

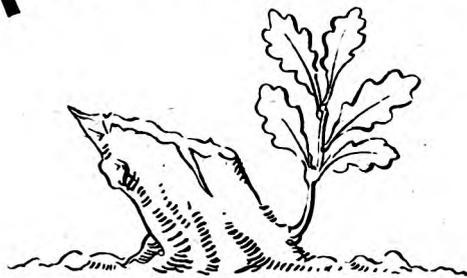
580.5

30A

v. 18

N.H.L.

BOTANISCHES ARCHIV



ZEITSCHRIFT FÜR DIE GESAMTE BOTANIK.
HERAUSGEBER DR. CARL MEZ,
PROFESSOR DER BOTANIK AN DER UNIVERSITÄT
KÖNIGSBERG.

18. BAND. HEFT 5-6. AUSGEGEBEN AM 1. JUNI 1927.

Verleger und Herausgeber: Prof. Dr. Carl Mez, Königsberg Pr., Besselplatz 3 (an diese Adresse alle den Inhalt der Zeitschrift betreffenden Zusendungen). - Commissionsverlag: Verlag des Repertoriums, Prof. Dr. Fedde, Berlin-Dahlem, Fabeckstrasse 49 (Adresse für den Bezug der Zeitschrift). - Alle Rechte vorbehalten. - Copyright 1927 by Carl Mez in Königsberg.

Beiträge zur Kenntnis von *Uromyces*-Arten auf *Euphorbia*.

Von LUZINDE MOEHRKE (Frankfurt a. M.).

HERKUNFT DES MATERIALS.

Beim Einsammeln von Material der durch Rostpilze deformierten *Euphorbia Cyparissias* zeigt sich eine auffallende Verschiedenheit der Deformation und des Pilzbefalls. Deshalb stellte ich mir, auf Anregung von Herrn Geheimrat MOEBIUS, die Aufgabe, die biologischen Verhältnisse dieser Erscheinung zu prüfen, wurde aber bald gezwungen, mich auf die durch die *Uromyces*-Arten verursachten Deformationserscheinungen an Euphorbien zu beschränken und experimentell nur die unter *Uromyces Pisi* zusammengefasste Art zu untersuchen. Das benutzte Material wurde grösstenteils von mir selbst gesammelt und stammt hauptsächlich aus der Rhein-Main-Nahe-Gegend. 1925 wurde mir das erste Material aus dem Pfaffenloch bei Biebrich von Herrn Dr. BOSS, wertvolles ungarischen Material von Herrn Dr. v. MOESZ-Budapest, Euphorbien mit *Melampsora* aus Capri von Herrn Geheimrat MOEBIUS freundlichst zur Verfügung gestellt, denen ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche. Die Fundorte des von mir selbst gesuchten Materials aus der Rhein-Main-Nahe-Gegend habe ich auf einer Karte am Schluss dieser Arbeit zusammengestellt.

EINTEILUNG DER UNTERSUCHTEN ROSTPILZE NACH IHREN NÄHRPFLANZEN.

1. *EUPHORBIA CYPARISSIAS*.

Bei den Deformationen, die durch *Uromyces Pisi Pers.* auf Euphorbien verursacht werden (*Aecidium Euphorbia* älterer Autoren), handelt es sich um einen heterözi-

schen Pilz, der seine Spermogonien und Aecidien auf *Euphorbia Cyparissias* und *Euphorbia Esula*, seine Uredo- und Teleutosporen auf Papilionaceen bildet. Die Aecidiosporen sind 17 - 24 μ , Uredo- und Teleutosporen (nach KLEBAHN I) 22 - 26 : 18 - 21 μ ; 20 - 30 : 16 - 22 μ gross. SCHROETER stellte als erster den Wirtswechsel fest. Er erzielt durch Aussaat von Aecidiosporen von *Euphorbia Cyparissias* auf *Lathyrus pratensis*, *Vicia Cracca* und *Pisum sativum* positive Resultate. KLEBAHN (I) erhielt durch Aussaat von Aecidiosporen von *Euphorbia Esula* auf *Pisum sativum* Infektionen. Er und andere Forscher zeigten, dass Infektionen auf *Euphorbia Cyparissias* erst im zweiten Jahre Deformationen hervorrufen. JORDI stellte bei seinen Infektionsversuchen *Lathyrus pratensis* und *Vicia Cracca* als Uredo- und Teleutosporenwirte fest. Einmal erhielt er mit Aecidiosporen von Typus *Uromyces Pisi* nur Resultate auf *Vicia Cracca*, bei weiteren Versuchen mit Aecidiosporen von *Euphorbia Cyparissias* nur positive Resultate auf *Lathyrus pratensis* und *Pisum sativum*, aber nicht mit demselben Material auf *Vicia Cracca*. Daraus schloss er, dass die Form von *Uromyces Pisi* (Pera.) auf *Lathyrus pratensis* und auf *Vicia Cracca* biologische Arten seien; „konstante morphologische Unterschiede der Teleuto- und Uredosporen konnten nämlich nicht konstatiert werden.“ Eine genau formulierte Erklärung darüber, ob die Form auf *Lathyrus pratensis* und auf *Pisum sativum* die gleiche biologische Art ist, gibt er nicht. Dieses aber ist wahrscheinlich, wenn auch nach seinen letzten Versuchen die Form auf *Lathyrus pratensis*, nicht auf *Pisum sativum* überging. Mit Sicherheit lassen sich also nach JORDI die biologischen Arten von *Uromyces Pisi* auf *Lathyrus pratensis* und auf *Vicia Cracca* unterscheiden, wobei er angibt, dass die Teleutosporen auf *Lathyrus pratensis* kürzer und schmaler als die auf *Vicia Cracca* sind, und dass die Aecidien der biologischen Art *Viciae Craccae* die Nährpflanzen *Euphorbia Cyparissias* weniger deformieren, als die von *Lathyrus pratensis*. Immerhin besteht die Möglichkeit, dass der Sammelname *Uromyces Pisi* ausser diesen beiden noch eine dritte biologische Art, nämlich die von *Uromyces Pisi*, die nur auf *Pisum sativum* geht, umfasst, was noch experimentell zu prüfen ist.

Eine weitere Schwierigkeit in Bezug auf dieses Problem zeigt sich darin, dass die Aecidien von drei anderen Pilzen auf *Euphorbia Cyparissias* vorkommen können. (*Uromyces euphorbiae - astragali* OPIZ, *Uromyces euphorbiae - corniculati* JORDI, *Uromyces striatus* SCHROETER). In den massgebenden Uredineenwerken werden die Aecidien der genannten Arten nicht genau beschrieben und wird angegeben, dass auch der Befall dem von *Uromyces Pisi* verursachten ähneln soll, und dass die Aecidiosporen morphologisch nicht unterschieden werden können. Es muss also immer erst das Experiment darüber entscheiden. Um diese Verhältnisse näher zu prüfen, musste der Ausgangspunkt der Untersuchungen zunächst Infektionsversuche sein. Ausserdem sind auch die Deformationserscheinungen mehr als bisher zu berücksichtigen.

Unterscheidung des *Uromyces Pisi* von *Uromyces Pisi - Viciae - Craccae*.

Ende Mai 1925 erhielt ich viele ausstäubende Aecidien auf *Euphorbia Cyparissias* vom Typus *Uromyces Pisi* aus dem Pfaffenloch bei Biebrich. Die Blätter der deformierten Euphorbien waren ziemlich schmal, die Aecidien dunkel orangerot gefärbt. Mit diesem Material versuchte ich 32 verschiedene Sorten von *Pisum sativum*, ferner *Vicia sepium* und *Lathyrus tuberosus* zu infizieren. Es wurde dabei auf verschiedene Weise verfahren.

a.) die Aecidiosporen wurden in Wasser verteilt und mit einem Pinsel auf die Blattunterseite junger Blätter aufgetragen, bei einigen auch auf die Blattoberseite.

b.) Die Blätter der befallenen *Euphorbia Cyparissias* wurden gegen die Blattunterseite und Oberseite angedrückt, damit die Aecidiosporen fest haften sollten. (Diese Art ist nicht besonders zu empfehlen, da durch die Verwundung, die durch Andrücken entsteht, das junge Blatt in seiner Entwicklung gehemmt wird, was wiederum den sich entwickelnden Sporen nicht dienlich ist. Bleiben die Blätter fest angepresst auf dem Erbsenblatt liegen, entsteht bei den unter Glasglocken gehaltenen Exemplaren regelmässig Schimmel).

c.) Ein direktes Anbinden der befallenen Euphorbienzweige an die zu infizierenden Pflanzen erschien als das für Freilandversuche am besten geeignete Verfahren. Da das Jahr 1925 nicht besonders nass war, bemerkte ich an diesen Pflanzen keinen Schimmel oder sonstigen Schaden. Die meisten Versuche wurden an Freilandpflanzen im botanischen Garten in Frankfurt ausgeführt, einige Pflanzen in Töpfen unter einer isolierenden Glasglocke gehalten, wie es KLEBAHN (III) angibt.

Bei den vielen angestellten Versuchen fand sich kein einziger Fall von Befall der Versuchspflanzen. Es wurde der Versuch gemacht, *Euphorbia*-Pflanzen mit *Uromyces* und *Melampsora* zu infizieren und zwar durch Infektion an Samen, da, wie ZIMMERMANN in seinem Sammelreferat berichtet, CARLETON und MAINZ bei Infektionen von Samen Erfolge erzielt hatten. So wurde Samen von *Euphorbia palustris* und *Euphorbia Lathyris* mit Teleutosporen von *Uromyces laevis*, Uredosporen von *Melampsora helioscopiae* und Aecidiosporen von *Uromyces Pisi* infiziert. Auch diese Versuche blieben erfolglos.

Nach den Arbeiten JORDIS, der bei *Uromyces Pisi* zwei biologische Arten annimmt, vermutete ich nun, dass ich bei meinen Versuchen mit *Uromyces Pisi* auf *Pisum sativum* mit derjenigen Art infiziert hatte, die ihre Uredo- und Teleutosporen auf *Vicia Cracca* bildet, und dass die vermeintlichen Misserfolge aus dem Obigen erklärt werden könnten. Daher wurden zunächst die Standorte des Infektionsmaterials untersucht und an der schon erwähnten Fundstelle im Pfaffenloch bei Biebrich im Juni Uredosporen und später Teleutosporen auf *Vicia Cracca* gefunden. Erneute Infektionsversuche 1926 brachten die Bestätigung der Vermutung. Junge 2 - 3 cm hohe *Vicia Cracca*-Pflanzen wurden im Freien ausgegraben und eingetopft zu einer Zeit als es noch keine Aecidien im Umkreis an den befallenen *Euphorbia Cyparissias* gebildet waren. Diese Pflanzen wuchsen unter Glas bis zur Reife des Biebricher Infektionsmaterials heran. Einige Pflanzen wurden später zusammen mit befallenen Euphorbien eingepflanzt und unter Glasglocken gehalten, andere Euphorbienpflanzen im Topf zu weiterer Beobachtung gehalten und zur Weiterentwicklung gebracht. Die im Freien befindlichen Pflanzen im Pfaffenloch wurden zweimal im Monat zu weiteren Feststellungen aufgesucht. Die Pflanzen unter den Glasglocken litten stark, ausser unter ihrer feuchten Atmosphäre noch unter dem sonnenlosen Wetter, wodurch Schimmelpilzbildung entstand, bevor die Infektionen sichtbar werden konnten. Eine Infektion gelang aber trotzdem. Bei den am 11. Mai infizierten Pflanzen zeigten sich hier Ende Mai pulverige, lockere, braune Sporenhäufchen, Uredo von *Uromyces Pisi*. Die Uredosporen waren feinwarzig rund, 18 - 20 μ gross. Mitte Mai fand ich an der Stelle im Pfaffenloch Teleutosporen auf *Vicia Cracca* (Abb. 8 und 12c). Der Befall, dunkler als bei den Uredosporen der infizierten Pflanze, ist auf dem Bilde nicht deutlich sichtbar.

Am 11. und 13. Juni wurden noch mit spät an Topfpflanzen gebildeten Aecidienmaterial vom Typus *Uromyces Pisi* weitere Infektionsversuche gemacht. Verschiedene Pflanzen von *Lathyrus pratensis* und 3 Pflanzen von *Pisum sativum* wurden infiziert (Sporen in Wasser mit Pinsel aufgetragen). Leider gingen die *Pisum*-Pflanzen ein, bevor ein Resultat erwartet werden konnte. Auf *Lathyrus pratensis* zeigte sich kein Befall. Diese Versuche können jedoch nicht als beweiskräftig angesehen werden, da die *Lathyrus*-Pflanzen in ihrer Entwicklung vielleicht zu weit fortgeschritten waren und von Blattläusen befallen wurden.

Durch die positiv ausgefallenen Versuche an *Vicia Cracca* wurden JORDIS Versuche bestätigt, sowie der experimentelle Beweis für die Festlegung der biologischen Art: *Uromyces Pisi* - *Viciae Cracciae*, von der im folgenden die Rede ist, gebracht. Aus meinen Versuchen geht also hervor, dass die Aecidiosporen auf *Euphorbia Cyparissias*, die man zu *Uromyces Pisi* rechnet, nicht in jedem Fall auf *Pisum sativum* übertragbar sind, sondern, dass es eine biologische Art gibt, deren Aecidiosporen auf *Euphorbia Cyparissias*, deren Uredo- und Teleutosporen auf *Vicia Cracca* vorkommen, also eine Bestätigung der JORDISchen Versuche.

Die negativen Versuchsergebnisse an *Pisum sativum* erklären sich ebenfalls aus dem Charakter des Pilzes, der nur *Vicia Cracca* befällt.

Es handelt sich nun darum, festzustellen, ob rein äusserlich an den befallenen *Euphorbia Cyparissias* eine Unterscheidung des Typus *Uromyces Pisi* und der

biologischen Art *Uromyces Pisi - Viciae Craccae* möglich ist.

Schon JORDI fand, dass die mit der Form auf *Lathyrus pratensis* infizierten Euphorbien stärkere Deformationen zeigten, als die Euphorbien, die mit der Form *Vicia Cracca* infiziert waren. Diese Unterschiede sollen nun noch weiter verfolgt werden. Dabei handelt es sich einerseits um die Form der Euphorbiensprosse, andererseits um das Auftreten der Aecidien und Spermogonien auf der Ober- und Unterseite der Blätter und um den Duft der Spermogonien und die Farbe der Aecidien. Wenn es z.B. in Uredineenwerken heisst: „die Nährpflanze in ähnlicher Weise deformierend wie die Aecidien von *Uromyces Pisi*,“ so ist das wenig befriedigend und nützt zum Bestimmen nichts. Daher scheint es mir wichtig, möglichst das ganze Krankheitsbild der Euphorbien ins Auge zu fassen, was bis jetzt gegenüber den mikroskopischen Betrachtungen der Sporen zurücktrat. Die übliche Bestimmung der *Uromyces*-Arten nach Teleutosporen ist oft schwer möglich. Nicht immer hat man den ganzen Entwicklungsgang des Pilzes vor sich und möchte doch gern Schlüsse ziehen können, besonders wenn man infizieren will. Wie unzulänglich die Bestimmung der Teleutosporen nach der Sporengrösse ist, zeigt z.B. *Uromyces scutellatus*, von dem gesagt wird: (KLEBAHN I) 15 - 40 μ : 15 - 27 μ . Innerhalb dieser Grenze liegen wohl die Grössenverhältnisse aller *Uromyces*. Sicherer ist schon der Vergleich der Sporen nach der Zeichnung, aber auch da sind Irrungen leicht möglich und Entscheidungen fallen oft schwer. Dazu sind die Verschiedenheiten der Sporenstruktur so fein, dass sie übersehen werden können. Auch ist es nicht leicht, innerhalb eines mikroskopischen Präparats die charakteristische Form zu finden, da die einzelnen Sporen oft stark voneinander abweichen. Daher verzichtet TRANZSCHEL nicht ganz unberechtigt auf Abbildungen. Er sagt (Annales Mycol. 1910 S.5): „Abbildungen der Sporen gebe ich nicht, da Handzeichnungen kaum die feine Skulptur der Teleutosporen wiedergeben können und zur Herstellung von Mikrophotographien fehlt mir die Zeit und Erfahrung.“ Photographische Abbildungen, sowohl makro- als auch mikroskopische sind besonders geeignet, den äusseren Befall, das Krankheitsbild, das der Pilz auf den Euphorbien hervorruft, wiederzugeben. Aus eben angeführten Gründen kommt es mir darauf an, nach makroskopischen Unterschieden zu suchen, und das Krankheitsbild festzuhalten. Wenn es durch Beschaffung von vielem Vergleichsmaterial möglich wäre, für andere *Uromyces*-Arten ähnliche charakteristische Angaben über den Befall zu finden, wie es z.B. für *Uromyces laevis* und *Uromyces tinctoricola* auf *Euphorbia Gerardiana* möglich gewesen ist, und wie es für die biologische Art *Uromyces Pisi - Viciae Craccae* versucht wird, so würde das Bestimmen der *Uromyces*-Arten bedeutend erleichtert sein. Bei der makroskopischen Untersuchung der Art *Uromyces Pisi* und *Uromyces Pisi - Viciae Craccae* soll es sich um Fälle handeln, bei denen statt der Blütenentwicklung merkwürdige Laubsprosse gebildet werden, die man als vergrünte Blüten, Vergrünungen, bezeichnen kann.

