten Streifen und Bändern angeordnet. Man kann diese, nur bei *Zonophyllum* beobachtete Erscheinung nicht ganz einfach auf die Zerdrückung der Versteinerungen zurückziehen, da die Außengestalt der Polyparien nicht zugleich wesentlicher beschädigt ist.

Alveolites Lamarck 1801.

Alveolites suborcularis Lamarck.

Diese kennzeichnende, vor einigen Jahren von neuem beschriebene und abgegrenzte Art (Stanley Smith 1933, M. Lecompte 1933, 1936, u. a. m.) ist in den Schiefern von Wratikau ziemlich häufig. Die gefundenen Exemplare stimmen mit der Neubeschreibung der Art in den wesentlichen Merkmalen überein. Doch scheinen sie eine etwas kleinere Population als der Typus vorstellen, daß die Ausmaße einiger ihrer Bauelemente nicht immer die obere Grenze der für den Typus maßgebenden Werte erreichen. Z. B. die Länge der Korallitenöffnungen schwankt bei den wratikauer Kolonien 0,65—0,85 mm und ihre Breite 0,25 bis 0,45 mm, dagegen die des Typus steigt bis 0,75—1,00 mm und 0,40 bis 0,60 mm. Die relativen Ausmaße stimmen dagegen fast vollkommen überein.

Meiner Meinung nach sind diese Unterschiede im Rahmen desselben morphologischen Formenkreises zuläßlich, da die Exemplare von Wratikau im Vergleich zu den typischen Exemplaren von Bensberg (Fammenien) eine recht heterochrone Form vorstellen (Unt. Eifelien). Zur Gründung einer selbständigen Form oder Mutation genügen sie aber nicht.

Heliolites Dana 1846.

Heliolites interstinctus-decipiens (McCoy).

Es liegt nur ein angewittertes Exemplar vor, welches einen flachen, faustgroßen Knollen von deutlich elliptischem Umrisse bildet und ein Maß von 70 × 90 mm bei höchster Dicke von 20 mm erreicht.

Der Durchschnitt der Koralliten ist mehr oder weniger elliptisch, niemals aber geknickt, und zeigt gar keine Spur von den Septen. Der Durchmesser der mehr rundlichen Kelchröhren schwankt zwischen 1,00—1,10 mm. Die längere Achse der mehr elliptischen Kelchröhren erreicht bis 1,35—1,65 mm, während die Länge der kürzeren Achse dem Durchmesser der rundlichen Kelchröhren gleich bleibt (1,00—1,10 mm). Der Abstand der Koralliten ist unregelmäßig, meist aber deutlich größer als der Durchmesser selbst: er beträgt, wenn regelmäßig, etwa 1,45 mm steigt aber bis auf 2,90 mm. Die Böden der Koralliten sind meist mehr oder weniger schräg gestellt, und nicht ganz regelmäßig geteilt, so daß auf 5 mm der Korallitenlänge 7 Böden kommen. Die Siphonophoren sind klein, im Querschliffe fast gleich groß, meistens 6 eckig, im Längsschliffe länglich rechteckig oder rhomboidalisch, in vertikalen Reihen angeordnet. Auf 5 mm der Reihe zählt man 13—16 Siphonophoren. Die Stereomverdickung wurde im ganzen Exemplar nicht beobachtet.

Ich schließe mich der Anschauung von W. Weisermel (1939) an, daß dieser Formenkreis der devonischen Helioliten kaum von der silurischen Art *H. interstinctus-decipiens* (McCoy) zu unterscheiden ist, und daher als ein sehr konservativer Typus bis in das untere Mitteldevon hineinreicht. Er wurde schon früher in dem Unterdevon von Bithynien festgestellt (R. Weisermel 1939).

Fistulipora McCoy 1850.

Fistulipora trifoliata moravica n. f.

Derivatio nominis: -avicus = mährisch.

Locus et stratum typicum: Wratikau, SO. Boskowitz (Mähren). Unteres Mitteldevon.

Holotypus: Das plattenartige Zooarium, in der Größe von 18—29 mm, aus dem die hier als Fig. 5—6 auf Tafel III abgebildeten Dünnschliffe hergestellt wurden.

Diagnosa: Forma biologica vel geographica speciei *Fistulipora trifoliata* Schlüter 1885 zooariis lamellosis, subplanis, liberis, non incrustantibus, zooeciis paulum majoribus.

Das Zoarium bildet flache, mehrschichtige (2—4) Platten oder freie Krusten von unregelmäßigen Umriß, welche eine Größe bis 90 mm² erreichen. Die höchste Dicke steigt aber zugleich nur bis auf 16—18 mm. Die Oberfläche ist von kleinen, dicht gedrähnten, mehr oder weniger deutlich radialen Reihen angeordneten, kennzeichnend dreilappigen Zooezialöffnungen bedeckt. Die Reihen der Öffnungen laufen von kleinen, etwas vertieften Maculae aus, deren gegenseitige Entfernung zwischen 3,8—4,4 mm schwankt. Auf die 2 mm jeder Reihe kommen 3—4 Öffnungen. Das Lunarium ist sehr gut entwickelt, etwas verdickt und erhebt

sich deutlich über die Zoarialoberfläche empor. Die Zwischenfläche zwischen den Zoecialöffnungen ist am meisten fast ganz glatt doch zeigt sie hie und da Spuren von ganz feiner, undeutlicher Körnerung. Eine Epitheka auf der Unterseite wurde nicht beobachtet.

Im Querschliff kommt die Dreilappigkeit der Zooecien meist gut zum Ausdruck, besonders in solchen, welche nicht sehr tief unter der Oberfläche gelegen sind. In den tieferen Schliffen sind die Zooecialöffnungen meist mehr abgerundet. Die Zooecien verlaufen senkrecht zu der Oberfläche, ihre distalen Ende sind aber etwas gekrümmt. Jedes Zooecium ist im Querschliff von einem Kranz ziemlich regelmäßigen, kleinen, 4—6eckigen Zwischenzooecialblasen umgeben. Nur dort, wo auf der Oberfläche die Maculae entwickelt sind, scheinen die Blasen etwas größer zu sein als die übrigen. Im Längsschliff enthalten die Zooecien spärliche Querböden, welche ziemlich regelmäßig eingeordnet sind (7—10 Böden auf 5 mm der Röhrenlänge). Das Zwischenzooeciengewebe ist im Längsschnitt aus kleinen, ungleich großen, nach oben gebogenen Blasen zusammengesetzt, welche in den nicht immer ganz regelmäßigen, senkrechten, oft mehr oder weniger zickzack gebrochenen Reihen angeordnet sind. Auf 2 mm der Reihe zählt man 12—14 Blasen. Die Wände der Zooecien sowie des Zwischenzooecialgewebes sind ziemlich dünn und zeigen keine Unterschiede.

Die hier beschriebene Form zeigt eine sehr erhebliche Übereinstimmung mit der Art *Fistulipora trifoliata* Schlüter 1885 aus dem unteren Mitteldevon der Eifel, und stellt nach meiner Meinung eine nur ganz schwach abweichende biologische Form oder Rasse, welche durch ihre freie, nicht inkrustierende, plattige Zoarien und wenig größeren Zooecien gekennzeichnet ist, vor. Die typische Form wurde bisher nur aus dem unteren Mitteldevon in Eifel (Gees, Korn) angegeben. Neuerdings führt sie auch R. S. Allan (1939) aus dem Oberen Siegenien von Neu-Seeland an.

Fenestrellina d'Orbigny 1849.

Fenestrellina sp.

Es liegen mehrere Zoarienbruchstücke vor, von welchen das größte eine Fläche von 35—55 mm bedeckt. Der Bau des Netzes ist ziemlich regelmäßig, großmaschig; die Äste sind verhältnismäßig fein und gerade (0,25—0,35 mm). Die Trabekel sind deutlich schmäler als die Äste (0,15—0,20 mm). Die Länge der kennzeichnend verlängerten, subrhomboidalen bis subelliptischen Maschen ist sehr unbeständig (1,65 bis 2,90 mm). Auf 10 mm Breite des Zoariums zählt man 10—11 Äste, und auf 10 mm der Astlänge 3—4 Trabekeln. Fast alle Äste jedes Zoarialbruchstückes verzweigen sich mehrmals in gleichem Niveau und die

neugebildeten Äste sind zuerst deutlich schmäler als die übrigen. Diese Erscheinung erinnert an die sog. „*Zones de croissance*", welche von F. Počta (1894) bei der Art *Polypora disciformis* aus dem böhmischen Wenlock (Lodenitz — $e\alpha_2$) beobachtet wurde. Die Zooarialfläche ist mit zwei schwach alternierenden Reihen von Zooezialöffnungen versehen, welche durch einen sehr feinen, geraden Kiel abgetrennt sind. Auf 5 mm auf jeder Seite längs des Astes zählt man 9—19 Öffnungen. Ihr Durchmesser ohne Peristom ist 0,14—0,16 mm. Auf dem halbzerstörten Exemplare sehen wir, daß die Zooezien einen länglich rechteckigen Umriß besitzen. Die Rückfläche der Äste ist fast ganz glatt; doch scheint sie im günstigeren Erhaltungszustande mit sehr feinen (4—5) Längsriefen versehen zu sein.

Die Zoarien von Wratikau erinnern in einiger Hinsicht auf die Art *Fenestrellina aculeata* (Sandberger) 1850 aus den Stringocephalen-Kalken der Eifel (Villmar). Diese besitzt aber kennzeichnend dreieckige Zooezien, was zusammen mit dem zickzackförmigen Kiel auf die Zugehörigkeit zu einem ganz anderen Formenkreis hinweist. Entfernte Beziehungen kann man auch zu der Art *F. noe* (Hall u. Simpson) 1887 aus dem Helderberg von Neu-Schottland feststellen. Eine nähere Bestimmung der wratikauer Art ist zu dieser Zeit noch unmöglich, da die Fenestrelliniden des deutschen sowie des westeuropäischen Devons größtenteils noch ihre, dem heutigen Stande der Systematik entsprechenden Neubeschreibung erwarten.

TAFELERKLÄRUNGEN. VYSVĚTLIVKY K TABULKÁM.

I.

1 *Ptenophyllum torquatum* (Frech) Schlütter. Querschnitt. Příčný řez. cca 4×

II.

1 *Astrophyllum gerolsteinense* Wedekind. Querschnitt. Příčný řez. 9,2×
2 *Zonophyllum* sp. Querschnitt. Příčný řez. 2,5×.
3—4 *Fenestrellina* sp. Zooezial- und Rückfläche. Reversní a obversní strana.

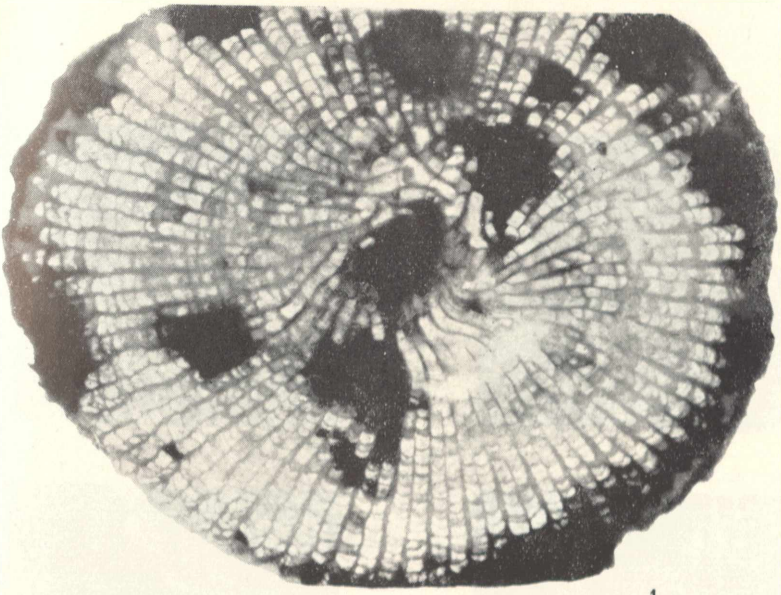
III.

1—2 *Alveolites orbicularis* Lamarck. Quer- und Längsschnitt. Příčný a podélný řez. 3×
3—4 *Heliolites indistinctus-decipiens* (McCoy). Quer und Längsschnitt. Příčný a podélný řez. 3×
6 *Fistulipora trifoliata moravica* n. sp. Längs- und Querschnitt. Podélný a příčný řez. 3

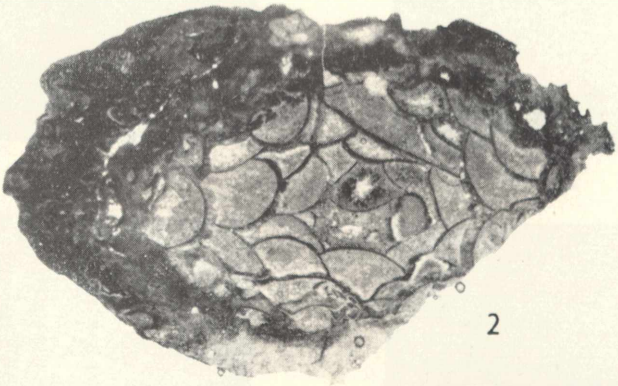
Alle hier abgebildeten Exemplare stammen aus dem schieferigen Mitteldevon von Wratikau. — Veškeré zde vyobrazené exempláře pocházejí ze střednodevonských břidlic Vratíkova.



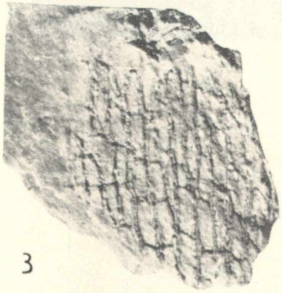
Fot. F. Tvrz.



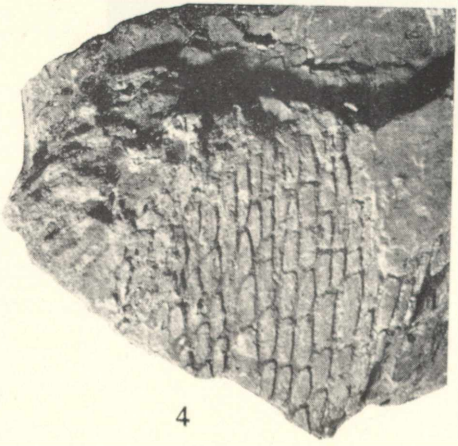
1



2

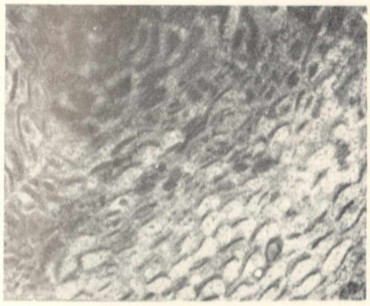


3

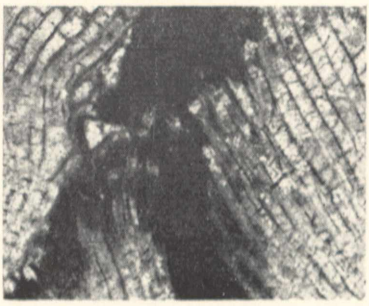


4

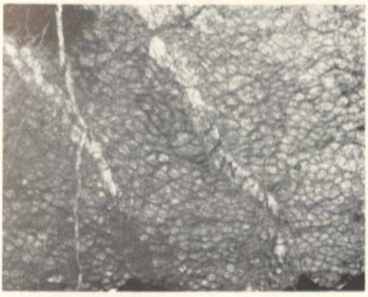
Fot. F. Tvrz.



1



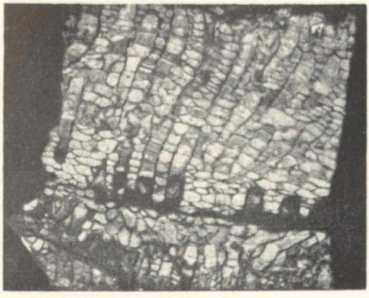
2



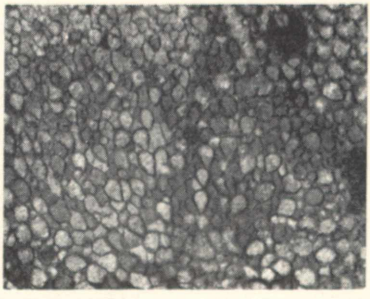
3



4



5



6

Foto F. Tvrz.

XX.

Einige Sätze aus der elementaren Zahlentheorie.

Von Dr. **M. KÖSSLER**, Prag.

(Vorgelegt in der Sitzung am 21. Oktober 1942.)

Einleitung.

Den Ausgangspunkt dieser Abhandlung bildet eine ganz einfache Identität, welche den strukturellen Zusammenhang zwischen ganzen Zahlen und ihren Teilern betrifft. Dabei werden nicht immer alle Teiler der Zahl n berücksichtigt, sondern nur gewisse Klassen von diesen Teilern. Es gelingt u. a. bei Betrachtung derjenigen Klasse, die nur aus Primzahlen und Primzahlpotenzen besteht, zu vollkommen abschließenden Resultaten zu gelangen, die keiner Besserung mehr fähig sind. So besagt z. B. die Formel (5,3) folgendes. Wenn wir uns die Primzahlfunktion

$$\sum_{p \leqq x} \frac{\log p}{p-1}\left(1-\frac{1}{p^{\lambda}}\right)$$

in den Punkten $x = N, \left[\frac{N}{2}\right], \left[\frac{N}{3}\right], \ldots, \left[\frac{N}{N}\right]$ als berechnet denken, so kann man einen gewissen Mittelwert dieser Werte vollkommen genau angeben.

Das Betrachten der Mittelwerte in der Zahlentheorie ist eine alte und erprobte Methode. Aber der in der klassischen Theorie benützte Mittelwert ist gewöhnlich das einfache arithmetische Mittel der Summe $f(1) + f(2) + \quad + f(n)$. Die Mittelwerte dieser Abhandlung werden ganz anders konstruiert. Erstens wird nicht als Argument von $f(x)$ der Abschnitt der natürlichen Zahlenreihe $1, 2, 3, \ldots, N$ betrachtet, sondern es werden die Zahlenwerte $\left[\frac{N}{1}\right], \left[\frac{N}{2}\right], \left[\frac{N}{3}\right],$ benützt, die nicht alle voneinander verschieden sind. Zweitens werden die zugehörigen Funktionswerte $f\left[\frac{N}{k}\right]$ mit gewissen einfachen Gewichten multipliziert. Diese Neuerung ist keineswegs eine Tat der Willkür. Sie wird durch die Struktur der Identitäten buchstäblich erzwungen.

1. Die erste Identität.

Es sei $q_1 < q_2 < q_3 <$ eine beliebige Folge von natürlichen Zahlen. Mit $[x]$ bezeichnen wir, wie üblich, die größte der ganzen Zahlen n, welche die Ungleichung $n \leqq x$ erfüllen. Es sei jetzt n eine nat. Zahl und

$$d(n, q_k) = \left[\frac{n}{q_k}\right] - \left[\frac{n-1}{q_k}\right]. \tag{1,1}$$

Wie bekannt, ist $d = 1$ oder 0, je nachdem n durch q_k teilbar ist oder nicht. Wir wählen eine feste ganze Zahl N und beschränken uns im folgenden nur auf solche n, welche die Ungleichungen $1 \leqq n \leqq N$ erfüllen. Alle zahlentheoretischen Funktionen $f(n)$, $v(n)$, $F(n)$ u. s. w., welche wir benützen werden, seien in diesem Intervall definiert. Wir wählen zwei solche Funktionen $f(n)$, $v(n)$ und bilden die Summen

$$V(k) = v(k) + v(2k) + v(3k) + \quad + v\left(k\left[\frac{N}{k}\right]\right), \tag{1,2}$$

$$F(n) = \sum_{q_k | n} f(q_k). \tag{1,3}$$

In (1,3) werden nur solche q_k berücksichtigt, die Teiler von n sind. Ist keine der Zahlen q_k ein Teiler von n so sei $F(n) = 0$. Ist $k > N$ so sei $v(k) = 0$, und infolgedessen auch $V(k) = 0$. Nach (1,1) ist

$$F(n) = \sum_{q_k \leqq N} f(q_k)\, d(n, q_k). \tag{1,4}$$

Die Identität, welche wir beweisen wollen, lautet

$$\sum_{q_k \leqq N} f(q_k)\, V(q_k) = \sum_{n=1}^{N} F(n)\, v(n). \tag{I}$$

Der Beweis ist einfach. In der identischen Gleichung

$$F(n)\, v(n) = v(n) \sum_{q_k \leqq N} f(q_k)\, d(n, q_k),$$

setzen wir nacheinander $n = 1, 2, \ldots, N$ und addieren alle Gleichungen. Auf der rechten Seite entsteht so die Summe

$$\sum_{q_k \leqq N} f(q_k) \sum_{n=1}^{N} v(n)\, d(n, q_k).$$

Nach (1,1) und (1,2) ist bei festgehaltenem q_k

$$\sum_{n} v(n)\, d(n, q_k) = v(q_k) + v(2q_k) + \quad + v\left(\left[\frac{N}{q_k}\right] q_k\right) = V(q_k).$$

Damit ist (I) bewiesen.

Man kann mit Hilfe von Moebiusschen Faktoren $\mu(n)$ leicht eine inverse Form von (I) konstruieren. Aus (1,2) folgt nämlich durch Be-

nützung einer bekannten Umkehrungsformel

$$v(k) = \sum_{\nu=1}^{\left[\frac{N}{k}\right]} \mu(\nu)\, V(\nu k). \tag{1,5}$$

Es kann also in (I) entweder $v(n)$ als bekannt vorausgesetzt und $V(k)$ durch (1,2) konstruiert werden, oder umgekehrt $V(k)$ als bekannt vorausgesetzt und $v(n)$ durch (1,5) konstruiert werden.

Die Identität (I) beherrscht eine große Menge von zahlentheoretischen Problemen. In dieser Abhandlung beschränken wir uns auf drei besondere Fälle, welche dadurch gekennzeichnet sind, daß die durch (1,3) definierte Funktion $F(n)$ in einfacher Form dargestellt werden kann.

2. Die Primzahlidentität und zwei Teileridentitäten.

Die Folge q_k sei durch alle ganzzahligen Potenzen von allen Primzahlen $p_i, p_i^2, p_i^3, \quad (i = 1, 2, 3, \ldots)$ definiert. Die ersten Glieder der Folge sind also

$$2, 3, 2^2, 5, 7, 2^3, 3^2, 11, 13, 2^4, 17,$$

Die Funktion $f(n)$ braucht nach (1,3) und (I) nur für $n = q_k$ definiert werden. Wir setzen also

$$f(p_i^k) = \log p_i, \quad (k = 1, 2, 3, \ldots) \tag{2,1}$$

und berechnen nach (1,3) die zugehörige Funktion $F(n)$. Zu diesem Zwecke zerlegen wir die Zahl n in Primfaktoren

$$n = p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2} \quad p_r^{\alpha_r}.$$

Die bei Bildung der Summe (1,3) in Betracht kommenden Zahlen q_k sind also in unserem Falle

$$p_1, p_1^2, \ldots, p_1^{\alpha_1};\ p_2, p_2^2, \ldots, p_2^{\alpha_2};$$

Infolgedessen ist nach (1,3) und (2,1)

$$F(n) = \alpha_1 \log p_1 + \alpha_2 \log p_2 + \quad + \alpha_r \log p_r = \log n. \tag{2,2}$$

So entsteht aus (I) die Primzahlidentität

$$\sum_{p \leqq N} \log p \sum_{k=1}^{K} V(p^k) = \sum_{n=1}^{N} v(n) \log n, \tag{P}$$

$$K = \left[\frac{\log N}{\log p}\right].$$

Dabei ist $v(n)$ eine beliebige Funktion, durch welche nach (1,2) $V(p^k)$ definiert wird. (P) ist eine Verallgemeinerung der altbekannten Formel

$$\sum_{p \leqq N} \log p \left\{\left[\frac{N}{p}\right] + \left[\frac{N}{p^2}\right] + \left[\frac{N}{p^3}\right] + \ldots\right\} = \sum_{n=1}^{N} \log n.$$

welche aus (P) durch die spezielle Wahl $v(n) = 1$ entsteht.

