

**Zeitschrift:** Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz = Matériaux pour la flore cryptogamique suisse = Contributi per lo studio della flora crittogama svizzera

**Herausgeber:** Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

**Band:** 12 (1959)

**Artikel:** Die Rostpilze Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz

**Autor:** Gäumann, Ernst

**Kapitel:** 17. Gattung : Uromyces Link

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-821064>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.12.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Bemerkungen. Die *Trachyspora pentaphylleae* wurde durch GÄUMANN (1943) von der *Trachyspora melospora* abgetrennt, weil ihre Teleutosporen rund um einen Sechstel länger und deshalb, bei gleichbleibender Breite, länglicher, ellipsoidischer sind als bei dieser. Durch ihre grobwarzigen Teleutosporen und durch das Fehlen der Uredo erinnert das nordamerikanische *Phragmidium rosicola* (E. et E.) Arth. = *Uromyces rosicola* E. et E. auf *Rosa Engelmannii* Wats. und *Rosa suffulta* Greene äußerlich sehr stark an die praktisch gesprochen ebenfalls mikrozyklischen *Trachyspora*-Arten auf den Alchemillen der *Hoppeana*- und der *pentaphyllea*-Gruppe. Sein Myzel ist ebenfalls systemisch, verursacht eine Hypertrophie und Chlorose der befallenen Triebe und bedeckt die ganze Blattunterseite mit ihren staubigen Teleutosporenlagern. Die 2–3 äquatorialen Keimporen auf den Teleutosporen sprechen für eine Zugehörigkeit zu den Phragmidieen; *Phragmidium rosicola* wäre somit als ein einzellig gewordenen *Phragmidium* aufzufassen.

## 17. Gattung. *Uromyces* Link

(Pucciniaceen mit subepidermalen Spermogonien, mit Aecidien, die von einer echten Pseudoperidie umschlossen sind, mit Uredosporen, die einzeln auf ihren Stielen gebildet werden und meist deutliche Keimporen tragen, mit einzelligen Teleutosporen, die einzeln auf gesonderten Stielen gebildet werden, und mit einseitig abgeflachten, fast nierenförmigen Basidiosporen; S. 194.)

Die Gattung *Uromyces* läßt sich, vor allem in Anlehnung an ED. FISCHER (1904), nach der Gestaltung ihrer Teleutosporen und ihrer Teleutosporenlager in der folgenden Weise gliedern:

1. Sektion. Teleutosporen auf festen Stielen, nicht abfallend  
Keimporus meist nicht deutlich sichtbar (S. 220)
  1. Untersektion. Teleutosporenlager dauernd oder lange von der Epidermis bedeckt. Scheitel der Teleutosporen unregelmäßig, oft abgestutzt (S. 220)
  2. Untersektion. Teleutosporenlager früh nackt. Scheitel der Teleutosporen meist regelmäßig gerundet und meist stark verdickt (S. 252)
2. Sektion. Teleutosporen meist auf zarten Stielen, meist leicht abfallend  
Wand gleichmäßig dick; Keimporus meist deutlich erkennbar, scheitelständig, meist mit farbloser Papille. Teleutosporenlager frühzeitig nackt und pulverig werdend (S. 281).

Eine Unzukömmlichkeit dieser Gliederung besteht darin, daß die Teleutosporen des *Uromyces scillarum*, die nach ihren übrigen Merkmalen in die zweite Sektion gehören, weder einen sichtbaren scheitelständigen Keimporus noch eine entsprechende Papille besitzen; beim *Uromyces acetosae* ist der scheitelständige Keimporus zwar vorhanden, doch stets ohne Papille. Ferner werden nahestehende Arten auseinandergerissen; so ist der *Uromyces junci* mit dem Formenkreis des *Uromyces caricis sempervirentis* näher verwandt, als in unserer Einteilung zum Ausdruck kommt. Dennoch sind wir in der vorliegenden Bearbeitung diesem Schema gefolgt, weil es wohl das bestmögliche ist.

Auch KLEBAHN (1914) verwendet dieses Schema, trotz seinen Unzulänglichkeiten, nur verschiebt er die Reihenfolge der Aufzählung der Merkmale und koordiniert überdies die 2. Sektion mit der 1. und 2. Untersektion der 1. Sektion, wodurch drei gleichgeordnete Gruppen entstehen. Dies ist nur eine Ermessensfrage.

ARTHUR (1934) greift dagegen das Problem von der grundsätzlichen Seite her an. Er verzichtet auf eine konsequente Trennung der Gattungen *Puccinia* und *Uromyces*, da sie beide offenbar polyphyletisch sind, so daß gewisse *Uromyces*-Arten eine nähere Verwandtschaft zu gewissen *Puccinia*-Arten aufweisen als zu irgendwelchen andern *Uromyces*-Arten; er stellt dementsprechend die *Uromyces*-Arten jeweils hinter die *Puccinia*-Arten, mit denen sie mutmaßlicherweise ver-



wandt sind; so führt er den *Uromyces acuminatus* Arth., der seine Aecidien auf Primulaceen, seine Teleutosporen auf *Spartina* (einer Poacee) bildet, unmittelbar hinter der *Puccinia distichlidis* E. et E. an, die ebenfalls ihre Aecidien auf Primulaceen, ihre Teleutosporen auf *Spartina* entwickelt.