A. Der gewöhnlich auftretende Typ *Uromyces Pisi* zeigt die schon oft beschriebenen Veränderungen: breitere, dickere Blätter als bei normalen Pflanzen, an der Spitze statt der Infloreszenzen Blätter von gedrängtem, fast rosettenartigem Wuchs (Abb. 1, 2, 4a). Die Aecidien sind hell orangefarben, die Spermogonien haben üblen Geruch und beide befinden sich an der Unterseite. Aecidien und Spermogonien entwickeln sich früh.

B. Bei einem anderen Typ sind die Blätter auch sehr dick und breit, aber typisch herzförmig gestaltet. Die Aecidien und Spermogonien wie bei A.

Diese Formen fand ich z.B. in Jugenheim und Seeheim an der Bergstrasse (Abb. 14e Taf. IV).

C. Die Triebe sind sehr lang, bis zu 65 cm, und die Blätter sind viel länger als bei A und B, aber schmaler, als bei dem Typ B. Aecidien und Spermogonien wie bei A und B, aber sie entwickeln sich spät (Abb. 13).

Bei allen diesen Formen befanden sich Aecidien und Spermogonien an der Unterseite der Blätter. Diese Wuchsformen unterscheiden sich also durch die Form und Grösse der Blätter, Länge der Triebe, frühere oder spätere Entwicklung des Pilzes auf ihnen.

Sie gleichen sich darin, dass der Deformationstyp breitblättrig ist, die Spermogonien übel riechen, nur auf der Unterseite sich befinden, dass die Aecidien

blass orangerot sind, und der Befall ein stärkerer ist.

Die bisher beschriebenen Deformationstypen (Wuchsformen) sind nach Beschreibungen in der Literatur mit dem Sammelnamen *Uromyces Pisi* bezeichnet. Möglich ist, dass diese beschriebenen Deformationstypen auch noch durch andere Rostpilze z.B. *Uromyces striatus* verursacht werden können, der nach KLEBAHN (II) ähnliche Deformationerscheinungen wie *Uromyces Pisi* hervorrufen soll. Um diese zu bestimmen, müssten bei jeder Form erst die Experimente Beweise bringen. Wahrscheinlich aber werden die Typen A, B, C zu derjenigen biologischen Art gehören, die auf *Lathyrus pratensis* und *Pisum sativum* geht, wobei es zunächst dahin gestellt sein muss, welche von den drei Formen A, B, C zu der Form auf *Lathyrus pratensis* und *Pisum sativum* gehört.

Möglich war es zunächst nur, denjenigen Deformationstyp festzuhalten, der, wie durch das Experiment bewiesen, die biologische Art *Uromyces Pisi - Viciae Craccae* darstellt. Bei dieser Art sind die Blätter schmaler, kleiner als bei C und die Aecidien dunkel orangefarben. Spermogonien und Aecidien entwickeln sich spät (Abb. 8, 12e). Die Spermogonien treten auf Ober- und Unterseite auf, der Geruch ist angenehm, honigartig. Diese biologische Art ist in der Rhein- und Maingegend seltener und nur an drei Fundstellen, wie die Karte zeigt, zu verzeichnen. Der Unterschied liegt also in dem schmalblättrigen Deformationstyp, der Farbe der Aecidien, ihrem späteren Erscheinen, Geruch der Spermogonien und ihrem Auftreten auch auf der Oberseite.

Über die Frage, wo die Spermogonien sich befinden, gibt Tabelle 1 und 3, über die Stärke des Befalls Tabelle 2 Aufschluss.

Der zum Beispiel in STRASBURGERS Lehrbuch der Botanik ganz allgemein ausgesprochene Satz „aus diesem Mycel entwickeln sich nun zweierlei Gebilde und zwar Spermogonien an der Blattoberseite, Aecidien an der Blattunterseite“ ist für die *Euphorbia Cyparissias* nicht zutreffend. Niemals sind die Aecidien allein an der Unterseite zu finden, stets gehen die Spermogonien voran, wohl aber treten vereinzelt auch an der Oberseite Aecidien auf, wenn sich dort vereinzelt Spermogonien gezeigt hatten. Selbst bei der Art *Uromyces Pisi - Viciae Craccae*, bei der Spermogonien in grosser Anzahl auf der Oberseite auftreten, sind nie allein Aecidien blattunterseits zu finden, immer sieht man wenigstens die Reste der vorhergegangenen Spermogonien. Die Anzahl der Spermogonien bei *Uromyces Pisi - Viciae Craccae* an der Unterseite beträgt immer mehr, als die auf der Oberseite.

Was nun den Duft anbetrifft, so sagt darüber KLEBAHN (II): „Auffällig ist der Duft der Spermogonien, doch kann man hieran keine Vermutungen knüpfen, weil die Funktion der Spermogonien noch völlig rätselhaft ist. Nicht unerwähnt mag aber bleiben, dass die winzigen Larven einiger Arten der Dipterengattung *Diplosis* sich von Rostpilzen ernähren, dass also ohne Zweifel die eierlegenden Weibchen die Rostlager aufsuchen müssen und dadurch unbewusst und zugleich im eigenen Interesse zur Verbreitung der Rostpilze beitragen.“ Nähere Beobachtungen über den Insektenbesuch konnten wegen der Ungunst der Witterung leider nicht ausgeführt werden, würden aber vielleicht geeignet sein, über die Spermogonien näheren Aufschluss zu geben. Auffallend ist, dass die Spermogonien von *Uromyces Pisi - Viciae Craccae* angenehm nach Honig duften, während diejenigen der anderen vom Typ *Uromyces Pisi* einen üblen Geruch, etwa nach Heringslake zeigen (jedenfalls unangenehm riechen). Die *Euphorbia*-Triebe duften nur während der Reife der Spermogonien, Aecidien haben, nach den in Töpfen zur Beobachtung gehaltenen und sonst untersuchten Pflanzen, keinen Geruch. Es fragt sich, ob die übel und die angenehm riechenden Arten des verschiedenen Geruches wegen von verschiedenen Insekten aufgesucht werden.

Über die Bedeutung der Spermogonien herrscht noch keine Übereinstimmung. In den Spermogonien entstehen Spermastien, nach KLEBAHN (II) „sehr kleine, nur etwa 2 μ grosse, rundliche oder ovale Zellen, die in basipetaler Folge an den Enden dünner Sterigmen abgeschnürt werden.“ Einige Mykologen sehen in den Spermogonien funktionslos gewordene Organe, die vielleicht einmal als männliche Geschlechtsorgane fungiert haben. Andere Mykologen (BREFELD und seine Schule) behaupten, dass die Spermastien Conidien seien, und nannten deshalb die Spermogonien Pykniden. Dass sie zur Vermehrung dienen, konnte jedoch nicht nachgewiesen werden.

Die Tatsache, dass sich die Spermation in Nährlösungen zum Keimen, wenn auch nicht zur weiteren Entwicklung bringen liessen, hebt die Wahrscheinlichkeit der zweiten Ansicht. Schon CORNU soll es 1875 gelungen sein, Spermation in Zuckerwasser zur Keimung zu bringen, auch PLOWRIGHT, BREFELD, CARLETON und JACZEWSKI haben in verschiedenen Flüssigkeiten eine Keimung von Spermation beobachten können. Der letztgenannte Verfasser hält es für möglich, dass die Spermation erst den Insektenkörper passieren müssen, bevor sie einen Zweck erfüllen können. Es ist aber auch nicht ausgeschlossen, dass die Insekten diese, jetzt „rudimentär gewordene Organe“, wie die meisten Forscher annehmen, als passende Einrichtungen sich zunutze gemacht haben, wie schon KLEBAHN in genanntem Zitat andeutet. Danach könnte man die Spermogonien als eine Art Futterkörper für die besuchenden Insekten betrachten und vergleichen mit den MÜLLERSchen und BELTschen Körperchen und den honigartigen Ausscheidungen aus knopfförmigen Organen der Ameisenpflanzen (extranuptialen Nektarien). Immerhin aber will es nicht einleuchten, dass die Natur in so reichem Masse honigartige Ausscheidungen, wie sie bei den Spermogonien reichlich zu finden sind, verschwenden sollte. Nach RATHAY enthält die Flüssigkeit eine mit FEHLINGscher Lösung reduzierbare, also zuckerhaltige Substanz. Mag man nun zu dieser oder jener Anschauung neigen, so darf man doch nicht unbeachtet lassen, dass sie in einigen Fällen (z.B. *Uromyces minor* und anderen Rostpilzen) völlig fehlen und dass bis jetzt noch keine Rückbildungen aufgefunden wurden.

Zusammenfassend lässt sich über die Unterscheidung der biologischen Art *Uromyces Pisi* - *Viciae Craccae* vom gewöhnlichen Typ *Uromyces Pisi* folgendes zusammenstellen:

Uromyces Pisi (Pers.) auf *Euphorbia Cyparissias*

bei dem man die biologische Art *Viciae Craccae* scharf abtrennen kann.

Gewöhnlicher Typ <i>Uromyces Pisi</i>	Die biologische Art auf <i>Vicia Cracca</i>
breitblättriger Deformationstyp	schmalblättriger Deformationstyp
Blätter der <i>Euphorbia Cyparissias</i> durch den Pilz bis herzförmig deformiert.	wenig abweichend vom gesunden Typ
häufig	in Rhein- und Maingegend seltener
Spermogonien überreichend (Heringslake) Spermogonien nur auf der Unterseite	honigartig riechend, Spermogonien auf Ober- und Unterseite
Spermogonien oft zugleich mit Aecidien	Spermogonien und Aecidien meist nacheinander
starker Befall Aecidien blass orangerot	schwächerer Befall Aecidien stark orangerot

Deformationen durch *Uromyces Pisi* und anderen *Uromyces*-Arten.

Bei dem Bestreben, auf das Krankheitsbild der befallenen *Euphorbia Cyparissias* zu achten, ergaben sich noch einige weitere Beobachtungen. Zunächst fiel die verschiedene, oft sehr bedeutende Länge der befallenen *Euphorbia*-Triebe auf.

Anfang April 1926 fand ich in Heidesheim am Dimberg befallene *Euphorbia Cyparissias*, die etwa 16 - 25 cm lang waren, später an der Bergstrasse breitblättrige Deformationstypen bis höchstens 25 cm lang. Noch später gefundenes Material war bedeutend länger, bis 65 cm (Abb. 1, 2, Tabelle 3) und Ende Juli gefundene, gesunde *Euphorbia*-Triebe wiesen sogar eine Länge von 75 cm auf (die Länge versteht sich vom Rhizom bis zur Spitze des Triebes). Bei den eben beschriebenen Trieben handelt es sich um die typische Form *Uromyces Pisi*. Die Deformationsform der *Euphorbia*-Triebe mit *Uromyces Pisi* auf *Vicia Cracca* ist 20 - 75 cm lang (Tab. 3). Die kleinste Deformationsform (Abb. 12f, 4b) war 5 cm lang. Abb. 8 zeigt

spät gewachsene noch Aecidien-tragende Triebe von *Euphorbia Cyparissias* mit *Uromyces Pisi - Viciae Craccaae*.

Wodurch sind diese Grössenunterschiede 5 : 75 zu erklären?

Es wurde die Beobachtung gemacht, dass diejenigen Triebe, die früh erscheinen, kürzer sind, als die später gewachsenen. Der Grund liegt klar: Letztere müssen mit dem Wachstum der sie umgebenden Pflanzen Schritt halten. Hier handelt es sich also wohl um Lichteinfluss, Beschattung durch die umgebenden Pflanzen. Am besten zeigt sich diese Tatsache bei dem Cronberger Exemplar (Abb. 1, 2a,e), denn am Grabenrand, an dem das Gras besonders hoch war, hatte sich auch der deformierte *Euphorbia*-Trieb länger gestreckt. Die am 17. Juni gefundenen, noch Aecidien-tragende Triebe von *Euphorbia Cyparissias* mit *Uromyces Pisi - Viciae Craccaae* aus dem Pfaffenloch waren 45, 37, 38 cm lang, während früh gewachsene Exemplare 20 - 25 cm Länge zeigten. Klein waren z.B. die befallenen *Euphorbia Cyparissias* auf Kalkboden bei Heidesheim und bei spärlichem Graswuchs auf sandigem Boden zwischen Heidesheim und Gonsenheim. Somit scheinen die deformierten Pflanzen von den Lichtverhältnissen, indirekt also von der umgebenden Pflanzenwelt, und vielleicht auch von dem mehr oder weniger schlechten Boden abhängig zu sein.

Naturgemäss werden die im Topf gehaltenen Pflanzen länger, wenn sie eine Zeitlang an einem weniger beleuchteten Fenster standen. So wuchs z.B. die ursprünglich dem kleinsten Deformationstyp (Bild 3a) sehr ähnliche Pflanze (Bild 3b) später zu der gewöhnlichen Wuchsform aus. Was aber die Biebricher Pflanze (Abb. 3a, 4b, 12f) anbetrifft, so veränderte sich ihr Habitus nicht, als sie an einen dunkleren Platz gestellt wurden, er blieb nach wie vor zwerghaft. Wie sehr sich eine Pflanze im Wuchs verändern kann, zeigt uns am besten Abb. 5, 6a. Diese Pflanze wurde Mitte April im Kleefeld bei Medenbach gefunden und zur weiteren Beobachtung im Topf gehalten, da ich auf ihr eine durch *Uromyces striatus* hervorgerufene Deformation vermutete, was der besondere Wuchstyp, die edelweissartigen Spitzen der Triebe, sowie die Vergesellschaftung mit *Medicago lupulina*, wie anderen Kleearten, nahelegte, und der Umstand, dass schon Teleutosporen an *Medicago* in der Nähe gefunden wurden. Nach Monaten zeigte die Pflanze einen völlig veränderten, demjenigen von *Uromyces Pisi* ähnlich gewordenen Habitus (Bild 6a). Die Pflanze bildete sehr spät, erst Mitte Juni Aecidien. Leider war es aus verschiedenen Gründen nicht möglich, den Pilz dieser Pflanze zu identifizieren.

Auffallend war weiter das Gesunden oder das Entwachsen der pilzbefallenen Triebe, worüber TISCHLER eine inhaltreiche Studie veröffentlicht hat. Dieser sagt: „Die von *Uromyces Pisi* in seiner Aecidien-Generation infizierten, oberirdischen Sprossen von *Euphorbia Cyparissias* werden durch rechtzeitiges Verbringen in erhöhte Temperatur und mit Wasserdampf gesättigte Luft in ihren oberen Teilen pilzfrei und produzieren dann nur noch Blätter von normalem Aussehen.“ Während TISCHLER erhöhte Temperatur und Wasserdampf als Grund des „Entwachsens“ angibt, d.h. aber bei Pflanzen, die im Treibhaus eigentlich in ganz abnormen Verhältnissen lebten, habe ich versucht, bei für die Pflanze ganz natürlichen Bedingungen eine Erklärung für das „Entwachsen“ zu finden. Einige Pflanzen wurden an hellem Balkonfenster gezogen. Genügend Luftzutritt war durch stets offene Fenster reichlich geboten. Andere Pflanzen wurden im Freien selbst beobachtet. Was das „Entwachsen“ der pilzbefallenen Triebe in der Natur anbetrifft, so konnten darüber folgende Beobachtungen gemacht werden:

Im Frühjahr, März April, trifft man gleich als erste Pflanzen die deformierten *Euphorbia Cyparissias* an, aber schon im Juni ist es eine Seltenheit, noch solche zu finden, im Herbst ist es nur dem geübtesten Auge möglich, noch solche Pflanzen, die anfangs pilzbefallen waren, zu identifizieren. Im Juni muss man an den bezeichneten Standorten nach Stengeln suchen, die unten kahl sind und die abnorm gestaltete Blattreste tragen. An diesen Blattresten sind noch Spuren stattgehabter Infektion zu sehen (Abb. 9c,d). Oft sind an der Spitze solcher Stengel normale, gesund aussehende Triebe ausgewachsen. Ein solches Exemplar aus Cronthal hatte Ende Juli eine Länge von 75 cm.