In ähnlicher Weise können aus (I) folgende Teileridentitäten abgeleitet werden.

$$\sum_{n=1}^{N} v(n)\,\Theta(n) = \sum_{n=1}^{N} V(n), \tag{T_1}$$

$$\sum_{n=1}^{N} v(n)\,\Theta(n)\log n = 2\sum_{n=1}^{N} V(n)\log n. \tag{T_2}$$

Die erste ist fast trivial und entsteht aus (I) durch die Wahl $q_k = k$ und $f(n) = 1$. Dabei ist nach (1,3) $F(n) = \Theta(n)$, was die Anzahl der Teiler von n bedeutet. Die zweite liegt etwas tiefer und entsteht durch die Wahl $q_k = k$, $f(n) = \log n$. Nach (1,3) ist also

$$F(n) = \sum_{d/n} \log d.$$

Bezeichnen wir die nach der Größe geordneten Teiler von n mit

$$1 = d_1, d_2, d_3, \ldots, d_r = n,\ r = \Theta(n),$$

so kommen in der Folge

$$\frac{n}{d_1} = n,\ \frac{n}{d_2},\ \frac{n}{d_3},\ \ldots\ \frac{n}{d_r} = 1$$

dieselben Zahlen zum Vorschein. Da aber

$$d_i \frac{n}{d_i} = n, \quad \log d_i + \log \frac{n}{d_i} = \log n,$$

$$\sum_{i=1}^{r} \log d_i + \sum_{i=1}^{r} \log \frac{n}{d_i} = 2\sum_{d/n} \log d = 2\,F(n) = \Theta(n)\log n,$$

so folgt aus (I) die Identität (T_2).

Alle drei Identitäten (P), (T_1) und (T_2) können selbstverständlich mit Hilfe von (1,5) transformiert werden.

3. Die zweite Identität.

Diese wird ebenfalls durch Benützung der Funktion $\left[\frac{N}{k}\right]$ abgeleitet. Es handelt sich dabei um die aus zwei beliebigen Funktionen $f(n), g(n)$ gebildete Summe

$$\sum_{k=1}^{N} g(k)\, f\left[\frac{N}{k}\right].$$

Unter $f\left[\frac{N}{k}\right]$ verstehen wir dabei $f\left(\left[\frac{N}{k}\right]\right)$ und bezeichnen

$$G(r) = \sum_{k=1}^{r} g(k). \tag{3,1}$$

Da $\left[\frac{N}{k}\right] = 1$ für $\frac{N}{2} < k \leqq N$, $\left[\frac{N}{k}\right] = 2$ für $\frac{N}{3} < k \leqq \frac{N}{2}$ u. s. w., so verwandelt sich die Summe in

$$\sum_1^N g(k) f\left[\frac{N}{k}\right] = \sum_1^N f(k)\left\{G\left[\frac{N}{k}\right] - G\left[\frac{N}{k+1}\right]\right\} = f(1) G(N) + \sum_{k=2}^N \{f(k) \quad f(k-1)\} G\left[\frac{N}{k}\right]. \tag{3,2}$$

Dirichlet hat in einer Abhandlung die spezielle Form $f(n) = n$ betrachtet. Nach seinem Muster wollen wir (3,2) durch partielle Summation umformen.

Es sei ϱ eine beliebige ganze Zahl $1 \leqq \varrho < N$ und $r = \left[\frac{N}{\varrho+1}\right]$. Es ist

$$\sum_{k>\frac{N}{\varrho+1}}^N g(k) f\left[\frac{N}{k}\right] = f(1)\left\{G(N) - G\left[\frac{N}{2}\right]\right\} + f(2)\left\{G\left[\frac{N}{2}\right] - G\left[\frac{N}{3}\right]\right\} + \\ + f(\varrho)\left\{G\left[\frac{N}{\varrho}\right] - G\left[\frac{N}{\varrho+1}\right]\right\} = \tag{3,3}$$

$$= f(1) G(N) + \{f(2) - f(1)\} G\left[\frac{N}{2}\right] + \{f(3) - f(2)\} G\left[\frac{N}{3}\right] + \\ + \{f(\varrho) - f(\varrho-1)\} G\left[\frac{N}{\varrho}\right] - f(\varrho) G(r).$$

Die Umformung von (3.2) hat also die Gestalt

$$\sum_1^N g(k) f\left[\frac{N}{k}\right] = \sum_1^r g(k) f\left[\frac{N}{k}\right] + \sum_{k=1}^{\varrho} \{f(k) - f(k-1)\} G\left[\frac{N}{k}\right] - f(\varrho) \quad G(r). \tag{3,4}$$

Dabei ist $f(0) = 0$ zu setzen.

Da die Funktionen $g(k)$ und $f(k)$ vollkommen beliebig gewählt werden können, so ist es ganz natürlich, daß manchmal unerwartete Resultate zum Vorschein kommen. Zum Beweise sei $g(k) = 1$ oder 0, je nachdem k eine Primzahl ist oder nicht. Nach (3,1) ist also $G(r) = \pi(r)$ die Anzahl der Primzahlen, welche kleiner oder gleich r sind. Zweitens sei $f(k) = \pi(k)$.

Aus (3,3) bekommt man

$$\pi(\varrho) \quad \pi(r) = \sum_{p \leqq \varrho} \pi\left(\frac{N}{p}\right) - \sum_{p > r} \pi\left(\frac{N}{p}\right). \tag{3,5}$$

Wählt man $g(k)$ wie oben und $f(k) = k$, so ergibt sich aus (3,2)

$$\sum_{k=1}^N \pi\left(\frac{N}{k}\right) = \sum_{p \leqq N}\left[\frac{N}{p}\right]. \tag{3,6}$$

Da Mertens ganz elementar die Näherungsformel

$$\sum_{p \leqq N} \frac{1}{p} = \log \log N + B + o(1)$$

bewiesen hat, so ist

$$\sum_{k=1}^{N} \pi\left(\frac{N}{k}\right) = N \log \log N + BN + o(N), \tag{3,7}$$

wobei nur die ganz elementare Form des Primzahlsatzes $\pi(x) = o(x)$ benutzt wurde.

Als drittes Beispiel berechnen wir die Summe

$$S = \sum_{k=1}^{N} \sin \frac{\pi \left[\frac{N}{k}\right]}{2}. \tag{3,8}$$

(3,2) führt zur Formel

$$S = \sum_{k \leqq N} \left[\frac{N}{k}\right] \left\{\sin \frac{\pi k}{2} - \sin \frac{\pi(k-1)}{2}\right\}.$$

Da $\sin \frac{\pi k}{2} + \cos \frac{\pi k}{2}$ für $k \equiv 1$ oder $0 \pmod 4$ den Wert 1 und für $k \equiv 2$ oder $3 \pmod 4$ den Wer -1 annimmt, so ergibt sich

$$S = \sum_{k \equiv 1,0} \left[\frac{N}{k}\right] - \sum_{k \equiv 2,3} \left[\frac{N}{k}\right].$$

Die zahlentheoretische Deutung dieser Summen ist klar. Es ist nämlich

$$\sum_{k \equiv 1,0} \left[\frac{N}{k}\right] = \sum_{n=1}^{N} \Theta_{0,1}(n), \quad \sum_{k \equiv 2,3} \left[\frac{N}{k}\right] = \sum_{n=1}^{N} \Theta_{2,3}(n),$$

wobei $\Theta_{0,1}(n)$ = Anzahl derjenigen Teiler von n, welche $\equiv 0$ oder $1 \pmod 4$ und ähnlich bei $\Theta_{2,3}(n)$. Wir wollen jetzt mit Hilfe von (3,4) den asymptotischen Wert von S berechnen. Es ist bei der Wahl $\varrho = [N^{\frac{1}{2}}]$

$$S = \sum_{1}^{r} \sin \frac{\pi}{2} \left[\frac{N}{k}\right] + \sum_{1}^{\varrho} \left[\frac{N}{k}\right] \left\{\sin \frac{\pi k}{2} + \cos \frac{\pi k}{2}\right\} - r \sin \frac{\pi \varrho}{2}.$$

Da

$$\sum_{1}^{r} \sin \frac{\pi}{2} \left[\frac{N}{k}\right] = O(r), \qquad r \sin \frac{\pi \varrho}{2} = O(r),$$

$$\sum_{1}^{\varrho} \left[\frac{N}{k}\right] \left\{\right\} = N \sum_{1}^{\varrho} \frac{1}{k} \left\{\sin \frac{\pi k}{2} + \cos \frac{\pi k}{2}\right\} + O(\varrho)$$

ist, so bekommen wir

$$S = N \sum_{k \equiv 1,0}^{k \leqq \varrho} \frac{1}{k} - N \sum_{k \equiv 2,3}^{k \leqq \varrho} \frac{1}{k} + O(N^{\frac{1}{2}}).$$

Die vier Summen können durch Anwendung der bekannten Formel aus

der Theorie der Gammafunktion

$$\frac{1}{x}+\frac{1}{x+1}+\quad+\frac{1}{x+n}=\log n-\Psi(x)+O\left(\frac{x}{n}\right);\ \Psi(x)=\frac{\Gamma'(x)}{\Gamma(x)}$$

leicht berechnet werden, so daß

$$S=\frac{N}{4}\left\{\log\left[\frac{\varrho}{4}\right]\left[\frac{\varrho-1}{4}\right]-\log\left[\frac{\varrho-2}{4}\right]\left[\frac{\varrho-3}{4}\right]+\right.$$
$$\left.+\Psi\left(\frac{2}{4}\right)+\Psi\left(\frac{3}{4}\right)-\Psi(1)-\Psi\left(\frac{1}{4}\right)\right\}+O(N^{\frac{1}{2}}).$$

Die logarithmischen Glieder liefern zusammen den Beitrag $O(N^{-\frac{1}{2}})$, während die numerischen Werte von $\Psi\left(\frac{K}{4}\right)$ durch die Gaussschen Formel (Nielsen: Handbuch der Th. d. Gammaf., p. 22) berechnet werden. Es ist

$$\Psi(1)=-C,\ \Psi\left(\frac{1}{4}\right)=-C-3\log 2-\frac{\pi}{2},$$
$$\Psi\left(\frac{1}{2}\right)=-C-2\log 2,\quad \Psi\left(\frac{3}{4}\right)=-C-3\log 2+\frac{\pi}{2},$$

also endlich

$$\sum_1^N\{\Theta_{0,1}(n)-\Theta_{2,3}(n)\}=\frac{\pi-2\log 2}{4}N+O(N^{\frac{1}{2}}) \tag{3,9}$$

als Gegenstück zu der bekannten Formel

$$\sum_1^N\{\Theta_{0,1}(n)+\Theta_{2,3}(n)\}=\sum_1^N\Theta(n)=N\log N+(2C-1)N+O(N^{\frac{1}{2}}).$$

Die Nützlichkeit der verschiedenen Formen der zweiten Identität (3,2) ist also erwiesen.

4. Einige Primzahlsätze.

Die Primzahlidentität (P) ist eine strukturelle Formel, deren alle Folgen auf einmal zu überblicken vollkommen unmöglich ist. Schon die bloße Aufschreibung der dreifachen Summe auf der linken Seite von (P) kann in verschiedenen Formen durchgeführt werden. Die erste Form ist eben die Grundformel (P). Die zweite ist

$$\sum_{p\leqq N}V(p)\log p+\sum_{p^2\leqq N}V(p^2)\log p+\sum_{p^3\leqq N}V(p^3)\log p+ \tag{4,1}$$

Um die dritte zu verwirklichen, betrachten wir bei festem p die zweifache Summe

$$\sum_{k\geqq 1}V(p^k)=\sum_{k\geqq 1}\left\{v(p^k)+v(2p^k)+v(3p^k)+\quad+v\left(\left[\frac{N}{p^k}\right]p^k\right)\right\}=\sum_{\nu=1}^{\left[\frac{N}{p^k}\right]}W(p,\nu),$$

bei der Bezeichnung

$$W(p, \nu) = \sum_{k \geqq 1} v(\nu p^k). \tag{4,2}$$

Der größte in Betracht kommende Wert von k ist also $k = \left[\frac{\log N - \log \nu}{\log p}\right]$, da $v(n) = 0$, für $n > N$. Die Funktion (4,2) ist also nur dann von Null verschieden, wenn $p \leqq \frac{N}{\nu}$. Die gesuchte dritte Form von (P) ist

$$\sum_{p \leqq N} \log p \; W(p, 1) + \sum_{p \leqq \frac{N}{2}} \log p \; W(p, 2) + \sum_{p \leqq \frac{N}{3}} \log p \; W(p, 3) + \tag{4,3}$$

Nach diesen Vorbereitungen wollen wir die Aufmerksamkeit denjenigen Funktionen $v(n)$ widmen, welche die Berechnung von $V(p^k)$ oder $W(p, \nu)$ begünstigen.

Es sei s eine beliebige komplexe Zahl und $v(n) = n^s$. Nach (4,2) ist

$$W(p, \nu) = \nu^s \{p^s + p^{2s} + \quad + p^{\lambda s}\} = \nu^s p^s \frac{p^{\lambda s} - 1}{p^s - 1},$$

$$\lambda = \left[\frac{\log N - \log \nu}{\log p}\right]$$

und (P) nimmt folgende Form an:

$$1^s \sum_{p \leqq N} p^s \frac{p^{\lambda s} - 1}{p^s - 1} \log p + 2^s \sum_{p \leqq \frac{N}{2}} p^s \frac{p^{\lambda s} - 1}{p^s - 1} \log p + \quad = \sum_{n=1}^{N} n^s \log n. \tag{4,4}$$

Es ist dabei zu beachten, daß die Zahl λ von ν und p abhängig ist. Im Falle $s = 0$, d. h. $v(n) = 1$, ist es vorteilhaft, die Originalform von (P) aus dem 2. Abschn. zu benützen, das heißt

$$\sum_{k=1}^{N} \psi\left(\frac{N}{k}\right) = T(N), \tag{4,5}$$

$$T(N) = \log (N!), \quad \psi(x) = \vartheta(x) + \vartheta(x^{\frac{1}{2}}) + \vartheta(x^{\frac{1}{3}}) + \quad \vartheta(x) = \sum_{p \leqq x} \log p. \tag{4,6}$$

Aus Gründen der Analogie bezeichnen wir

$$\sum_{p \leqq x} p^s \frac{p^{\lambda s} - 1}{p^s - 1} \log p = \psi(x, s), \quad \lambda = \left[\frac{\log x}{\log p}\right] \tag{4,7}$$

wodurch (4,4) in

$$\sum_{k=1}^{N} \frac{1}{k} \left\{k^{s+1} \psi\left(\frac{N}{k}, s\right)\right\} = \sum_{1}^{N} n^s \log n \tag{4,8}$$

übergeht. Die zahlentheoretische Deutung dieser Gleichung und einiger ähnlicher wird im nächsten Abschnitte auseinandergesetzt.

Wenn in der Funktion $v(n)$ ein periodischer Faktor vorkommt, dann zerfallen ganz von selbst die Primzahlen in verschiedene Klassen.

So wird z. B. durch die Wahl $v(n) = \varphi(n) \cos \pi n$ die gerade Primzahl 2 scharf von den ungeraden getrennt. Die Wahl $v(n) = \varphi(n) \sin \frac{\pi n}{2}$ hat die Einteilung der Primzahlen in die Klassen $p \equiv 1 \pmod 4$, und $p \equiv 3 \pmod 4$ zur Folge und allgemein führt die Wahl $v(n) = \varphi(n) \sin \frac{2\pi n}{k}$ zur Einteilung nach den Restklassen (mod k). Dasselbe erreicht man selbstverständlich noch zweckmäßiger durch die Wahl $v(n) = \varphi(n)\, \chi_k(n)$, wo $\chi_k(n)$ wie üblich einen Charakter bedeutet. Ich habe nur die einfachsten Faktoren dieser Art erwähnt. Verallgemeinerungen sind leicht und verführerisch, aber sie sind meistens schwer zu behandeln. Wir wollen jetzt einige Fälle eingehender untersuchen.

Es sei $v(n) = n^s \cos \pi n \equiv (-1)^n n^s$, also nach (4,2)

$$W(2, v) = v^s\, 2^s \frac{2^{\lambda s} - 1}{2^s - 1}, \quad 2^\lambda \leqq \frac{N}{v}$$

$$W(p, v) = (-1)^v\, v^s\, p^s \frac{p^{\lambda s} - 1}{p^s - 1}, \quad p^\lambda \leqq \frac{N}{v}, \quad p \neq 2.$$

(P) in der Form (4,3) gibt also nach einer leichten Umformung

$$\sum_{k=1}^{N} (-1)^{k+1} k^s \psi\left(\frac{N}{k}, s\right) = 2^{s+1} \log 2 \sum_{n \leqq \frac{N}{2}} n^s + \sum_{1}^{N} (-1)^{n+1} n^s \log n. \quad (4,9)$$

Diese Form von (P) wurde mit Rücksicht auf die Bedürfnisse des nächsten Abschnittes gewählt. Bei der Wahl $s = 0$ kommt die bekannte Formel

$$\sum_{k=1}^{N} (-1)^{k+1} \psi\left(\frac{N}{k}\right) = T(N) - 2T\left(\frac{N}{2}\right) \quad (4,10)$$

heraus. Aber schon die Wahl $s = -1$ führt zu etwas neuem. Die linke Seite hat die Form

$$\sum_{1}^{N} \frac{(-1)^{k+1}}{k} \sum_{p \leqq \frac{N}{k}} \frac{\log p}{p - 1} - \sum_{1}^{N} \frac{(-1)^{k+1}}{k} \sum_{p \leqq \frac{N}{k}} \frac{\log p}{p^\lambda (p - 1)}.$$

Da $\lambda = 1$ für $N^{\frac{1}{2}} < p \leqq N$, $\lambda = 2$ für $N^{\frac{1}{3}} < p \leqq N^{\frac{1}{2}}$ u. s. w. und $\sum_{p \leqq N} \frac{\log p}{p - 1} = O(\log N)$, so ist immer

$$N^{\frac{1}{\lambda}} < p^\lambda \leqq N, \text{ also } \sum_{p \leqq \frac{N}{k}} \frac{\log p}{p^\lambda (p - 1)} = O\left(\frac{\log \frac{N}{k}}{\sqrt{N}}\right)$$

und die zweite Summe ist höchstens $O\left(\frac{\log^2 N}{\sqrt{N}}\right)$. Ordnet man die erste

Summe nach den Logarithmen der Primzahlen, so kommt die Formel

$$\sum_{p\leqq N}\left(\frac{1}{1}-\frac{1}{2}+\frac{1}{3}-\cdots+\frac{1}{\left[\frac{N}{p}\right]}\right)\frac{\log p}{p-1}=\log 2\sum_{n\leqq\frac{N}{2}}\frac{1}{n}+$$
$$+\sum_{1}^{N}(-1)^{n+1}\frac{\log n}{n}+O\left(\frac{\log^2 N}{\sqrt{N}}\right) \tag{4,11}$$

heraus, während die besten bekannten Abschätzungen einer ähnlichen Summe $\sum_{p\leqq N}\frac{\log p}{p-1}$ mit einem Fehler der Ordnung $e^{-\alpha\sqrt{\log N}}$ behaftet sind.

Aus der Wahl $v(n)=\sin\frac{\pi n}{2}$ ergibt sich analog

$$W(p,\nu)=\sin\frac{\pi\nu}{2}\nu^s p^s\frac{p^{\lambda s}-1}{p^s-1},\quad p\equiv 1\pmod 4$$

$$W(p,\nu)=-\sin\frac{\pi\nu}{2}\nu^s p^s\frac{1-(-1)^\lambda p^{\lambda s}}{p^s+1},\quad p\equiv 3\pmod 4.$$

Also wenn $s=-1$, $\lambda=\left[\frac{\log x}{\log p}\right]$,

$$\psi_1(x,-1)=\sum_{1\equiv p\leqq x}\frac{\log p}{p-1}\left(1-\frac{1}{p^\lambda}\right),$$

$$\psi_3(x,-1)=\sum_{3\equiv p\leqq x}\frac{\log p}{p+1}\left(1-\frac{(-1)^\lambda}{p^\lambda}\right),$$

gesetzt wird.

$$\sum_{2k+1\leqq N}\frac{(-1)^{k+1}}{2k+1}\psi_3\left(\frac{N}{2k+1},-1\right)-\sum_{2k+1\leqq N}\frac{(-1)^{k+1}}{2k+1}\psi_1\left(\frac{N}{2k+1},-1\right)=$$
$$=\sum_{2k+1\leqq N}\frac{(-1)^{k+1}}{2k+1}\log(2k+1). \tag{4,12}$$

Es ist klar, daß man durch Einführung von Charakteren zu ähnlichen Sätzen für die Primzahlen einer beliebigen arithmetischen Reihe gelangen kann.

5. Die Mittelwerte in der Theorie der Primzahlen.

Die Identitäten wie z. B. (3,5), (3,7), (4,11), (4,12) u. s. w. sind ohne jeden Zweifel schon an sich bemerkenswert. Ihre wahre zahlentheoretische Bedeutung kommt aber erst durch Einführung von gewissen Mittelwerten zum Vorschein. Zu diesem Zwecke bezeichnen wir

$$M(f(k);g(k))=\sum_{k=1}^{N}g(k)\,f(k)\quad\sum_{1}^{N}g(k). \tag{5,1}$$

Dabei sind $f(k)$ und $g(k)$ zwei beliebige Funktionen mit der einzigen

Beschränkung, daß $\sum_1^n g(k)$ für kein $n \geqq 1$ gleich Null sein darf. Die Funktion $g(k)$ spielt also die Rolle des Gewichtes. Diese Definition unterscheidet sich von der üblichen nur dadurch, daß wir auch nichtpositive Gewichte zulassen wollen.

Der Anlaß zu dieser Begriffsbildung wurde durch (4,8) im Falle $s = -1$ gegeben. Es ist

$$\sum_1^N \frac{1}{k} \psi\left(\frac{N}{k}, -1\right) = \sum_1^N \frac{\log n}{n} \tag{5,2}$$

also

$$\sum_1^N \frac{1}{k}\left\{\psi\left(\frac{N}{k}, -1\right) + \log k\right\} = 2\sum_1^N \frac{\log n}{n}$$

$$M\left(\psi\left(\frac{N}{k}, -1\right) + \log k; \frac{1}{k}\right) \quad 2\sum_1^N \frac{\log n}{n} : \sum_1^N \frac{1}{n}. \tag{5,3}$$

Beide Summen auf der rechten Seite können mit beliebiger Schärfe asymptotisch berechnet werden. Es ist z. B.

$$\sum_1^N \frac{1}{n} \quad \log N + C + \frac{1}{2N} + O\left(\frac{1}{N^2}\right). \tag{5,4}$$

$$\sum_1^N \frac{\log n}{n} \quad \frac{1}{2}\log^2 N + C_1 + \frac{\log N}{2N} + O\left(\frac{\log N}{N^2}\right),$$

also asymptotisch

$$M\left(\psi + \log k; \frac{1}{k}\right) = \log N - C + \frac{2C_1 + C^2}{\log N + C} + O\left(\frac{1}{N}\right). \tag{5,5}$$

Dabei ist C die Eulersche Zahl und

$$C_1 = \lim_{N\to\infty}\left\{\sum_1^N \frac{\log n}{n} - \frac{1}{2}\log^2 N\right\}.$$

Der Leser wird sicher und mit Recht fragen, warum wir den Mittelwert von $(\psi + \log k)$ und nicht den von ψ berechnet haben. Der Grund ist einfach und wird auch bei späteren Gelegenheiten zur Geltung gebracht. Wenn in der Formel (5,1) die Funktion $f(k)$ von einer Konstante nur wenig abweicht, so wird auch der Mittelwert von dieser Konstante nur wenig abweichen, wie immer auch die Gewichte $g(k)$ gewählt wurden. Nun ist es aus der Theorie der $\zeta(s)$ wohl bekannt, daß

$$\psi(x, -1) = \log x - C + r(x), \; r(x) = O(e^{-\alpha\sqrt{\log x}}). \tag{5,6}$$

Die Funktion

$$\varphi\left(\frac{N}{k}, -1\right) + \log k = \log N - C + r\left(\frac{N}{k}\right)$$

besitzt also die erwünschte Eigenschaft.

Es entsteht jetzt die Frage, in welcher Beziehung die Gleichungen (5,2) und (5,6) zueinander stehen. Aus (5,6) auf (5,2) zu schließen, ist unmöglich, denn (5,6) ist eine Näherungsformel, während (5,2) ein exaktes Resultat darstellt. Aber auch jeder Versuch aus (5,2) (5,6) zu gewinnen, ist fast sicher hoffnungslos, denn dadurch wäre das Primzahlproblem restlos gelöst. Alles was man erreichen kann, ist in folgender Formel enthalten.

$$\sum_1^N \frac{1}{k}\psi\left(\frac{N}{k}, -1\right) = \sum_1^N \frac{1}{k} r\left(\frac{N}{k}\right) + \sum_1^N \frac{1}{k}\log\frac{N}{k} - C\sum_1^N \frac{1}{k},$$
$$\sum_1^N \frac{1}{k} r\left(\frac{N}{k}\right) \quad 2\sum_1^N \frac{\log k}{k} - (\log N - C)\sum_1^N \frac{1}{k}. \tag{5,7}$$

Der asymptotische Wert dieser Summe ist also nach (5,4)

$$C^2 + 2C_1 - \frac{\log N}{N} + \frac{C}{2N} + O\left(\frac{\log N}{N^2}\right)$$

das heißt

$$M\left(r\left(\frac{N}{k}\right); \frac{1}{k}\right) = \frac{C^2 + 2C_1}{\log N + C} + O\left(\frac{1}{N}\right). \tag{5,8}$$

was auch aus (5,5) gefolgert werden kann.