Dieses Vorgehen ist zweifelsohne wissenschaftlich richtig, vielleicht abgesehen von der Frage, ob wirklich alle *Uromyces*-Arten einzellig gewordene *Puccinia*-Arten seien oder ob sich die Sache nicht vielleicht teilweise auch umgekehrt verhält. Für die praktische Verwendbarkeit einer Flora ist es jedoch kaum glücklich, die theoretischen Gesichtspunkte gar zu weit über die praktischen Bedürfnisse zu stellen. Wer sich über den Namen eines von ihm gefundenen Pilzes orientieren will, wird, von Ausnahmefällen wie dem *Uromyces ambiguus* abgesehen, mit der primitiven Gliederung: einzellige Teleutosporen *Uromyces*, zweizellige Teleutosporen *Puccinia*, mühelos durchkommen, während er bei einem spekulativ zwar richtigen, aber praktisch unübersichtlichen System, das die *Uromyces*- und die *Puccinia*-Arten durcheinanderwürfelt, den Bestimmungsschlüssel in der Regel gar nicht konsultiert, sondern seinen Pilz an Hand der Register rückwärts zu bestimmen sucht.

Gewiß enthält auch unsere Anordnung, die gleich folgen wird, theoretische Momente, indem sie die Mikroformen, soweit möglich, als «Abkömmlinge» oder als «Verwandte» im Anschluß an die mutmaßlich entsprechenden Euformen anführt; doch glauben wir, in unserem Kompromiß nicht so weit gegangen zu sein, daß der Gebrauch des Werkes dadurch erschwert wird.

Die Anordnung der Wirtsfamilien erfolgte wie immer, sofern keine engere Beziehung zwischen den Pilzen zu erkennen ist, nach dem WETTSTEINschen Handbuch. Wo hingegen zwischen den Rosten eine Verwandtschaft angenommen werden muß, so bei den Caryophyllaceen-*Euphorbia*-, den Papilionaceen-*Euphorbia*- und den autoecischen, vollständigen oder reduzierten *Uromyces*-Arten auf *Euphorbia* selbst, da wurden die betreffenden Formenkreise einander näher gerückt, als dem Angiospermensystem entspräche.

## 1. Sektion

Teleutosporen auf festen Stielen, nicht abfallend. Keimporus meist nicht deutlich sichtbar.

### 1. Untersektion

Teleutosporenlager dauernd oder lange von der Epidermis bedeckt. Scheitel der Teleutosporen unregelmäßig, oft abgestutzt.

Wir gliedern diese Untersektion wie folgt:

Teleutosporen auf Liliaceen	
Autoecische Arten	1. Formenkreis des <i>Uromyces ambiguus</i> (DC.) Lév. (S. 221)
Cyperaceen	
Heteroecische Arten mit Aecidien auf verschiedenartigen Angiospermen	2. Formenkreis des <i>Uromyces lineolatus</i> (Desm.) Schroet. (S. 222)
Gramineen	
Heteroecische Arten	
Teleutosporen glatt. Aecidien auf Ranunculaceen	3. Formenkreis des <i>Uromyces dactylidis</i> Otth (S. 227)

Teleutosporen glatt oder skulptiert.  
Aecidien auf Liliaceen

Ranunculaceen

Entwicklungsgang unbekannt

4. Formenkreis des  
*Uromyces hordeinus* Arth. (S. 249)

5. Formenkreis des  
*Uromyces Fischerianus* Mayor (S. 250)

Die vorliegende 1. Untersektion umfaßt demnach in unserem Florengebiete ausschließlich Arten auf Monokotylen und ihre mutmaßlichen Rückbildungsformen. Von ED. FISCHER (1904) wird auch der *Uromyces scrophulariae* hierher gestellt, da seine Teleutosporenlager bedeckt und seine Teleutosporen fest gestielt sind. Seine Teleutosporen weisen jedoch einen scheitelständigen, von einer Kappe bedeckten Keimporus auf. Da die Morphologie der Teleutosporen wichtiger ist als die Ausbildung der Teleutosporenstiele und als das histologische Verhalten des Erregers im Innern des Wirtes (subepidermale Teleutosporenlager), so dürfte es natürlicher sein, den *Uromyces scrophulariae* in der 2. Sektion unterzubringen. Doch zeigt dieses Beispiel erneut die Unmöglichkeit, eine systematische Gliederung der Gattung *Uromyces* zu schaffen, die allen Gesichtspunkten gerecht wird.

### 1. Formenkreis des *Uromyces ambiguus* (de Candolle) Léveillé

(Autoecische *Uromyces*-Arten mit bedeckten Teleutosporenlagern und mit Teleutosporen ohne Scheitelpapille auf Liliaceen; S. 220.)

Dieser Formenkreis wird zurzeit nur durch den *Uromyces ambiguus* selbst vertreten.

#### *Uromyces ambiguus* (de Candolle) Léveillé

Spermogonien und Aecidien unbekannt.

Uredolager auf beiden Blattseiten, bis 1 mm groß, anfangs von der blasenförmig emporgewölbten Epidermis bedeckt, die später mit einem Längsspalt aufreißt, rostrot, trocken blaß. Uredosporen rundlich oder oval, 20–27  $\mu$  lang, 17–20  $\mu$  breit. Wand farblos oder fast farblos, 2–3  $\mu$  dick, mit locker stehenden Stacheln besetzt; Stachelabstand 2–2,5  $\mu$ . Keimporen 8–11, undeutlich.

Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, schwarz, lange von der bleigrauen Epidermis bedeckt, teils klein, rundlich,  $\frac{1}{4}$  mm groß, teils größer, bis 3 mm lang, unregelmäßig gestaltet und in der Längsrichtung des Blattes gestreckt, mit vereinzelt braunen Paraphysen. Teleutosporen ein-, sehr selten zweizellig (weniger als 1 %), rundlich, elliptisch, ei-, birn- oder keulenförmig, 22–32  $\mu$  lang, 18–21  $\mu$  breit. Wand 1,5–2  $\mu$ , am Scheitel bis fast 3  $\mu$  dick, kastanienbraun, glatt, ohne Spitzen oder Papillen. Stiel bis 30  $\mu$  lang, zart, farblos.