Worin ist nun das Gesunden oder „das Entwachsen“ der Euphorbiensprosse zu suchen? Zunächst: weshalb das scheinbare Verschwinden der deformierten *Euphor-*

die Cyparissias.

Der naheliegende Grund ist wohl der, dass der Graswuchs so stark wird, dass die durch den Pilz geschwächte Pflanze so schnell nicht nachwachsen kann. So wird sie vom Gras erstickt, oder ihre Blätter fallen infolge der ungünstigen Ernährung ab. Ein anderer Grund kann Trockenheit sein. Befallene Sprosse sind sehr empfindlich gegen Wassermangel, und es lässt sich der Blattabfall, worauf ein normales Auswachsen der Sprossspitze erfolgt, auf diese Weise erklären. Darüber sagt auch FENTZING: „Die untersten Blättchen besitzen die Eigentümlichkeit, bald zu verwelken und abzufallen, wodurch der Stengel an der Basis kahl und von kleinen linealen Blattnarben bedeckt erscheint.“ Diese Beobachtung konnte ich auch bei einigen im Topf gehaltenen Pflanzen machen. Die befallene Pflanze (Abb. 7b) war am 6. April eingepflanzt. Als sie einmal nicht genügend begossen worden war, fingen die unteren Blätter an zu welken und bald einzutrocknen, später abzufallen. Je früher während ihrer Entwicklung dies geschieht, je besser kann sie dem Pilz entwachsen, so dass es schliesslich dahin kommen kann, dass die ursprünglich befallene *Euphorbia Cyparissias* verschwunden zu sein scheint, und an ihrer Stelle eine anscheinend normale, wenn auch schwächlich entwickelte Pflanze sich befindet. Die Trockenheit lässt die Blätter schrumpfen, so dass der Pilz nicht genügend Nährstoff finden kann und mit dem Nährgewebe zum Absterben gelangt. Dadurch konnte die Pflanze die Oberhand gewinnen, und auf diese Weise konnte die Spitze des befallenen *Euphorbia*-Triebes normal weiter wachsen, wie es bei der Topfpflanze (Abb. 7b, aufgenommen Ende Mai) und (Abb. 9a,b) der Fall war. Gesunde Triebe auch bei Abb. 16a. Nicht nur die Spitze, auch die Seitensprosse können dem Mycel entwachsen, wie es auf Abb. 16b ersichtlich ist. Aus einem Rhizom können deformierte und normale Sprosse sich entwickeln (Abb. 10,13,16). Eine Notiz darüber ist in einem Aufsatz von Ed. FISCHER enthalten: „Ausnahmsweise kann es allerdings auch vorkommen, dass ein so deformierter Spross sich verzweigt. Dabei sind die Zweige entweder in gleicher Weise wie die Hauptaxe anomal ausgebildet, oder sie können normal entwickelt sein. Letzteres kann nur so erklärt werden, dass das Mycelium vielleicht im Sommer langsamer wächst und daher dem Wachstum der Seitenzweige nicht zu folgen vermochte, die Seitenzweige des kranken Stieles entwachsen gleichsam dem Mycel.“

Umgekehrt kann aber die Hauptaxe der *Euphorbia Cyparissias* sich in normaler Weise verzweigt und Blätter gebildet haben, während noch der Seitentrieb vom Pilz befallen ist, wie Abb. 6c, 13a zeigt. Auch Abb. 14e zeigt ein solches Beispiel. Wie lässt sich diese merkwürdige Deformation erklären?

TISCHLER äussert sich in seiner ersten Arbeit folgendermassen darüber: „Vegetationspunkte, die schon einen ganzen Schopf von normalen Blättern produziert haben, können dabei noch interzelluläres Mycel aufweisen. Dieses vermag kaum nur noch bis zu den Blattbasen vorzudringen.“ In seiner zweiten Arbeit heisst es: „Auch wenn äusserlich ein Spross schon so weit gesundet erschien, dass der Pilz nicht mehr bis zu den vom Vegetationspunkt gebildeten Laubblättern vordringen konnte, wurden die erst später angelegten Blattorgane der Infloreszenz infiziert und in charakteristischer Weise deformiert.“ Bei Abb. 9c,d sind die befallenen Blätter unten normal, weiter hinauf werden sie breiter und zeigen geringen Befall, während die oberen völlig deformiert erscheinen.

Tafel VI 14a-c zeigt die verschiedene Abstufung des Deformationsgrades. Eine ähnliche Erscheinung ist von TISCHLER (I) beschrieben: „Hier haben wir die unteren und mittleren Blätter am Stamme äusserlich gänzlich pilzfrei, nur an der Spitze häufen sich die Aecidien und Pykniden führenden. Es findet dann aber nach einiger Zeit eine plötzliche Grössenabnahme der Blätter statt. Ich erkläre mir diese Fälle so, dass das Wachstum der Sprosse bereits sistiert war, als nochmals wieder bessere Lebensbedingungen einsetzten. In einigen Fällen (so der Spross rechts), kamen nun aus den Achselknospen neue, ganz pilzfreie Sprosse hervor, wie bei unserer Figur, während auch (wie Spross links), die Hauptaxe weiter wachsen konnte, aber da der Pilz noch nicht genügend „erschöpft“ war, nochmals durch Mycel infiziert wurde.“

Bei allen diesen Fällen wurde die Blütenbildung unterdrückt. Nun soll aber auf die durch *Uromyces Pisi* und *Uromyces scutellatus* befallenen, trotzdem blühenden *Euphorbia Cyparissias*-Sprosse näher eingegangen werden.

In einigen Lehrbüchern finden wir darüber folgende Angabe: Im bekannten Lehrbuch von STRASBURGER, Auflage 13:

„Die von dem Rostpilz *Aecidium Euphorbiae* infizierte Cypressenwolfmilch (*Euphorbia Cyparissias*) wird unfruchtbar, bleibt unverzweigt usw.“

MIEHE, Taschenbuch der Botanik: „So bleibt z.B. *Euphorbia Cyparissias* unfruchtbar, unverzweigt und entwickelt elliptische Blätter statt der linealen, wenn sie von dem Rostpilz *Aecidium Euphorbiae* befallen ist.“

SORAUER, Handbuch der Pflanzenkrankheiten S.17, *Uromyces Pisi*: „Auf *Euphorbia Cyparissias* wie *E. Esula* verursacht der Pilz sehr auffällige Deformationen ganzer Sprosse. Dieselben sind ganz unverzweigt, gelblich, haben abnorm kurze, dicke und breite Blätter und tragen blattunterseits massenhaft Spermogonien und Aecidien.“ Hier wird also von unverzweigten, nicht blühenden Sprossen berichtet und eine Blütenbildung nicht erwähnt. Andere Autoren erwähnen die Möglichkeit, dass Blüten gebildet werden können.

In RABENHORST, Kryptogamenflora, G.WINTER 1884, heisst es von *Uromyces Pisi*: „Mitunter aber befindet sich das *Aecidium* auch auf normal verzweigten und blühenden Pflanzen und bedeckt dann alle Teile, sogar die jungen Früchte.“ MASSALONGO erwähnt, dass bei den mit *Aecidium Euphorbiae* infizierten Sprossen einige Blütenstände steril waren, während andere Blüten und Früchte trugen. Auch MAGNIN untersuchte die Blüten deformierter Sprosse und kam zu dem Ergebnis, dass die Samenanlagen und Staubfäden mehr oder weniger rückgebildet sein können. In der Arbeit von FENTZING heisst es von *Euphorbia Cyparissias*: „Individuen gelangen äusserst selten zur Blütenbildung, kommt es aber dazu, so sind die Blütenteile etwas angeschwollen und gleichfalls vom Pilz infiziert.“ Auch HARIOT erwähnt kurz Blütendeformationen. Bei FISCHER heisst es..... „Verzweigungen und Blütenbildung unterbleibt. Ausnahmsweise kann es allerdings vorkommen, dass ein so deformierter Zweig sich verzweigt!“

Ausführlicher beschäftigt sich mit der Frage RUTH STÄMPFLI (Untersuchungen über Deformationen durch Uredineen S.244 f): „Die Blütenbildung wird in Sprossen mit perennierendem Mycel meistens völlig unterdrückt. Nur in seltenen Fällen und ganz vereinzelt scheinen die befallenen Sprosse zu blühen, wahrscheinlich nur dann, wenn die Pflanze sehr kräftig ist und sie dadurch imstande ist, den hemmenden Pilzeinfluss wenigstens teilweise überwinden zu können oder demselben zu entwachsen.“ An anderer Stelle „gewöhnlich blühen sie nicht.“ Bei der Untersuchung eines blühenden Sprosses kommt sie zu dem Resultat, dass die weibliche Blüte nicht aus der Hülle hervorgeht. Von der weiblichen Blüte sagt sie: „sie ist stets aufrecht, entweder auf einem langen dicken Stiel, oder aber der Stiel ist ganz verkürzt. Sie ist ferner der Meinung, „dass *Uromyces scutellatus* die Blütenorgane weniger verändert als *Uromyces Pisi*, die Sprossen scheinen auch häufiger zu blühen.“

Auch TISCHLER berichtet von Blütendeformationen, er berichtet von einer „Blüte“ bei der der Fruchtknoten auf kurzem geradem Stiele sitzt.“

MOLLIARD spricht bei einer Deformation durch *Uromyces scutellatus* von einer Geschlechtsverschiebung, und MAGNIN machte darauf aufmerksam, dass der Pilz eine „castration parasitaire“ ausübe.

Meine hauptsächlich an Pflanzen der Rhein- und Maingegend gemachten Beobachtungen sind abweichend von dem, was RUTH STÄMPFLI an dem einen Exemplar beobachtete und sollen im folgenden berichtet werden.

Im Sommer 1925 fand ich einige verzweigte und auch einige blühende, nachher Fruchtansetzende befallene Sprosse von *Euphorbia Cyparissias*.

Ebenso konnte ich im folgenden Sommer 1926 viele verzweigte, sowie auch blühende *Euphorbia*-Sprosse, deren Entwicklung ich an ganzen Pflanzen in Töpfen z.T. verfolgen konnte, untersuchen. Solche Verzweigungen und Blütenbildungen zeigen viele Abbildungen z.B. 1, 2, 6d, 13, 16, 19, 20.

In diesem Sommer waren blühende, mit *Uromyces* befallene Sprosse zahlreich anzutreffen. An mancher Stelle fand ich ebenso viel vergrünte wie blühende Triebe der befallenen *Euphorbia Cyparissias*, an einem Platz in den Flörsheimer Kalkbrüchen überwogen die befallenen blühenden Sprosse gegenüber den unverzweigten, vergrünten Sprossen. Von „Vergrünung“ wird in diesen Ausführungen gesprochen, wenn kein Ansatz zu Verzweigung und Blütenbildung vorhanden ist, die Infloreszenzen sich al-

so in blattähnliche Organe umgebildet haben, wie es typisch Abb. 4a zeigt. Beigefügte Tabelle 1 zeigt, dass die Zahl der blühenden deformierten Triebe eine grössere ist, und dass Blütenbildung bei mit *Uromyces Pisi* deformierten *Euphorbia Cyparissias*, wenn man nur genügend nachsucht, in der Natur keine solche Seltenheit ist, wie angenommen wurde, was jedenfalls auf die Gegend zutrifft, die ich nach Material durchsuchte. Von *Uromyces scutellatus* befallene Exemplare dagegen wurden nur zweimal solche mit Blüten angetroffen. So zeigt auch die Tabelle 1, dass entgegen der Ansicht von RUTH STÄMPFLI, blühende, mit *Uromyces scutellatus* befallene *Euphorbia*-Sprosse seltener sind, als solche mit *Uromyces Pisi*. Eine solche Pflanze mit *Uromyces scutellatus* ist in Abb. 16 festgehalten.

Bei den befallenen Blüten soll nach RUTH STÄMPFLI die weibliche Blüte stets aufrecht stehen. Ich untersuchte eine grössere Anzahl Blüten. Die Tabelle 1 zeigt, dass zwar oft die weibliche befallene Blüte aufrecht steht, was schon selbstverständlich ist, wegen des stark verdickten Stieles, dass sie aber keineswegs stets aufrecht stehen muss. Diejenigen weiblichen Blüten, die starken Befall zeigten, hatten einen verdickten Blütenstiel und standen deshalb meist aufrecht. Solche, mit weniger äusserlich sichtbarem oder kaum sichtbarem Befall waren zur Seite oder sogar stark nach abwärts gerichtet. Von diesen wurden 45, von den ersteren 37 festgestellt.

Blühende Sprosse mit *Uromyces Pisi* - *Violae Craccae* konnte ich nicht auffinden.

An Verbänderungen fand ich ebenfalls befallene Blüten mit *Uromyces* vom Typ *Uromyces Pisi* (Abb. 6d, 19, 20).

Ausser den in der Tabelle aufgezeichneten blühenden Pflanzen wurden zu eingetopften und abgeschnittenen, in Gläsern zur Beobachtung gehaltenen Pflanzen noch 28 blühende Sprosse beobachtet. Solche zeigen z.B. die Abbildungen 6d, 14f. Von diesen waren 5 verbändert. Nicht bei allen Pflanzen war die Stellung der weiblichen Blüte deutlich sichtbar. Zum Teil waren sie noch jung, zum Teil ganz verkrüppelt. Bei manchen Pflanzen waren die Cyathien und zum Teil die Blüten deutlich sichtbar befallen. Beispiele, wie sie TISCHLER abbildet, bei denen die Hüllblätter fehlen, sind mir nicht aufgefallen. Nur in Fällen, wo das Ergebnis keinen Zweifel liess, wurde der Befund in die Tabelle eingetragen.

.	bezeichnet befallen	Q	- Blüte stark herabhängend
o	- Blüte aufrecht	U.P.	- befallen mit <i>Uromyces Pisi</i>
o--	Blüte seitlich heraushängend	U.sc.-	befallen mit <i>Uromyces scutellatus</i> .

Es ergibt sich also aus Tabelle 1 a - c:

I. Blühende, mit *Uromyces* befallene *Euphorbia*-Sprosse sind nicht selten anzutreffen.

II. Verzweigungen sind häufig, Blütenbildung bei *Uromyces scutellatus* selten, befallene Blüten stehen nur dann aufrecht, wenn der Stiel stark verkürzt oder verdickt ist.

III. Befallene weibliche Blüten können auch seitlich heraus- oder stark herunterhängen.

Es ist möglich, dass die verschiedenen Ergebnisse darauf zurückzuführen sind, dass die von RUTH STÄMPFLI untersuchten 4 Sprosse an anderen Standorten (Schweiz) gewachsen sind, und es wäre interessant, zu erfahren, ob alle hier gefundenen Wuchstypen sich in anderen Gegenden auch auffinden lassen.

Was Blütendeformation durch *Puccinia* anbetrifft, so ist darüber noch weiteres in der Arbeit von RUTH STÄMPFLI zu ersehen.

Eine andere, bei den befallenen Euphorbien häufig beobachtete, schon gelegentlich erwähnte Erscheinung sind die Verbänderungen oder Fasciationen, die vermeintlich durch *Uromyces Pisi* hervorgerufen wurden.