Nach diesem Muster wollen wir jetzt die allgemeinern Identitäten (4,8) und (4,9) interpretieren. Es ist

$$M\left(k^{s+1}\psi\left(\frac{N}{k}, s\right); \frac{1}{k}\right) = \sum_1^N n^s \log n \quad \sum_1^N \frac{1}{n}. \tag{5,9}$$

$$M\left(k^{s+1}\psi\left(\frac{N}{k}, s\right); \frac{(-1)^{k+1}}{k}\right) =$$
$$= \left\{\sum_1^N (-1)^{n+1} n^s \log n + 2^{s+1}\log 2 \sum_{n \leqq \frac{N}{2}} n^s\right\} : \sum_1^N \frac{(-1)^{n+1}}{n}. \tag{5,10}$$

Diese strukturellen Identitäten sind Primzahlsätze derselben Natur wie (5,3), wenn $R(s) \geqq -1$ gewählt wird. Die asymptotische Auswertung macht keine Schwierigkeiten, denn die rechte Seite kann mit Hilfe der Euler-Maclaurinschen oder einer ähnlichen Formel*) immer mit beliebiger Genauigkeit berechnet werden. Der Sonderfall $s = 0$ verdient dabei eine eingehendere Untersuchung und wir wollen ihn deshalb in diesem kurzen Berichte nicht weiter verfolgen.

Bei der Wahl $s = -1$ in (4,9) ergibt sich:

$$\sum_1^N \frac{(-1)^{k+1}}{k}\left\{\psi\left(\frac{N}{k}, -1\right) + \log k\right\} = \log 2 \sum_{n \leqq \frac{N}{2}} \frac{1}{n} + 2\sum_1^N \frac{(-1)^{n+1}}{n}\log n. \tag{5,11}$$

*) M. Kössler: Asymptotische Entwicklungen usw. Bullet. intern. de l'Acad. d. Sc. de Bohême, 1941.

Zur asymptotischen Auswertung benützen wir die Formel

$$\sum_1^N \frac{(-1)^{k+1}}{k} \log k = -C \log 2 + \frac{\log^2 2}{2} + (-1)^{N+1} \frac{\log N}{2N} + O\left(\frac{1}{N^2}\right),$$

$$\sum_{k \leqq \frac{N}{2}} \frac{1}{n} = \log N - \log 2 + C + \frac{1 + (-1)^N}{2N} + O\left(\frac{1}{N^2}\right), \tag{5,12}$$

$$\sum_1^N \frac{(-1)^{k+1}}{k} \quad \log 2 + \frac{(-1)^{N+1}}{2N} + O\left(\frac{1}{N^2}\right).$$

Die rechte Seite von (5,11) ist also

$$\log 2 \{\log N - C\} + \frac{(-1)^{N+1}}{N} \log N + \frac{1 + (-1)^N}{2} \frac{\log 2}{N} + O\left(\frac{1}{N^2}\right)$$

und infolgedessen

$$M\left(\psi\left(\frac{N}{k}, -1\right) + \log k; \frac{(-1)^{k+1}}{k}\right) = \log N - C +$$
$$+ \frac{(-1)^{N+1}}{2N \log 2} \{\log N + C - (1 + (-1)^N) \log 2\} + O\left(\frac{\log N}{N^2}\right). \tag{5,13}$$

Eine Analogie zu (5,7) bildet die Formel

$$\sum_1^N \frac{(-1)^{k+1}}{k} r\left(\frac{N}{k}\right) = \frac{(-1)^{N+1}}{2N} \{\log N + C - (1 + (-1)^N) \log 2\} + O\left(\frac{\log N}{N^2}\right). \tag{5,14}$$

Zum Schluß sei noch ein allgemeiner Fall erwähnt. Tschebyschef hat folgenden Satz bewiesen. Wenn $v(x)$ eine monoton abnehmende Funktion ist, so gilt unter gewissen Einschränkungen die Näherungsformel

$$\sum_{p \leqq N} v(p) \log p \sim \int_a^N v(x)\, dx. \tag{5,15}$$

Wenn wir in (4,3) die Bezeichnung

$$\sum_{\nu p \leqq N} \log p\, W(p, \nu) = \Psi(N, \nu)$$

einführen, so ist

$$\sum_{\nu=1}^N \frac{1}{\nu} \{\nu\, \Psi(N, \nu)\} = \sum_1^N v(n) \log n. \tag{5,16}$$

und infolgedessen

$$M\left(\nu\, \Psi(N, \nu); \frac{1}{\nu}\right) = \sum_1^N v(n) \log n \quad \sum_1^N \frac{1}{n}. \tag{5,17}$$

Daß diese exakte Identität ein Gegestück zu (5,15) bildet, geht aus den Näherungsformeln

$$\sum_1^N v(n) \log n \sim A + \int_1^N v(x) \log x\, dx$$

$$\sum_1^N \frac{1}{n} \sim \log N + C$$

hervor. Denn $\log x$ ist monoton, so daß nach dem Mittelwertsatze

$$\int_a^b f(x)\, g(x)\, dx = g(a) \int_a^\xi f(x)\, dx + g(b) \int_\xi^b f(x)\, dx,$$

$$\int_1^N v(x) \log x\, dx = \log N \int_\xi^N v(x)\, dx.$$

Die rechte Seite von (5,17) ist also asymptotisch der rechten Seite von (5,15) gleich.

Durch diese meistens aufs Geratewohl gewählten Beispiele sind die Möglichkeiten, welchen die Primzahlidentität den Weg öffnet, keineswegs erschöpft. Das wird eine längere, vielleicht sogar eine sehr lange Zeit in Anspruch nehmen.

6. Die Faktoren von Moebius.

Verschiedene Eigenschaften der Moebiusschen Faktoren $\mu(n)$ sind wohlbekannt; wie z. B.

$$\sum_{d|n} \mu(d) = 0, \quad n > 1; \quad \sum_1^n \mu(k) \left[\frac{n}{k}\right] = 1; \quad \sum_1^\infty \frac{\mu(n)}{n} = 0. \tag{6,1}$$

Es gibt aber selbstverständlich eine unbegrenzte Menge von solchen Beziehungen. Wir wollen da nur drei erwähnen.

$$\begin{aligned} \sum_{d|n} \mu(d) \log d &= 0, \qquad \text{wenn } n \neq p^k \\ &= -\log p, \text{ wenn } n = p^k, \end{aligned} \tag{6,2}$$

$$\sum_{d|n} \Theta(d)\, \mu\left(\frac{n}{d}\right) = 1. \tag{6,3}$$

$$\sum_{d|n} \Theta(d)\, \mu\left(\frac{n}{d}\right) \log d \quad 2 \log n. \tag{6,4}$$

Der Beweis kann ganz elementar durch vollständige Induktion geführt werden. Dasselbe leisten aber auch die Gleichungen

$$-\frac{\zeta'(s)}{\zeta(s)} = \sum_1^\infty \frac{\log n}{n^s} \quad \sum_1^\infty \frac{\mu(n)}{n^s} = \sum_p \frac{\log p}{p^s - 1}.$$

$$\zeta^2(s) \cdot \frac{1}{\zeta(s)} = \sum_1^\infty \frac{\Theta(n)}{n^s} \quad \sum_1^\infty \frac{\mu(n)}{n^s} = \sum_1^\infty \frac{1}{n^s}$$

$$-2\, \zeta(s)\, \zeta'(s) = \sum_1^\infty \frac{\Theta(n) \log n}{n^s};$$

$$-2\zeta'(s) = \sum_1^\infty \frac{\Theta(n) \log n}{n^s} \quad \sum_1^\infty \frac{\mu(n)}{n^s} = 2 \sum_1^\infty \frac{\log n}{n^s}.$$

Die Formeln (6,2), (6,3), (6,4) sind mit den Identitäten (P), (T_1) und (T_2)

aus dem Abschn. 2 vollkommen äquivalent. Wir werden diese Behauptung nur im Falle (P) beweisen. Wenn die linke Seite von (6,2) als $\nu(n)$ bezeichnet wird, und ist $V(n)$ die in (1,2) definierte Funktion, so ist nach (6,2)

$$\sum_{1}^{N}\nu(n)\,V(n) = -\sum_{p\leqq N}\log p\sum_{p^k\leqq N}V(p^k). \tag{6,5}$$

Auf der linken Seite ist nach (1,2)

$$V(n) \quad \nu(n) + \nu(2n) + \quad + \nu\left(\left[\frac{N}{n}\right] \quad n\right).$$

Wenn wir also in der linkseitigen Doppelsumme (6,5) alle Glieder mit demselben $\nu(k)$ zusammenfassen, so bekommen wir

$$\nu(k)\sum_{d/k}\nu(d).$$

Da aber $\nu(d)$ nur dann von Null verschieden ist, wenn $d \quad p^k$, so ist

$$\sum_{d/k}\nu(d) = -\{\alpha_1\log p_1 + \alpha_2\log p_2 + \quad + \alpha_r\log p_r\},$$

wobei

$$k = p_1^{\alpha_1} \quad p_2^{\alpha_2} \quad p_r^{\alpha_r}.$$

Also

$$\nu(k)\sum_{d/k}\nu(d) = -\nu(k)\log k,$$

und die linke Seite von (6,5) nimmt die Gestalt

$$-\sum_{k=1}^{N}\nu(k)\log k$$

an. So haben wir einen neuen Beweis von (P) gefunden. Daß man auch umgekehrt aus (P) auf (6,2) schließen kann, ist fast selbstverständlich. Denn bei der Wahl $\nu(n) = \frac{1}{n^s}$, $R(s) > 1$, $N \to \infty$ verwandelt sich (P) in die oben beim Beweise von (6,2) benutzte Gleichung

$$\zeta(s)\cdot\sum_{p}\frac{\log p}{p^s - 1} = -\zeta'(s).$$

Aus der Theorie der Funktion $\zeta(s)$ sind folgende asymptotische Abschätzungen bekannt.

$$\mathfrak{M}(x) = \sum_{n\leqq x}\mu(n) = x\,r_1(x). \quad f(x) \quad -\sum_{n<x}\frac{\mu(n)\log n}{n} \quad 1 \quad r_2(x).$$

$$g(x) = \sum_{n\leqq x}\frac{\mu(n)}{n}. \tag{6,6}$$

Dabei sind alle drei Funktionen $r_1(x)$, $r_2(x)$, $g(x)$ von der Ordnung $O(e^{-\alpha\sqrt{\log x}})$.

Um genaue Mittelwerte für diese Funktionen zu berechnen, bedienen wir uns der inversen Form der Ident. (T_1) und (T_2) (Abschn. 2). Es ist nach (1,5)

$$\sum_1^N \Theta(n) \sum_{k=1}^{\left[\frac{N}{n}\right]} \mu(k)\, V(nk) = \sum_1^N V(k), \tag{T_1}$$

$$\sum_1^N \Theta(n) \log n \sum_{k=1}^{\left[\frac{N}{n}\right]} \mu(k)\, V(nk) = 2 \sum_1^N V(k) \log k, \tag{T_2}$$

also auch

$$\sum_1^N \Theta(n) \log \frac{N}{n} \sum_{k=1}^{\left[\frac{N}{n}\right]} \mu(k)\, V(nk) = \log N \sum_1^N V(k) - 2 \sum_1^N V(k) \log k. \tag{T_3}$$

Die speziellen Wahlen $V(n) = 1$, $V(n) = \frac{1}{n}$, $V(n) = -\frac{\log n}{n}$ führen sofort zum Ziele.

$$\left.\begin{aligned} &\sum_1^N \frac{\Theta(n)}{n} \left(n \mathfrak{M}\left(\frac{N}{n}\right)\right) = N \\ &\sum_1^N \frac{\Theta(n) \log n}{n} \left(n \mathfrak{M}\left(\frac{N}{n}\right)\right) = 2 \sum_1^N \log k \\ &\sum_1^N \frac{\Theta(n)}{n} \log \frac{N}{n} \left(n \mathfrak{M}\left(\frac{N}{n}\right)\right) = N \log N - \sum_1^N \log k \end{aligned}\right\} \tag{6,7}$$

$$\left.\begin{aligned} &\sum_1^N \frac{\Theta(n)}{n} g\left[\frac{N}{n}\right] = \sum_1^N \frac{1}{k} \\ &\sum_1^N \frac{\Theta(n) \log n}{n} g\left[\frac{N}{n}\right] = 2 \sum_1^N \frac{\log k}{k} \\ &\sum_1^N \frac{\Theta(n)}{n} \log \frac{N}{n} g\left[\frac{N}{n}\right] = \log N \sum_1^N \frac{1}{k} - 2 \sum_1^N \frac{\log k}{k} \end{aligned}\right\} \tag{6,8}$$

$$\sum_1^N \frac{\Theta(n)}{n} f\left[\frac{N}{n}\right] - \sum_1^N \frac{\Theta(n) \log n}{n} g\left[\frac{N}{n}\right] = -\sum_1^N \frac{\log k}{k} \tag{6,9}$$

Die Faktoren $\frac{\Theta(n)}{n}$, $\frac{\Theta(n) \log n}{n}$, $\frac{\Theta(n)}{n} \log \frac{N}{n}$ sind die Gewichte, welche bei der Bildung der Mittelwerte benützt werden müssen. Es entsteht also die Notwendigkeit, die summatorischen Funktionen dieser Gewichte zu berechnen. Zuerst wenden wir die Formeln (T_1) und (T_2) des Abschn. 2 bei $v(n) = \frac{1}{n}$ an.

$$\sum_1^N \frac{\Theta(n)}{n} = \sum_1^N \frac{1}{k} \left\{\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \cdots + \frac{1}{\left[\frac{N}{k}\right]}\right\}, \tag{6,10}$$

$$\sum_1^N \frac{\Theta(n)\log n}{n} = 2\sum_1^N \frac{\log k}{k}\left\{\frac{1}{1}+\frac{1}{2}+\cdots+\frac{1}{\left[\frac{N}{k}\right]}\right\}. \tag{6,10}$$

Zweitens müssen wir asymptotische Formeln für diese Summen ausfindig machen. Dazu ist die Gleichung (3,4) gut geeignet. Bei der Wahl $g(k) = \frac{1}{k}$, $f(x) = \frac{1}{1}+\frac{1}{2}+\cdots+\frac{1}{[x]}$, $\varrho = [N^{\frac{1}{2}}]$, ist nach (6,10) und (3,4)

$$\sum_1^N \frac{\Theta(n)}{n} \cdots \sum_1^r \frac{1}{k}\left\{\frac{1}{1}+\frac{1}{2}+\cdots+\frac{1}{\left[\frac{N}{k}\right]}\right\} + \cdots + \sum_1^\varrho \frac{1}{k}\left\{\frac{1}{1}+\frac{1}{2}+\cdots+\frac{1}{\left[\frac{N}{k}\right]}\right\} \cdots f(\varrho)\ f(r). \tag{6,11}$$

Die Auswertung der rechten Seite ist leicht. Es ist

$$\frac{1}{1}+\frac{1}{2}+\cdots+\frac{1}{\left[\frac{N}{k}\right]} \cdots \log\frac{N}{k} + C + O\left(\frac{k}{N}\right).$$

$$\sum_1^\varrho \frac{1}{k}\{\ \} \cdots (\log N + C)\sum_1^\varrho \frac{1}{k} \cdots \sum_1^\varrho \frac{\log k}{k} + O\left(\frac{\varrho}{N}\right).$$

Nach (5,4) ist also, da $\varrho = [N^{\frac{1}{2}}]$, $\log\varrho \cdots \frac{1}{2}\log N + O(N^{-\frac{1}{2}})$,

$$\sum_1^\varrho = \frac{3}{8}\log^2 N + \frac{3C}{2}\log N \cdots C^2 - C_1 + O\left(\frac{\log N}{\sqrt{N}}\right).$$

Denselben Wert bekommen wir nach ähnlicher Rechnung für die zweite Summe $\sum_1^r$. Weiter ist

$$f(r)\ f(\varrho) \cdots \left(\frac{1}{2}\log N \cdots C\right)^2 + O\left(\frac{\log N}{\sqrt{N}}\right).$$

also endlich

$$\sum_1^N \frac{\Theta(n)}{n} \cdots \frac{1}{2}\log^2 N + 2C\log N + C^2 - 2C_1 \cdots O\left(\frac{\log N}{\sqrt{N}}\right). \tag{6,12}$$

Ein ähnliches Verfahren führt zur Auswertung der zweiten Gleichung (6,10).

$$\sum_1^N \frac{\Theta(n)\log n}{n} = \frac{1}{3}\log^3 N + C\log^2 N \cdots 2CC_1 - C_2 + O\left(\frac{\log^2 N}{\sqrt{N}}\right), \tag{6,13}$$

wobei

$$C_2 = \lim_{n\to\infty}\left\{\sum_1^n \frac{\log^2 k}{k} - \frac{1}{3}\log^3 n\right\}.$$

Die gesuchten Mittelwerte der Funktionen $\mathfrak{M}(x)$, $f(x)$ und $g(x)$ sind also nach (6,7), (6,8), (6,9), (6,12), (6,13) leicht zu berechnen. So ist z. B.

$$M\left(f\left[\frac{N}{k}\right]; \frac{\Theta(k)}{k}\right) = \sum_1^N \frac{\log k}{k} \sum_1^N \frac{1}{k}\left\{\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \quad + \frac{1}{\left[\frac{N}{k}\right]}\right\} \tag{6,14}$$

$$= 1 + \frac{2C \log N + C^2 - 3C_1}{\frac{1}{2}\log^2 N + 2C \log N + C^2 - 2C_1} + O\left(\frac{1}{\sqrt{N}}\right).$$

XXI.

Erhaltungsmöglichkeit von alten Landoberflächen.

VLADIMÍR J. NOVÁK.

(Eingegangen 30. November 1942.)

In den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts wurde die Lehre von Talbildung durch das fließende Wasser von der großen Mehrzahl der Geographen und Geologen als richtig angenommen. Erosion in die Tiefe wurde als die dabei tonangebende Tätigkeit erkannt, während der Erosion durch Regenwasser und Abspülung von abgewitterten Stücken des Gesteins an den Talgehängen als dieselbe begleitende Kraft auch ein maßgebender Anteil an der Modellierung des Reliefs der Erdoberfläche eingeräumt wurde. So begannen sich die früher recht vagen und verschwommenen Vorstellungen von der Entwickelung der Oberflächenformen der Erde zu klären.

Es erscheint schon der einfachsten Überlegung selbstverständlich, daß Talbildung sich nicht unter das Meeresniveau fortsetzen kann. Es erheischte jedoch eines mehr komplizierten, durch Erfahrung unterstützten Studiums des Problems, um den Begriff der Erosionsbasis als eines idealen, vom Meeresspiegel an den Küsten sich langsam in das Innere des Landes hebenden Niveaus, unter welches sich die Talböden nicht erniedrigen können, aufzustellen.[1]) Damit erwuchs die Vorstellung, daß nach Aufhören der Tiefenerosion die Seitenerosion der Flüsse sich mächtig entwickelt und Talböden breit macht; gleichzeitig werden Talgehänge durch Verwitterung, Abspülung und andere damit zusammenhängende Einflüsse mehr und mehr abgeflacht. Eine logische Folge dieses Erkenntnisses war es, daß man zu der Vorstellung gelangte, daß, unbegrenzte Zeit und ruhige Entwicklung vorausgesetzt, die Erdoberfläche nicht nur in den Talböden, sondern auch außerhalb dieser zu einer der Ebene sich nähernden Fläche, einer Peneplain oder Fastebene erniedrigt werden muß. Es war der amerikanische Geologe A. R. Mar-

[1]) Später wurde dieser Begriff dahin modifiziert, daß man darunter das Niveau des niedrigsten Teiles der ein Land entwässernden Flüsse versteht (Johnson, 1929).

VINE, der in den siebziger Jahren diese Vorstellung ausgearbeitet hat, während der Name vom W M. DAVIS aus dem Jahre 1889 stammt.[2])

Die Idee der Fastebene oder Rumpffläche,[3]) wurde anfangs vielerseits heftig angegriffen und es wurden darüber schier unendliche Diskussionen geführt.[4]) Es hat beiläufig drei Jahrzente gedauert, bevor ihre theoretische Berechtigung ziemlich allgemein durchdrang und zum Gemeingut der Wissenschaft wurde.

Es war in erster Reihe wieder Davis, der diesen Gedankengang weiter spinnend in geomorphologischer Betrachtung zur Aufstellung der Zyklentheorie gelangte. Falls die zur Fastebene führende ruhige, von ihm als normal bezeichnete (durch rinnendes Wasser bedingte), Entwicklung unterbrochen wird, sei es infolge von Senkung der Erosionsbasis oder von Hebung der Erdkruste im Bereich der Rumpffläche (mit oder ohne Deformierung derselben), wird die vorher („im vorigen Zyklus") mehr oder weniger abgeflachte Erdoberfläche durch neu sich eintiefende Flüsse zerschnitten. Die schon existierenden Täler vertiefen sich, ihre Gehänge werden steiler und nur über diesen besteht eine Möglichkeit, daß Teile der im vorhergehenden Zyklus geformten Erdoberfläche erhalten bleiben. Auch diese Folgerung wird in der Gegenwart kaum noch ernstlich bestritten.

Je tiefer die neue Erosionsbasis unter die des vorherigen Zyklus zu liegen kommt, desto intensiver wird die Zerschneidung durch die sich vertiefenden und zugleich verbreitenden Täler, desto mehr werden die durch sie nicht direkt betroffenen Räume eingeengt und ihr früheres Verbreitungsgebiet durch Talgehänge des neuen Zyklus eingenommen. Die Dichte dieses „verjüngten" Talnetzes ist bedingt durch die Tiefe und Entfernung der Erosionsbasis, das Klima, die Durchlässigkeit des die Landschaft unterlagernden Gesteines, die Art und Intensität der Bewachsung, in gewissem Grade auch durch die Dauer des neuen Zyklus und noch durch andere Umstände.

---

[2]) Das Schrifttum wird am Schlusse der Abhandlung in alphabetischer Anordnung nach den Verfassern angeführt.

[3]) Die Namen werden oft als gleichbedeutend angesehen; doch sollte man nicht vergessen, daß der Ausdruck „Fastebene" rein beschreibend ist, während „Rumpffläche" eine Andeutung des Verhältnisses zum geologischen Bau enthält. OBST empfiehlt den Namen „Rumpffläche", obwohl sein Einwand gegen den Termin „Peneplain" (Supon, „Grundzüge S. 443) mir nicht viel Gewicht zu haben scheint.

[4]) Besonders deutsche Geographen und Geologen waren anfangs in großer Anzahl dem Gedanken der Fastebene im Sinne von Davis abgeneigt. Bei vielen hat wohl auf diese ihre Haltung in erster Linie die große Autorität von FERD. RICHTHOFEN eingewirkt, welcher der Ansicht war, daß das fließende Wasser nur lokale Einebnungen schaffen kann, während große Rumpfflächen das Werk der Meereswellen auf einem sinkenden Festland seien. (Vergl. Ausführungen, 1882, S. 767 ff., ferner 1886, S. 353 ff., 670 f.)

Wenn in dem neuen Zyklus die Eintiefung der Täler nach und nach erlahmt und die in ihnen fließenden Wasserströme ihre Sohlen zu verbreitern anfangen, gleichzeitig auch Talgehänge abgeflacht werden, nähern sich die Gehänge benachbarter Täler einander mehr und mehr und die alte Oberfläche zwischen ihnen wird schmäler und schmäler, bis sie schließlich ganz verschwindet und die Talgehänge sich gegenseitig in einer Schneide berühren.

Das geschieht freilich nicht überall im Gebiete der alten Rumpffläche zu gleicher Zeit, aber der Prozeß ihrer Zerstücklung schreitet im Verlauf des neuen Zyklus unaufhaltsam fort; sie verschwindet vollständig lange bevor das Rumpfflächenstadium von neuem erreicht und eine neue Fastebene entstanden ist. Nur so lange, als der neue Zyklus nicht so weit wie der ältere gediehen ist, können Zeugen von diesem sich erhalten. Auf einer Fastebene bleibt nicht die geringste Spur des älteren Entwicklungszyklus übrig.