Entwicklungsgang: Hemi-Uromyces.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen: *Allium fistulosum* L., *Allium flavum* L. und *Allium sphaerocephalum* L.

Ferner werden als Wirte beispielsweise *Allium descendens* Sibth., *Allium oleraceum* L., *Allium rotundifolium* L., *Allium*

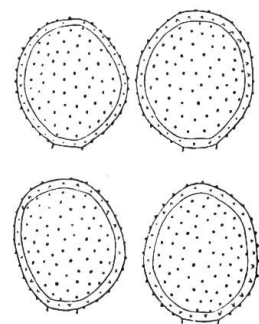


Abb. 188. *Uromyces ambiguus* (DC.) Lévé. Uredosporen von *Allium scorodoprasum* L. Vergr. rund 620. (Nach SAVULESCU, 1953.)

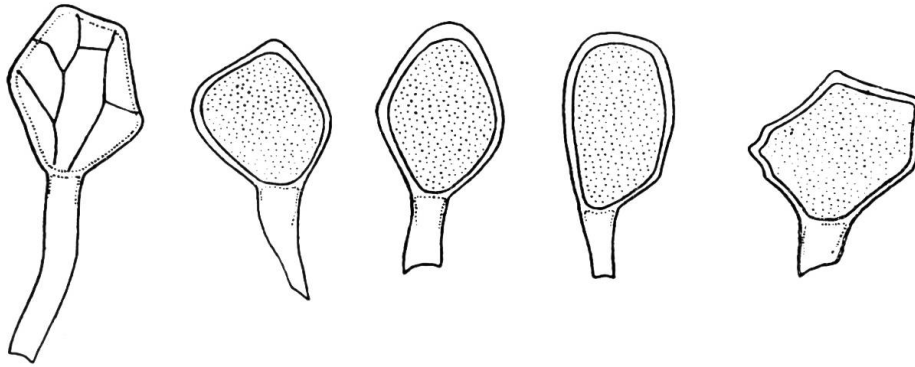


Abb. 189. *Uromyces ambiguus* (DC.) Lév. Teleutosporen von *Allium Scorodoprasum* L. Vergr. 650. (Nach GUYOT, 1951.)

*rotundum* L., *Allium Schoenoprasum* L., *Allium Scorodoprasum* L. = *Allium Babingtonii* Borr., *Allium ursinum* L. und *Allium Victorialis* L. genannt. Da die meisten dieser Wirte in den Versuchen z. B. von VON TAVEL (1932) nicht befallen wurden, so muß das Bestehen von besondern biologischen Rassen vermutet werden.

Bemerkungen. Der *Uromyces ambiguus* ist eine *Puccinia porri* mit einzelligen Teleutosporen (siehe diese); sie unterscheidet sich von extremen Belegen dieser Art eigentlich nur durch ihre festen Teleutosporenstiele (während diese bei der *Puccinia porri* außerordentlich leicht unter der Spore abbrechen; LINDFORS, 1913) und durch ihren verkürzten Entwicklungsgang (Hemi- statt Eutypus). Der *Uromyces ambiguus* gehört somit zu jenen Beispielen, die die Scheidung zwischen den Gattungen *Uromyces* (Teleutosporen einzellig) und *Puccinia* (Teleutosporen zweizellig) als künstlich erscheinen lassen (ORTON, 1912); doch wird man, wegen dieses Falles und einiger anderer unzulänglicher Beispiele, auf die beiden Gattungen aus praktischen Gründen nicht verzichten können.

Nach GROVE (1911) besitzt der *Uromyces ambiguus* größere Sori als die *Puccinia porri*; auch bleiben sie lange Zeit von der bleigrauen (und daran von bloßem Auge erkennbar) Epidermis bedeckt. Die *Puccinia porri* bildet zahlreiche Mesosporen (einzellige Teleutosporen; Tab. 31, S. 432), die ähnlich aussehen wie die Teleutosporen des *Uromyces ambiguus*; doch bildet sie daneben auch richtige, zweizellige Teleutosporen, während man diese beim *Uromyces ambiguus* zu höchstens 1 % findet.

Verbreitungsgebiet: Ganz Europa mit Ausnahme des Mittelmeerbeckens, scheint dagegen in Nordamerika zu fehlen.

## 2. Formenkreis des *Uromyces lineolatus* (Desmazières) Schroeter

(Heteroecische *Uromyces*-Arten mit bedeckten Teleutosporenlagern und mit Teleutosporen ohne Scheitelpapille auf Cyperaceen und mit Aecidien auf verschiedenartigen Angiospermen; S. 220.)

Dieser Formenkreis wird in unserem Gebiet durch eine einzige Art vertreten, durch den *Uromyces lineolatus* selbst.

### *Uromyces lineolatus* (Desmazières) Schroeter

Spermogonien eingesenkt, 70–135  $\mu$  im Durchmesser, mit hervorragenden Mündungsperiphysen.