Im Sommer 1925 und 1926 fand ich oft bei befallenen Euphorbien Verbänderungen. Die verbänderte *Euphorbia Cyparissias* hatte zum Teil ausgebildete, zum Teil verkrüppelte Blüten. Verbänderte, gesunde Euphorbien wurden nicht gefunden. HEGI, in seiner Illustrierten Flora von Mitteleuropa gibt von *Euphorbia Cyparissias* an: „Von Abnormitäten sind weiter beobachtet worden: Stengelverbänderung.“ Er gibt leider nicht an, ob diese an gesunden oder kranken Euphorbien sich befanden.

Andere Angaben über Stengelverbänderungen bei Euphorbien fand ich nicht.

Man nimmt an, dass bei Verbänderungen der sonst zylindrische Vegetationspunkt bandartig erweitert wird. Über die Ursache dieser Erscheinung kann man nur Vermutungen aussprechen. So sagt z.B. SORAUER (S.380): „Über das Zustandekommen der Verbänderungen, die durch die grosse Vermehrung ihrer Blätter und Blattspurstränge sich als Hypertrophie kennzeichnen, können wir nur Vermutungen aussprechen. Ursprünglich muss eine Axe, die später verbändert, eine Hemmung erlitten haben" und an anderer Stelle: „Falls nicht abnorme Drucksteigerung vorhanden, können direkte Verletzungen der Vegetationsspitze Veranlassung zur Vermehrung der Vegetationspunkte geben." Dass Verletzungen Anlass zur Verbänderung geben können, zeigt uns besonders der Spargel. Da nun beim Spargelstechen leicht der am Rhizom vorhandene Vegetationspunkt verletzt werden kann, so ist anzunehmen, dass es dadurch zu Verbänderungen kommt, die schon jede Hausfrau bei den auf dem Markt gekauften, gebündelten Spargeln beobachtet hat. LOPRIORE hat durch Verletzung der Wurzelspitze Verbänderung an den Wurzeln von *Viola Faba* hervorgerufen. SACHS gelang es bei *Phaseolus multiflorus* die Fasciation künstlich hervorzurufen, indem er die Hauptaxe oberhalb der Cotyledonen abschnitt.

Während es sich hier um Verletzungen, mechanische Reizungen des Vegetationskegels handelt, kann man wegen des häufigen Auftretens verbänderter, befallener Euphorbien wohl eine durch den Stoffwechsel des Pilzes verursachte, chemische Reizung annehmen, wodurch die von SORAUER erwähnte „Hemmung" auftritt. Nicht nur ein, sondern mehrere Triebe eines Euphorbien-Rhizoms weisen diese Abnormität auf (Abb 19, 20)

Nur bei Abb. 3a trat später ein einzelner Trieb als verbändert auf. (Verbänderter Trieb auf der Abb. nicht sichtbar, da später gewachsen). Da die Pflanze stark unter Mehltau litt und einging, konnte nicht verfolgt werden, ob weitere Verbänderungen nachfolgten.

Um die Ursache weiter zu untersuchen, war die Jahreszeit schon zu weit fortgeschritten, auch würden die eingehenden anatomischen Untersuchungen durch Schnitte Gegenstand einer besonderen Abhandlung werden können. Man könnte einwenden, dass Schwierigkeiten dadurch entstünden, dass man den Knospen am Rhizom nicht vorher ansehen könnte, ob sie Verbänderungen ergeben würden. Die Untersuchung dieses Problems wäre aber doch möglich, wenn man die *Euphorbia Cyparissias*, die gleich im Anfang des Frühjahrs Verbänderungen zeigt, ausgraben und die noch ruhenden Knospen am Rhizom der Untersuchung unterziehen würde. Von den vielen befallenen Euphorbien der Flörsheimer Kalkbrüche würde man ein Exemplar wie Abb. 19. gewiss leicht finden. Das Exemplar Abb. 20 stammt vom Dimberg aus Heidesheim am Rhein.

Zum Schluss erwähne ich noch einige Deformationserscheinungen besonderer Art, für deren Beschreibung bisher keine Gelegenheit war.

Merkwürdige Formen zeigen die in Abb. 1, 2 festgehaltenen Cronthaler Exemplare. Auffallend ist, wie schon erwähnt wurde, die grosse Länge, ferner (besonders an Abb. 1, 2a, c gut erkennbar) sind aus den Blattachsen regelmässig Zweiglein ausgewachsen, die ganz vergrünte Blüten (also solche ohne Infloreszenzen) oder solche mit verkümmerten Cyathien tragen. Diese Erscheinung fand ich auch bei Exemplaren aus Hofheim, die in Abb. 2b abgebildet sind. Auch zwischen Sobernheim und Waldböckelheim (Nahetal) konnte man solche Exemplare finden. Ferner ist bemerkenswert die schon oben erwähnte (S.353) edelweissartige Anhäufung von Blättern am Ende der Sprosse bei Exemplaren aus Medenbach (Abb. 5).

Auf *Euphorbia Esula* fand ich *Uromyces Pisi*, der diese Pflanze wie oben (S 351 B) beschrieben, mit herzförmigen Blättern deformierte. *Euphorbia Esula* ist in hiesiger Gegend nur vereinzelt anzutreffen.

Die *Euphorbia Cyparissias* fand ich in der Rhein-Main-Nahe-Umgebung ausser von *Uromyces Pisi* noch von zwei anderen Pilzen deformiert. Zunächst von dem schon bei der Blütenbildung erwähnten *Uromyces scutellatus*, dieser rief zwei besondere Wuchsformen hervor. Die erste Art des Deformationstyps hat schmale, kleine Blätter und ist ausserordentlich schwächlich im Wuchs (Abb. 6b). Die Stengel waren unverzweigt und etwa 14 cm lang. Die zweite Form (Abb. 14a, d, 16) ist im Deformationstyp von der durch *Uromyces Pisi* befallenen *Euphorbia Cyparissias* nur durch die dunkle Farbe des Befalls äusserlich zu unterscheiden. Es wurden im Ganzen 2

befallene *Euphorbia*-Pflanzen in Blüte gefunden.

Eine besondere auffallende zwerghafte Wuchsform von *Euphorbia Cyparissias*, die im Pfaffenloch bei Biebrich gefunden und in Abb. 3a, 4b, 12f dargestellt ist, wird durch einen *Uromyces* hervorgerufen, der in der Sporenform dem *Uromyces scutellatus* ähnlich, aber doch nicht vollkommen gleich ist und schon durch die Art der Deformation sich auszeichnet. Was die Sporen anbetrifft, so werden sie bei *Uromyces scutellatus* von FISCHER zu $21 - 42 : 16 - 26\mu$ angegeben, bei diesem *Uromyces*, den ich wegen der Kleinheit der befallenen Pflanze *nanus* nenne, wurden meist die Masse $22 : 22\mu$ gefunden. Während aber die Sporenmembran von *Uromyces scutellatus* walnussartig gefurcht erscheint, ist die Membran von *Uromyces nanus* aussen glatt (Tafel VI 4).

Bisher hat es sich nur um Pflanzen unserer Gegend gehandelt, jetzt möchte ich noch einige in der Schweiz beobachtete erwähnen.

Auf einer botanischen Exkursion im Mai 1925 fand ich auf dem Weg von Göschenen nach Andermatt und an der Maggia bei Locarno *Euphorbia Cyparissias* mit *Uromyces Pisi* vom vorher beschriebenen Deformationstyp (S.350) mit herzförmigen Blättern wie Abb. 14e.

In Pontresina, fast 2000 m über dem Meere, wurde die in Abb. 21b,c festgehaltene, dem Typ *Uromyces Pisi* a ähnliche Form gefunden. Auf dem Schafberg bei Pontresina stand dieselbe Form und die schmalblättrige, von *Uromyces scutellatus* verursachte *Euphorbia*-Deformation. Eine andere zeigt herzförmige Deformation der Blätter. Das Exemplar wurde an der Maggia gefunden. Papilionaceen, die als zweite Wirte in Betracht kommen, fand ich in der Umgebung dieser Euphorbien nicht, aber selbst wenn überhaupt keine dort vorkämen, so könnte doch Übertragung durch den Wind stattfinden, wie ja auch KLEBAHN dem Winde eine grosse Bedeutung bei der Verbreitung der Rostsporen zuschreibt.

Ergebnisse.

1. Die Länge der befallenen *Euphorbia*-Pflanzen ist abhängig von der sie umgebenden Pflanzenwelt. Der ursprüngliche Deformationstypus kann unter Umständen verloren gehen.
2. Wassermangel, Sterben des Pilzes, darauf Abfallen der befallenen Blätter wird der Hauptgrund des „Entwachsens“ sein. Manche *Euphorbia*-Pflanzen zeigen Abstufungen in der Deformationerscheinung.
3. Die Annahme, dass blühende befallene Euphorbiensprosse selten sind, trifft nicht zu. Die Ergebnisse über die Blütendeformationen bei *Euphorbia Cyparissias* sind andere als die von RUTH STÄMPFLI, wie die Tabellen zeigen.
4. Verbänderte, befallene *Euphorbia Cyparissias* treten häufig auf, die Ursache der Verbänderung scheint der Pilz *Uromyces Pisi* zu sein.
5. Vergrünungen, durch *Uromyces Pisi* hervorgerufen, zeigen merkwürdige Formen: an der Blattachsel sind Zweiglein ausgewachsen, die vergrünte oder verkrüppelte Blüten tragen.
6. Vergrünungen bei *Uromyces scutellatus* erscheinen in zwei besonderen Wuchstypen: 1. ähnlich wie *Uromyces Pisi*, 2. schmalblättriger, schwächerer Deformationstyp. - *Uromyces nanus*, eine besondere Art, zeigt zwerghaften Deformationstypus.

EUPHORBIA GERARDIANA.

Ein nicht so häufig auftretender und daher wohl nicht so viel beschriebener Pilz ist *Uromyces laevis* (KÖRN.) (Abb. 11, 18, Tafel II 1). Er wurde auf *Euphorbia Gerardiana*, die auf Muschelkalk auf dem Dimberg bei Heidesheim a/Rh. wächst, gefunden. Von diesem Pilz soll etwas eingehender die Rede sein. Die ersten Angaben über *Uromyces laevis* stammen von KOERNICKE (Hedw. 1877). Er gibt an, dass die äussere Erscheinung wie bei *Uromyces scutellatus* und *U. tuberculatus* sei, was jedoch nicht bestätigt wird. Es heisst von der *Euphorbia Gerardiana* weiter: „die befallenen Triebe bekommen eine veränderte, schmalere Gestalt. Die Häufchen stehen ohne Ordnung auf der Unterseite der Blätter, sind erhaben, an der Spitze ge-

öffnet. Die Teleutosporen sind auf *Euphorbia Gerardiana* glatt, braun, mit breiten hellen Spitzchen. Der Stiel ist sehr kurz und wasserhell. Sie sind 23.0 - 28.4 Mikra lang und 17.7 - 21.3 Mikra dick. Auf *Euphorbia verrucosa* und *E. Cyparissias* sind sie äusserst fein und schwach punktiert." Eine weitere Angabe finden wir bei TRANZSCHEL (Annal. Mycol. 1916), der die erste Abbildung der Teleutospore bringt. Seine Angaben über diesen Pilz bringt auch KLEBAHN in seinem Werk „Rostpilze der Mark Brandenburg.“ Dort findet sich auch die Bemerkung: „die Blätter jedoch kaum deformierend, die Teleutosporen keimen bald nach der Reife.“ FISCHER, Die Uredineen der Schweiz, beschreibt ihn unter *Uromyces scutellatus*, Form C. Er wird von FÜCKEL (Symb. myc. p. 64 pp) erwähnt als *Fungus stylosporiferus*. Ferner wird er aufbewahrt in verschiedenen Herbarien unter folgenden Bezeichnungen. Nach Angaben von SYBOW *Uredo excavata* var. *Euphorbia segetalis* DC. Fl. franc. VI 69 (1815), *Aecidium umbrinum* Rabh. i. Jack, Leiner und Stizenberger, Krypt. Badens 609, Moug. et Nestler, Stirp. crypt. Vogeso-Rhen. 93 pp.

Was meine Beobachtungen über diese Pilze anbetrifft, so kann ich bestätigen, dass meistens der Unterschied der deformierten *Euphorbia Gerardiana* gegenüber den normalen nicht so auffallend ist, wie z. B. derjenige von der befallenen *Euphorbia Cyparissias* und der normalen (Abb. 10, 11). Jedoch kamen auch an draussen gewachsenen, wie bei den von mir im Topf zur Beobachtung gehaltenen Pflanzen Blätter vor, die breiter und kürzer als die normalen sind, wie es Fig. 10a, f zeigt. Dass die Teleutosporen bald nach der Reife keimen, wie TRANZSCHEL angibt, konnte ich nicht feststellen, darüber ist an anderer Stelle die Rede. Sommer 1925 waren keine Spermogonien aufzufinden, 1926 jedoch wurden an den im Topf gehaltenen Exemplaren, wie auch draussen, viele Spermogonien beobachtet. Der Durchschnitt eines solchen sieht nicht anders aus, als der eines zu *Uromyces Pisi* gehörenden Spermogoniums. Teleutosporen und Spermogonien liegen bisweilen dicht nebeneinander, wie eine mikrographische Aufnahme zeigt (Abb. 15a).

Die Teleutosporen liegen bei der Reife in lockeren Häufchen, vor der Reife sind sie pustelförmig in der Blattunterseite eingesenkt (Mikrophotographie 15b). Die Sporen sind nach meinen Messungen 20 - 27 μ lang, 15 - 18 μ breit, was mit den anderen Angaben von KOERNICKE und TRANZSCHEL übereinstimmt. Die Membran ist völlig glatt, dunkelbraun, manchmal heller, meist am Scheitel mit glattem farblosem Köppchen (Tafel VI 1). Durch die glatte Membran sind sie von anderen Pilzen leicht zu unterscheiden. Ausserdem käme auf der Nährpflanze *Euphorbia Gerardiana* als ähnlicher Pilz nur *Uromyces tinctoricola* in Betracht. Nach Angaben von TRANZSCHEL behalten die mit *Uromyces laevis* befallenen Blätter ihr bräunlich grünes Aussehen, während die von *Uromyces tinctoricola* befallenen gelblich verfärbt und daher weiterhin als befallen kenntlich sind. Peridienzellen, wie TRANZSCHEL angibt, wurden nicht gefunden. Die gesunden blühenden Triebe von *Euphorbia Gerardiana* sind etwa 26 - 54 cm, die befallenen 12 - 35 cm lang, befallene blühende Exemplare, wie bei *Uromyces Pisi* und *Uromyces scutellatus* fand ich nicht. Ausser auf *Euphorbia Gerardiana* soll dieser Pilz auf *Euphorbia verrucosa* und *E. Cyparissias* vorkommen, wie schon bemerkt wurde, was andere Autoren jedoch nicht bestätigen konnten. An der Fundstelle bei Heidesheim, an der *Euphorbia Gerardiana* und *Euphorbia Cyparissias* vorkommen, fand ich nur auf *Euphorbia Gerardiana* den *Uromyces laevis* und auf *Euphorbia Cyparissias* nur Aecidien von *Uromyces Pisi* vor. Auch gibt TRANZSCHEL bei seiner Zusammenstellung „Übersicht der *Euphorbia*-Arten und der auf ihnen vorkommenden *Uromyces*-Arten“ nichts davon an. Ich selbst fand *Uromyces laevis* (ausser auf den bisher bekannten Nährpflanzen) noch auf *Euphorbia pannonica* auf ungarischem Material (Abb. 18), ebenso *Uromyces laevis* auf *Euphorbia Gerardiana* aus Ungarn (Fundorte unbekannt).

Um die Keimung der Teleutosporen von *Uromyces laevis* zu beobachten, andererseits um keimfähige Sporen zu Infektionszwecken zu erhalten, machte ich Versuche mit Rostpilzen auf künstlichem Nährboden.

Über die Frage, ob sich Rostpilze auf künstlichem Substrat züchten lassen, sagt KÜSTER (S. 160, Uredineen): „Alle Sporenformen lassen sich auf künstlichem Substrat zur Keimung bringen. Lebensfähige Kulturen sind jedoch noch nie erzielt worden.“ Im Gegensatz zu anderen parasitären Pilzen, z. B. Brandpilzen, die auch strenge An-

passung an besondere Pflanzen zeigen, sich aber doch auf Nährböden zu entwickeln vermögen, sind die Rostpilze äusserst wählerisch. So gelang es mir nicht, Teleutosporen von *Uromyces laevis*, die nach Angaben von TRANZSCHEL, wie erwähnt wurde, bald nach der Reife keimfähig sein sollen, auf folgenden Nährböden zur Keimung zu bringen: 98 gr H₂O + 2 gr Agar. - Dies wurde gekocht, dazu: a) 1/2 Teelöffel Malzextrakt, b) 1 Teelöffel Malzextrakt.