Bleiben die Reste der älteren Oberfläche auf Zwischentalscheiden, solange die Abhänge benachbarter Täler sich noch nicht begegnet haben, unverändert? Es sieht fast so aus, als ob die meisten Fachleute, welche sich bis vor etwa zehn Jahren mit diesem Gegenstande beschäftigt haben, so dachten. Wir lesen in ihren diesbezüglichen Arbeiten immer wieder von in oberen „Stockwerken" verschiedener Landschaften erhaltenen Rumpfflächen größeren oder kleineren Alters. Keine Bemerkung läßt gewöhnlich vermuten, daß sie die Sache anders aufgefaßt hätten, als daß die Flächenreste noch in derselben Lage des Gesteins sich befinden, wo sie einst entstanden sind. Und dabei mußte doch klar sein, daß die Einflüsse, welche Talgehänge verflachen und erniedrigen, auch über ihnen in ähnlicher Weise wirksam sein müssen. Sie wurden z. B. von vielen für die Konstanz der Gipfelhöhen verantwortlich gemacht. Es scheint wirklich so zu sein, wie es Fenneman sagt (S. 182), daß die Lehre von zyklischer Entwicklung der Erdoberfläche die Idee der Abtragung ohne Änderung der Formen aus dem Gedankenkreis der Forscher verdrängt hat.

In den älteren Schriften von Davis selbst (1909, 1912, 1922) finde ich keine Erwähnung von der Möglichkeit derartiger Modifizierung von Fastebenen. In der Abhandlung vom J. 1932 kommt diesbezüglich nur der folgende Satz vor: „Frühere Fastebenen erleiden jetzt eine tiefe Zerschneidung... in einem viel schnelleren Tempo als sie erniedrigt werden" („degraded"; S. 426).

In neueren Handbüchern der Morphologie, bzw. Geographie von folgenden Autoren habe ich umsonst eine Anspielung an diesen Gedanken gesucht: De Martonne, Philippson, (Supan)-Obst, Maull.

Ich finde die Idee, daß auch während eines neuen Zyklus die ältere Fastebene modifiziert, bzw. erniedrigt wird, zuerst klar ausgesprochen in der die Geomorphologie betreffenden amerikanischen Literatur des vorigen Jahrzehnts. Diese war mir leider nur in einem kleinen Ausschnitt zugänglich, sodaß ich den Ursprung und Entwicklung dieses Gedankens nicht verfolgen konnte. Ich finde, daß im J. 1931 ASHLEY von „jugendlicher Szenerie" der ganzen Erdoberfläche spricht und sagt, daß „kein Teil der Erdkruste, wenn er ununterbrochener aktiver Erosion ausgesetzt ist, sich über eine geologische Periode (z. B. Alt- oder Jungtertiär) unversehrt erhalten kann" (S. 544). Deutlicher spricht er im J. 1935. Er sagt unter anderem (S. 1398): „Wenn Gipfel von Hügeln zwischen den eine Peneplain zerschneidenden Tälern erniedrigt werden, können sie immer noch großes Maß von übereinstimmender Höhe bewahren. Solche Oberfläche wird bezeichnet als Spur („trace") von der Peneplain.

Von derselben Sache handelt FENNEMAN im J. 1936. Ein großer Teil seines Artikels „Cyclical and non-cyclical aspects of erosion" ist diesem Gegenstande gewidmet. Nach ihm werden Flächen zwischen Tälern erniedrigt, ohne ihre Form wesentlich zu ändern (S. 182) und das kann ohne theoretische Grenze der gleichzeitigen Hebung fortgesetzt werden (S. 184/5).

Es scheint jedoch nicht, daß diese Ausführungen amerikanischer Forscher außerhalb von Amerika viel Beachtung gefunden hätten. MACHATSCHEK in seinem monumentalen Werke, „Das Relief der Erde", führt die Arbeit von ASHLEY vom J. 1935 an (II. B., S. 332) und bezeichnet sie als „sehr beachtenswert" Aber andere Stellen seines Werkes zeugen nicht gerade davon, daß er das Problem stets gehörig vor Augen gehalten hätte, wie eine solche Stelle noch weiter unten zu erwähnen sein wird.

In einem Artikel von BEHRMANN wird davon gesprochen, daß die höheren „Stockwerke" von Taunus noch völlig in Arbeit sind und daß ein seiner Schüler festgestellt hat, wie stark die Abtragung dort ist (S. 170). „So," sagt er, „kann ich den Autoren nicht folgen, welche die höheren Flächen und ihre Stufen nur durch die Klimate der Vergangenheit erklären wollen." Es wird nichts darüber gesagt, daß bereits andere Forscher Ansichten von fortgesetzter Erniedrigung höherer Stockwerke ausgesprochen haben.

Die Sache erscheint nicht unwichtig: sind wir nicht genötigt anzunehmen, wenn wir eine ergiebige Abtragung der Rumpfflächen auch nach ihrer teilweisen Ausschaltung aus den Prozessen der neubelebten Talbildung zulassen, daß sie bedeutende Veränderungen erfahren haben? Soll man nicht so weit gehen und die Möglichkeit offen lassen, daß die mehr oder weniger eingeebneten „Reste von Fastebenen" zu beliebiger Zeit aus verschiedenen anderen Formen entstehen konnten? Damit

würde aber die ganze Zyklentheorie schwer erschüttert werden und ein großer Teil des geomorphologischen Denkens der Gegenwart in's Wanken geraten.

Zweifellos müssen wir annehmen, daß besonders das spülende Wasser in humiden und semihumiden Landschaften immer eine größere oder kleinere Wirkung auf seinen Untergrund ausüben muß. Dieser Einfluß ist zum Teil mechanisch, zum Teil chemisch. Die Intensität der mechanischen Tätigkeit hängt in erster Linie vom Böschungswinkel der Unterlage ab, analog wie es beim fließenden Wasser gilt: Je größer der Winkel, desto wirksamer die Abspülung unter sonst gleichen Verhältnissen (Widerstandskraft des Untergrundes, Häufigkeit und Heftigkeit von Regen oder Schneeschmelze usw.). Nachdem Reste von Fastebenen im allgemeinen unter flacheren Winkeln einfallen als Talabhänge von Tälern, bevor dieselben weitgehend abgeflacht wurden, oder als erneuerte Vertiefung von Tälern sie wieder steiler zu machen begann, ist es klar, daß wir auf ihnen eine geringere Wirkung der Abtragung erwarten können. Die chemische Wirkung ist dagegen in erster Linie von der Löslichkeit des Untergrundes abhängig.

Betrachten wir die Einflüsse, die zur Veränderung von Flächen oberhalb der neu sich entwickelnden Täler in einem neuen Zyklus hinarbeiten; zuerst diejenigen im humiden Klima, im normalen Zyklus nach dem Davisschen Ausdrucke. Es scheint sicher zu sein, daß, wenn eine Fläche nicht ziemlich stark geneigt ist, die Abspülung festes Gestein mechanisch kaum angreifen kann. Die logisch sich daran knüpfende Frage, wie groß die Neigung sein muß, um das zu ermöglichen, können wir nicht beantworten.

Wenn ein Zyklus in dem Stadium unterbrochen wurde, in welchem er von dem Endziel, der Ebene, noch weit entfernt war und infolge dessen die Zwischentalgebiete noch ziemlich bedeutendes Relief besaßen, sind dieselben stellenweise noch ziemlich steil und man muß annehmen, daß starke Abspülung dort auch festeres Gestein angreifen und an ihm nicht viel schwächer arbeiten wird, als sie es auf gleich geneigten Talabhängen tut. Natürlich wird das auf Verflachung des Reliefs des Vorzyklus, wie er beim Anfang des neuen Zyklus existierte, hinzielen. Falls aber der ältere Zyklus weiter fortgeschritten, und das Zwischentalrelief flacher war, sind die festeren Gesteine dem Einfluß der Abspülung weniger oder gar nicht zugänglich. Man muß auch bedenken, daß auf weniger geneigten Flächen sich gewöhnlich verwittertes Material des Untergrundes hält und denselben vor Abspülung schützt, während es auf steileren Böschungen unter Wirkung der Schwerkraft sofort oder sehr bald nach dem Abwittern entfernt wird und sich dort also nicht in bedeutenderer Mächtigkeit anhäufen kann.

Die Verwitterungsdecke widersteht viel weniger der Abspülung, falls sie vor derselben nicht wirksam durch dichte Vegetation geschützt wird, wie davon noch die Rede sein soll. Kolloidale Partikelchen werden ausgeschwemmt, aber auch Sandkörner und sogar gröbere, noch unverwitterte Gesteinstücke, welche die Verwitterundesdecke umschließen, werden, wenn die Fläche, auf der sie liegen, nicht zu wenig geneigt ist, von Wassersträngen bei heftigen Regengüssen und jäher Schneeschmelze mitgerissen oder wenigstens ein Stück weit fortgeschoben. Die Verwitterungsdecke wird dadurch nicht wesentlich dünner gemacht, weil das Gestein unter ihr weiter verwittert.

Die Verwitterung des Gesteins geht von der Atmosphäre aus und dringt je nach Verhältnissen tiefer oder weniger tief in das ursprünglich feste Gestein hinein. Im großen und ganzen bleibt im petrographisch homogenen Gestein diese Tiefe unter kleineren Flächen gleich. Nur an Spalten oder Klüften des Gesteins, auch z. B. auf solchen, die mit Reibungsbrekzie ausgefüllt sind, dringt die Verwitterung tiefer hinein.

Von Talgehängen werden die abgewitterten gröberen und feineren Bestandteile des Gesteins, bzw. der Elemente seiner Verwitterungsdecke, auf die Talsohle herabgetragen. Dort werden sie früher oder später vom Strome erfaßt und weiter befördert. Auch ein Teil des analogen Materials von Rumpfflächenresten gerät mit der Zeit auf den unter ihnen liegenden Gehängen von aktiven Tälern; ein anderer wird in die Dellen, die flachen, ständige Wasserläufe entbehrenden Rinnen, welche auf Zwischentalgebieten vorkommen, getragen. Auch dieses Material wird dann nach und nach entlang der Dellen in Wasserläufe transportiert, in welche die Dellen münden; das geschieht wohl meistens ruckweise, wenn sich die Dellen nach Schneeschmelze oder nach heftigen Regengüssen auf eine Zeit lang mit Wasser füllen.

Durch diese oder die sie ersetzenden Prozesse, die später zu erwähnen sind, werden alle Flächen eines Landes, das einen Abfluß besitzt, wenn sie noch so wenig geneigt sind, ständig erniedrigt. Das Maß dieser Erniedrigung ändert sich freilich nach verschiedenen Umständen. Ganz horizontale Flächen, die der Regel durch diese ihre Lage entgehen würden, gibt es jedoch kaum; vielleicht nur Oberflächen gewisser Seeablagerungen machen da sehr seltene Ausnahmen.

Auf den weniger geneigten Flächen, wo nur die abgewitterten Gesteinspartikel der Abtragung unterliegen, erfolgt diese, wesentlich von Abspülung besorgt, derart, daß die jeweils entfernten Massen Körper bilden würden, welche im großen und ganzen mit der ursprünglichen Erdoberfläche parallel wären. So sind die durch diese Abtragung nacheinander geschaffenen Flächen den, die die Ausgangsformen bildeten, beinahe parallel. Wir können also annehmen, daß die Form

bei diesem Prozeß erhalten bleibt oder sich nur unbedeutend ändert, wird jedoch im ganzen Gesteinskörper immer tiefer und tiefer verlegt. Der Umstand, daß an Spalten die Verwitterung tiefer eingedrungen war als in der Nachbarschaft, wird diese Regel kaum wesentlich beeinflussen, obwohl wahrscheinlich solche „Schwächelinien" oder, präziser gesagt, Schwächezonen, unter Umständen zur Entstehung neuer Täler oder Dellen Anlaß geben können.

Die Geschwindigkeit dieser Abtragung ist von der Intensität und Schnelligkeit der Verwitterung und Abspülung abhängig.

Es geht nicht an zu sagen, daß die Neubelebung der Tiefenerosion für die Prozesse, welche sich an den Resten der Rumpfflächen abspielen, wirkungslos bleibt. Gewiß wäre die Abspülung und ihr äquivalente Einflüsse auch ohne Vertiefung der Täler tätig, durch diese Vertiefung werden sie aber zweifellos verstärkt und beschleunigt. Nicht nur daß infolge von rascherem Abfluß des Wassers in Tälern der Abtransport von dem in die Flüsse geratenen Material schneller erfolgt und infolge dessen Denudation schneller fortschreitet, es müssen auch an vielen Stellen die Dellen mehr vertieft werden und demzufolge besorgen sie ihre transportierende Funktion besser. Weiter kann man annehmen, daß versteilte Talabhänge auf das abspülende Wasser auch oberhalb ihrer Kanten eine stärkere Anziehung ausüben, sodaß das abgewitterte Material früher abtransportiert und überhaupt eine schnellere Abtragung erfolgen wird.

Diese allgemeine Erniedrigung der Erdoberfläche auch außerhalb der aktiven Täler muß Oberflächenbildungen aus älteren geologischen Zeiträumen längst abgetragen haben. Darin können wir die Ursache sehen, daß Flußschotter, die älter als pliozän wären, so selten angetroffen werden; und doch müssen wir mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß sie einst weit verbreitet waren und wenigstens am Anfange späterer Entwicklungszyklen auf Zwischentalflächen noch vorhanden sein mußten.

Diese Erwägungen erklären auch die Seltenheit von Böden, welche durch ihre Beschaffenheit ihren Ursprung in anderen als dem gegenwärtigen oder diluvialen Klima verraten.[5]) Solche sind vorhanden z. B. unter eruptiven Gesteinen, besonders unter Lavaströmen (im Vogelsgebirge in Deutschland, auf den Inneren Hebriden Westschottlands und in der Grafschaft Antrim in Irland) oder unter verschiedenen kontinentalen Ablagerungen (unter Tonen und Zenomansandsteinen in Böhmen,

[5]) Vergl. darüber den Artikel von HARRASSOWITZ „Fossile Verwitterungsdecken" im IV. Bande vom „Handbuch der Bodenlehre" von E. BLANCK, S. 225 ff. Auch weitere Bemerkungen über diesen Gegenstand im „Ersten Ergänzungsband" desselben Handbuches, S. 144 ff.

und unter der Potomac Formation der atlantischen Ebene der Vereinigten Staaten von Amerika). Das ist also an Stellen, wo die Böden bald nach ihrer Entstehung durch eine sie schützende Gesteinsmasse zugedeckt wurden, oder die Schollen der Erdkruste, auf welchen sie sich befanden, relativ zum Meeresspiegel gesunken sind, sodaß die Abtragung auf ihnen schwächer wurde und später es dort ebenfalls zur Zudeckung durch das Wasser eines Meeres oder Sees, oder durch den vom herumliegenden Lande hingetragenen Detritus kam.

Dadurch, glaube ich, entfällt auch die Notwendigkeit einer Untersuchung (bzw. ist eine solche unmöglich gemacht), zu der MACHATSCHEK anregt, „wie hoch an Gehängen von Restbergen der mitteleuropäischen Rumpfflächen fossile Verwitterungsböden hinaufreichen" (II. T., S. 587).

Regelmäßig werden Rumpfflächen von Erhöhungen überragt, welche auch Skulpturformen sind und allgemein als gleichzeitig mit dem Flächen entstanden betrachtet werden. OBST hat für sie den Namen Rumpfrestberge vorgeschlagen (SUPAN-OBST, S. 298).

Eine Art solcher wurde zuerst im Jahre 1900 vom V BORNHARDT aus den südöstlichen Teilen von Deutsch-Ostafrika beschrieben und von demselben als Inselberge bezeichnet; dieser gut geeignete Name wurde dann für entsprechende Erhöhungen allgemein angenommen in dem Maße, daß er oft genug in deutscher Form als technischer Ausdruck auch von Engländern, Amerikanern usw. benützt wird (vergl. z. B. die Abhandlung von BAILEY WILLIS). Es scheint jedoch, daß echte Inselberge nur im wärmeren und semihumiden, wenn nicht auch in noch etwas ariderem Klima entstehen.

Trotzdem soll keineswegs gedacht werden, daß über Rumpfflächen, die sich im gemäßigten Klima bildeten, nicht Höhen aufragen können; im Gegenteil, solche müssen auch dort auftreten, wenn nicht der Prozeß der Einebnung sehr weit fortgeschritten ist, was wohl doch selten vorkommt. Oft werden über Rumpfebenen Härtlinge (Monadnocks nach einem von DAVIS gebrauchten Namen) gefunden, die aus besonders widerstandsfähigem Gestein zusammengesetzt sind und Fernlinge auf wichtigeren Wasserscheiden. Es ist zu erwarten, daß diese sich von den „echten" Inselbergen im Sinne BORNHARDT's durch ihre Formen unterscheiden werden. Doch kann die bisherige Forschung wenig darüber sagen.

Es kann geschehen, und ist allem Anschein nach nicht gar so selten vorgekommen, daß eine von, sei es „echten" oder „unechten" Inselbergen unterbrochene Rumpffläche in einem neuen, normalen Zyklus zerschnitten wurde. Während dann die Flächen zwischen den Rumpfrestbergen bei ihrer Erniedrigung ziemlich unverändert bleiben, muß man annehmen, daß die Abhänge der überragenden Berge immer mehr abge-

flacht werden. Die noch in Bildung begriffenen „echten" Inselberge sind recht steil (vergl. z. B. Abbildungen und Photographien bei JESSEN, 1936, Tafel VII, 3. 4, Abb. 19 auf S. 62 u. a. m.). Es ist aber mit Bestimmtheit zu erwarten, daß nach einer längeren Entwicklung im Klima, wo die Besonderheiten der sie erzeugenden Prozesse (jedes Jahr sich wiederholende lange Trockenheit, spezielle Art der Verwitterung, Schichtfluten,[6]) wenn man auch von der recht problematischen „tierischen Erosion" PASSARGES ganz absieht) nicht existieren, ihre Seiten mehr und mehr abgeflacht werden. Es scheint nicht unmöglich, daß in manchen böhmisch-deutschen Mittelgebirgen auf Gipfelflächen sich erhebende Erhöhungen Kerne von solchen Inselbergen sind, welche aus Zeiten der wärmeren Wechselklimate tertiärer Perioden stammen. Die Möglichkeit anderer Entstehung können wir andererseits auch keineswegs ausschließen.

Wenn wir auch annehmen, daß die Verflachung eines ursprünglich steileren Reliefs über den noch sich vertiefenden Tälern ziemliche Änderungen hervorrufen kann, können wir doch nicht denken, daß die Existenz eines flachen Reliefs über steilerem nur einem Verflachen während der Vertiefung der jetzigen Täler zu danken hat. Es besteht kein Zweifel, daß, unter sonst gleichen Bedingungen, die Verflachung eines Hanges desto schneller fortschreitet, je mehr er geneigt ist. Das flachere Relief oberhalb der noch aktiven Täler muß also eine längere Entwicklung durchgemacht haben als das steilere in tieferer Lage. Soweit bleiben also die Stützen der Zyklentheorie fest.

Falls wir die Möglichkeit der Erniedrigung von Rumpfflächen während des neuen, sie zerschneidenden Zyklus zugeben, werden wir vor die Frage gestellt, in welchem Zeitmaß dieser Prozeß verläuft. Es braucht kaum gesagt werden, daß eine absolute Zeitrechnung dabei wenig in Betracht kommt. Auch bei der Talbildung und -ausgestaltung, welche viel eingehender studiert wurden, können wir darüber wenig sagen, ganz spezielle Fälle ausgenommen (vergl. darüber z. B. DE MARTONNE, S. 615 u. f.). Ganz sicher ist, daß die Erniedrigung von Zwischentalflächen sehr viel langsamer vor sich geht als die Ausgestaltung der Täler, vorläufig aber kann davon sehr wenig bestimmteres gesagt werden.

[6]) Bezüglich der Einzelheiten der Entwicklung der Inselberglandschaft, sie ausführlicher zuletzt JESSEN aus Angola schildert (1936, S. 332–342), tauchen einige Bedenken auf. Da sie aber mit den vorliegenden Betrachtungen nichts zu tun haben, will ich sie hier nicht anführen. Hauptsache ist, daß sich in Gegenden mit dem Klima, wie es Mittelangola in der Gegenwart hat, Inselberglandschaften durch den Einfluß der dort tätigen Einflüsse bilden. Es bleibt späterer Forschung vorbehalten, die bisherigen Theorien zu überprüfen und nötigenfalls zu ergänzen oder umzuändern.

Trotzdem hat Ashley eine Schätzung, sogar im absoluten Zeitmaß, gewagt (1935, S. 1403). Er ist der Meinung, daß die Abtragung auf härteren Gesteinen der Appalachies ungefähr 100 Fuß in einer Million Jahre beträgt; dieses Maß betrachtet er als ein Minimum. Seine Grundlage zu dieser Berechnung ist aber meiner Meinung nach falsch. Er dividiert die ganze Zeitdauer, welche seit der Faltung der Appalachies verflossen ist (200 Millionen Jahre), durch das wahrscheinliche Maß der gesamten Abtragung (etwa 20 000 Fuß); dabei zieht er nicht in Betracht, daß am Anfang, bei der Zertalung und Abtragung des neu entstandenen Gebirges, die Erniedrigung vielmals schneller vor sich gehen mußte als in den späteren Stadien desselben und in späteren Zyklen.

Es erscheint also angezeigt, sich derzeit mit allgemeinen bzw. relativen Andeutungen der Geschwindigkeit der flächenhaften Abtragung[7]) zu begnügen. Mit dem Worte „relativ" meine ich hier nicht die relative, in der Geologie übliche Zeitrechnung auf paläontologischer, bzw. stratigraphischer Grundlage, nach welcher wohl selten eine Bestimmung möglich sein wird, sondern einen Vergleich mit besser untersuchten Erscheinungen der Talbildung. Zweifellos aber wechselt das Tempo der flächenhaften Denudation je nach der Gesteinsbeschaffenheit, dem Klima und anderen Umständen in sehr weiten Grenzen.

Sehen wir zu, welche Wirkung die Bewachsung auf sie ausübt. Die dichteste Bewachsung stellt der tropische Regenwald dar in Gebieten, wo es keinen Monat ohne bedeutenderen Regen gibt. Es sind dort mehrere „Stockwerke" von Baumkronen, jedes Stück Bodens ist von wuchernden Pflanzen eingenommen und vom Humus bedeckt. Der Untergrund ist dadurch sehr wirksam vor Abtragung geschützt, das Regenwasser wird auch bei heftigen Güssen größtenteils durch das Kronendach aufgehalten und gelangt nur langsam auf den Boden, durch welchen es aufgenommen wird und nur sehr allmählich zum Abfluß gelangt. Daß es wenig Gesteinsmaterial wegführt, ist daran ersichtlich, daß die aus Urwäldern (auch der gemäßigten Zonen) abfließenden Bäche sehr klares Wasser haben; werden jedoch die Wälder gefällt, so trübt sich das Wasser bedeutend. Vergl. über derartige Beobachtungen in den südl. Appalachies F. G. Morris, S. 363.

Eine ebene, von Tälern wenig zerschnittene und mit dichtem Urwald bedeckte Landschaft erleidet also nur sehr langsame Abtragung. Falls aber solche Landschaft von Tälern zerschnitten ist, welche dann

[7]) Ich will fernerhin mit diesem Worte die Abtragung über den aktiven Tälern bezeichnen. Meinem Wissen nach ist dafür bisher nur von Fenneman ein Termin benützt worden, „nichtzyklische Erosion" Provisorisch wenigstens scheint mir aber die Bezeichnung „flächenhaft", obwohl auch nicht einwandfrei, doch besser am Platze.

gewöhnlich tief und steilwandig sind, kommt es dort zur Abtragung unter der Pflanzendecke; durchnäßter Boden an Talgehängen gerät langsam in Bewegung und fließt förmlich hinunter, manchmal auch Teile der Pflanzendecke mit sich reißend (Sapper, S. 21 ff.). Solange jedoch die Zertalung nicht zu intensiv ist, schreitet diese Abtragung ziemlich langsam fort (ders., S. 24 f.).