Aecidien auf der Blattunterseite und auf den Blattstielen, dicht gedrängt auf gelblichen bis bräunlichen Flecken, becherförmig, mit hervorragendem, zerschlitztem Pseudoperidiensaum. Pseudoperidie aus ziemlich regelmäßigen Reihen

von dachziegelig sich deckenden Zellen gebildet, die in der Fläche gesehen unregelmäßig 4–6seitig, im Längsschnitt schief rhomboidisch sind. Länge der Pseudoperidienzellen nach KLEBAHN bei der f.sp. *pastinacae-scirpi* 15–24  $\mu$ , Breite 10–16  $\mu$ , nach LINDROTH (1908), wahrscheinlich auf *Sium latifolium*, Länge 25–40  $\mu$ , Breite 18–24  $\mu$ . Außen- und Innenwand nach KLEBAHN ziemlich gleich dick, 3–4  $\mu$ , durch Stäbchenstruktur feinwarzig, innen etwas gröber; nach LINDROTH Außenwand etwas dicker, 4–6  $\mu$ . Aecidiosporen in regelmäßigen Reihen, rundlich, polyedrisch, meist mehr oder weniger sechseckig erscheinend, 15–24  $\mu$  lang, 14–22  $\mu$  breit. Wand farblos, kaum 1  $\mu$  dick, mit eigenständlicher Struktur: einzelne Stellen mehr oder weniger glatt, der größte Teil der Fläche jedoch sehr fein und dicht punktwarzig, Warzenabstand kaum 1  $\mu$ ; zwischen den feinern Warzen sind gröbere von 1  $\mu$  Durchmesser unregelmäßig verteilt.

Uredolager auf der Unterseite der Blätter, kleine,  $\frac{1}{4}$ –1 mm große, staubige Polster auf schmalen, gelben Längslinien bildend, seitlich von den Resten der durchbrochenen Epidermis umgeben. Das zugehörige Myzel verbreitet sich nach KLEBAHN (1914) in dem Raum zwischen zwei Gefäßbündeln durch die ganze Dicke des Blattes. Uredosporen meist eiförmig, oben dicker, nach unten verjüngt, z.T. auch länglich und oben und unten gleich dick, vom Stiel, der farblos, dünnwandig und von etwa halber Sporenlänge ist, leicht abfallend, 21–33  $\mu$  lang, 17 bis 20  $\mu$  breit. Wand derb, braun, gleichmäßig 2–2,5  $\mu$  dick, mit 3 äquatorialen Keimporen, außen fein und entfernt stachelwarzig. Warzen in feuchtem Zustand schwer sichtbar, 2–3  $\mu$  voneinander entfernt.

Teleutosporenlager auf verfärbten Längslinien auf beiden Blattseiten, einzeln oder zu zweien nebeneinander auf dem Raum zwischen zwei Gefäßbündeln, reihenweise geordnet und mehr oder weniger ausgedehnt zu Längsreihen zusammenfließend, ganz eingesenkt und von der Epidermis bedeckt, von einer Schicht gebräunter Hyphen umgeben und im Blattquerschnitte infolge der kreisförmigen Begrenzung Perithezien ähnlich sehend; das zugehörige Myzel ist derb und weist bräunliche Wände auf. Teleutosporen teils auf langen, teils auf kurzen Stielen das Innere der Lager erfüllend, unregelmäßig ellipsoidisch oder eiförmig, gewöhnlich in der Mitte schief bauchig und nach beiden Enden zugespitzt, 26–50  $\mu$  lang, 16–22  $\mu$  breit. Wand hellbraun, nicht über 1  $\mu$  dick, nur oben an der Spitze auf 3–4  $\mu$ , seltener bis auf 13  $\mu$  verdickt; Keimporus nicht sichtbar. Stiel bis 50  $\mu$  lang, fest, doch oft an der Sporenbasis abbrechend.

Entwicklungsgang: Heterou-Uromyces.

Als Wirtspflanzen sind für Europa experimentell nachgewiesen (Tab. 13, S. 225)

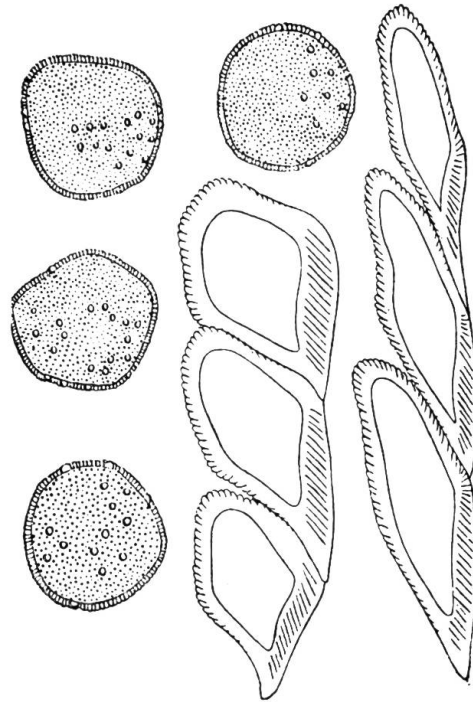


Abb. 190. *Uromyces lineolatus* (Desm.) Schroet. Aecidiosporen und radialer Schnitt durch die Pseudoperidie der Aecidien auf *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. Vergr. rund 750. (Nach SAVULESCU, 1953.)

für den Haplonten:

1. Umbelliferen: *Oenanthe aquatica* (L.) Poir., *Oenanthe crocata* L., *Pastinaca sativa* L., *Sium erectum* Huds. und *Sium latifolium* L.,
2. Hippuridaceen: *Hippuris vulgaris* L.,
3. Primulaceen: *Glaux maritima* L.;

für den Dikaryophyten: *Scirpus maritimus* L. = *Bulboschoenus maritimus* (L.) Palla.