1) Der Agar wurde in Röhren gefüllt, sterilisiert und nach bakteriologischen Vorschriften die Teleutosporen überimpft, in Röhren mit 1/2 Teelöffel Bouillon und in solche mit 1 Teelöffel Bouillon.

2) Agar in hängenden Tropfen mit Teleutosporen von *Uromyces laevis*, Wasser im hängenden Tropfen mit Teleutosporen von *Uromyces laevis* brachten in keinem Fall eine Keimung.

Wegen der bisherigen allgemein berichteten Misserfolge kam KLEBAHN auf den Gedanken, Nährböden aus dem Extrakt der Pflanzen selbst herzustellen (KLEBAHN III). Auf einer sterilen Flüssigkeit von Presssaft wurden die Sporen ausgesät. Das Ergebnis der Versuche war, dass die Rostpilzsporen im Presssaft ihrer Nährpflanzen „teils nur vereinzelt keimten, teils überhaupt nicht.“ Wie KLEBAHN selbst weiter sagt, ermuntern die „völlig negativen Versuche nicht gerade zu einer Fortsetzung.“ Wenn schon mit Presssaft der eigenen Nährpflanzen kein Erfolge erzielt wurde, so kann jedenfalls der allgemeine Satz von KÜSTER „alle Sporenformen lassen sich auf künstlichem Substrat zur Keimung bringen“ nicht Gültigkeit haben. Daher werden auch die Angaben von RAY, der üppige Mycelbildungen bei Uredineen auf künstlichem Nährboden beobachtet haben will, mit Recht angezweifelt. Es scheinen die Angaben TRANZSCHELs; dass die Teleutosporen direkt nach der Reife keimen, noch nicht unbedingt sicher zu sein, da bei vielen Versuchen im Wasser und Agar von verschiedenen Pflanzen, zu verschiedenen Zeiten niemals Resultate von Keimung erzielt wurden. Es sind auch noch keine besonderen Versuche mit diesem Pilz angestellt, noch keine Infektionsversuche mit *Uromyces laevis* gemacht worden. Um solche ausführen zu können, versuchte ich eine Stimulation von Teleutosporen, um keimfähiges Material zu erhalten.

Was mich zu den Versuchen veranlasste, war die günstige Erfahrung, die ich bei der Behandlung der hartschaligen Samen von Bohnen und Möhren mit POPOFFschen Stimulationsmitteln (Lösungen von Mg Cl₂ + Mg SO₄; Guajacol) gemacht hatte.

Wenn im folgenden ergebnislose Versuche geschildert werden, so geschieht es, um andere anzuregen, vielleicht mit mehr Glück, die genialen Gedanken von POPOFF auf das Gebiet der Sporenreizung zu übertragen. Daher konnte ich hoffen, dass trotz der widerstandsfähigen Membran der Rostpilzsporen doch eine Einwirkung auf die Keimung möglich sei. Ich hoffte bei positiven Ergebnissen, das Verfahren für praktische Zwecke nutzbar machen zu können, da es bei Infektionsversuchen von Wert ist, möglichst früh im Jahr für Infektionszwecke keimende Teleutosporen zur Verfügung zu haben, und ich diese für meine Arbeiten bei jungen *Euphorbia Gerardiana* und *E. Cyparissias* benutzen wollte. Bei Erörterung der Frage, welche Faktoren es eigentlich sind, die die Keimung der Teleutosporen veranlassen, sagt DIETEL in Übereinstimmung mit KLEBAHN, dass die überwinterten Teleutosporen in der Regel nur keimen, wenn sie sich im Freien befunden haben. Es ist anzunehmen, dass Kälte, Regen und Trockenheit im Wechsel die Keimung bei denjenigen Teleutosporen, die nicht sofort keimen, hervorrufen. Deshalb empfiehlt KLEBAHN Überwinterung der Sporen in Mullsäckchen oder im bedeckten Blumentopf im Freien. Er brachte auch durch abwechselndes Eintauchen der Pflanzen in Wasser und Trocken derselben die Sporen zu früherer Keimung. Nachdem in Mullsäckchen draussen die Teleutosporen von *Uromyces laevis* auf *Euphorbia Gerardiana* und Teleutosporen auf *Lathyrus pratensis* überwintert hatten, wurden diese, sowie Teleutosporen von *Lathyrus vernus* (Sommer 1925 gesammelt) aus dem Herbar genommen und damit die folgenden Versuche ausgeführt.

Die Versuchsanordnung war immer so, dass die mit Bastfäden an Ständern befestigten Nährpflanzen in ein Gefäss hingen, das abwechselnd darunter weggezogen und wieder hingestellt wurde. Es wurden genommen:

I.) Teleutosporen von *Uromyces laevis* auf *Euphorbia Gerardiana* und diese

drei Tage im Wasser gelassen, drei Tage hingen sie trocken. Die Versuche wurden von Anfang Januar bis Mitte April fortgesetzt. Dasselbe mit zwei Teleutosporennährpflanzen von *Lathyrus pratensis*. Im Februar zeigte sich ein Anschwellen des Keimporus, aber auch später keine Keimung.

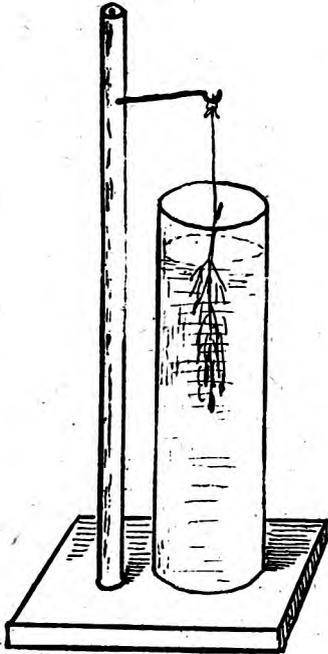
2.) Teleutosporen von *Uromyces laevis* auf *Euphorbia Gerardiana* in 0.02% Guajacol behandelt vom 20. Januar bis Mitte April. Teleutosporen von *Lathyrus pratensis* in derselben Lösung.

3.) Teleutosporen von *Uromyces laevis* und Teleutosporen auf *Lathyrus pratensis* in 2% Lösung von $Mg Cl_2 + Mg SO_4$ von Ende Januar bis Mitte April.

4.) Herbarmaterial: *Lathyrus vernus* in Aspirinlösung (1 Tablette Aspirin auf 1/2 Liter Wasser) vom 15. Februar bis Mitte April.

Der Versuch mit Herbarmaterial in Aspirin und Wasser wurde ausgeführt, weil dieses Mittel in Schweden viel angewandt wird, um welke Pflanzen aufzufrischen. Ich hoffte daher auf eine Auffrischung und zugleich Reizung des geschrumpften Sporenmaterials.

Die Lösungen unter 2 und 3, besonders aber das Wasser, wurden zwar nicht täglich, aber des öfteren erneuert. Es ist möglich, dass die Versuche fehlgingen, weil die Lösungen nicht täglich, wie KLEBAHN angibt, erneuert wurden. Vielleicht sind auch die Konzentrationsgrade der Lösungen nicht die richtigen gewesen, um eine Wirkung hervorzurufen.



Ergebnisse.

Uromyces laevis wurde auf *Euphorbia Gerardiana* untersucht und auf *Euphorbia pannonica* als noch nicht angegebener Nährpflanze festgestellt.

Versuche, die Teleutosporen von *Uromyces laevis* in Wasser oder auf Nährboden zur Keimung zu bringen, gingen fehl, ebenso brachte die Stimulation von Teleutosporen keine Ergebnisse.

EUPHORBIA SALICIFOLIA.

Es wird im folgenden die Rede sein von *Uromyces*-Arten, die ich auf dieser aus Ungarn erhaltenen Art fand. Soweit mir die deutsche Literatur zugänglich war, liess sich nicht feststellen, dass ein *Uromyces* auf *Euphorbia salicifolia* gefunden wurde. Schon der äussere Befall, das Krankheitsbild, ist typisch: sowohl auf der Oberseite als auf der Unterseite treten Spermogonien auf. Gegenüber den sehr grossen Aecidien zeigen sich die Pykniden als winzige braune Punkte. Meistens war die Blattunterseite stärker befallen. Es sassen etwa 200 und mehr Aecidien an einem Blatt, das ca 7 cm lang, 1 cm breit war. An den Blättern waren deutlich zwei Arten des Befalls zu unterscheiden:

Es war entweder der Befall in gesondertem Bezirk lokalisiert (Fig. 12a Tafel VI), und dabei waren die Blätter nicht sichtlich deformiert, oder der Befall war über die ganze Blattfläche verbreitet, nur die Blattrippe freilassend (Tafel VI, 12 b). und dabei waren die Blätter stark deformiert, bleicher, breiter, länglich herzförmig. Die befallenen Triebe waren 16, 28, 36, 39, 42, 45 cm lang. Auffallend sind die am Rande glatten Aecidiosporen, die nur in der Membran eine ganz feine Strichelung aufweisen und meistens zwei grosse Oeltröpfchen, manchmal mehrere unregelmässig gelagert in sich tragen, denen oft zwei kleinere beigegeben sind (Tafel VI 5, 6). Die Membran ist etwa 2μ dick, der übrige Sporenhalt ist körnig, wie bei *Uromyces Pisi*. Aber schon durch den äusseren Befall, wie durch die auffallenden Oeltröpfchen ist dieser *Uromyces* von anderen zu unterscheiden, weswegen ich ihm den Namen *Uromyces oleosus* geben möchte. Die Länge der Sporen beträgt 19 - 23μ , die Breite war konstant 14μ . Um festzustellen, ob er sich im Wirtswechsel wie *Uromyces Pisi* verhält, infizierte ich am 30. April 2 Pflanzen von *Pisum sativum* und

Vicia Cracca mit dem Material, das sich vollkommen aufgefrischt hatte. Die vier Pflanzen blieben jedoch gesund und waren in gutem Zustand, sie waren isoliert unter Glasglocken gehalten, und die Aediosporen, die mit Pinsel, in Wasser zerstreut, aufgetragen waren, lagen ohne gekeimt zu haben an der Pflanze.

Nach diesem Befund glaube ich, eine Stütze für meine Annahme, dass es sich hier um eine besondere Art handelt, gefunden zu haben.

Auf derselben Nährpflanze fand ich bei einer anderen Sendung ungarischen Materials einen Rostpilz vom Typ *Uromyces Pisi*, auf dem ein lila Befall zu bemerken war, wie 1925 auf *Uromyces Pisi - Viciae Craccae* aus dem Pfaffenloch bei Biebrich. Die befallenen Triebe hatten eine Länge von 32, 39, 43 cm. Der Befall war gleichmässig über die Oberfläche verteilt. Der lila Befall rührt von einer *Tuberculina* her, von der im Anhang die Rede sein wird.

Ergebnis.

Auf *Euphorbia salicifolia* wurde ein neuer Rostpilz, *Uromyces oleosus*, festgestellt, auf derselben Nährpflanze fand sich *Uromyces Pisi* mit *Tuberculina*.

EUPHORBIA SALICIFOLIA X VIRGATA.

Die mikroskopische Untersuchung dieser ebenfalls ungarischen Art ergab, dass die Pflanze von *Uromyces scutellatus* befallen war. Bereits TRANZSCHEL erwähnt, dass diese Art auf *Euphorbia virgata*, sowie auf *Cyparissias, lucida, agraria, cheiradenia* vorkommt. Dieser Stammform *Euphorbia virgata* scheint also der Bastard seinen Rostpilz zu verdanken, denn *Euphorbia salicifolia* ist nicht als Nährpflanze von *Uromyces scutellatus* bekannt. Die Blätter des untersuchten Materials weisen verschiedene Grade der Deformation auf, wie Tafel VI Fig. 13a, b zeigt. Entweder ist der Befall lokalisiert, das Blatt weniger oder garnicht deformiert oder das Blatt ist in seiner ganzen Ausdehnung befallen und zeigt ein völlig verändertes Aussehen, ist kleiner und dicker als das normale (Fig. 13b). Die befallenen Triebe waren 18 - 60 cm, normale Pflanzen 65 cm lang.

Ergebnis.

Uromyces scutellatus wurde auf *Euphorbia salicifolia x virgata* festgestellt, der Befall war entweder lokalisiert, das Blatt wenig deformiert, oder das Blatt war durch den Befall stark deformiert.

EUPHORBIA PANNONICA.

Diese ebenfalls aus Ungarn übersandte Art war von *Uromyces laevis* KÖRN. befallen. Bisher scheint dieser Pilz nur auf *Euphorbia Gerardiana* gefunden zu sein. Die Teleutosporenlager waren reichlich an der Unterseite vorhanden, wie das photographierte Herbarmaterial zeigt (Abb. 18), und dicht gelagert.

Auf anderen Exemplaren von *Euphorbia pannonica* fand sich auch ein *Uromyces*, der wohl dem *Uromyces scutellatus* nahe steht, aber doch nicht unter die drei von FISCHER angegebenen Formen eingereiht werden konnte, weil die Struktur der Teleutosporen nicht die gleiche war, und dem ich die Bezeichnung *Uromyces pannonicae* gebe (Tafel VI Fig. 3). *Uromyces scutellatus* deformiert die Nährpflanze bedeutend stärker als *Uromyces pannonica*. Um *Uromyces tinctoricola*, dem der Befall ähneln könnte, handelt es sich auch nicht, da die Teleutospore eine andere Struktur hat, als KLEBAHN angibt. An den mir vorliegenden Exemplaren waren die Blätter 1 - 1 1/2 cm lang bei einer Breite von 1/2 cm und etwas mehr. Die Blätter sind auf der Unterseite mit zahlreichen, sehr kleinen, isolierten, dunkelbraunen Teleutosporenlagern bedeckt, während bei *Uromyces scutellatus* die Sporenlager oft so dicht stehen, dass das ganze Blatt dadurch braun erscheint; auf der Oberseite sind die Teleutosporen seltener. Die Teleutosporen sind 20 - 22 μ breit, 22.5 - 25 μ lang, die Membran ist etwa 2.5 μ dick.

Ergebnis.

Auf *Euphorbia pannonica* wurden *Uromyces laevis* und eine wahrscheinlich neue Art, *Uromyces pannonicae*, gefunden.

ANHANG.

In diesem Anhang sollen noch einige Beobachtungen über *Melampsora* auf *Euphorbia* und einige andere Pilze, die nicht zu den Uredineen gehören, angeführt werden.

I. MELAMPSORA.

Auf *Euphorbia*-Arten sind (nach KLEBAHN) zwei *Melampsora*-Arten gefunden: *Melampsora helioscopia* und *Melampsora dulcis*, erstere durch rotbraune, zuletzt schwarze, letztere durch „blassgelbbraune, später schokoladenbraune, oft ziemlich dunkle, aber nie schwarze“ Teleutosporenlager ausgezeichnet. Beide Arten kommen auf verschiedenen Arten von *Euphorbia* vor. Ich fand *Melampsora helioscopia* auf *Euphorbia dendroides*, *characias*, *helioscopia* und *pannonica*. Während die *Uromyces*-Arten eine Deformation hervorrufen, ist dies bei *Melampsora* nur in geringem Masse der Fall (Abb. 17 a *Euph. dendroides*, b *Euph. characias*).

Die *Euphorbia helioscopia* behält trotz des Befalls ihre grüne Farbe, während bei *Euphorbia dendroides* und *characias* die Blätter gelblich verfärbt erscheinen.

Euphorbia helioscopia wurde Ende Oktober in der Nähe von Frankfurt mit den Uredosporen des Pilzes gefunden. Teleutosporen waren nur ganz vereinzelt und zwar in der Blütenregion vorhanden. Die befallenen Exemplare waren auffallend kräftig.

Euphorbia pannonica erhielt ich als Herbarmaterial, genauere Angabe über Ort und Zeit der Funde fehlen. Auch hier handelt es sich nur um Uredosporenlager.