Auch in Wäldern der gemäßigten Zonen, und sogar in den vom Menschen regelmäßig bewirtschafteten, wo das Unterholz viel lichter ist und modernde Stoffe meistens bald nach ihrer Entstehung zum großen Teil entfernt werden, kann die Abspülung dem Untergrunde wenig anhaben (vergl. Götzinger, S. 22). Wenn aber der Wald auf einer geneigten Fläche steht, wirkt als abtragende Kraft das Kriechen des Schuttes unter der Vegetationsdecke. Es ist das Verdienst Götzingers, die Sache im Wiener Walde gründlich untersucht und auf die Wirkung dieses Prozesses nachdrücklich hingewiesen zu haben. Einwände, welche Passarge (1912) und andere dagegen erhoben haben, können jetzt als überwunden gelten. Es besteht kein Zweifel, daß solche Abtragung viel langsamer vor sich geht als Wirkungen der Abspülung. Auf jeden Fall können wir annehmen, daß die Abtragung von flachen, unzertalten und von dichtem Wald bedeckten Oberflächenformen sehr lange Zeiträume erfordert; vielleicht können so beschaffene Reste von Fastebenen ganze geologische Perioden überdauern.

Anders ist es in lichten Wäldern ohne viel Unterholz, wo unter den weitständigen Bäumen der Boden allenthalben sichtbar ist. Dort fällt der Abspülung eine große Rolle zu und infolge dessen geht die Abtragung sicher viel schneller vonstatten als unter dichtem Walde. Solche Wälder bedecken große Flächen in Gebieten des tropischen und Monsunklimas und man kann kaum zweifeln, daß in der tertiären Ära große Teile von Europa eine ähnliche Vegetation besaßen.

In den Savannen, wo der größere Teil des Bodens von Gräsern bedeckt ist und („Gallerie"-) Wälder auf die Nachbarschaft von Gewässern beschränkt sind, müssen wir eine weitere Stufe in der Wirksamkeit und Schnelligkeit der Abtragung erblicken. Das spülende Wasser kann zwischen Grasbüscheln bedeutende Tätigkeit entwickeln, wenn auch der Gesamtbetrag der Niederschläge in den Savannen geringer ist als in den tropischen Regenwäldern. Ähnlich verhält es sich in den Steppen, nur daß, da es dort nur unbedeutende oder gar keine Wälder gibt, alle ihre Teile ziemlich gleichmäßiger und ergiebiger Abtragung ausgesetzt sind.

Es ist unmöglich hier alle Landschaftstypen aufzuzählen, welche sich nach den formenbildenden Prozessen unterscheiden ließen. Wenn man als normale Prozesse alle diejenigen zusammenfaßt, die im humiden Klimabereich, d. h. in solchem, wo die Verdunstung nicht alles Niederschlags-

wasser aufzuzehren vermag, sodaß ein Teil desselben jedes Jahr zum Abfluß gelangt, so schreitet die Abtragung wohl am schnellsten in jenen fort, wo im Verlaufe des Jahres größte Gegensätze in der Feuchtigkeit auftreten. Denn in der trockenen Jahreszeit trocknet der Boden bis in größere Tiefe aus, zerbröckelt und wird dann nach dem Wiedereintreten von Regen leicht davongetragen. Dieses Wechselklima, welches freilich schon an halbaride Verhältnisse grenzt, ist wohl einer raschen Abtragung am günstigsten. Siehe darüber auch PASSARGE, 1920, S. 520 u. f.

Es ist selbstverständlich, daß auch die Natur des unterlagernden Gesteins sich beim Tempo der Abtragung geltend macht. Nach dem, was wir über die Art flächenhafter Abtragung gesagt haben, kommt es in dieser Hinsicht besonders auf die Art und Schnelligkeit der Verwitterung an. Die Gesteine, auf welchen eine bindige, lehmige oder tonige Verwitterungsdecke entsteht, verlieren dieselbe langsamer als jene, welche eine mehr grusig-sandige haben. Da gibt es viele Abarten und Feinheiten der Prozesse, bedingt durch Abarten des Klimas (Verschiedenheiten der Temperatur, Verteilung der Niederschläge, Auftreten des Frostes), auf die hier nur ganz allgemein hingewiesen werden kann. Ähnliches gilt auch über die Schnelligkeit der Verwitterung. Gesteine, welche petrographisch in nahe verwandte Kategorien gehören, können ziemlich ungleich verwittern und dieselben Gesteine unterliegen unter verschiedenen Klimaten sehr ungleich der Verwitterung. Selbstverständlich kommt auch viel auf die Art und Intensität der Absonderung im Gesteine, Schichtung, Schieferung, Zerklüftung und dgl. an.

Eine große Rolle spielt die Durchlässigkeit des Gesteins für das Wasser. In porösen Gesteinen, z. B. in Sandsteinen mit wenig Bindemittel, verliert sich ein großer Teil des auf sie als Niederschläge fallenden Wassers in den Poren und es bleibt verhältnismäßig wenig zur oberflächlichen Abspülung derselben übrig. Beim löslichen Kalkstein werden die Klüfte, welche ein jedes Gestein im Naturzustand besitzt, zu Hohlräumen verbreitert, die dann das Wasser verschlucken mit Resultaten, welche ähnlich, nur manchmal viel intensiver als bei porösem Gestein sind. In solcher Karstlandschaft erfolgt aber Erniedrigung der Erdoberfläche auch dadurch, daß der reine Kalkspat durch die Einwirkung von kohlensäurehaltigem Wasser ganz in Lösung übergeht und weggetragen wird; nur ein kleiner Teil, der unlösliche, besonders tonige oder sandige Bestandteil des ursprünglichen Kalksteins bleibt zurück und bildet eine dünne Verwitterungsdecke (die aber manchmal auch teilweise in die unterirdischen Hohlräume getragen wird). Lösung und Abtragung des Gesteins geschieht auch unterirdisch. Sie schaffen Höhlungen verschiedener Art. Diejenigen von ihnen, die bis an die Oberfläche reichen, oder ihr nahe sind, wie Dolinen und ein Teil der

Höhlen, können Erniedrigung derselben verursachen. Diese Umformung schreitet entweder langsam vorwärts, besonders unter Bildung von seichten, trichterförmigen Dolinen, oder sozusagen spasmodisch, durch sich wiederholende Einstürze der Decken von unterirdischen Hohlräumen.

Unter Umständen, besonders wohl dort, wo der Kalkstein minder rein ist, kann auch normale Flußerosion erniedrigend wirken. Krebs hat wohl recht, wenn er Ebenheiten im Dinarischen Karst als durch Zusammenwirken von Flußarbeit und Karstdenudation entstanden betrachtet (S. 84 f.).[8]) Nur in sehr reinem Kalkstein kann die Erniedrigung so fortschreiten, wie es Grund darstellt (S. 632 ff.). Im Verlaufe dieser Entwicklung wird die ehemalige Landoberfläche mehr und mehr eingeengt, bis sie vollständig verschwindet.

Die Erniedrigung der Erdoberfläche durch reine Karstprozesse schreitet sicher viel langsamer fort als die im normalen Zyklus (Grund, S. 638).

Daß Erniedrigung der Erdoberfläche nicht ein Gesetz ist, aus dem es keine Ausnahmen gäbe, zeigt uns eine kurze Überlegung. Talsohlen vieler Flüsse werden durch das vom Wasser, besonders während der Überschwemmungen, gebrachte Material erhöht. Auf sinkenden Erdkrustenschollen kann diese Decke große Mächtigkeit erreichen. Ablagerung von festem Material geht auch dann vor sich, wenn ein Teil der Erdoberfläche zum Boden eines Sees wird. Ebenso können vulkanische Aufschüttungen und Lavaergüsse die ehemalige Landoberfläche zudecken.

Eine andere Art der Zudeckung geschiet durch die Tätigkeit des Windes. Es wird jetzt wohl kaum mehr bezweifelt, daß Staub von Flächen, die während trockenen Wetters nicht durch Vegetation geschützt sind, ausgeweht und durch Wind in steppenhafte Nachbarschaft solcher Flächen getragen wird. Ein Teil von diesem Staub wird zwischen den Grasbüscheln festgehalten und seine Ablagerung kann unter günstigen Verhältnissen mit der Zeit bedeutend anwachsen: so entstehen Lößlager, in einigen Gegenden mächtig und ausgedehnt. In solchen Fällen hat sich die Erdoberfläche tatsächlich erhöht.

Das konnte und manchmal auch ist an Rumpfflächenresten in ursprünglicher Lage geschehen, während z. B. die Akkumulation durch Wassertransport auf solchen nicht denkbar ist.

Die Erhöhung der Erdoberfläche durch Lößablagerung ist freilich ein Prozeß, der in der Erdgeschichte nur selten im Gange war, wenn auch er sich

[8]) Es empfiehlt sich ihm zu folgen in der Anwendung des serbischen Wortes „Hum" für die „Inselberge", welche Einebnungen im Karst überragen. (Vergl. auch Cvijić, S. 44.)

vielleicht nicht, wie man früher dachte, auf das Diluvium beschränkte. Der Transport durch Wind, der ihn bedingte, kann auch Sand akkumulieren und dadurch die Erdoberfläche erhöhen, aber wegen des größeren Gewichtes des Sandes sicher ungemein seltener in ihren höheren Teilen, wie auf Rumpfflächen, als auf niedriger liegenden Landteilen, in Wannen, ehemaligen Tälern und so weiter.

Dieselbe Kraft, der Wind, aber hat, und wahrscheinlich öfters, zur Erniedrigung der Erdoberfläche beigetragen, indem sie lose Gesteinspartikel, solange sie nicht durch Vegetation geschützt waren, wegräumte. Diese Tätigkeit des Windes, die Deflation, kann sich in der normalen Entwicklung nur wenig betätigen, weil eben während dieser, wenigstens seit dem späteren Paläozoikum (s. darüber Kaiser) die Vegetationsdecke Sand und Staub vor der Wegblasung schützt. Außerdem, wenn sie nicht ganz ausgetrocknet sind, kleben ihre Partikeln zusammen, so daß sie nicht leicht von der Luftströmung erfaßt werden können.

Anders verhalten sich die Dinge im ariden Klima. Darunter sei solches verstanden, wo potentielle Verdunstung fast das ganze Jahr hindurch den Niederschlag übertrifft und infolge dessen es nur episodisch oder singulär fließende Wasserströme gibt. Obwohl das Problem der Entwicklung solcher Landschaften noch nicht restlos geklärt ist, ist es doch wahrscheinlich, daß dort neben der mechanischen Verwitterung der Wind der wirksamste Faktor ist, sei es, daß, wie Walther meinte, die Deflation dabei den Vorrang hatte, oder, wie Passarge behauptet (1920, S. 337), die Korrasion (Sandschliff) viel mächtiger wirkt.

Stellen wir uns als Ausgangsform eines ariden Zyklus eine schwach gewellte Rumpffläche vor, so können wir annehmen, daß stärkere Winde hier unter günstigen Bedingungen in verhältnismäßig kurzer Zeit große Mengen des durch mechanische Verwitterung, Salzsprengung usw. gelockerten Materials wegtragen und es anderswo wieder fallen lassen können. Weil sie jedoch, ungleich dem Wasser, es auch gegen das Gefälle des Untergrundes transportieren können, arbeiten sie nicht so konsequent auf Erniedrigung der Erdoberfläche hin, wie es das fließende und spülende Wasser tut. Es ist selbstverständlich, daß einerseits ältere Oberflächenformen vom Staub oder Sand zugedeckt werden, in anderen Teilen der Wüste der Zerstörung unterliegen.

Immerhin wird ein Teil des vom Winde verfrachteten Materials in der Form von feinem Staub aus den Gebieten, die näher der Peripherie der Wüsten liegen, endgültig herausgetragen; das kann nur zur Erniedrigung der Durchschnittshöhe der Landoberfläche führen, obwohl es wahrscheinlich ist, daß dieselbe viel langsamer vor sich geht als die Denudation in den humiden Landschaften (vergl. Davis, 1909, S. 300).

Daß eine weitreichende und länger andauernde Vergletscherung, wenn sie eine Rumpffläche betroffen hat, diese im allgemeinen erniedrigt, zeigen zur Genüge Beispiele des Hudson- und des Baltischen Schildes, von welchen sicher große Massen Materials durch Eis gegen die Peripherie des vergletscherten Gebietes abtransportiert und dort als Moränen abgelagert wurden. Die Einzelformen der präglazialen Landoberfläche sind im Abtragungsgebiet zweifellos während des diluvialen Eiszeitalters zum größten Teile teilweise durch mechanische Verwitterung, in erster Reihe durch Frostsprengung, teilweise durch Eisschliff verschwunden. Unter anderen haben in neuerer Zeit besonders Flückiger und von Engeln nachdrücklich auf den stark modifizierenden Einfluß der Glazialerosion auf die präglaziale Landoberfläche hingewiesen. Vergl. v Engeln, S. 433 ff.

Wenn eine Rumpffläche bis zum Meeresniveau sinkt und von der Brandungswelle angegriffen wird, wird jener Teil, der von dieser mächtigen Kraft erreicht ist, bedeutend erniedrigt und die alten Formen auf ihm gründlich zerstört. In einem solchen Falle wird es ganz unmöglich sein, die alte Landoberfläche in Gedanken zu rekonstruieren.

Man kann also sagen, daß jedes Stück der Erdoberfläche, welches nicht bald nach seiner Entstehung durch stehendes Wasser oder Gesteinsdetritus zugedeckt wird (im letzteren Fall hört es natürlich auf ein Teil der Oberfläche der Lithosphäre zu sein), welchen immer Einflüssen es unterworfen wird, zerstört und abgetragen wird. Die Art und Schnelligkeit der Abtragung wechseln nach den formenbildenden Prozessen. Es erscheint sehr fraglich, ob ausnahmsweise ein Grenzfall eintreten könnte, in dem auf einem solchen weder Abtragung noch Akkumulation herrschen würde;[9]) wahrscheinlich würde dann ein solcher Zustand, von ganz speziellen Verhältnissen bedingt, nur verhältnismäßig kurze Zeit andauern.

Im Tempo der Abtragung müssen, wie schon gesagt, auch wenn es sich nur um sanft geneigte Flächen handelt, große Unterschiede bestehen. Eine Fastebene, befindlich in einer Zone vom warmen, feuchten Klima, aus einem auch gegen chemische Erosion widerstandsfähigem Gestein bestehend und mit dichtem Walde bedeckt, wird, auch geologischem Zeitmaßstab nach, nur langsam erniedrigt. Wenn das Klima und mit ihm die Vegetation säkulär wechseln, wird das, analog wie beim starken jahreszeitlichen Wechsel der Witterung (s. oben, S. 12) eine verhältnismäßig starke Abtragung zufolge haben.

Gipfelflächen der böhmisch-deutschen Mittelgebirge haben wahrscheinlich in einem großen Teile des Jungtertiärs (wenn nicht

[9]) Die sehr langsame Abtragung in Urwäldern auf beinahe ebener Unterlage kann natürlich nicht als ein solcher betrachtet werden.

diese ganze Periode hindurch) und das Diluvium bestanden. In dieser Zeitspanne hat Mitteleuropa höchstwahrscheinlich bedeutende Klimaänderungen durchgemacht. Es wird fast allgemein angenommen, daß im Miozän und bis ungefähr ins mittlere Pliozän hier ein wärmeres Klima als das jetzige vorherrschte. Es ist möglich, daß dabei die Luftfeuchtigkeit in ziemlich weiten Grenzen schwankte, so daß auch die Vegetation nach und nach recht verschiedene Dichte und Formen annahm. Leider wissen wir davon zur Zeit sehr wenig Positives und der Wunsch Behrmann's, daß sich Geologen dieser Frage mehr zuwenden sollen (S. 168), wird sicher auch von anderen Geographen geteilt. Meistens wird geglaubt, daß das Savannenklima und die dazugehörige Pflanzenformation, resp. der Trockenwald, vorherrschten, was eine verhältnismäßig starke Abtragung bedingen würde.

In der zweiten Hälfte des Pliozäns ist die Wärme ungefähr auf das Maß der Gegenwart gesunken. Weil diese Zeit allem Anschein nach ziemlich feucht war, kann man annehmen, daß sich unsere Mittelgebirge mit dichten Forsten überzogen und durch diese vor Abtragung besser als vorher geschützt waren.

Im Diluvium traten dann Eiszeiten auf. Kleine Teile einiger von den besagten Mittelgebirgen waren damals vergletschert, aber in allen ihren Teilen ist eine durchgreifende Änderung der Vegetation und damit auch der Schnelligkeit der Abtragung eingetreten. Es kann angenommen werden, daß sie während der Höhepunkte der Eiszeiten gänzlich vom Walde entblößt wurden und ihre niederen Teile von einer den jetzigen Alpenmatten ähnlichen Pflanzengesellschaft eingenommen wurden, die höheren, etwa von 700 oder 800 m an, nackte Felsen zur Schau trugen. Drei- oder viermalige Wiederholung der Eiszeit und Klimaschwankungen, welche zu diesen und wieder zu den Interglazialzeiten führten, mußten jeweils als Folge ausgedehnte Wanderungen der Pflanzenformationen und starke Abtragung des Untergrundes haben.[10])

An den Rumpfflächen Mittel- und Westeuropas ließe sich möglicherweise ein annäherndes Maß der Schnelligkeit der Abtragung feststellen, wenn man Teile von ihnen untersuchen würde, welche teilweise von vulkanischen Ergüssen bedeckt sind. Wenn wir sicher sein könnten, daß es sich z. B. um die Überlagerung einstiger Erdoberfläche durch Lavaströme oder vulkanische Aschen, welche in einem bestimmten Abschnitt

[10]) Wenn W Penck sagt, Wälder hätten keinen Einfluß auf die Formenbildung, weil sonst an ihrer oberen Grenze ein scharfer Knick bestehen müsse, was nicht der Fall sei (S. 66), so muß man dem entgegenhalten, daß im Diluvium und der Postglazialzeit die Lage der Waldgrenze im Gebirge sich zu schnell änderte, als daß sie lange genug in derselben Höhe stabil gewesen wäre um sichtbare Folgen in den heutigen Formen zu haben.

dort abgelagert wurden, handelt, und daneben ein Teil vom Rumpfflächenrest vorhanden wäre, welcher von der vulkanischen Bedeckung frei geblieben, deshalb ungeschützt war und durch später wirkende Einflüsse erniedrigt wurde, so würde uns die Differenz der Höhe auf beiden Seiten über das Maß der Abtragung seit der Zeit der vulkanischen Tätigkeit belehren. In der Oberlausitz mit ihren zahlreichen Erscheinungen des tertiären Vulkanismus, auf der Höhe des Erzgebirges oder im Französischen Zentralplateau ließen sich wohl solche Stellen als Studienobjekte finden. Mir persönlich sind leider alle diese Gegenden bloß von flüchtigen Besuchen aus bekannt und sicher könnte nur eine gründliche Untersuchung an Ort und Stelle zur definitiven Entscheidung dieser Frage führen. Doch habe ich den Eindruck gewonnen, daß der Unterschied in der Höhe diesbezüglicher Flächen wohl nur wenige Zehner von Metern beträgt.

Ein großer Teil der „Germanischen" Rumpffläche (nach G. Braus) in den böhmisch-deutschen Mittelgebirgen entstammt höchstwahrscheinlich dem Paläogen und ihre Bildung wurde im Oberoligozän durch starke Krustenbewegungen unterbrochen. Weil seit dem letztgenannten Zeitabschnitt wenigstens 30 Millionen Jahre verstrichen sind, so müßte die Abtragung auf einem Gestein, welches die Widerständigkeit der härtesten Glieder der Gesteinsserie im mittleren Teile der Appalachies besitzt, gegen 3000 Fuß, d. i. über 900 m betragen, wenn die Abtragung so schnell vor sich gieng, wie Ashley meint (s. ob., S. 10). Es erscheint mir fraglich, ob der altkristalline Gesteinskomplex, welcher z. B. im Böhmischen Massiv, dem Schwarzwald und französischen Zentralplateau weite Flächen unterlagert, als ganzes so resistent ist als etwa der Pottsville Sandstein, den Ashley im Sinne hat. Lassen wir aber derweilen zu, daß er dieselbe Widerstandskraft hat. Auch dann wäre bei ihm die starke Abtragung so schnell gewesen, wenn Ashley recht hat, daß wohl die meißten Rumpfrestberge verschwunden wären. Wie gesagt, muß ja ihre Abflachung schneller fortschreiten als die Abtragung ihrer Fußfläche und so wären wohl die meisten von ihnen dieser angeglichen gewesen. In der Tat sind aber dieselben fast überall im altkristallinen Komplex häufig genug.

In demselben Komplex kommen Glieder von ziemlich abweichender Resistenz vor. Wir sehen aber in verschiedenen Teilen des Böhmischen Massivs, wie im Böhmisch-mährischen und Tepler Hochland, im Erzgebirge usw., daß Rumpfflächenreste auf mehr und weniger resistenten Gesteinen (grob- und feinkörnigen Graniten, Gneisen, Amphibolgesteinen und wenig metamorphosierten Schiefern) nicht viel abweichende Höhen haben. Wenn die Abtragung so schnell vor sich gienge, wie Ashley meint, müßten die betreffenden Höhen infolge von großen Differenzen

im Tempo der Abtragung viel weiter auseinandergehen. Vom Frankenwald, wo sie algonkische und paläozoische Gesteine abschneidet, geht die Rumpffläche im Thüringer Walde auf das Rotliegende mit seinen zahlreichen Eruptivgesteinen über. Sie ist auch in den weichen Schiefern desselben erkennbar (Freyberg, S. 47). Wenn wir auch zulassen, daß sie viel jünger ist als andere Teile der Germanischen Rumpffläche (frühpliozän nach Freybebg, S. 61, und Weber,[11]) so ist auch sie alt genug (gegen 10Jahr millionen?), um beim Tempo der Abtragung, wie es Ashley angibt, sehr große Höhendifferenzen auf Gesteinen mit solchen Unterschieden in der Widerstandsfähigkeit aufzuweisen und unkennbar zu werden. Diese Tatsachen scheinen mir also zu ähnlichen Resultaten zu führen wie die früher (S. 17) angeführte Erwägung.

Obwohl ich also dafürhalte, daß auch im altkristallinen Komplex in den Böhmisch-deutschen Mittelgebirgen die Abtragung seit dem Oberoligozän nicht nach Hunderten von Metern zu bemessen ist und man vielleicht etwa 50 m als ihr Höchstmaß halten kann, ist es trotzdem notwendig bei diesbezüglichen Studien die große Wahrscheinlichkeit einer nicht unbedeutenden Erniedrigung der ursprünglichen Fastebene vor Augen zu halten und die jetzigen Oberflächenformen in derartigen Gebieten danach zu beurteilen.

Možnost uchování starého zemského povrchu.

Když byly překonány staré hypothesy o vzniku údolí z otevřených puklin zeměkůry a o jejich vyhloubení proudy moře dávno zmizelého, poznalo se, že na většině zemského povrchu je tekoucí voda hlavním modelujícím činitelem. Američtí fysiografové, kteří v 60. a 70. letech min. stol. pracovali na prozkoumání západu USA ve hlavních rysech, jako Powell, Dutton a Gilbert, poznali, že údolí se nemohou prohlubovat pod jistou úroveň, jež byla nazvána spodní výmolnou základnou a že, je-li této dosaženo, šíří se údolí na strany a při tom jeho stráně splošťují. Už někteří z nich došli dále k názoru, že, pokračuje-li takový vývoj velmi dlouhou dobu, promění celé kraje v bezvýraznou plošinu, které r. 1889 dal Davis jméno peneplain, parovina.

Boj, který se zvláště v Říši rozproudil o správnost této představy, byl asi po třech desitiletích pro ni vítězně vybojován. Stejně byla uznána správnost Davisových vývodů, pokud se týče úvah s tím spřízněných: že totiž, je-li nějaká dalekosáhle zarovnaná krajina zvednuta (nebo její výmolná základna klesne), začnou se údolí znova prohlu-

[11]) Dessen Arbeit „Untergrund und Oberflächengestaltung im Thüringer Wald" war mir unzugänglich und ich zitiere sie nach einem Referate von Schultze in Petermann's Mitteil., B. 88, S. 142 ff.

bovat a rozřezávat příslušnou partii zeměkůry, je zahájen nový cyklus jejího vývoje.

Dlouho se myslelo a mluvilo tak, jako by zbytky dřívějšího zemského povrchu, paroviny, byly se dále během nového cyklu držely nezměněny. Uvážíme-li však věc poněkud, dospějeme k názoru, že, dokud je takový kraj pravidelně zavlažován, dešťová (neb sněhová) voda odtékající po povrchu i oněch zbytků paroviny, nemůže trvale zůstávat bez účinku na jejich polohu a tvar. Její erčky omývající zemský povrch vyplavují jemné částice zvětralé pokrývky, odnášejí zrna písku a při prudkých lijácích neb náhlé rozjiži též posunují menší úlomky hornin. Tato činnost je tím intensivnější, čím více je vodou omývaná partie zemského povrchu nakloněna. Zbytky paroviny mívají sklon slabý a proto je jejich snižování menší než prudce se skláněících svahů nově prohlubovaných údolí. Horniny rozpustné, jako sádrovec, vápenec atd. zemský povrch oplachující voda více méně rozpouští a tím rýhuje (škrapy na vegetace prostých svazích skal vápencových a j.).