Ferner werden auf Grund kursorischer Infektionsversuche oder von Feldbeobachtungen u. a. als Wirte angegeben

für den Haplonten: *Apium graveolens* L., *Cicuta bulbifera* L., *Cicuta maculata* L., *Daucus Carota* L., *Daucus maximus* Desf., *Daucus muricatus* L., *Helosciadium nodiflorum* Koch = *Apium nodiflorum* (L.) Rehb., *Hydrocotyle australis* C. et R., *Hydrocotyle umbellata* L., *Hydrocotyle verticillata* Thunb., *Oenanthe californica* Wats., *Oenanthe globulosa* L., *Oenanthe incrassans* Chaub. et Bory, *Oenanthe Lachenalii* Gmel., *Oenanthe pimpinelloides* L., *Sium cicutaefolium* Schr., *Sium lancifolium* M.B., *Torilis neglecta* Roem. und *Torilis nodosa* Gaertn.;

für den Dikaryophyten: *Scirpus fluviatilis* (Torr.) Gray, *Scirpus littoralis* Schrad., *Scirpus paludosus* Nels. = *Scirpus campestris* Britt. und eine Reihe von anderen nordamerikanischen *Scirpus*-Arten.

Biologie. Der *Uromyces lineolatus* ist von OLIVE (1908) und FORT (1940) karyologisch untersucht worden. Er umfaßt, falls die Deutung der oft etwas launisch verlaufenden und sich zuweilen widersprechenden Versuche richtig ist, ein Gemisch von polyphagen und streng spezialisierten Rassen, für deren Studium vor allem in Europa viel Mühe aufgewendet wurde.

DIETEL (1890) vermochte mit ein und demselben Teleutosporenmaterial von *Scirpus maritimus* sowohl die Umbellifere *Sium latifolium* als auch die Hippuridacee *Hippuris vulgaris* zu infizieren; ob diese beiden Familien miteinander in einer (entfernten) stammesgeschichtlichen Beziehung stehen, läßt sich bei der Unsicherheit der systematischen Stellung der Hippuridaceen nicht beurteilen. Der Nachweis für die biologische Einheitlichkeit des Ausgangsmateriales wurde zwar nicht erbracht; der Einwand bleibt deshalb an sich bestehen, daß ein Gemisch eines *Sium-Scirpus*- und eines *Hippuris-Scirpus*-*Uromyces* vorgelegen haben könnte; doch ist dieser Einwand, wegen der gleich zu besprechenden, ähnlich verlaufenden

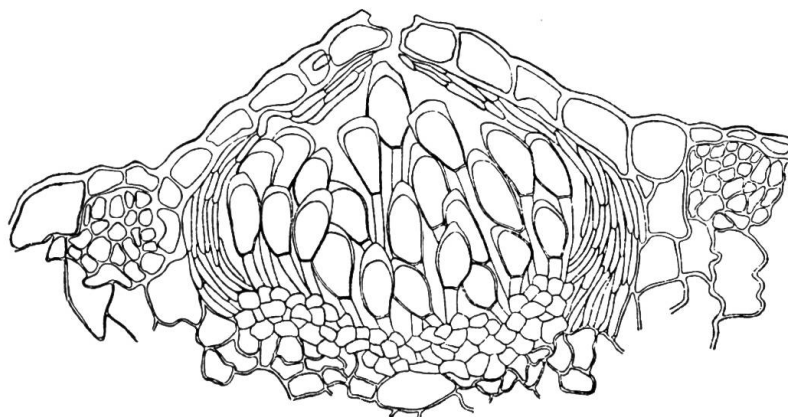


Abb. 191. *Uromyces lineolatus* (Desm.) Schroet. Schnitt durch ein Teleutosporenlager auf *Scirpus maritimus* L. Vergr. rund 240. (Nach SAVULESCU, 1953.)

KLEBAHNSchen Versuche, nicht sehr gewichtig. Ich habe diese Form in Tabelle 13, um für sie einen Namen zu besitzen, als f.sp. *Dietelii* bezeichnet.

Eine zweite polyphage Form wurde von KLEBAHN (1903, 1908) geprüft und ursprünglich als *Uromyces pastinacae-scirpi* n.sp. benannt; sie geht von *Scirpus maritimus* kräftig auf *Pastinaca sativa* und *Oenanthe aquatica* über, schwächer auf *Hippuris vulgaris*, schwach und nur gelegentlich auf *Sium latifolium* und gar nicht auf *Glaux maritima* und *Oenanthe fistulosa*. Die f.sp. *Dietelii* und die f.sp. *pastinacae-scirpi* entsprechen sich somit in ihrer Pleophagie, d. i. in ihrem gleichzeitigen Befall von Umbelliferen und Hippuridaceen, unterscheiden sich aber in ihrer Aggressivität gegenüber *Sium latifolium* und *Hippuris vulgaris*.

Eine dritte polyphage Form, die als Form *Altengamme* Klebahn (1914, S. 285) bezeichnet sein mag und aus der Gegend von Hamburg stammt, unterscheidet sich von der f.sp. *pastinacae-scirpi* durch ihr Unvermögen, *Pastinaca sativa* zu befallen; Teleutosporenmaterial von *Scirpus maritimus* lieferte sehr reichliche Aecidienbildung auf *Sium erectum*, reichliche Aecidien auf *Oenanthe aquatica*, schwächere

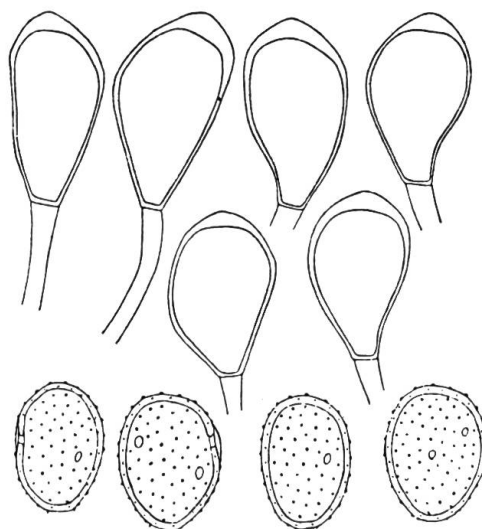


Abb. 192. *Uromyces lineolatus* (Desm.) Schroet. Uredosporen und Teleutosporen von *Scirpus maritimus* L. Vergr. rund 600. (Nach SAVULESCU, 1953.)