Euphorbia characias wurde Ende März in Capri gesammelt, ist wenig verfärbt, die Blätter reichlich mit Uredosporen besetzt, die schwarzen Teleutosporenlager sind spärlicher vertreten. *Euphorbia dendroides* wurde zu gleicher Zeit an gleichem Ort gesammelt. Die Blätter sind gelb und etwas eingerollt; ausser reichlichen Uredolagern waren weniger zahlreiche Teleutosporenlager vertreten. Es ruft also der Pilz je nach den Nährpflanzen ein verschiedenes Krankheitsbild hervor. *Euphorbia helioscopia* entwickelt sich sogar besonders kräftig, wird nicht verfärbt, *Euphorbia pannonica* und *Euphorbia characias* wenig, *Euphorbia dendroides* stark verfärbt und das Blatt leicht eingerollt. Dies können wir vergleichen mit dem verschiedenen Krankheitsbild, das *Uromyces scutellatus* auf *Euphorbia Cyparissias* und *Euphorbia salicifolia x virgata* hervorruft: Bei *Euphorbia Cyparissias* Deformationen wie *Uromyces Pist.*, bei *Euphorbia salicifolia x virgata* Einrollen und Deformation der oberen Blätter, während auf den unteren Blättern lokalisiertes Mycel sich befindet. Zum Unterschied dazu kann *Uromyces Pist.* auf derselben Nährpflanze *Euphorbia Cyparissias* verschiedene Deformationen hervorrufen. Die Untersuchung des Pilzes auf den von *Melampsora* befallenen Pflanzen ergab folgendes:

Die Grösse der Uredosporen entspricht der von KLEBAHN (13 - 22 zu 12 : 20 μ) angegebenen. Die Grösse der Lager ist sehr verschieden. Charakteristisch sind die keulenförmigen Paraphysen, die dicht beisammen stehen, und zwischen denen man nur einzelne Sporen sieht. Manchmal stehen Uredo- und Teleutosporenlager dicht beieinander. Bei den ersteren ist die Epidermis aufgerissen, bei den letzteren überzieht sie die Sporenlager. Die Teleutosporen haben eine Länge von etwa 40 μ bei einer Breite von 7.5 μ , was den Angaben KLEBAHNS (I) (30 : 65 zu 6 : 14 μ) entspricht.

Meines Wissens noch nicht beschrieben, aber von Interesse ist die Bildung von einer Art Atemhöhle unter den Spaltöffnungen der Epidermis und zwar dadurch, dass unter der Spaltöffnung die Teleutosporen nach dem Grunde dieser Atemhöhle zu an Grösse abnehmen, wie Tafel VI Abb. 7 zeigt. Die Teleutosporen zeigen also hier ein ganz ähnliches Verhalten wie die Palisadenzellen des Blattes, denen sie ja auch in der Form der Lager ganz ähnlich sind. Diese Atemhöhlen sind hier offenbar auch erforderlich, um den dicht zusammengedrängten Sporen die zur Atmung nötige Luft zukommen zu lassen.

II. *TUBERCULINA*.

Auf ungarischem Material von *Euphorbia salicifolia* wurde auf *Uromyces Pisi*, wie auch auf *Uromyces Pisi - Violae Craccaae* vom Pfaffenloch ein lila Befall gefunden, der von einer *Tuberculina* herrührt, die auf *Uromyces* schmarotzt. Was die Systematik des Pilzes anbetrifft, so hat SACCARDO die Gattung *Tuberculina* für Pilze aufgestellt, die auf Aecidien der Uredineen schmarotzen. Über die Stellung im System gingen die Meinungen auseinander. GOBI stellte die *Tuberculina* zu den Tilletiaceen, DIETEL sagt, dass der Pilz zu keiner von beiden Familien gehört, was MORINI bestätigt. So wurde die *Tuberculina* später zu den *Fungi imperfecti* gestellt. Mit der *Tuberculina maxima* beschäftigt sich v. TUBEUF näher, da sie ein Parasit auf dem Blasenrost der Weymouthskiefer, *Peridermium strobi* ist. Er hoffte, diesen gefährlichen Feind der Weymouthskiefer durch die *Tuberculina* zu beseitigen, was auch zum Teil gelang. Praktische Bedeutung konnte diese biologische Bekämpfungsweise jedoch nicht gewinnen. Genau untersucht wurde die *Tuberculina maxima* von ECKLEY LECHMERE, der eine ausführliche Beschreibung und Zeichnung gibt. Dass der Pilz auch schon auf anderen Pflanzen als auf der Weymouthskiefer vorkommt, sagt DIETMAR 1817, der auf den Blättern von *Citroaea lutetiana* auf *Aecidium Citroaeae* die *Tuberculina*, wie er sie nennt, fand. Auch bei LEVEILLE 1848, der den Pilz in *Tubercularia lilacina* DITM. umtauft, finden wir die Bemerkung: „Je l'ai trouvé dans les réceptacles de l'*Aecidium crassum*, *Pedicularis*, *Urticae*, *Convallariae*, *Nymphoides*, *Tussilaginis*, *Euphorbium*, *Periclymeni* etc.“ Diese einzige Angabe besagt leider nicht, auf welchen *Euphorbia*-Arten die *Tuberculina* gefunden wurde.

GOBI hat denn auch auf *Puccinia Poarum* einen Pilz gefunden, den er mit LEVEILLES *Tubercularia lilacina* (*Tuberculina persicina*) für identisch hält. Diesen Namen gibt ihm auch SACCARDO, so dass nach ENGLER-PRANTL der Pilz jetzt *Tuberculina* (*Uredinula* SPEG., *Cordalia* GOBI) *persicina* (DITM.) Sacc. heisst. Er bildet kleine Polster, die bei mikroskopischer Betrachtung eine lila Färbung besitzen, von der aber im mikroskopischen Präparat nichts mehr zu sehen ist. Man sieht hier das Lager der Aecidiosporen von Pilzfäden durchzogen, die oben dicht zusammenstehen, senkrecht nach aussen gerichtet sind und an ihrer Spitze kleine ovale Sporen von 7.5 - 12 μ Länge abschnüren. Diese Spore sind also viel kleiner als die Aecidiosporen. Das Conidienlager soll später zu einer Art von Sklerotium erhärten.

III. *SPHAEROTHECA*.

Bei einigen Exemplaren von *Euphorbia Cyparissias*, die vom *Uromyces Pisi* befallen waren und im Topf gehalten wurden, trat ausserdem noch ein Mehлтаupilz, eine Erysibacee auf, wahrscheinlich *Sphaerotheca tomentosa* OTTH, die auf Euphorbiaceen vorkommen soll. Eine sichere Bestimmung ist nicht möglich, da der Pilz nur in Conidienform auftrat.

SCHLUSS.

Wie aus manchen offen gelassenen Fragen in der Arbeit ersichtlich ist, bleibt dem Forscher für die Gattung *Uromyces* noch ein reiches Feld für wissenschaftliche Betätigung übrig. Zum Schluss ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimrat Professor Dr. MOEBIUS, für die Anregung und Hilfe, Herrn Professor KLEBAHN für wertvolle Ratschläge, Herrn Professor LÜSTNER-Geisenheim für freundliche Hinweise und Überlassung von Literatur meinen besten Dank auszusprechen.

TABELLEN UND ABBILDUNGEN

Tab. 1a-1c: *Euphorbia Cyparissias* mit *Uromyces Pisi*, Auftreten von Vergrünungen, blühenden Sprossen und Spérnogonien auf Ober- und Unterseite des Blattes.

Tab. 2: Euph.Cyp., Zahl der Spermogonien auf Ober- und Unterseite des Blattes.

Tab. 3: Euph.Cyp. mit Urom.Pisi, Länge der Triebe.

Taf. I. Fig. 1 und 2: Euph.Cyp. mit Urom.Pisi, merkwürdige Vergrünungen und Blüten von Cronthal und Hofheim. Fig. 3: a) Euph.Cyp. mit Urom.nanus, b) Euph.Cyp. mit Urom.Pisi, Fig. 4: a) Euph.Cyp. mit Urom.Pisi, b) mit Urom.nanus.

Taf. II. Fig. 5: Merkwürdiger Wuchstyp von Euph.Cyp. mit Urom.striatus (?), ges. bei Medenbach, Mitte April. Fig. 6: a) Exemplar von Fig. 5, einige Monate später, b) Euph.Cyp. mit Urom.scutellatus, c) normal blühend mit deformiertem Seitenzweig, d) verbändert und blühend. Fig. 7: a) und c) Euph.helioscopia mit Melampsora helioscopiae, b) Euph.Cyp. mit Urom.Pisi, dem Pilz entwachsen. Fig. 8: Euph.Cyp. mit Urom.Pisi-Viciae-Craccae aus dem Pfaffenloch bei Biebrich und befallene Vicia cracca.

Taf. III. Fig. 9: Euph.Cyp. mit Urom.Pisi, a), b), e) gesündete Pflanzen, c), d) verschiedene Grade der Deformation. Fig. 10: Euph.Cyp. a) gesund, b) mit Urom.Pisi. Fig. 11: Euph.Gerardiana a) normal, b) mit Urom.laevis. Fig. 12: Euph.Cyp. mit Urom.Pisi c) und d) blühend, e) Vergrünung (Urom.Pisi-Viciae-Craccae) f) Urom.nanus, g) Urom.Pisi normaler Typ, ohne Blütenansatz.

Taf. IV. Fig. 13: Euph.Cyp. mit Urom.Pisi, normal entwickelte Hauptaxe, bei a) mit deformierten, bei b) mit normalen Seitenzweigen. Fig. 14: a) und d) Euph.Cyp. mit Urom.scutellatus, b) und c) Euph.Cyp. mit Urom.Pisi, e) Euph.esula mit Urom.Pisi, mit herzförmig deformierten Blättern, f) Euph.Cyp. mit Urom.Pisi, verbändert, g) Euph.Gerardiana mit Urom.laevis, h) normale Euph.Cyp. zum Vergleich. Fig. 15: a) Teleutosporenlager und Spermogonium von Urom.laevis (Mikrophotographie, Querschnitt), b) dasselbe in Aufsicht (Mikrophotographie). Fig. 16: Euph.Cyp. mit Urom.scutellatus, aus demselben Rhizom normale und deformierte Triebe (b), c), bei denen a) ein gesunder Trieb.

Taf. V. Fig. 17: a) Euph.dendroides und b) Euph.characias, beide mit Melampsora helioscopiae. Fig. 18: Euph.pannonica mit Urom.laevis (Teleutosporen), nach Herbarpflanzen. Fig. 19 und 20: Euph.Cyp. mit Verbänderungen.

Taf. VI. Fig. 1-4: Teleutosporen von: 1) Uromyces laevis, 2) scutellatus, 3) pannonicae, 4) nanus; Fig. 5 und 6: Uromyces oleosus, 5) Aecidiospore, 6) Peridienzelle, Fig. 7: Melampsora helioscopiae, Querschnitt durch das Teleutosporenlager mit Spaltöffnung in der darüberliegenden Epidermis, Fig. 8: Paraphyse aus dem Uredosporenlager von Melampsora helioscopiae. Fig. 9: Tuberculina persicina auf dem Aecidium von Uromyces Pisi. Fig. 10: Blätter von Euph.Gerardiana a) aus Ungarn, b)-f) aus der Rheingegend, b)-e) im Zimmer gewachsen, a)-c) befallen, d)-f) nicht befallen, (nat.Gr.). Fig. 11: Euph.pannonica, links befallen von Urom.pannonicae, rechts nicht befallen, (nat.Gr.). Fig. 12: Euph.salicifolia, a) unteres Blatt mit lokalisiertem Befall, b) oberes Blatt, gleichmässig befallen (Vergr. 2/1). Fig. 13: Euph.salicifolia x virgata a) unteres Blatt, schwächer befallen, b) oberes Blatt, stark befallen (Vergr. 2/1). Fig. 14: Euph.Cyp. mit Urom.Pisi, Blätter derselben Pflanze mit verschiedenem Grade der Deformation, a) von oben, stark befallen und deformiert, b) von der Mitte, schwächer befallen und deformiert, c) von unten, nicht befallen und nicht deformiert, (Vergr. 2/1). Fig. 15: Euph.Cyp. mit Urom.Pisi, von der Maggia bei Locarno, herzförmig deformiertes Blatt (Vergr. 2/1). Fig. 16: Euph.dendroides mit Melampsora helioscopiae, Teleutosporenlager (schwarz) und Uredosporenlager (einfach umrandet) auf der Unterseite des Blattes (Vergr. 2/1).

Taf. VII. Karte von der Rhein-, Main- und Nahe-Gegend mit den Fundorten der untersuchten Pflanzen.

Taf. VIII. Übersicht der untersuchten Rostpilze auf Euphorbien.

ABSTRACT.

The differences between Uromyces Pisi - Viciae Craccae and the common Uromyces Pisi have been explained and recorded.

In discussing the deformations, caused by Uromyces Pisi on Euphorbia plants, the following results are summarised:

1. The length of the attacked Euphorbia plants is dependant on the surrounding plants. The original deformation type may be lost under certain circumstances.

2. Want of water, extinction of the fungus, after that defoliation of the infected plants, are the main cause probably that the host overtakes the parasite and "outgrows" it. Some Euphorbia plants show graduations of deformation appearances.

3. The assumption that flowering Euphorbia shoots are rarely attacked has not proved true. The facts aquired on flower deformation of Euphorbia Cyparissias are different from those of RUTH STÄMPFLI, as shown in the tables.

4. Fasciated, attacked Euphorbia Cyparissias are frequently found. The cause of the fasciation seems to be the fungus

5. Foliations, caused by *Uromyces Pisi*, show particular forms: from the leaf axil there arise little branches which carry foliated or dwarfed flowers.

6. Foliations on *Uromyces scutellatus* appear in two separate types of growth: either similar as on *Uromyces Pisi* or as an angustifolious feeble deformation type. - *Uromyces nanus*, a special kind, shows a dwarfed deformation type.

Uromyces laevis has been examined on Euphorbia Gerardiana and has been found on Euphorbia pannonica which as a host plant has not been recorded before.

Attempts to bring the teleutospores of *Uromyces laevis* to germination, either in water or on nutrient medium, failed, the stimulation of the teleutospores likewise brought no results.

A new rust fungus *Uromyces oleosus* has been established on Euphorbia salicifolia, also *Uromyces Pisi* with Tuberculina on the same host.

Uromyces scutellatus has been found on Euphorbia salicifolia x virgata, the attack was either localised, the leaf being slightly deformed, or the leaf owing to the attack was strongly deformed.

On Euphorbia pannonica were found *Uromyces laevis* and a probably new species *Uromyces pannonicae*.

Data are given on *Melampsora helioscopiae*, *Tuberculina persicina* and *Sphaerotheca tomentosa*.

LITERATUR.