Trvá-li takový vývoj celé geologické doby, jistě znatelně sníží zemský povrch, na němž se děje. Ale zdá se, že mimo oblasti rozpustných hornin záleží tato činnost především v odnášení zvětralé pokrývky pevné skály, tato sama je oplachováním na mírně skloněných plochách málo dotčena. Ovšem, pod odnášenou zvětralinou se rozkládáním dotud „zdravé" horniny zpravidla stejným tempem tvoří nová vrstva z téhož materiálu, takže se hornina na takových místech neodhalí, ale ovšem jí ubývá, ježto zvětralá část je odstraněna (a její částice tekoucí vodou až na menší příležitostné zbytky odneseny z oblasti), nová partie horniny podlehne zvětrání a je v další době též v rozložené formě odnesena.

Můžeme dále z toho vyvozovati, že postupně odnášené partie rozložené horniny jsou tělesa zhruba rovnoběžná s původním zemským povrchem. Následkem toho povrch jejich odnesením nově vznikající je též rovnoběžný s původním, byl-li tento plochý. Povrch více skloněný, jaký bývá na ostrovních vrších často parovinu přečnívajících, bývá splošťován. Tak zůstává tvar původní paroviny v celku uchován, ale přemístěn na nižší partii hornin.

Je ku podivu, že tohoto poznatku, jenž je nasnadě, bylo do nedávna málo dbáno. Teprve asi od r. 1930 se s ním častěji setkáváme, především v americké literatuře. Byl to na př. geolog Ashley, jenž tím způsobem vykládal vývoj povrchových tvarů Appalachského horstva na v. USA, ale i ve mnoha jiných pracích jeho krajanů z novější doby vidíme, že byl na tu věc brán zřetel.

Je nasnadě, že tento vývoj na plochých tvarech paroviny pokračuje volněji než splošťování příkřejších tvarů v údolích pod úroveň paroviny

zarytých, ale nemáme zatím možnosti říci něco bližšího o tempu, kterým se toto snižování děje. Ashley sice soudí, že snižování pokračuje asi 100 stop (30,5 m) za 1 000 000 let v horninách velmi odolných, ale zdá se mně, že ten odhad spočívá na nesprávných předpokladech a že ve skutečnosti je snižování mnohokrát volnější.

Jeho rychlost závisí na podnebí, na odolnosti horniny, ale ve velké míře též na tom, jakou ochranu svému podloží poskytuje porost. Hustý prales, jaký bývá ve stále vlhkých částech tropů, jistě chrání podlohu vydatně a na slabě nakloněných plošinách s takovou vegetací se podle všeho snižování děje velmi zvolna, ač neustává, jak tvrdil na př. Passarge. Povrchového oplachování tam vlastně není, neboť voda vsakuje do pokrývky spadlého listí a humusu, ale pod a mezi kořeny stromů ssutě zvolna slézá po svahu dolů, jak ukázal už před dlouhou dobou Götzinger. Kde je porost řidší, je oplachování mezi stromy nebo chumáči trávy možné a snižování zemského povrchu tam rychlejší. Kde je vegetační kryt mezerovitý, má voda daleko větší odnosný účinek. Ovšem je to skoro vždy v oblastech s menším množstvím atmosférických srážek. Ve stepních a též pustinných krajích však často padají deště prudce, byť i zřídka, a jejich účinek nelze podceňovati. V dobách bezdeštných pak tam silně působívá mechanické větrání, jež horninu úplně rozruší, takže náhlý déšť zastihuje množství uvolněného materiálu, jež může snadno spláchnout.

V pouštích mívá ovšem značný odnosný účinek i vítr, který jednak odnáší uvolněné částice, jednak pomocí písku, jejž před sebou žene, škrábe a rozrušuje nechráněné horniny. Lze sotva pochybovati, že i v pustinném podnebí jsou staré povrchové tvary ničeny a zemský povrch snižován, byť i volněji než v krajích dostatečně vlhkých se stále tekoucími řekami.

Podobně nitrozemské zalednění ničí povrchové tvary, jež zastihlo, a snižuje povrch celých krajů ve svém nitru, kdežto blíže okrajů spíše nechává materiál z nitra přinášený ležet v podobě spodních neb okrajních morén.

Stoupá-li (aspoň relativně) moře na dosavadní pevninu, ničí jeho příboj důkladně tvary dříve v zaplavené oblasti se vyskytující.

Nelze pochybovat, že vrcholové plošiny na českoněmeckých středohořích jsou dílem značně pokročilých cyklů vývoje z dřívějších geologických dob. Soudívá se, že na př. parovina Krušných hor, Tepelské a Českomoravské vysočiny se vyvíjely hlavně v paleogénu a že ve svrchním oligocénu následkem prudkých horotvorných pohybů došlo ku přetržení tohoto vývojového cyklu. Ježto ta doba leží nejméně 30 milionů let za námi, obnášelo by snížení zbytků paroviny od té doby, kdyby pro jeho tempo platila výše uvedená Ashleyova čísla,

asi 900 m. Mám však takovou hodnotu za zcela vyloučenou, ježto pak by byly bývaly méně odolné partie sníženy ještě daleko více a obraz paroviny by byl býval silně pozměněn, čehož neshledáváme. Dále se dá souditi, že by vyvýšeniny na parovinách jsouce rychleji splošťovány než byly úpatní plošiny okolo nich snižovány, byly bývaly z největší části úplně zarovnány se svým okolím. Že se dosud vyskytují v hojnosti všude na parovinách, jež protínají komplexy starého krystalinika, pokládám za dukaz, že odnos byl daleko menší než jak soudil Ashley. Myslím, že neobnášel za celou dobu od svrchního oligocénu více než několik desítek metrů a soudil bych, ač s patřičnou reservou, že 50 m vertikálního snížení by byla asi krajní mez, se kterou by bylo lze počítati.

Přes to však je nutno při úvahách o pozůstatcích parovin z dřívějších geologických dob velkou pravděpodobnost jejich dodatečného snížení míti stále na zřeteli.

SCHRIFTTUM.

Ashley G. H.: „Our youthful scenery". Bulletin of the Geological Society of America, B. 43, 1932.

Ashley G. H.: „Studies in Appalachian mountain structure". Das., B. 46, 1935.

Behrmann Walter: „Fußflächen, Rumpftreppen und Stokwerkbau" Zeitschr. d. Ges. für Erdkunde, Berlin 1939.

Blanck E.: „Handbuch der Bodenkunde". B. IV „Aklimatische Bodenbildung und fossile Verwitterungsdecken". Berlin 1930. Erster Ergänzungsband, 1939.

Bornhardt V.: „Zur Oberflächengestaltung u. Geologie Deutsch-Ostafrika's". VII. B. von „Wissenschaftl. Forschungsresultatén über Land u. Leute unseres afrikan. Schutzgebietes u. d. angrenzenden Länder". Berlin 1900.

Cvijić J.: „Hydrographie souterraine et évolution morphologique du Karst". Recueil des travaux de l'institut de Géogr. alpine, Univers. de Grenoble. B. VI, H. 4, 1918.

Davis W. M.: „Geographical Essays", edited by D. W. Johnson. Boston 1909.

Davis W. M.: „Erklärende Beschreibung der Landformen". Leipzig 1912.

Davis W. M.: „Peneplains and the geographic cycle". Bull. Geol. Soc. Amer., B. 33, 1922.

Davis W. M.: „Piedmont benchlands a. Primärrümpfe". Das., B. 43, 1932.

Engeln, O. D. von: „Glacial Geomorphology a. Glacier Motion". Americ. Journal of Science, V. Serie, B. 35. 1938.

Fenneman Nevin M.: „Cyclical a. non-cyclical aspects of Bull. Geol. Soc. Amer., B. 47, 1936.

Freyberg B. von: „Die tertiären Landoberflächen in Thüringen". Fortschritte der Geologie u. Paläontol., Heft 6, Berlin 1923.

Götzinger Gustav: „Beiträge zur Entstehung der Bergrückenformen". Geograph. Abhandlungen, B. IX, H. 1, 1907.

Grund Alfred: „Der geograph. Zyklus im Karst". Z. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin, 1914.

Jessen Otto: „Reisen u. Forschungen in Angola". Berlin 1936.

JOHNSON DOUGLAS W.: „Baselevel". Journ. of Geology, B. 37, 1929.
KAISER ERICH: „Das Grundgesetz des Aktualismus in d. Geologie". Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., B. 83, 1931.
KREBS Norbert: „Ebenheiten u. Inselberge im Karst". Zeitschr. d. Ges. f. Erdk., Berlin 1929.
MACHATSCHEK FRITZ: „Das Relief der Erde". Berlin, I, 1938; II, 1940.
MARTONNE EMANUEL DE: „Traité de Géogr. physique". 3. Ausgabe. B. II. Paris 1926.
MAULL OTTO: „Geomorphologie" in „Enzyklopädie d. Erdk.". Leipzig—Wien 1938.
MORRIS F. GRAVE: „Soil Erosion in South-eastern United States". Geographic. Journal, B. 90, 1936.
PASSARGE SIEGFRIED: „Über d. Abtragung durch Wasser, Temperaturgegensätze u. Wind, ihren Verlauf u. ihre Endformen" Geograph. Zeitschr., 18. Jahrg. 1912.
PASSARGE SIEGFRIED: „Grundlagen d. Landschaftskunde. B. 3. D. Oberflächengestaltung d. Erde". Hamburg 1920.
PENCK WALTHER: „D. morphologische Analyse". Geograph. Abhandl., II. Serie, H. 2, 1924.
PHILIPPSON ALFRED: „Grundlagen der allgemeinen Geographie". II. B., I. Halbb., 2. Aufl., Leipzig 1930.
RICHTHOFEN FERDINAND v.: „China". B. II., Berlin 1882.
RICHTHOFEN FERDINAND: „Führer für Forschungsreisende". Berlin 1886.
SAPPER KARL: „Geomorphologie der feuchten Tropen". Geograph. Schriften, H. 7, 1935.
SUPAN ALEX.: „Grundzüge d. physisch. Erdkunde" 8. Aufl., B. II., I. Hälfte, Leipzig 1930.
WILLIS BAILEY: „Inselberge". Annals of the Association of American Geographers, B. 24, 1934.

XXII.

Myxosporidia cizopasící v našich rybách.

Napsal doc. dr. **OTTO JÍROVEC.**

Z hydrobiologické a rybářské stanice na Lužských rybnících v Čechách.
Řed. prof. dr. KAREL SCHÄFERNA.

S podporou České národní rady badatelské.

(Došlo dne 2. prosince 1942.)

Dosud bylo v naší literatuře zaznamenáno pouze 8 druhů myxosporidií, cizopasících v našich rybách. Nejstarší údaje pocházejí od prof. A. FRIČE, který u nás nalezl tyto druhy:

1. *Leptotheca perlata* (GURLEY 1894) LABBÉ 1899 ze žaber labských ježdíků v podobě temně červených cyst plných sporulujících stadií.

2. *Myxosoma dujardini* THÉLOHAN 1892 ze žaber labských ryb červenopeřice, plotice a jelce. Tvoří 2 mm velké bělavé ovální neb nepravidelné cysty naplněné hruškovitými sporami.

3. *Myxobolus ellipsoideus* THÉLOHAN 1892 ze žaber línů, jesena, červenopeřice, padoustve a Blicca argyroleuca. Tvoří cysty bělavé neb šedé o průměru asi 2 mm.

4. *Myxobolus mülleri* BÜTSCHLI 1882 na žábrách a ocasních ploutvích tlouště.

Myxobolus pfeifferi (THÉLOHAN 1895) ze žaber labských parem.

6. *Henneguya psorospermica* THÉLOHAN 1895, nejčastější myxosporidie labských štik a okounů. Skoro každá chycená štika měla na žábrech bělavé, asi půl milimetru dlouhé cysty.

KOHN popsal r. 1929 jako 7. druh *Myxobolus piriformis* THÉLOHAN 1892 na mladé kaprovité rybce („Cyprinidenjungfisch"), u které během roku se vyvinuly typické boule, plné myxobolových spor s jedním váčkem. V další práci (1935) se zmiňuje o výskytu *Myxobolus cyprini* DOFLEIN 1898 v krvi ze žaber jednoročního kapra a *Hoferellus cyprini* DOFLEIN 1898 v ledvinách 4 jednoročních kaprů.

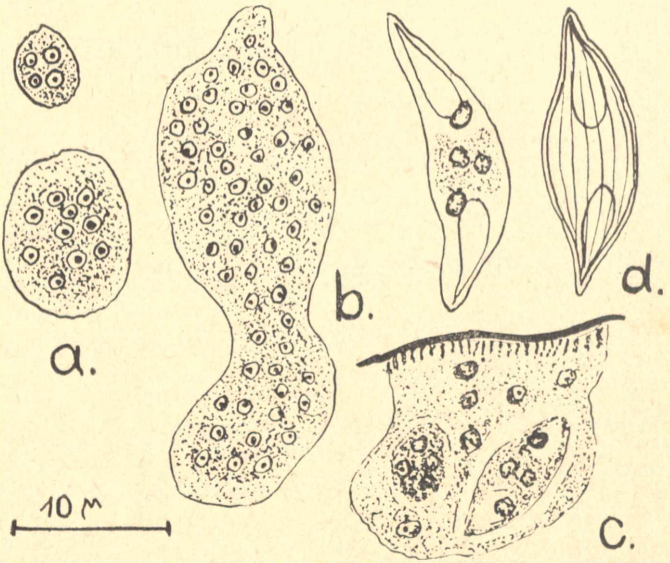
Od r. 1926 se zabývám systematickým vyšetřováním cizopasníků různých ryb a podařilo se mi nalézti celkem 17 druhů Myxosporidií, o nichž podávám v této práci stručnou zprávu. Pět druhů z nich bylo již

dříve v Čechách pozorováno a sice *Myxobolus mülleri*, *Myxobolus cyprini*, *Myxobolus pfeifferi*, *Henneguya psorospermica* a *Hoferellus cyprini*. Ostatní jsou pro naše kraje nové. Ryby jsem získal většinou laskavostí p. prof. dr. Schäferny a p. ředitele V. Pecky při jarních a podzimních lovech a při různých vyšetřováních. Oběma pánům srdečně děkuji za poskytnutý materiál.

1. *Myxidium lieberkühni* Bütschli 1882

(obr. 1)

se vyskytuje velmi často v močovém měchýři našich štik (Lnářské rybníky, Dokeský rybník, Vltava). Nejčastěji najdeme v měchýři mnoho-



Obr. 1.

Myxidium lieberkühni z močového měchýře štik. Zvětšeno 1500krát. Barveno metodou Dominiciho.

a = mladá plasmodia. *b* = velké plasmodium. *c* = tvoření spor v plasmodiu, přichyceném na stěně měchýře. *d* = zralé spory.

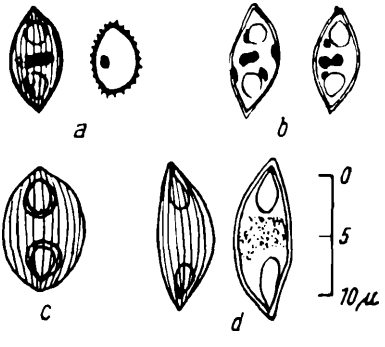
jaderná plasmodia velikosti 5—40 μ, sedící na povrchu močového měchýře. Jejich plasma je rozdělena na zevní hyalinní ektoplasmu a na zrnitou entoplasmu, obsahující také četné krůpěje tukové. Ektoplasma jeví na průřezu často jemné čárkování kolmo k povrchu. Ve zralých plasmodiích se vytvářejí později spory, sdružené obyčejně po dvou. Zralé spory měří 18—22 × 5,6 μ, jsou protáhlé a na obou koncích zašpičatělé. Polové váčky leží proti sobě a měří 5—6 × 2—3 μ. Spory jsou na povrchu žebrované. Tento druh byl nalezen ve Francii, v Německu,

Italii, USA a v Kanadě, hlavně ve štice, ale také v močovém měchýři mníku. Jeho vývojový cyklus je dobře znám z prací Georgevitche, Schrödera, Auerbacha a j.

Myxidium giardi Cépède 1906.

(Obr. 2.)

Tento druh jsme nalezli společně s prof. Schäfernou na žábrech úhořu chytaných v Orlici, v Sázavě a v rybníku Javůrek v Povltaví. Na žábrách úhořů byly bělavé, velmi drobné cysty, měřící 35—170 × 24—120 μ, obklopené velmi tenkou blanou tloušťce jen 2—3 μ. Tato je vytvářená hostitelem a vidíme v ní zvláště v mladších cystách



Obr. 2.

Myxidium giardi Cépède 1906 ze žaber úhoře.

a celkový pohled a průřez sporou, viditelné žebrování. Železitý hematoxylin. *b* zrající spory s jádry amoeboidním zárodku, jádry polových váčků a jádry schránky Železitý hematoxylin *c*, *d* = zralé spory za živa. Zvětšeno asi 1200krát

řídká jádra. Ve starších cystách jádra blány však mizí. Cysty obsahují velké množství různých vývojových stadií a dále četné zralé spory, které měří 7—11,4 × 4—7 μ. Obsahují dva polové váčky proti sobě a jsou na povrchu žebrovány. Spory jsou typicky šestijaderné: dvě jádra leží uprostřed spory v amoeboidním zárodku, dvě jádra patří ke schránce spory a konečně každý váček polový má své jádra. Zráním spory ovšem polová i schránková jádra degenerují, takže zralá spora obsahuje jen dvě jádra v amoeboidním zárodku. Námi pozorovaný druh se podobá až na některé detaily (mnohem menší cysty, tenká blána cyst, nákaza pouze na žábrách) druhu *Myxidium giardi* Cépède, který byl pozorován prvně na mořských úhořích Cépèdem r. 1906 a teprve r. 1925 znovu nalezen Debaisieuxem v ledvinách úhořů belgických. Většího pathogenního účinku tento druh zřejmě nemá.

3. *Myxobolus luciopercae* Schäferna & Jírovec 1931.

(Obr. 3 *a—c*.)

Tento nový druh jsme nalezli r. 1930 v labských candátech chytaných u Mělníka a to většinou ve dvouročních rybách váhy 20—35 dkg. Pohlavně zralí candáti byli jen zřídka nakaženi. Bílé kulaté cysty přicházejí hlavně na pokožce hlavy, zvláště na horní a dolní čelisti, na pokožce kryjící radii branchiostegi a někdy také na oku a na ploutvích. Cysty měří 0,6—3,5 mm, zevně jsou opatřeny pevnou vazivovou blanou, vytvořenou hostitelem, do které vnikají také cévy a pigmentové buňky. Cysty obsahují různá vývojová stadia myxobola a nesčetné zralé spory, které jsou oválné, ploché a měří 8—11 μ délky a 7,4—9 μ šířky. Jsou kryté dvojchlopňovou schránkou, která má na okraji úzký šev. Tloušťka spory je asi 5—6 μ. Polové váčky jsou dva, různě veliké a sice větší měří průměrně 5,7 × 2,3 μ, menší 5,1 × 2,1 μ. Podobné velikostní rozdíly přicházejí jedině u druhu *Myxobolus dispar* z kaprů. U ostatních Myxobolidů jsou polové váčky normálně stejně veliké. Délka vláken vymrštěných z polových váčků je asi 50—70 μ. Amoeboidní zárodek je dvojjaderný a obsahuje jodofilní vakuolu. Poněvadž mívají candáti v pokožce někdy i značný počet cyst, je pravděpodobný již značnější pathogenní účinek těchto cizopasníků, než u druhů, které vytvářejí v těle ryb jen ojedinělé cysty. Podrobná práce o tomto novém druhu vyšla v Zeitschr. f. Parasitenk. 3, 1931.

4. *Myxobolus volgensis* Reuss 1905.

(Obr. 3 *d—f*.)

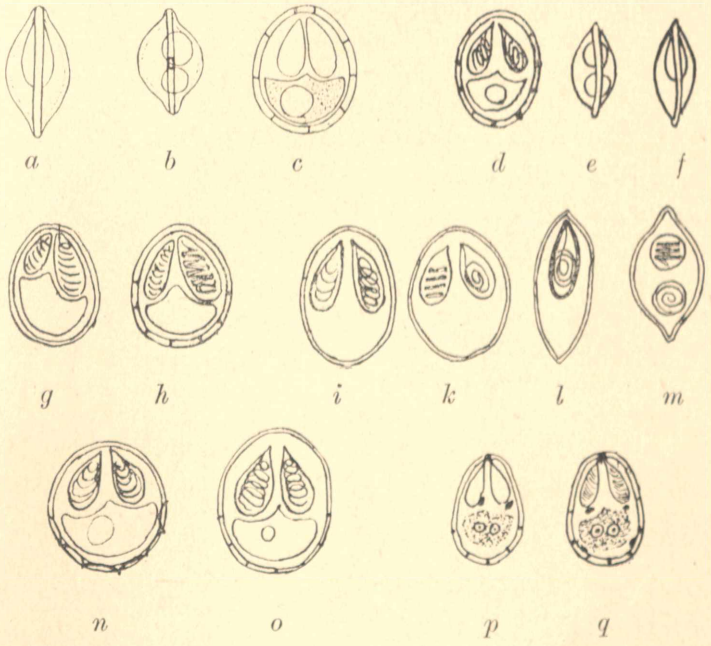
Ve sbírkách Zoologického ústavu měli jsme po prof. Fričovi hlavu candáta s četnými kulatými cystami na žábrách, o průměru asi 3—4 mm. Obsahovaly četné spory myxobola rozměrů 9—10 × 7,5—8 μ. Polové váčky jejich byly stejně veliké a měřily 4—4,6 × 1,8—2 μ (měřeno na materiálu alkoholovém). Podle těchto rozměrů nutno považovat tento druh za totožný s druhem *Myxobolus volgensis*, jehož rozměry udává Reuss na 8,25—9,5 × 4,5—7,25 × 8—8,25 μ, rozměry polových váčků na 3 × 2 μ. Nalezl je na candátech z řeky Volhy. Naleziště našeho materiálu se nedalo bohužel zjistiti.

5. *Myxobolus dispar* Thélohan 1898.

(Obr. 3 *g—h*.)

Tento druh nalezl Schäferna ve třech kaprech z bohdanečských rybníků u Pardubic. Sám jsem jej pozoroval na žábrách silně vyhublého kapra z návesního rybníka z pražského okolí. Kapr vážil pouze 120 g a měřil 220/190 mm, na trupu měl slabou puchýřinu. Na žábrách byl větší počet oválných cyst, dlouhých až 5 mm a širokých až 2 mm. Obsa-

hovaly četné spory rozměrů 9—11,5 × 6,5—9 μ s charakteristickými, nestejně velkými polovými váčky. Tento druh byl nalezen dosud ve Francii (Thélohan) a v Německu (Hofer, Wegener, Nemeczek) na žábrách a ve střevě kaprů, na žábrách karasů, ve svalech a slezině červenopeřice a v kůži oukleje. Není ovšem jisté, zda se v těchto případech nejednalo o jiné druhy.



Obr. 3.

a—c = *Myxobolus luciopercae* Schäferna & Jírovec 1931. *a* = z boku, *b* = ze shora, *c* = zepředu. *d—f* = *Myxobolus volgensis* Reuss 1906 ze žaber candáta. *g—h* = *Myxobolus dispar* Thélohan 1895 ze žaber kapra. *i—m* = *Myxobolus cyprini* z ledvin kapra. *i—k* = pohled zepředu, *l* = z boku, *m* = ze shora. *n—o* = *Myxobolus mülleri* z ledvin plotice. *p—q* = *Myxobolus exiguus* ze žaber cejna velkého. Spory kresleny podle čerstvého materiálu při zvětšení 1500krát.

6. *Myxobolus cyprini* Doflein 1898.

(Obr. 3 *i—m*.)

Tento druh pozorovaný dosud hlavně v Německu (Doflein, Hofer), patří k nejhojnějším myxobolidům u nás, téměř každý kapr má v ledvinách spory tohoto druhu, ovšem vždy jen v malém množství. Zralé spory měří 12—14 × 8—10 μ, tloušťka jejich je jen 7 μ. Polové váčky jsou stejně veliké a měří 6—7,5 × 2,7—3 μ. Spory leží uvnitř mikroskopických cyst velikosti asi 30—50 μ, obklopených mohutným vazivovým obalem. Kromě u lnářských, dokeských i jiných kaprů jsem pozoroval

tento druh také v mřence a sice na krevním roztěru, kam se spory dostaly druhotně buď z pokožky nebo z vnitřních orgánů.