Tab. 13. Mutmaßliche Spezialisierung des Haplonten des *Uromyces lineolatus* (Desm.) Schroet.

Pilzart	Wirtsart									
	Umbelliferen	<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir. <sup>2</sup>	— <i>fistulosa</i> L.	<i>Pastinaca sativa</i> L.	<i>Sium erectum</i> Huds. <sup>1</sup>	— <i>latifolium</i> L.	Hippuridaceen	<i>Hippuris vulgaris</i> L.	Primulaceen	<i>Glaux maritima</i> L.
f.sp. <i>Dietelii</i> Gm.....						+		+		
f.sp. <i>pastinacae-scirpi</i> Klebahn	+	—	+		±			±		—
f.sp. <i>Altengamme</i> Klebahn ...	+		—	+	—			+		
f.sp. <i>maritima</i> Plowright ....										
f.sp. <i>Bamberg I</i> Klebahn ....	+	—	+	+	—			—		—
f.sp. <i>Bamberg II</i> Klebahn ...	+		—	+	—			—		—
f.sp. <i>hippuridis-scirpi</i> Jaap ..								+		—

<sup>1</sup> = *Sium angustifolium* L. = *Berula angustifolia* Koch

<sup>2</sup> = *Oenanthe Phellandrium* Lam.



Aecidienbildung auf *Hippuris vulgaris* und winzige Infektionsstellen, die sich nicht weiter entwickelten, sondern nach einiger Zeit abstarben, auf *Sium latifolium*. Keine Infektion wurde erhalten auf *Pastinaca sativa* und auf *Glaux maritima*.

Andere biologische Formen des *Uromyces lineolatus* sind nicht polyphag, sondern höchstens multivor und befallen, soweit geprüft, mit ihrem Haplonten entweder nur Umbelliferen oder nur Hippuridaceen oder nur Primulaceen.

Zu den Umbelliferen bewohnenden Formen scheinen u. a. die folgenden zu gehören:

f.sp. *Bamberg I* von KLEBAHN (1905), deren Haplont *Pastinaca sativa*, *Oenanthe aquatica* und *Sium erectum* zu bewohnen vermag; mit ihr ist wahrscheinlich eine böhmische Form identisch, über die BUBÁK (1902, S. 926) berichtet.

f.sp. *Bamberg II* von KLEBAHN (1905), deren Haplont auf *Oenanthe aquatica* und *Sium erectum* spezialisiert ist. Mit ihr ist vielleicht die englische Form auf *Oenanthe crocata* L. identisch, die nur wieder *Oenanthe crocata*, aber nicht *Glaux maritima* zu infizieren vermag (FORT, 1940).

Ferner sind in Nordamerika einige Umbelliferen als alternierende Wirte des *Uromyces lineolatus* experimentell festgestellt worden, ohne daß man heute schon wüßte, wie sie sich zu den eben genannten europäischen formae speciales verhalten, so von ARTHUR (1907, 1908, 1909), der Teleutosporen von *Scirpus fluviatilis* (Torr.) Gray auf *Cicuta maculata* L. und (1915) auf *Sium cicutifolium* Schr. übertrug, und von FRASER (1912), der mit Teleutosporen von *Scirpus paludosus* Nels. *Cicuta maculata* infizierte.

Daneben scheint es auch Formen des *Uromyces lineolatus* zu geben, die ausschließlich auf *Hippuris* spezialisiert sind; so fand JAAP (1906) auf den nordfriesischen Inseln *Hippuris* stark befallen, in der Nähe stehende *Glaux maritima* dagegen stets pilzfrei; er bezeichnet deshalb diese Rostform als f.sp. *hippuridis-scirpi* Jaap.

Und endlich scheint es Formen des *Uromyces lineolatus* zu geben, die eng auf Primulaceen spezialisiert sind, nämlich die

f.sp. *maritima* Plowright, die von *Scirpus maritimus* auf *Glaux maritima* übergeht und von PLOWRIGHT (1890) ursprünglich als *Aecidium glaucis* Plowr. bzw. als *Uromyces maritimus* n.sp. bezeichnet wurde; mit ihr ist offenbar die f.sp. *glaucis-scirpi* Jaap (1906) synonym; sie scheint nach Feldbeobachtungen in England streng auf *Glaux maritima* spezialisiert zu sein und nicht auf *Daucus Carota*, *Peucedanum sativum*, *Oenanthe aquatica*, *Sium erectum* und *Hippuris vulgaris* überzugehen (GROVE und CHESTERS, 1934).