- De BARY, A., I. Untersuchungen über die Brandpilze und die durch sie verursachten Krankheiten der Pflanzen, Berlin, 1853, II. Vergleichende Morphologie der Biologie der Pilze, Mycetozen und Bacterien, Leipzig, 1884. - BREFFELD, O., Untersuchungen aus dem Gesamtgebiet der Mykologie, XIV. Band, Die Kultur der Pilze, Münster, 1908 (S. 154). - CARLETON, M.A., Studies in the biology of the Uredineae: Notes on germination. (Bot. Gaz. Vol. 18, 1895, S. 447). - DITMAR, L.P.F., Die Pilze Deutschlands, (Jakob STURMS Deutschlands Flora in Abb. nach der Natur mit Beschreibungen. III. Abth. Nürnberg, 1817, 1. Bändchen, S. 19). - ECKLEY, LECHMERE, Tuberculina maxima Rost, ein Parasit auf dem Blasenrost der Weymouthskiefer. (Nat. wiss. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. XII, 1914, S. 495-498.). - ENGLER-PRANTL, Natürliche Pflanzenfamilien: I. Teil, 1. Abt.: DIETEL, P., Urodinales, S. 54, LINDAU, G., Hyphomycetes, S. 500. - FENTZING, K., Untersuchungen über die Veränderungen, welche bei einigen Pflanzen durch Rostpilze hervorgerufen worden, Diss. Freiburg, 1892. - FISCHER, E., I. Über die durch parasitäre Pilze (besonders Uredineen) hervorgerufenen Missbildungen, (Wochenbl. d. Schweiz. naturf. Ges., 89. Jahrsversammlg. zu St. Gallen, 1907, S. 170-77). II. Die Uredineen der Schweiz. (Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, Bd. II, Heft 2, 1904). - FRANK, A.B., Die Krankheiten der Pflanzen, Bd. II, Breslau, 1896, S. 145. - FÜCKEL, L., Symbolae mycologicae, Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Pilze, (Jahrb. d. Nass. Ver. f. Naturk., Bd. XXIII-XXIV, 1869/70, S. 64). - GOBI, Chr., Über den Tubercularia persicina DITM. genannten Pilz, (Mém. de l'Acad. impér. des Sc. de St. Petersburg, vol. XXXII, No. 14, 1885, S. 1-25). - HARIOT, P., Les Uredinées, (Encyclopédie scientifique publiée sous la direction du Dir. Toulouse, Paris, 1907, 80, 392 S. 47 Fig.). - HEGI, G., Ill. Flora von Mitteleuropa, 6 Bde. 1. Teil, S. 168. - JACZEWSKI, A.v., Studien über das Verhalten des Schwarzrostes des Getreides in Russland, (Ztschr. f. Pfl. Krankheiten,

Bd. 20, 1910, S.321-359). - JORDI, E., I. Beiträge zur Kenntnis der Papilionaceen bewohnenden Uromyces-Arten. Centralbl.f.Bakteriologie, II.Abt.11.Bd,1904. II.Weitere Untersuchungen über Uromyces Pisi Pers. Centralbl.f.Bakteriologie, II.Abt. 13.Bd. 1904. - KLEBAHN, H., Die wirtswechselnden Rostpilze, Berlin,1904, II. Uredineen, Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, Bd.Va, Pilze, III, Leipzig, 1914. III. Methoden der Pilzinfektion, ABDERHALDEN, Handb.d.biol. Arbeitsmethoden, Abt. XI, Teil I, 1924, S.215. - KOERNICKE, Fr., Mykologische Beiträge, Hedwigia XVI, 1877, S.38. - KÜSTER, E., Anleitung zur Kultur der Mikroorganismen, 3.Aufl. Leipzig, 1921, S.160. - LEVEILLE, A., Fragments mycologiques, Annal.d.sc.nat.3.Ser. Bot. t.9,1848,S.245-282. - LOPRIORE, Verbänderung infolge des Köpfens, Ber.d.dt. bot.Ges. 1904, Bd.XXII, S.304-312. - MAGNIN, A., Sur la castration androgène du Muscari comosum Mill.par l'Ustilago Vaillantii Tul. et quelques phenomenes remarquables accompagnant la castration parasitaire des Euphorbes, C.R.d.séances d.l.soc.d.sc. de Paris, 1890, 1.vol.110.p.1149-1152. - MASSALONGO, C., Deformazioni diverse dei germogli di Euphorbia Cyparissias infetti dall' Aecidium Euphorbiae, Boll.Soc.Bot.Ital. 1905, S.158-161. - MIEHE, H., Taschenbuch der Botanik, 1.Teil, 3.Aufl., 1922, S.140. - MOLLIARD, M., Recherches sur les Cécidies florales, Annal.d.sc.nat.8.Ser.Bot.t.1. 1895, p.67-245 (p.121:Euph.Cyp.). - MORINI,F., La Tubercularia persicina è un' Ustilaginea?, Malpighia, Anno I. Fasc. 3. p.114, 1886. - PLOWGRIHT, C.B., I. Some observations on the germination of the Uredineae, Grevillea, vol.10, p.136-141, 1881, II. A monograph of the British Uredineae and Ustilagineae, London, 1889. - POPOFF, M. und GLEISBERG, W., Zellstimulationsforschungen, Bd.I.,Heft 1/2, 1924. - RATHAY, E., I. Über nektarabsondernde Trichome einiger Melampyrum-Arten, Sitz.Ber.d.k.k.Akad.d.Wiss.,Wien, Bd.81, I.Abt.,S.55-76, 1880, II. Untersuchungen über die Spermogonien der Rostpilze, Denkschr.d.k.k. Akad.d.Wiss.,Wien, vol. 136, 1903, S.567. - SACHS, J., Physiologische Untersuchungen über die Keimung der Schminkebohne (Phaseolus multiflorus), Sitzungsber.d.k.k. Akad.d.Wiss., Wien, Bd. 37, 1859. - SCHRÖTER, J., I. Beobachtungen über die Zusammengehörigkeit von Aecidium Euphorbiae Pers. und Uromyces Pisi Sthr.,Hedwigia 1875, II. Die Pilze Schlesiens, 1.Hälfte, Breslau, 1869, Kryptogamenflora von Schlesien, 3.Bd.,1.Hälfte,S.306. - SORAUER, P., Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 4.Aufl.,Bd.1.,1921,S.380, Bd.3, Teil 2, S.3-16: R.LAUBERT, Uredineen, S.17, 1923. - STÄMPFLI, Ruth, Untersuchungen über Deformationen durch Uredineen, Hedwigia, 1910, S.23 ff. - STRASBURGER, E., Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, 16.Aufl., 1923, S.400. - SYDOW, H.u.P., Monographia Uredinearum, Leipzig, 1902-1924. - TISCHLER, G., I. Untersuchungen über die Beeinflussung der Euphorbia Cyparissias durch Uromyces Pisi, Flora N.F.,Bd.3, 1921, S.1-64, II. Über latente Krankheitsphasen nach Uromyces-Infektion bei Euphorbia Cyparissias, ENGLERs bot.Kahrbuch f. Systematik, Bd.50 (Supplement) 1914, S.95. - TRANZSCHEL, W., Die auf der Gattung Euphorbia auftretenden autöcischen Uromyces-Arten, Ann.mycol.,1910, No.1. - TUBEUF, C.v., Biologische Bekämpfung von Pilzkrankheiten der Pflanzen, Naturw.Zeitschr.f.Forst- u.Landw.,Bd.12, 1914, S.11. - WINTER, G., Uredineae, Dr.L.RABENHORSTs Kryptogamenflora von Deutschland, 1.Bd.,1.Abt.,1884. - ZIMMERMANN, A., Sammelreferat über die Beziehungen zwischen Parasit und Wirtspflanze, Nr.2. Die Uredineen, Zentralbl.f.Bakt.,Parasitenk. u. Infektionskrankh.,Abt.II.,65.Bd.1925.

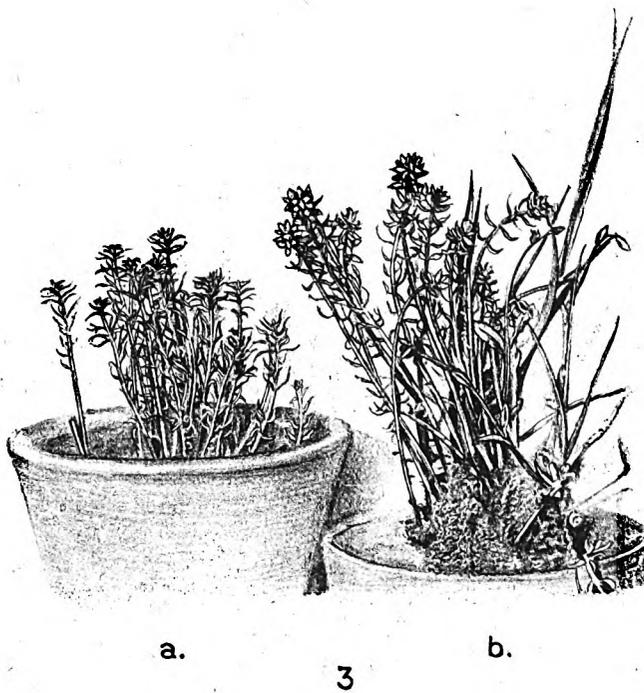
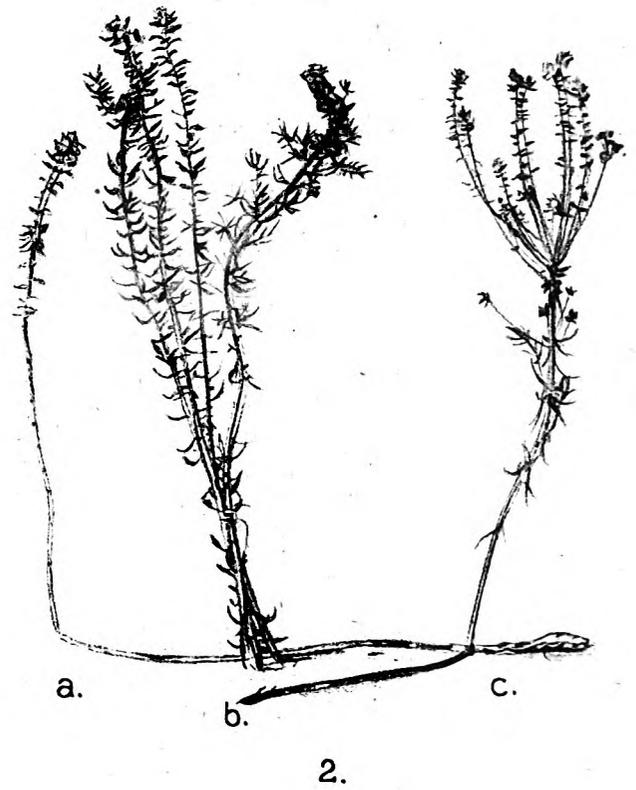
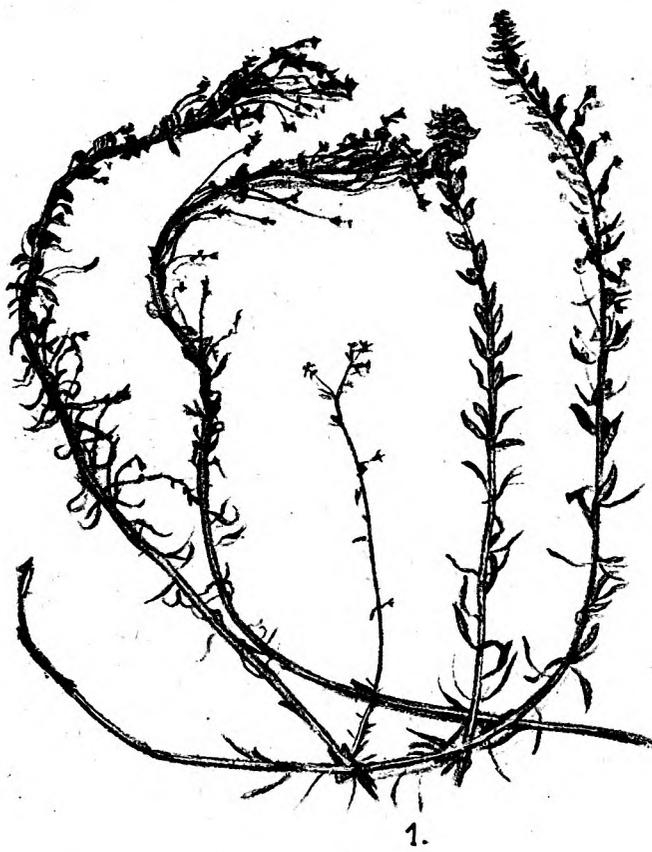
TABELLE 1a.

Vergrünung	Blühende Sprosse	Spermogonien		Aecidien
		Oberseite	Unterseite	
+ U.P.		-	+	+
	U.P.Q-		+	+
	U.P.Q-		+	+
U.P.			+	+
U.P.			+	+
U.P.			+	+
U.P.			+	+

Vergrünung	Blühende Sprosse	Spermogonien		Acidien.
		Oberseite	Unterseite	
	U.P.Q-		+	+
U.P.			+	+
U.P.			+	+
U.P.	U. sc. $\overset{\cdot}{\phi}$	-	-	
U.P.		(je eins auf einem Blatt) -	+	+
U.P.			+	+
U.P.		+ Biebrich	+	+
U.P.	U.P. $\overset{\cdot}{\phi}$ ϕ	+ "	+	+
U.P.		+ "	+	+
U.P.		+ "	+	+
U.P.	U.P.Q-	+ "	+	+
U.P.		(2) = -	+	+
U.P.	U.P. $\overset{\cdot}{\phi}$ $\overset{\cdot}{\phi}$		+	+
U.P.			+	+
U.P.	U.P.Q		+	+
U.P.17	U.P.Q- = 4, $\overset{\cdot}{\phi}$ = 3, Q = 2, U. sc. $\overset{\cdot}{\phi}$ = 1.	5 Biebrich	24	22

TABELLE 1b.

U.P.			+	+
	U.P.Q- Q-		+	+
	U.P. $\overset{\cdot}{\phi}$ $\bar{\phi}$		+	+
	U.P. $\overset{\cdot}{\phi}$ ϕ		+	+
	U. sc. $\overset{\cdot}{\phi}$			
U.P.		+ Biebrich	+	+
U.P.		+ "	+	+
U.P.			+	+
	U.P. $\overset{\cdot}{\phi}$ $\bar{\phi}$		+	+
	U.P. $\overset{\cdot}{\phi}$		+	+
U.P.			+	+
	U.P. $\overset{\cdot}{\phi}$ Q- Q-		+	+
U.P.		+ Biebrich	+	+
U.P.			+	+
	U.P.Q- O-		+	+
U.P.			+	+
U.P.			+	+
	U.P.Q- Q- $\overset{\cdot}{\phi}$ $\overset{\cdot}{\phi}$		+	+
	U.P. $\overset{\cdot}{\phi}$ $\overset{\cdot}{\phi}$		+	+
	U.P. O O O O		+	+
U.P.	Q- Q- O- O-		+	+
	U.P. vertrocknet		+	+
	U.P. $\overset{\cdot}{\phi}$ $\overset{\cdot}{\phi}$ $\overset{\cdot}{\phi}$ $\overset{\cdot}{\phi}$ $\overset{\cdot}{\phi}$ $\overset{\cdot}{\phi}$		+	+
	U.P. O O O $\overset{\cdot}{\phi}$		+	+
U.P.			+	+
U.P.11	U.P.Q- = 11 O- = 4 = 15 U. sc. $\overset{\cdot}{\phi}$ = 4 = 19 $\overset{\cdot}{\phi}$ = 15 Verh. 19/18. O = 3 = 18	3 Biebrich	24	24



TAFEL II



5.



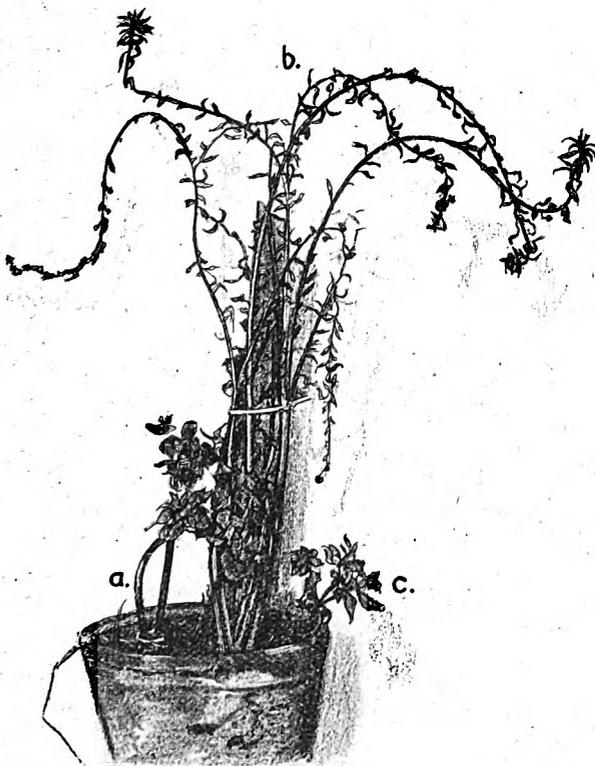
6



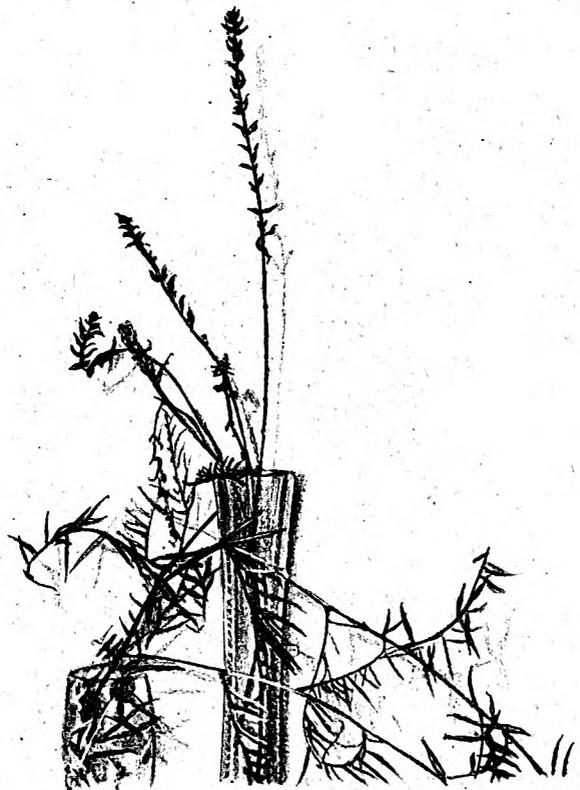
6.b.