7. *Myxobolus mülleri* Bütschli 1882.

(Obr. 3 *n—o.*)

Tento druh přichází v nejrůznějších rybách (*Leuciscus cephalus, Rutilus rutilus, Phoxinus phoxinus, Alburnus alburnus, Barbus vulgaris, Lotta lotta, Cottus gobio, Leuciscus cephalus* a j.), nejčastěji na žábrách, kůži, oku, ale i ve vnitřních útrobách. Byl pozorován dosud v Německu, Francii, Italii a Švýcařích. Sám jsem jej nalezl v ledvinách plotice, chycené u Neratovic v Labi a v ledvinách řízků, chytaných ve lnářských rybnících. Spory měřily 10—14 × 8—10 μ, polové váčky 4,5 × 2,5 μ. Celé cysty jsou drobné, měří 0,5—2 mm. Pro zajímavost uvádím ještě, že prof. Komárek nalezl tentýž druh ve střevlích ze Skadarského jezera — tyto měly na pokožce větší počet boulovitých cyst o průměru asi 5 mm.

8. *Myxobolus exiguus* Thélohan 1895.

(Obr. 3 *p—q.*)

Tento druh jsem nalezl několikráte na žábrách cejnů z Vltavy i jiných českých řek, jedná se patrně o druh velmi rozšířený. Cysty jsou oválné a měří 3—4 × 1—2 mm. Jednotlivé zralé spory měří 8—10 × × 6—7 μ, polový váček 3,5—4 × 1—1,5 μ. Rozměry tyto se shodují s údaji v literatuře (Thélohan, Schröder, Wegener, Parisi). Tento druh byl pozorován dosud na žábrech cejnů a ostroretek v Německu, Italii a Švýcařích, jakož i v různých vnitřních orgánech mořských ryb rodu *Mugil* ze Středozemního moře. Sám jsem jej nalezl také v ledvinách a střevě Mugilů chytaných na ostrově Rabu.

9. *Myxobolus oviformis* Thélohan 1892.

Tento druh jsem nalezl v pokožce kapřího plůdku z rybníků Kupcovy u Lnář r. 1930. Tvoří drobounké cysty o průměru asi 0,1—0,2 mm, kryté zevně kožním epithelem. Později vnikají do nich lymfocyty a roznášejí spory po okolí. Jednotlivé zralé spory měří 12—12,5 × 8—9 μ, polové váčky 4—5 × 3 μ. Na pokožce nakaženého plůdku bylo vždy několik desítek těchto cyst. Tento druh byl nalezen také ve Francii a Švýcařích v různých kaprovitých rybách.

10. *Myxobolus pfeifferi* Thélohan 1895.

Na jedné labské parmě jsem pozoroval několik boulovitých nádorů v kůži, plných spor o velikosti 12—14 × 9—11 μ, odpovídajících druhu *Myxobolus pfeifferi*, který je známý z celé Střední Evropy. U nás byl již

dříve pozorován prof. Fričem v labských parmách. Vývojový cyklus je podrobně znám z prací Keysselitze a j.

11. *Myxobolus anurus* Cohn 1895.

Kol. J. Král našel na žábrách štiky chycené v okolí Brna protáhlé cysty rozměrů 3—4 × 1 mm, plné zralých spor o rozměrech 13—15 × 8 μ, jichž polové váčky měřily 6 × 2 μ. Tento cizopasník odpovídá druhu *M. anurus*, nalezenému v severoněmeckých jezerech Cohnem a později Wegenerem.

12. *Myxobolus gigas* Auerbach 1906.

V ledvinách našich línů z nejrůznějších nalezišť nacházíme velmi často v ojedinělém množství spory tohoto z největších myxobolidů, které měří 17,5—19 × 14 μ. Polové váčky měří 7—8 × 3—3,5 μ. Byl nalezen dosud pouze v cejnech u Karlsruhe (Auerbach) a u Pavie (Parisi) v podkožním vazivu. Kromě v línech nalezl jsem spory podobných tvarů i rozměrů také na žábrách bolenů (*Aspius aspius*). Otázka, zda se zde nejedná o druhy samostatné, nemůže býti rozhodnuta bez infekčních pokusů, zatím považuji oba pozorované druhy za totožné s *Myxobolus gigas*.

13. *Myxobolus neurobius* Schuberg & Schröder 1905.

V pozůstalosti prof. A. Mrázka jsem nalezl několik preparátů nařezaného mozku pstruha (chyceného v Litomyšli), které obsahovaly četné spory myxobola o rozměrech 8 × 6 μ, polové váčky měřily 4 × 1,5 μ. Tyto rozměry jsou o něco menší než udávají Schuberg a Schröder (10—12 × 8 μ), poněvadž však byly zjištěny podle řezového materiálu, možno pokládati oba druhy za totožné.

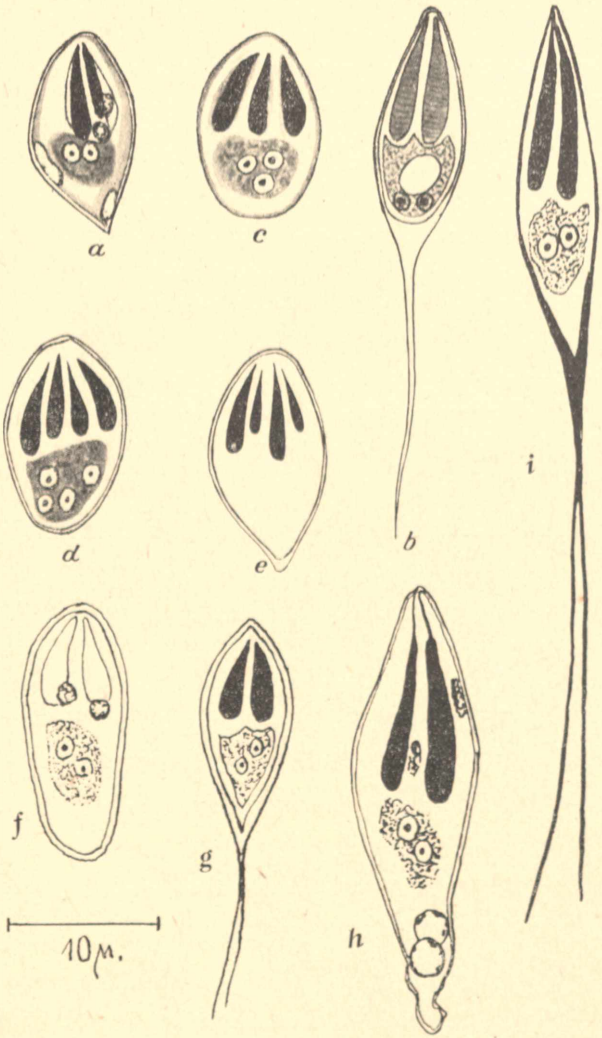
14. *Henneguya acerinae* Schröder 1907.

(Obr. 4 *a—c*.)

Na žábrách labských candátů, u nichž jsme s prof. Schäfernou zjistili nákazu novým druhem *Myxobolus luciopercae*, byly ještě bílé cysty eliptického tvaru, rozměrů asi 0,5 × 0,3 mm. Obsahovaly nesčetné spory dlouhé asi 35—40 μ a široké asi 6 μ. Vlastní tělo spory měřilo 15—18 μ, ocásek asi 20 μ. Polové váčky byly protáhlé o rozměrech 9 × 2 μ; uprostřed těla spory dvojjaderný amoeboidní zárodek. Polové vlákno měřilo 30—80 μ. Rozměry spor se blíží údajům Schrödera a Nemeczka pro druh *Henneguya acerinae* z ježdíků, považujeme proto oba druhy za totožné. Podrobná práce vyšla v Zeitschr. f. Parasitenk. Bd. 3. Podotýkám ještě, že jsme nalezli četné spory abnormálně stavěné se 3—4 polovými váčky.

15. *Henneguya lobosa* (Cohn 1895) Labbé 1899.
(Obr. 4 *f*—*g*.)

Na žábrách dvou štik chycených v rybníku Malá Kuš u Lnář jsem nalezl několik bílých oválných cyst velikosti asi 0,6 × 1,2 mm, vyplněných spoustou spor typických pro rod Henneguya s úzkými, dlouhými,



Obr. 4.

a—*e* = *Henneguya acerinae* Schröder 1907 ze žaber candáta. *a* = mladá nezralá spora. *b* = zralá spora s dvojjaderným amoeboidním zárodkem. *c*—*e* = abnormální spory. *f*—*g* = *Henneguya lobosa* Labbé 1899 ze žaber štiky. *f* = mladá spora. *g* = zralá spora. *h*—*i* = *Henneguya similis* Zandt 1924 ze žaber okouna. Kresleno podle roztěrů fixovaných sublimát-alkoholem a barvených železitým hematoxylinem. Zvětšeno 1500krát.

často rozeklanými ocásky. Zralé spory měří 26 × 7 μ, vlastní tělo spory asi 15 μ, takže na ocásek zbývá 10—12 μ (průměr ze 20 měření). Polové váčky měří 5—6 × 1,5—2 μ. Amoeboidní zárodek je zase dvojjaderný, jodofilní vakuola v něm schází. Mladší stadia jsou ještě bez ocásku a najdeme v nich jádra polových váčků a nezřetelná jádra schránky. Obojí ve zralých sporách degeneruje. Považuji tento druh za totožný s *H. lobosa*, kterou Cohn, Wegener, Auerbach a Zandt našli ve štikách z okolí Karlsruhe, v Bodamském jezeře a sev. Německu. Dá se však dosti obtížně odlišiti od druhu *H. psorospermica*, pozorovaný v Čechách již Fričem, který má spory trochu štíhlejší a s delším ocáskem.

16. *Henneguya similis* Zandt 1924.

(Obr. 4 *h* -*i*.)

Na žábrách lnářských okounů nacházíme vzácně bílé oválné cysty, dlouhé asi 2 mm a široké asi 1 mm, které obsahují četné spory o rozměrech 40—60 × 7—8 μ. Vlastní tělo spory měří 20—25 μ, ocásek 20—35 μ, polové váčky 8—10 × 1,2—1,5 μ, vymrštěné polové vlákno 70—150 μ. Ocásek bývá pravidelně rozpolcený. Stejný druh jsem nalezl také před lety v okounech, chycených ve velkém Plönském jezeře v sev. Holstein.

17. *Henneguya media* Thélohan 1892.

Ve vnitřních útrobách koljušek, chytaných v tůňkách na vrchu Ladví u Prahy, kam byly před lety akvaristy nasazeny, nalezl jsem ojedinělé spory tohoto druhu, které měřily 20—24 × 5—6 μ a měly jen krátký ocásek. Nejčastěji byly v ovariu a v ledvinách.

18. *Hoferellus cyprini* Doflein 1898.

Je to poměrně vzácný parasit našich kaprů. Ojedinělé spory jsem nalezl v témže kapru, který měl na žábrách cysty *Myxobolus dispar*.

Zusammenfassung.

In Böhmen wurden bisjetzt nur folgende Myxosporidienarten festgestellt: Prof. Fric fand *Leptotheca perlata*, *Myxosoma dujardini*, *Myxobolus ellipsoideus*, *Myxobolus mülleri* und *Henneguya psorospermica*. Kohn beschrieb *Myxobolus piriformis*, *Myxobolus cyprini* und *Hoferellus cyprini*.

In der vorliegenden Arbeit wird über das Vorkommen folgender Arten berichtet:

1. *Myxidium lieberkühni* in der Harnblase des Hechtes.
2. *Myxidium giardi* an den Kiemen des Aales.
3. *Myxobolus luciopercae* an den Kiemen und der Haut des Zanders.

4. *Myxobolus volgensis* an den Kiemen des Zanders.
6. *Myxobolus dispar* an den Kiemen des Karpfen.
7. *Myxobolus mülleri* aus den Nieren von *Rutilus rutilus* und *Gobio gobio*.
8. *Myxobolus exiguus* an den Kiemen von *Abramis brama*.
9. *Myxobolus oviformis* an der Haut der Karpfenbrut.
10. *Myxobolus pfeifferi* aus der Haut von *Barbus barbus*.
11. *Myxobolus anurus* an den Kiemen des Hechtes.
12. *Myxobolus gigas* aus den Nieren von Schleien und Kiemen von *Aspius aspius*.
13. *Myxobolus neurobius* aus dem Zentralnervensystem der Forelle.
14. *Henneguya acerinae* an den Kiemen des Zanders.
15. *Henneguya lobosa* an den Kiemen des Hechtes.
16. *Henneguya similis* an den Kiemen von *Perca fluviatilis*.
17. *Henneguya media* aus den inneren Organen von *Gasterosteus aculeatus*.
18. *Hoferellus cyprini* aus den Nieren des Karpfen.

LITERATURA.

Fric A.: Über die Lebensweise, Nahrung und Parasiten der Fische der Elbe. Arch. d. naturwisse. Landsforschung in Böhmen *11*, 1902.

Jírovec O.: Příspěvek k poznání cizopasníků našich štik. Časopis Národního musea *114*, 1940.

Labbé A.: Sporozoa. Das Tierreich 1899.

Kudo R.: Studies on Myxosporidia. Illinois biol. Monographs *5*, 1919.

Kudo R.: A taxonomic consideration of Myxosporidia. Transacr. Amer. Microscop. Soc. *52*, 1933, 195—216.

Kohn F. G.: In der Karlsbader Gegend beobachtete tierische Parasiten der Warmblüter und der Fische. Prager Arch. f. Tiermedizin. *9*, 1929, 49—64.

Kohn F. G.: Parasitologische Beiträge. Ibid. *15*, 1935, 107.

Schäferna K.: Příspěvek k poznání našich Myxobolidů. Věda přírodní *12*, 1931.

Schäferna K.-Jírovec O.: Über eine neue MyxobolusArt aus dem Zander. Zeitschr. f. Parasitenk. *3*, 1931, 148—159.

Schäferna K.-Jírovec O.: Nový cizopasník našich úhořů. Věda přírodní *14*, 1933, 205—209.

Schäferna K.-Jírovec O.: Zur Kenntnis des Myxidium giardi Cépède. Zool. Anz. *105*, 1934, 266—270.

XXIII.

Cizopasníci našich perlooček.
I. Mikrosporidie.

Napsal doc. dr. **OTTO JÍROVEC.**

Z hydrobiologické a rybářské stanice na Lnářských rybnících.
Řed. prof. dr. K. SCHÄFERNA.

S podporou České národní rady badatelské.

(Došlo dne 2. prosince 1942.)

Studiem cizopasníků našich perlooček a buchanek se zabýval u nás jedině prof. A. FRIČ, který v 90. letech min. století popsal několik druhů mikrosporidií *(Glugea holopedii* z *Holopedia*, *Glugea* sp. z *Ceriodaphnia quadrangula* a *Glugea colorata* z buchanky *Cyclops strenuus)*. Ovšem za dob FRIČOVÝCH bylo studium mikrosporidií v samém počátku, omezovalo se většinou na studium čerstvých, nebarvených preparátů a tak většina popisů z tehdejší doby nestačí k identifikaci s novými nálezy. Kromě toho řada cizopasníků, popsaných z tehdejší doby, nepatří ani mezi mikrosporidie, nýbrž mezi *Haplosporidie*, *Chytridiaceae* a nižší plísně. Musíme proto přijímat starší údaje s přiměřenou opatrností. V této práci popisuji několik druhů mikrosporidií z našich perlooček, jednak nových, jednak málo známých, které jsem nasbíral v rybnících v okolí Lnář, Lednice, Chotěboře, Bohdanče a Prahy.

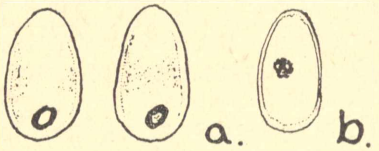
1. *Nosema elongatum* (MONIEZ 1887).

(Obr. 1.)

Hostitel: *Daphnia magna* a *D. pulex*, hypodermální buňky
Naleziště: *D. magna* v rybníku Nesyt (Morava) a v návesním rybníčku ve Vrbně (Čechy), *D. pulex* v rybníku Novém u Chotěboře (Čechy).

Tato mikrosporidie cizopasí výhradně uvnitř hypodermálních buněk. Napadené perloočky jsou jen o něco méně průhledné než normální a schází u nich ono typické bělavé zabarvení, jak je známe u nákaz jinými mikrosporidiemi, které žijí přímo v tělní dutině perlooček. Zralé spory jsou eliptické (obr. 1 *a*) a měří 4—5 × 1,8—2,8 μ, průměrně 4,5 × 2,4 μ.

Giemsou se barví na suchých roztěrech v zadní části spory červenofialově velké metachromatické zrnečko. Vlastní jádro spory spatříme jedině na preparátech barvených podle Feulgena (nukleální reakce). Leží uprostřed spory, někdy je v něm chromatin prstencovitě nahloučený



Obr. 1. *Nosema elongatum* (Moniez 1887). *a* = spory barvené Giemsou. *b* = jádra ve spoře po nukleální reakci. Zvětšeno asi 2000krát.

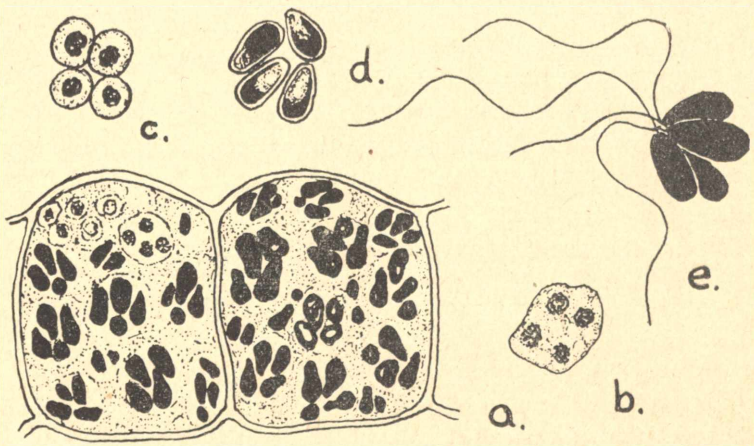
kolem bezbarvého jadérka, jindy je jádro homogenní. Hypodermální buňky jsou zcela vyplněny sporami, jejich vlastní jádro se úplně ztrácí. Mladších stadií jsem nenalezl. Poněvadž spory přicházejí vždy isolovaně, patří tento druh do rodu *Nosema* a považuji jej za totožný s *Microsporidia elongatum*, popsaným jen nedokonale Moniezem 1887 z perloočky *Simocephalus* (eliptické spory velikosti 5 × 2 μ).

2. *Gurleya tetraspora* Doflein 1898.

(Obr. 2.)

Hostitel: *Moina rectirostris*, hypodermální buňky.
Naleziště: Tůňky v okolí rybníka Radova, Lnáře v Čechách.

Doflein popsal tento druh z perloočky *Daphnia maxima (?)* z okolí München, neudává však velikost spor. Od té doby nebyl nikým pozorován. Nalezl jsem několik nakažených perlooček, které byly mléčně zbar-



Obr. 2. *Gurleya tetraspora* Doflein 1898.

a = hypodermální buňky napadené Gurleyou. Zvětšeno 1000krát. Řez barven Heidenhainovým železitým hematoxylinem. *b* = mladý pansporoblast. *c* = rozpad pansporoblastu ve sporonty. *d* = zralé spory sdružené po čtyřech. *e* = zralé spory s vymrštěnými polovými vlákny. *b*—*c* kresleno podle suchých roztěrů zbarvených Giemsou. Zvětšeno 1500krát.

veny. Cizopasníci napadají pouze hypodermální buňky, které jsou zcela vyplněny sporami a různými mladšími stadii (obr. 2 *a*). Z vývojového cyklu jsem mohl pozorovati jen vývoj pansporoblastů. Původně jsou jednojaderné, později v nich vznikají 4 jednojaderné sporonty (obr. 2 *b*, *c*), z nichž se vyvíjí po 1 spoře. Spory sdružené tedy po 4 jsou poměrně velmi drobné, měří pouze 2,8—3,4 × 1,4—1,6 μ, na jednom konci jsou zúžené, na druhém široce zaoblené (obr. 2 *d*), tlakem krycího skla vymrští se z nich polové vlákno dlouhé 15—25 μ (obr. 2 *e*). Pro malé množství materiálu jsem nemohl studovat jejich jaderné poměry.

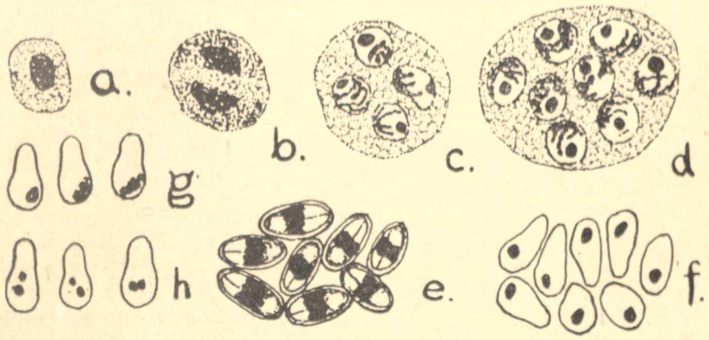
3. *Thelohania cladocera* (Pfeifer 1895).

(Obr. 3.)

Hostitel: *Daphnia magna* a *D. pulex*, hypodermální buňky.

Naleziště: *D. magna:* návesní rybník v Lohovci (Morava), *D. pulex:* rybník Starý u Lnář (Čechy).

Nakažené perloočky jsou bělavé neb slabě narůžovělé a neprůhledné. Hypodermální buňky jsou přeplněny pansporoblasty s 8 sporami. Jednot-



Obr. 3. *Thelohania cladocera* (Pfeiffer 1895).

a—d = vytváření osmijaderných pansporoblastů. *e* = spory s dobře viditelnými osními tyčinkami. *a—e* Giemsa, suchý roztěr. *f* = spory sdružené po 8 s metachromatickými granulemi (Giemsa, vlhká metoda). *g* = zralé spory s metachromatickými granulemi (Giemsa, suchý roztěr). *h* = jádra ve sporách po nukleální reakci. Vše zvětšeno asi 1500krát.

livé zralé spory jsou hruštičkovité, vpředu silně zúžené a měří 3—3,5 × × 1,5—1,8 μ. V každém pansporoblastu jich vzniká 8, drží však jen velmi špatně pohromadě, takže již nepatrným přitlačením krycího sklíčka se od sebe uvolňují; nedochází tedy k vytvoření pevnější blanky kolem pansporoblastů. Na obr. 3 *a—d* je nakreslen vývoj pansporoblastů z jednojaderných zárodků až po osmijaderná plasmodia, jichž rozpadem vznikají spory. V zadní části spor se barví Giemsou červeně velké metachromatické zrnko, vlastní 2 jádra spory jsou viditelna pouze na prepa-

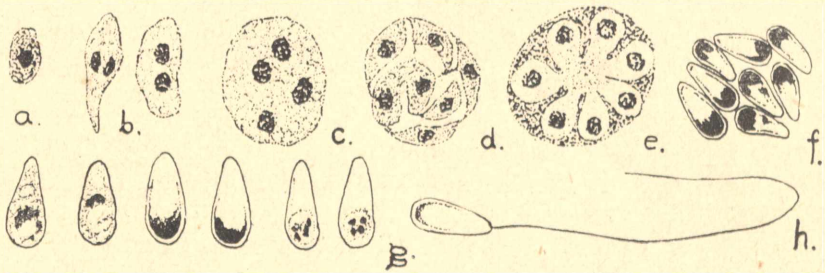
rátech barvených podle Feulgena (obr. 3 *h*). Někdy je ve zralých sporách dobře patrná osní tyčinka, přecházející v polové vlákénko (obr. 3 *e*). Považuji tento druh za totožný s *Glugea cladocera* II, popsaná Pfeifferem z hypodermis *Daphnia* a *Limnetis*. Od druhého druhu *Thelohania* známého z perlooček *(T. acuta)* se liší svými malými sporami a typickým výskytem v hypodermis.

4. *Thelohania acuta* (Moniez 1887) Schröder 1914.

(Obr. 4.)

Hostitel: *Daphnia pulex*, hypodermální buňky.
Naleziště: Rybník Nový u Chotěboře, návesní rybníček v Točné u Zbraslavě.