Auch wenn man von den Schwierigkeiten absieht, welche die Infektionsversuche mit Teleutosporen gelegentlich unsicher ausfallen lassen und zweifelsohne bei den in Tabelle 13, S. 225, zusammengestellten Ergebnissen noch einige Verschiebungen und Korrekturen hervorrufen können, so wird man sich dem Eindrucke doch nicht entziehen, daß sich die Spezialisierung des *Uromyces lineolatus* noch im status nascendi befindet und daß an den verschiedenen Standorten des Pilzes ganz wirr und regellos unterschiedliche und vielleicht z.T. vermischte Rassen mit unterschiedlicher Wirtswahl des Haplonten vorkommen; dabei bezieht sich die Auswahl oder Ablehnung stets nur auf bestimmte Arten, so auf *Glaux maritima*, *Sium latifolium* und *Hippuris vulgaris*. Wir blicken also hier wahrscheinlich in einen Bereich der Artentstehung. Man darf sich wahrscheinlich vorstellen, daß die f.sp. *hippuridis-scirpi* aus einer polyphagen Rasse durch mutationsweisen Verlust der Fähigkeit, neben *Hippuris* auch Umbelliferen zu befallen, entstanden ist und sich dadurch auf *Hippuris* beschränkt sah; würde man nur diese *Hippuris* bewohnende

Form kennen, ohne die polyphage Stammform, so würde man sie auf Grund ihres besondern Wirtswechsels als von der Umbelliferen-*Scirpus*-Form verschieden, eben als selbständige Art, ansprechen.

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche Erdhälfte.

Bemerkungen. Der *Uromyces lineolatus* wird häufig als *Uromyces scirpi* (Cast.) Burr. bezeichnet, zu Unrecht. Freilich ist die imperfekte *Uredo scirpi* Castagne, weil aus dem Jahre 1845 stammend, älter als die vier Jahre später beschriebene *Puccinia lineolata* von DESMAZIÈRES; die Verschiebung in die richtige Gattung, und auf die kommt es ja auf Grund der Nomenklaturregeln an, erfolgte jedoch durch SCHRÖTER schon im Jahre 1876 in RABENHORSTS Pilzen und wurde im Jahre 1877 veröffentlicht bei PASSERINI, und erst 1885 durch BURRILL. Sicherlich wäre es zweckmäßiger gewesen, wenn SCHRÖTER den CASTAGNESCHEN statt des DESMAZIÈRESSCHEN Namens verwendet hätte; nachdem er aber den erstern offenbar nicht kannte, dafür den letztern richtig mit dem Gattungsnamen *Uromyces* kombinierte, muß dieser Name bestehen bleiben.

Auf *Eleocharis palustris* (L.) R. et S. ist von ARTHUR (1906, S. 514) aus den Vereinigten Staaten ein *Uromyces eleocharidis* n.sp. im Uredo- und Teleutosporenstadium beschrieben worden, mit noch unbekannter Entwicklung; er könnte vielleicht auch in unserem Gebiet auftreten. Desgleichen wäre auf den *Uromyces rynchosporae* Ellis (mit ebenfalls unbekanntem Entwicklungsgang) zu fahnden, der in den Vereinigten Staaten für zahlreiche *Rynchospora*-Arten, darunter *Rynchospora alba* (L.) Vahl., angegeben wird und auf diesem Wirt auch in Japan (ITO, 1922) vorkommt.

### 3. Formenkreis des *Uromyces dactylidis* Otth

(Heteroecische *Uromyces*-Arten mit bedeckten Teleutosporenlagern und glatten Teleutosporen ohne Scheitelpapille auf Gramineen und mit Aecidien auf Ranunculaceen; S. 220.)

Alle bis jetzt bekannten Vertreter des Formenkreises des *Uromyces dactylidis* sind sowohl in der Haplo- als auch in der Dikaryophase streng spezialisiert; die Haplophase geht in ihrem Wirtskreis nicht über die Gattung *Ranunculus* (einschließlich *Ficaria*) hinaus, und die Dikaryophase ist jeweils nicht nur auf eine einzige Gramineengattung, sondern innerhalb derselben meist noch auf eine einzige Art oder auf einige wenige Arten beschränkt. Die morphologischen Unterschiede von einer Art zur andern sind dagegen derart klein, daß man die einzelnen Arten ohne Kenntnis des Wirtes kaum wird feststellen können. Eine ausgezeichnete monographische Darstellung dieser Gruppe findet sich bei GUYOT (1938).

Im Ablauf seines Wirtswechsels zeigt der Formenkreis des *Uromyces dactylidis*, worauf schon ED. FISCHER (1904, S. XLVI) und ORTON (1912) hingewiesen haben, einen ausgesprochenen Parallelismus zum Formenkreis der *Puccinia persistens*. In Tabelle 14, S. 228, sind einige einschlägige Beispiele zusammengestellt: Einem bestimmten Wirtswechsel innerhalb des Formenkreises des *Uromyces dactylidis* entspricht ein analoger Wirtswechsel bei den betreffenden Puccinien, nur daß die Aecidien bei diesen letztern nicht ausschließlich auf Vertretern der Gattung *Ranunculus* ausgebildet zu werden brauchen, sondern auch andere Ranunculaceen-Gattungen befallen können. Zweifelsohne wird die Zahl der sich entsprechenden Beispiele mit fortschreitender Erforschung dieser Pilzgruppen noch zunehmen. Man wird, da sich die in Frage stehenden *Uromyces*- und *Puccinia*-Arten auch in morphologischer Beziehung, abgesehen von der Ein- und Zweizelligkeit ihrer Teleutosporen, weitgehend entsprechen, aus diesem Parallelismus schließen dürfen, daß ein ganzes Bündel von selbständigen, voneinander unabhängigen Entwicklungslinien aus der Gattung *Uromyces* in die Gattung *Puccinia* hinüberführt (oder umgekehrt), deren



Tab. 14. Der Parallelismus im Entwicklungsgang einiger Arten aus dem Formenkreis des *Uromyces dactylidis* Otth, der *Puccinia perplexans* Plowr. und der *Puccinia persistens* Plowr.