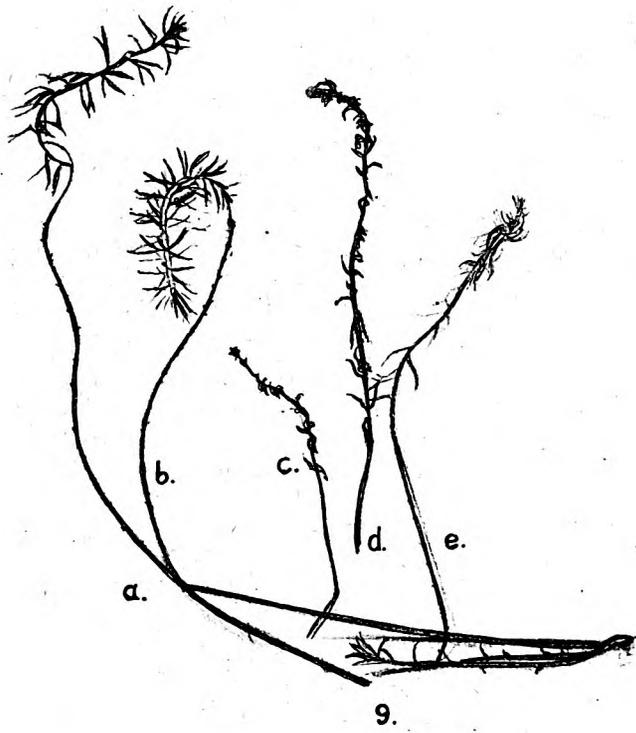
6.c.



7.



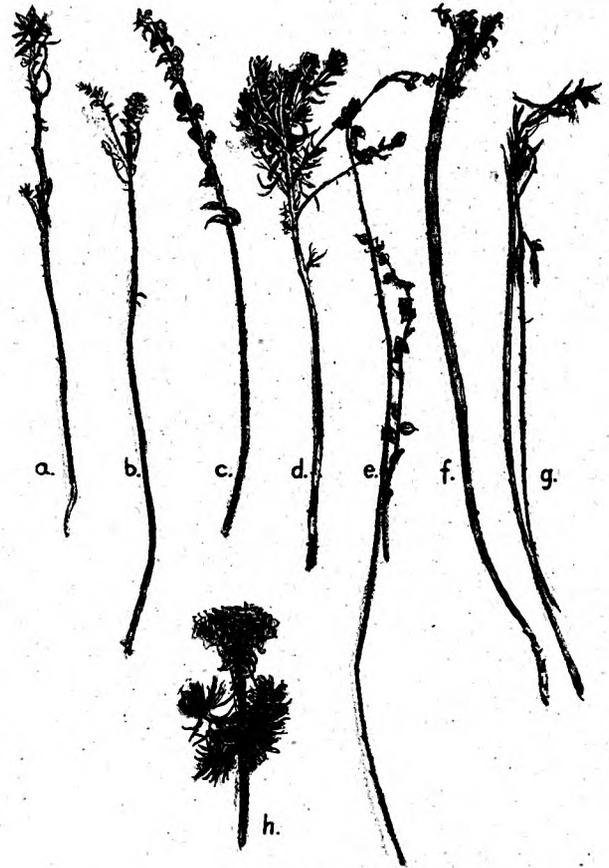
8.



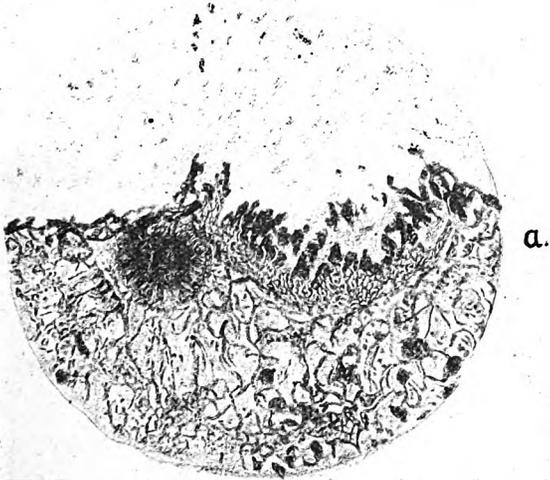
TAFEL IV.



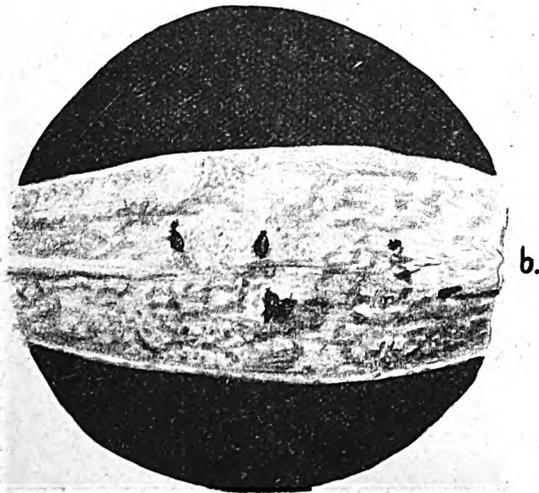
13.



14.

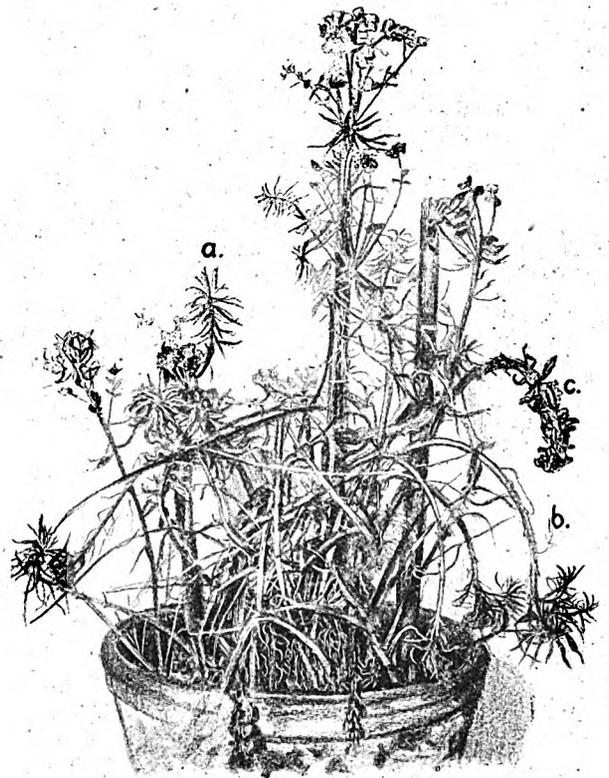


a.



b.

15.



16.



17.



18.

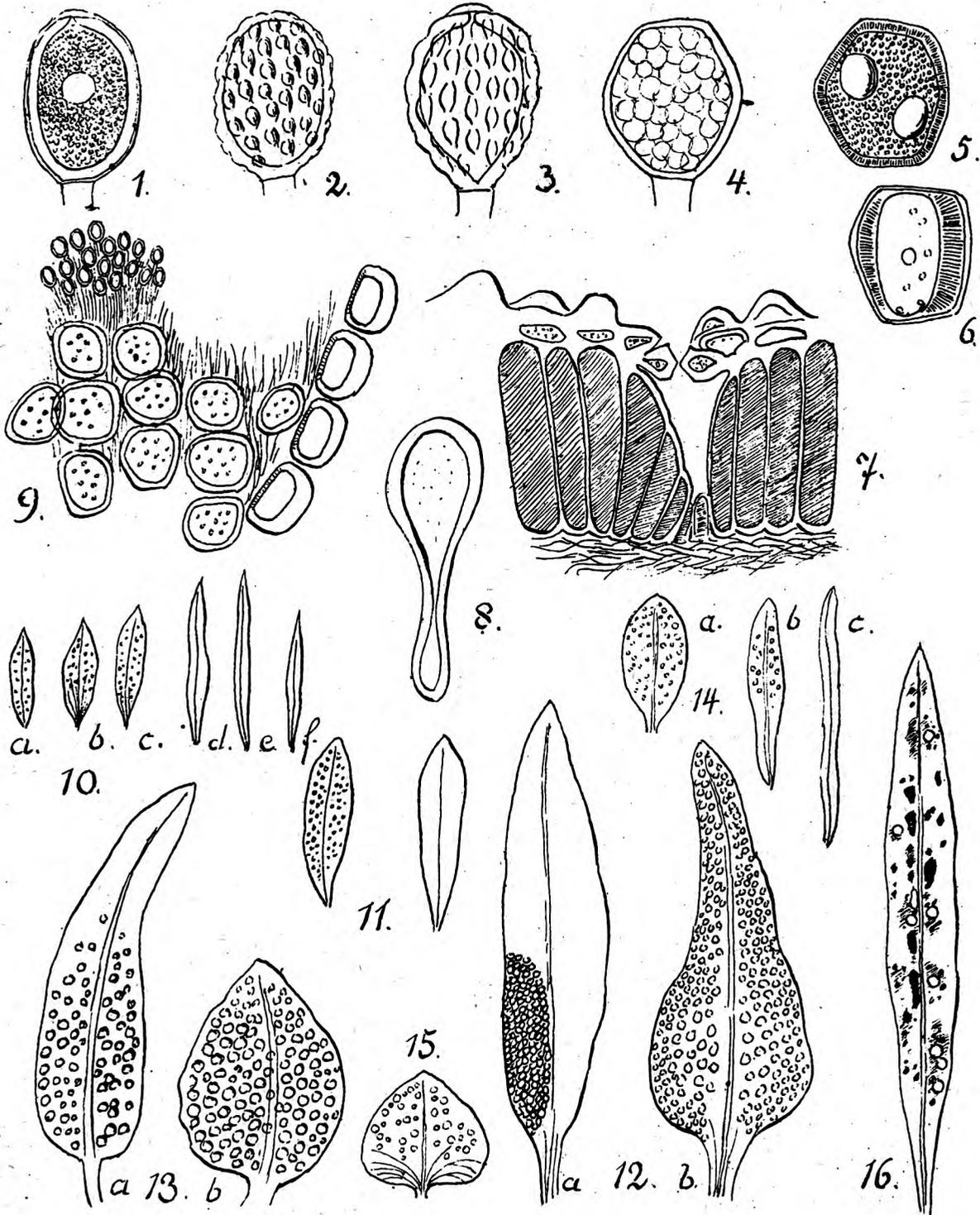


19.



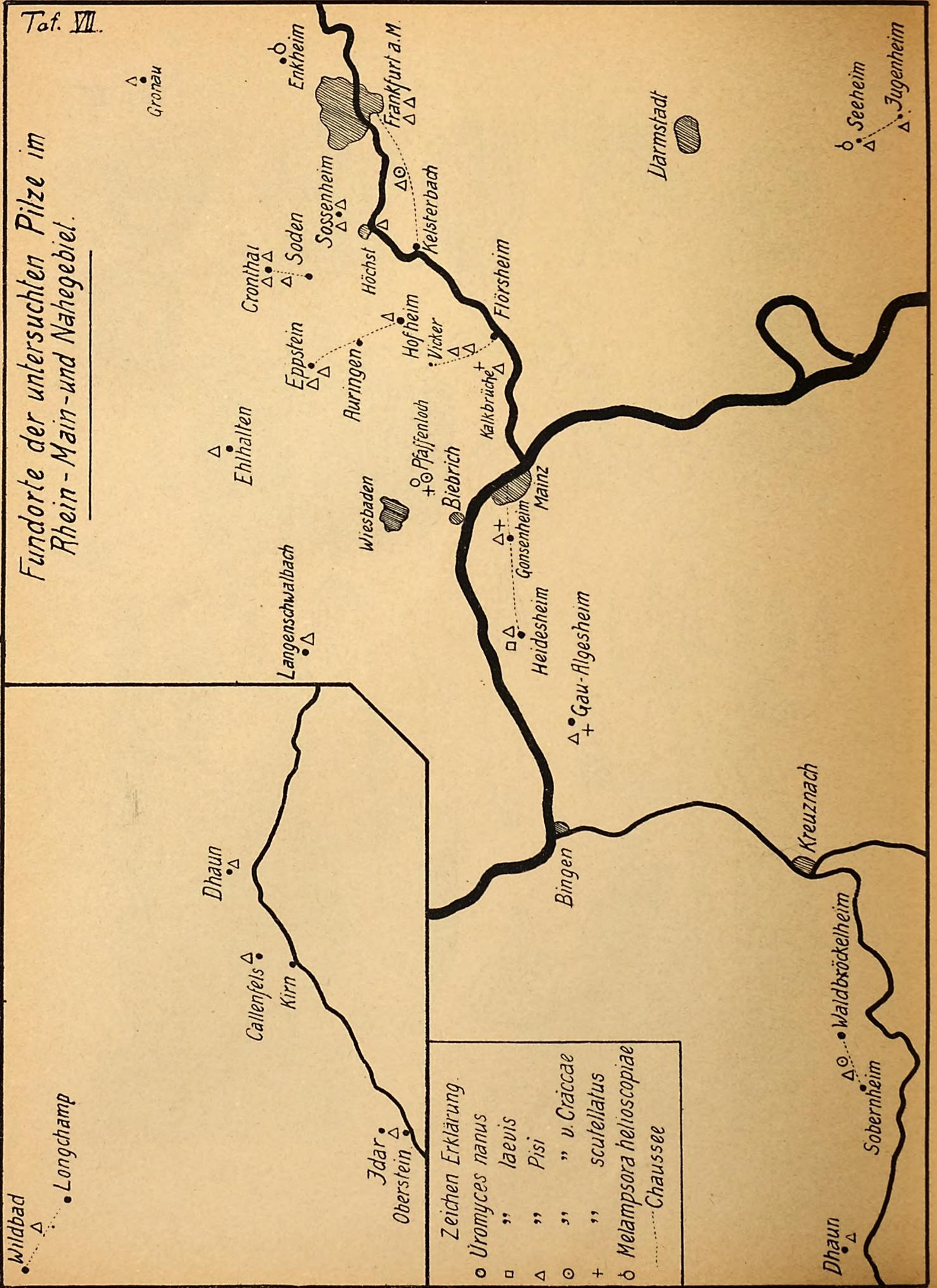
20.

Taf. VI



Taf. VII.

Fundorte der untersuchten Pilze im Rhein - Main - und Nahegebiet.



Untersuchte Rostpilze auf Euphorbien.

<i>Eup. Eyp.</i>	<i>trula</i>	Gerard.	<i>salicif.</i>	penn.	<i>sal x vir.</i>	<i>characiacs</i>	dendr.
U. P.	U. P.	U. laevis					
U. P. U. Or. <small>(nach uat. Tuberculosa)</small>							
U. sect.							
U. nanus <small>Magdalen</small>							
			U. oleosus	U. laevis	U. sect.	Melanypsose	Melanypso. hel.
			U. P. <small>(mit Tuberculosa)</small>	U. penn.		heliosc.	
				Melanypsose			
				heliosc.			

Bei den unterstrichenen Pilzen handelt es sich um bisher nicht bekannte Arten

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Archiv. Zeitschrift für die gesamte Botanik](#)

Jahr/Year: 1927

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Moehrke Luzinde

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis von Uromyces - Arten auf Euphorbia 347-377](#)