Hypodermální buňky, tvořící postranní skořápky perloočky, byly nabity hustě sporami mikrosporidie, které měřily 4,5—5 × 2—2,2 μ a byly na konci zašpičatělé. Sdruženo bylo vždy 8 spor v jednom pan-



Obr. 4. *Thelohania acuta* Moniez 1887 - Schröder 1914. Kresleno podle roztěrů barvených Giemsou.

a = jednojaderný pansporoblast. *b* = dvojjaderné pansporoblasty. *c* = čtyřjaderný pansporoblast. *d* = osmijaderný pansporoblast. *e* = vytváření spor. *f* = z každého pansporoblastu vzniká 8 spor. *g* = vytváření spor (vlevo dvě mladé spory s jedním jádrem). *h* = zralá spora s vymrštěným polovým vláknem. Vše zvětšeno asi 1200krát.

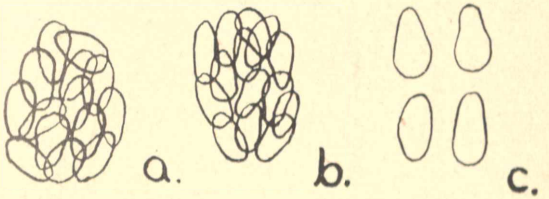
sporoblastu. Průběh sporogonie je zobrazen na obr. 4 *a*—*f*. Mladé spory obsahují po dvou jádrech. Ve zralých sporách se Giemsou barví fialově shluk volutinových granulí. Tvarem a velikostí spor se tento druh podobá druhu *Thelohania acuta* (který má spory zašpičatělé a veliké 5 × 2 μ), který však cizopasí podle údajů Monieza a Schröderа v tukovém tělese perlooček a buchanek. Od *Thelohania cladocera* se liší většími sporami. Považuji zatím pozorovaný druh za totožný s druhem *Th. acuta*, který byl nalezen dosud ve Francii a Německu.

5. *Dubosquia sidaae* n. sp.

(Obr. 5.)

Hostitel: *Sida crystallina*, tělní dutina.
Naleziště: Rybník Jezárko Smyslovské u Lnář (Čechy).

Tuto mikrosporidii jsem nalezl dosud v jediném exempláři pobřežní perloočky *Sida crystallina*, který byl nápadný svou bílou barvou. Tělní dutina byla přeplněna nesčíslnými pansporoblasty, z nichž velká většina uzavírala v sobě 16 spor, menší část pak měla pouze 8 spor. Tyto jsou



Obr. 5. *Duboscquia sidae* n. sp.
a—b = pansporoblasty ze 16 sporami. Zvětšeno 1200krát. *c—d* = isolované spory za živa. Zvětšeno 1600krát.

oválné neb na předním konci mírně zúžené a měří pouze 3 × 1,2—1,6 μ. Na základě převládajícího způsobu vytváření 16 spor v pansporoblastu nutno zařaditi tento druh do rodu *Duboscquia*, jehož jediného dosud známého zástupce popsal Perez 1908 z tělní dutiny termita *(Termes lucifugus)*. Navrhuji pro nově nalezený druh z perloočky *Sida* jméno *Duboscquia sidaae* n. sp.

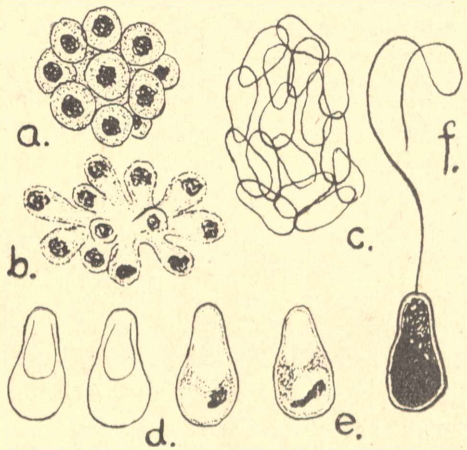
6. *Plistophora obtusa* (Moniez 1887) Labbé 1899.

(Obr. 6.)

Hostitel: *Daphnia pulex, D. magna, D. longispina*, tělní dutina a tukové těleso.
Naleziště: Četné rybníky v okolí Lnář, rybníky u Čeradic u Slaného, rybník v Točné u Zbraslavi (Čechy).

Je to jedna z nejhojnějších mikrosporidií v našich perloočkách. Nakažená zvířata jsou bílá a úplně neprůhledná, plovou však ve vodě zřejmě stejně dobře jako zdravá. Hemolymfa jejich je přeplněna různými vývojovými stadii a zralými sporami. Mladé pansporoblasty mají jádra poměrně chudá na chromatin. Postupným dělením vznikají dvou-, čtyř-, osmi-, šestnácti- i vícejaderné pansporoblasty, jejichž jádra jsou stále menší a kompaktnější (obr. 6 *a*). V každém pansporoblastu vzniká větší počet spor, 16, 32 i více (obr. 6 *c*). Spory měří 3—4 × 1,5—2 μ, jsou vpředu hodně zúžené. Po nukleální reakci spatříme uvnitř každé spory jen jediné jádro. Giemsou se barví v zadní části spory červeně metachromatická granula (obr. 6 *e*). Na živých zralých sporách vidíme v zúženém předním konci velkou vakuolu (obr. 6 *d*), ze které tlakem krycího skla se vymrští polové vlákno dlouhé 20—30 μ (obr. 6 *f*). Zralé spory drží pohromadě jen málo a již slabým tlakem krycího skla se uvolní. Schizogonie tohoto druhu zůstává zatím neznáma; několikráte jsem

pozoroval rosetovité útvary (obr. 6 *b*), které připomínají obrázky schizogonie u druhu *Nosema binucleatum*, kreslené Weissenbergem. *Plistophora obtusa* byla popsána Moniezem pod názvem *Microsporidia obtusa* z perlooček *Simocephalus vetulus* a *Daphnia reticulata* (velikost spor 4 × 2,5 μ). Později ji Labbé přeřadil do rodu *Plistophora*.



Obr. 6. *Plistophora obtusa* (Moniez 1887) Labbé 1899.

a = pansporoblast. *b* = Schizogonie. Giemsa. *c* = zralý pansporoblast za živa. Zvětšeno 1000krát. *d* = spory za živa. *e* = spory s metachromatickými granulemi. Giemsa. *f* = zralá spora s vymrštěným polovým vláknem. *d*—*f* zvětšeno asi 2000krát.

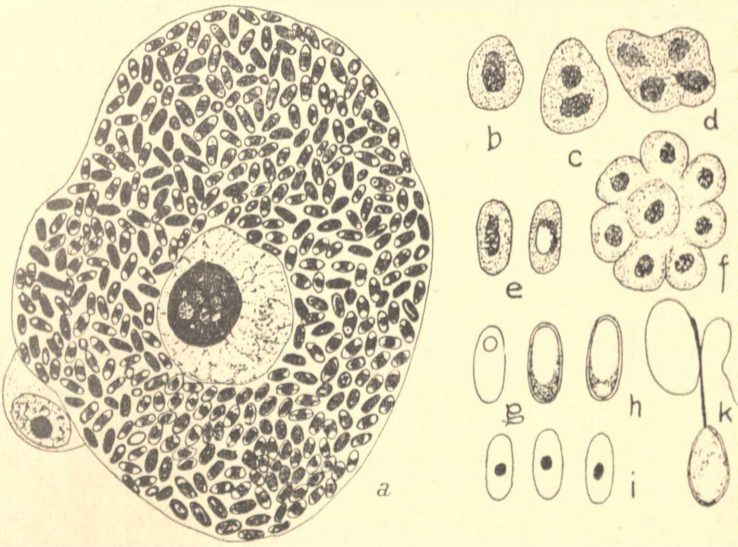
7. *Plistophora Schäfernai* Jírovec 1937.

(Obr. 7.)

Hostitel: *Daphnia pulex*, *D. magna* a *Ceriodaphnia* sp., ovariální buňky.
Naleziště: Rybníky v okolí Lnář, Chotěboře a Zbraslavi.

Nakažené perloočky jsou zbarveny šedozeleně a jsou jen částečně neprůhledné, pohybují se však zřejmě stejně dobře, jako zdravé. V jejich těle pozorujeme rourovité útvary, vyplněné sporami a mladšími vývojovými stadii, jež sahají až do žaberních nožiček. Zralé spory jsou vždy volné, ne už uzavřeny v pansporoblasty. Měří 3,8—4,2 × 1,6—2 μ, průměrně 4 × 2 μ, zřídka nacházíme t. zv. makrospory, měřící 7 × 2,5 μ. Působením zředěného amoniaku neb tlakem krycího skla vymrští spory polové vlákno, jehož struktura je zajímavá: basální část je silnější, asi 15—20 μ dlouhá, barví se Giemsou intensivně červeně a přechází v méně barvitelnou distální slabší část, dlouhou 30—40 μ. Při roztírání preparátů se většinou polové vlákno ulomí, takže je nacházíme oddělené od spory. Za živa mají spory v přední části menší nažloutlou vakuolu. Na preparátech zbarvených Giemsou se barví modrofialově zadní část spory a plášť podél stěn, po nukleální reakci spatříme jediné jádro asi uprostřed spory,

které se barví slabě červeně. První část vývoje, t. j. schizogonii, jsem na svých preparátech nenalezl, za to jsem mohl dobře sledovat část druhou, t. j. sporogonii. Z jednojaderných sporontů (obr. 7 *b*) vznikají postupným dělením jader dvou-, čtyř-, osmi-, šestnácti- i vícejaderná plasmodia, která se patrně v tomto stadiu rozpadají v jednotlivé sporoblasty, jež



Obr. 7. *Plistophora schäfernai* JÍROVEC 1937.

a = řez napadeným oocytem. Zvětšeno 900krát. Barveno Heidenhain-trichromem. *b* = jednojaderný sporont. *c*, *d*, *f* = vytváření mnohojaderných pansporoblastů. *e* = mladé sporoblasty. *b*—*f* roztěry barvené Giemsou. *g* = zralá spora za živa. *h* = spory barvené Giemsou. *i* = spory po nukleální reakci. *k* = spora s vymrštěným polovým vláknem. *b*—*k* zvětšeno asi 1500krát.

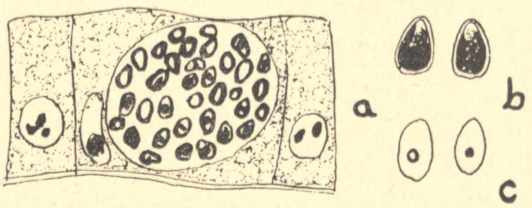
pak nacházíme volně ležící. Uvnitř sporoblastu se vytvoří vakuola s budoucím polovým vláknem (obr. 7 *e*), na povrchu pak pevná blána (obr. 7 *g*). Na řezech napadených perloočkami vidíme, že mikrosporidie vyplňují plasmu obrovských buněk (obr. 7 *a*), které měří 60—150 μ v průměru a jsou kulaté neb oválné, někdy také nepravidelné a různě oploštělé okolními orgány zvířete. Uvnitř leží rovněž zveličené jádro o průměru 12—20 μ s velikým, někdy drobně vakuolisovaným jadérkem. Tyto obrovské buňky pocházejí patrně z mladých oocytů, které pod vlivem cizopasníků se rozrůstají nad svou normální velikost. Zevně mají jen tenkou blánu. V plasmě leží spousta nejrůznějších vývojových stadií a později zralých spor. Jádro buňky postupně zaniká, jen jadérko nalezneme ještě nějaký čas mezi sporami. Prasknutím buněčné blány se dostávají spory i pansporoblasty do dutiny tělní a jsou zavlečeny proudem

hemolymfy do různých míst. Zatím lze těžko rozhodnouti, zda jsou napadány i některé jiné buňky než ovariální; najdeme totiž menší nakažené buňky také v hlavě, poblíž srdce, v žaberních nožkách, v abdominu a pod. Nejmladší vývojová stadia uvnitř buněk jsem nepozoroval, všechny buňky obsahovaly buď stadia sporogonie nebo už zralé spory. Tento druh se podobá nejblíže *Microsporidii ovata* Moniez, která tvoří oválné spory velikosti 3 μ a žije v perloočkách *Simocephalus vetulus* a *Chydorus sphaericus*, Moniez však neuvádí nikde, v jakém je poměru k hostiteli. Od ostatních mikrosporidií z perlooček se liší můj druh typickým tvarem spor a usídlením v oocytech. Považuji jej za nový a nazývám ho na počest p. prof. dr. K. Schäferny, správce hydrobiologické a rybářské stanice ve Lnářských rybnících *Plistophora schäfernai* n. sp.

8. *Plistophora intestinalis* Chatton 1907.
(Obr. 8.)

Hostitel: *Daphnia magna*, střevní epithel.
Naleziště: Rybník Nesyt (Morava), návesní rybník ve Vrbně (Čechy).

Nákazu tuto můžeme zjistiti pouze mikroskopicky na řezech nebo na rozmačknutých perloočkách; makroskopicky není patrna. Spory měří



Obr. 8. *Plistophora intestinalis* Chatton 1907.
a = řez infikovaným střevem perloočky; barveno železitým hematoxylinem. Zvětšeno 700krát. *b* = zralé spory, barvené Giemsou. Zvětšeno 1500krát. *c* = jádra ve sporách po nukleální reakci. Zvětšeno 1500krát.

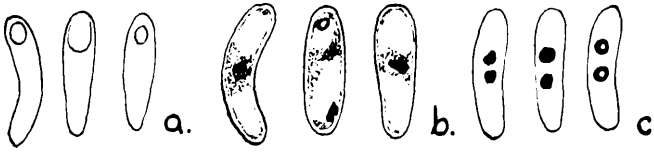
pouze 3 × 2 μ. Nukleální reakcí zjistíme uprostřed nich jediné jádro, v němž se chromatin objeví jako červenavý kroužek. Na řezech stěnou střevní spatříme intracellulárně uložené drobné cysty plné spor, které patrně vznikly všechny v jediném pansporoblastu (obr. 8 *a*). Tento druh byl popsán podrobně Chattonem, jehož údaje mohu potvrditi.

9. *Octosporea bayeri* Jírovec 1936.
(Obr. 9.)

Hostitel: *Daphnia magna*, tukové těleso.
Naleziště: Rybník Nesyt (Morava).

Nakažené perloočky jsou jen nepatrně zakaleny. V tukovém tělese najdeme četné spory i mladší stadia. Zralé spory měří 5,5—9 × 1,5—2,2 μ

(průměrně 7 × 2 μ), jsou tyčinkovité, rovné neb mírně prohnuté (obr. 9*a*), na živých sporách pozorujeme nažloutlou vakuolu. Giemsou se barví v plasmě spor jedno neb více metachromatických granulí. Nukleální reakcí zjistíme, že v každé spoře leží uprostřed dvě jádra, na některých



Obr. 9. *Octosporea bayeri* Jírovec 1936.
a spory za živa, *b* spory barvené Giemsou, *c* jádra ve sporách po nukleální reakci. Zvětšeno 1500krát.

spatříme uprostřed bezbarvé jadérko. Vymrštění polového vlákna přísadou zředěných kyselin neb Lugolova roztoku se nepodařilo. Tato mikrosporidie žije uvnitř tukových buněk, které jsou proti normálním buňkám o něco zvětšeny. Nazval jsem tento nový druh na počest prof. Em. Bavera, ředitele biologické stanice v Lednici *Octosporea bayeri* n. sp.

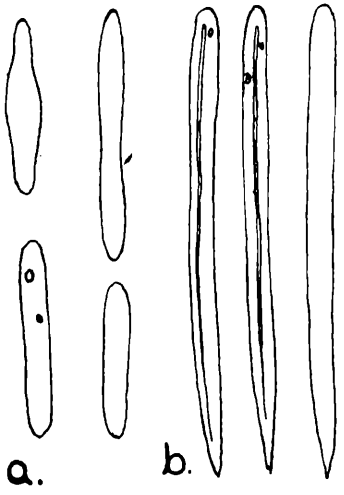
10. *Bacillidium daphniae* n. sp.

(Obr. 10.)

Hostitel: *Daphnia magna* a *D. pulex*, tělní dutina.
Naleziště: Návesní rybníky ve Slivenci a ve Zvoli u Prahy.

Mezi perloočkami z uvedených lokalit jsem pozoroval několik jedinců méně průhledných a trochu žlutohnědě zbarvených. Na rozmáčklých jedincích se ukázalo, že tato odlišnost v hábitu byla způsobena nesčetnými tyčinkovitými sporami, které nutno zařaditi mezi mikrosporidie rodu *Bacillidium* Janda 1928, charakterisovaný svými dlouhými tyčinkovitými sporami, jak jsem jej stanovil ve své práci „Studien über Microsporidien", Věst. Zool. spol. 1936. U perlooček dosud nebyla nákaza rodem *Bacillidium* vůbec pozorována, takže se jedná o prvý nález u Cladocer vůbec. Zralé spory tohoto nového druhu jsou tyčinkovité, na předním konci zaoblené, na zadním přišpičatělé, měří 60—70 μ délky a asi 2 μ šířky. Na předním konci pozorujeme 1—2 granula silněji světlolomná, středem spory probíhá světlomnější tyčinka zvaná manubrium, která nahrazuje polové vlákno, známé u ostatních mikrosporidií. Mladší spory jsou přiměřeně kratší a postrádají ještě pevné sporové blány. Jaderné poměry ve sporách jsem nemohl zjistiti, neboť Feulgenova nukleální reakce se na mém materiálu nezdařila. Také ostatní vývojová stadia se mi nepodařilo na mém materiálu nalézti. *Bacillidum daphniae* žije přímo v dutině tělní. Dlouhé spory nemohou býti ovšem unášeny

proudem hemolymfy a zůstávají trčet ve větších či menších svazcích v úzkých štěrbinách tělních (v nohách, skořápce, hlavě atd.), takže všude tam na živých perloočkách spatříme nahromaděné tyčinkovité spory.



Obr. 10. *Bacillidium daphniae* n. sp.
a = mladá stadia, *b* = zralé spory za živa. Zvětšeno asi 1500krát.

U perlooček ze Slivence byla ještě velmi častá smíšená nákaza plísňovým organismem *Dermocystidium daphniae* a mikrosporidiemi *Plistophora schäfernai* a *P obtusa*.

LITERATURA.

CHATTON E.: Revue des parasites et des commensaux des Cladocères C. R. Assoc. Franc. avance sci. 1907, 797.

DOFLEIN F.: Studien zur Naturgeschichte der Protozoen III. Über Myxosporidien. Zool. Jahrb. Anat. 11, 1898, str. 281—350.

FRIČ A.: O cizopasnících u korýšů a vířníků. Rozpr. Čes. akad. II. tř. roč. IV, 1895.

JÍROVEC O.: Studien über Microsporidien. Věst. č. zool. spol. 4, 1936, 1—75.

JÍROVEC O.: Über einige in Daphnia magna parasitierende Mikrosporidien. Zool. Anz. 116, 1936, 136—142.

JÍROVEC O.: Zur Kenntnis einiger Cladocerenparasiten I. Zool. Anz. 118, 1937, 307—314.

JÍROVEC O.: Zur Kenntnis der Cladocerenparasiten II. Zool. Anz. 140, 1942. 129—133.

KUDO R.: A biologic and taxonomic study of the Microsporidia. Illinois biol. monographs. 9, 1924.

LABBÉ A.: Sporozoa. Das Tierreich, Lief. 5, 180, str. 1999.

MONIEZ R.: Sur des parasites nouveaux des daphnies. C. Acad. Sci. 104, 1887, 183—185.

Emler Jos., Decem registra censuum Bohemica etc. Praha 1881.
— Regesta diplom. nec non epistolaria Bohemiae et Moraviae. III. IV. Praha 1884—5.
Hanuš J., Systematisch- und chronolog. geord. Verzeichnis sämtl. Werke u. Abhandlungen d. Kgl. böhm. Ges. d. Wissenschaften, Prag 1854.
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, Prag 1884—1885.
Klimesch Matthäus, Norbert Heermann's Rosenberg'sche Chronik, Prag 1897.
Kybal Vl., Jindřich IV. a Evropa v letech 1609 a 1610. Praha 1909.
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. čes. společnosti nauk 1905—1935. Operum a Regia societate scientiarum Bohemica annis 1905—1935 editorum index generalis. Praha 1938.
Palacký J., Die Verbreitung der Fische. II. verm. Aufl. Mit Unterstützung d. Kgl. böhm. Ges. Prag 1895.
Petrov A. - Javorskij J. A., Duchovnopolemičeskija sočinenija iereja Michaila Orosvigovskago Andrelly protiv katoličestva i unii. Teksty. (Materialy 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 Geschicke 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, Direktors 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 společ. nauk 1784—1884. V Praze 1884.
Studnička F. J., Bericht ü. d. mathem. u. naturwiss. Publikationen d. Kgl. böhm. Ges. d. Wiss. während ihres 100jähr. Bestandes. 1. Heft. Prag 1884.
— Bericht ü. d. astrolog. Studien Tycho Brahe's. Prag 1901.
— Prager Tychoniana. Prag 1901.
— Měsíční zprávy o činnosti Král. čes. společ. nauk, jež během r. 1887 vydával. Praha 1887.
— Měsíční zprávy o činnosti Král. české společnosti nauk, jež během r. 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.
Vejdovský Fr., Sborník prací vydaný k 90. narozeninám prof. Dr. Fr. Vejdovského Král. čes. společnosti 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.
Vorträge, gehalten in der öffentlichen Sitzung d. Kgl. böhm. Ges. d. Wissenschaften bei ihrer ersten Jubelfeier am 14. Sept. 1836. Prag 1837.
Wegner Georg, Generalregister d. Kgl. b. Ges. d. Wiss. 1784—1884, Prag 1884.

Wegner Jiří, Obecný rejstřík spisů Král. čes. společ. nauk 1884—1904. Praha 1906.

Weitenweber Wilhelm Rudolph, Repertorium sämmtl. Schriften d. Kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1769—1868. Prag 1869.

Zpráva o slavnosti 300. roč. úmrtí Tychona Brahe 24. říj. 1901. Praha 1902.

Spisy poctěné jubilejní cenou Král. české společnosti nauk v Praze.

Číslo II. Weyr Ed., O theorii forem bilinearných. V Praze 1889.
» III. Feistmantl Ot., Uhlonosné útvary v Tasmánii. V Praze 1890.
» IV. Bayer F., Osteologie ropuch (Bifo laur). V Praze 1890.
» VI. Weyr Ed., O theorii ploch. V Praze 1891.
» VII. Horák J., Z konjugace souhláskové. V Praze 1896.
» IX. Studnička F. J., O determinantech mocninných a sestavných. V Praze 1897.
» XIII. Rádl E., O morfolog. významu dvojit. očí u členovců. Praha 1901.
» XV. Vondrák V., O původu Kijevských listů a Pražských zlomků a o bohemismech v starších církevně-slovanských památkách vůbec. V Praze 1904.
» XVI. Domin K., České středohoří. V Praze 1904.
» XIX. Navrátil Boh., Biskupství olomoucké 1576—1579 a volba Stanislava Pavlovského. V Praze 1909.
» XX. Nejedlý Zd., Dějiny husitského zpěvu za válek husitských. (Děj. husit. zpěvu díl II.) V Praze 1913.
» XXI. Schuster Fr., Vývoj opalin. V Praze 1912.
» 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., Příkopy.

Spisy Bernarda Bolzana.

Sv. 1. Funktionenlehre. Praha 1930.
» 2. Číselná teorie (Zahlentheorie). Praha 1931.
» 3. Von dem besten Staate. Praha 1932.
» 4. Der Briefwechsel B. Bolzano's mit F. Exner. Praha 1935.

V komisi Jednoty č. matematiků a fysiků.

Archiv pro bádání o životě a díle Josefa Dobrovského.

Sv. I. Jedlička Benjamin, Dobrovského »Geschichte« ve vývoji české literární 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 Dobrovského. Řada II. V Praze 1935.
» V. Flajšhans Václav, Josefa Dobrovského vydání Rady zvířat a Fenclova Radda zhovadilých zvieřat a ptactva. V Praze 1942.

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 roku 1809 a 1819. V Praze 1940.
» XVIII. Návrh soustavy rostlinné a rostlinopisný materiál z pozůstalosti. Vyd. M. B. Volf. V Praze 1936.
» XXI. Dopisy Dobrovského s B. A. Veršauserem a V. Krčmou. Z rodinných dopisů. Vydali Josef Volf a Josef Páta. V Praze 1937.
» XXII. Dopisy Josefa Dobrovského s Augustinem Helfertem. Vyd. Jos. Volf a F. M. Bartoš. V Praze 1941.

V komisi »Melantricha«.

Knihtiskárna „Prometheus", Praha VIII.-94.