Formenkreis des <i>Uromyces dactylidis</i> Otth		
Art	Wirt des Haplonten	Wirt des Dikaryophyten
<i>Uromyces agrostidis</i> (Frag.) Guyot	<i>Ranunculus repens</i> L.	<i>Agrostis</i> -Arten
<i>Uromyces alopecuri</i> Seym.	<i>Ranunculus</i> -Arten	<i>Alopecurus</i> -Arten
<i>Uromyces poae</i> Rabh.	<i>Ranunculus</i> -Arten	<i>Poa</i> -Arten
<i>Uromyces ranunculi-distichophylli</i> Sem.	<i>Ranunculus glacialis</i> L.	<i>Trisetum distichophyllum</i> (Vill.) Pal.

Formenkreis der <i>Puccinia persistens</i> Plowr.		
Art	Wirt des Haplonten	Wirt des Dikaryophyten
<i>Puccinia agrostidis</i> Plowr.	<i>Aquilegia</i> -Arten	<i>Agrostis</i> -Arten
<i>Puccinia perplexans</i> Plowr.	<i>Ranunculus acer</i> L.	<i>Alopecurus pratensis</i> L.
<i>Puccinia thalictri-poarum</i> Fisch. et Mayor	<i>Thalictrum</i> -Arten	<i>Poa</i> -Arten
<i>Puccinia thalictri-distichophylli</i> Fisch. et Mayor	<i>Thalictrum</i> -Arten	<i>Trisetum distichophyllum</i> (Vill.) Pal.

eine eben durch den Formenkreis des *Uromyces dactylidis* einerseits und durch den Formenkreis der *Puccinia persistens* anderseits dargestellt wird.

Die Zahl der Gräser bewohnenden *Uromyces*-Arten aus dem Formenkreis des *Uromyces dactylidis* wird mit dem Fortschreiten der Forschung in unserem Gebiet wahrscheinlich noch beträchtlich zunehmen. Außer den nordamerikanischen und ostasiatischen Arten, die z. T. auf Wirtsgattungen vorkommen, die auch bei uns vertreten sind, fallen für uns vor allem jene *Uromyces*-Arten in Betracht, die aus der unmittelbaren oder weitem Umgebung unseres Gebietes beschrieben wurden und auf andern Arten derselben Gattung auch bei uns gefunden werden könnten, so der transkaspische *Uromyces fragilipes* Tranzschel (1907, S. 549) auf *Agropyrum squarrosus* Link, der südspanische und nordafrikanische *Uromyces phyllachoroides* Hennings (1901) auf *Cynosurus cristatus* L., *Cynosurus echinatus* L. und *Cynosurus elegans* Desf. und der syrische *Uromyces adelphicus* Sydow (1935) auf *Milium trichopodium* Boiss.

Um nur ein Beispiel zu nennen: Auf *Eragrostis pectinacea* (Michx.) Steud. ist aus Nordamerika der *Uromyces eragrostidis* Tracy beschrieben worden, der in Nordamerika auch für *Eragrostis capillaris* (L.) Nees und *Eragrostis lugens* Nees angegeben wird. Seither wurde er auf *Eragrostis cynosuroides* Beauv. in Indien und auf *Eragrostis bipinnata* (L.) Muschl. in Palästina gefunden. Warum sollte er nicht auch einmal auf einer unserer mitteleuropäischen *Eragrostis*-Arten auftreten?

Dann wird man vielleicht mit der Zeit auch auf mikrozyklische Arten aus dem vorliegenden Formenkreis achten müssen. Bis jetzt ist nur aus Sibirien eine Mikroform bekannt, die in den Teleutosporenlagern zahlreiche Paraphysen besitzt und offenbar hierher gehört, nämlich der *Uromyces ustalis* Tranzschel (1933) auf *Ranunculus repens* L. Er könnte auch in unserem Gebiete vorkommen.

Wir gliedern die hier zu besprechenden Arten folgendermaßen:

Teleutosporen auf Arten der Gattung

*Agrostis*

*Alopecurus*

*Briza*

*Dactylis*

*Deschampsia*

*Festuca*

*Phleum*

*Poa*

Uredosporen meist 17–22  $\mu$  lang,

13–17  $\mu$  breit. Paraphysen der

Teleutosporenlager braun gefärbt

Uredosporen meist 23–34  $\mu$  lang,

14–21  $\mu$  breit. Paraphysen der

Teleutosporenlager farblos

*Sclerachloa*

*Scleropoa*

*Setaria*

*Trisetum*

Uredosporen meist 18–22  $\mu$  lang,

16–19  $\mu$  breit

Uredosporen meist 21–26  $\mu$  lang,

18–23  $\mu$  breit

*Vulpia*

*Uromyces agrostidis* (Frag.) Guyot (S. 229)

*Uromyces alopecuri* Symb. (S. 230)

*Uromyces brizae* Gm., Müll. et Terr. (S. 231)

*Uromyces dactylidis* Otth (S. 232)

*Uromyces airae flexuosae* (Liro) Ferd. et Wge. (S. 235).

*Uromyces festucae* Syd. (S. 235)

*Uromyces phlei Michelii* Cruch. (S. 238)

*Uromyces poae* Rabh. (S. 239)

*Uromyces poae alpinae* Rytz (S. 244)

*Uromyces sclerachloae* Tranzsch. (S. 245)

*Uromyces scleropoeae* Baud. et Picb. (S. 245)

*Uromyces setariae italicae* (Diet.) Yosh. (S. 245)

*Uromyces ranunculi-distichophylli* Sem. (S. 246)

*Uromyces Volkartii* Gm. et Terr. (S. 248)

*Uromyces vulpiae* Losa (S. 248)

### *Uromyces agrostidis* (Fragoso) Guyot

Spermogonien und Aecidien nicht näher beschrieben, offenbar denen des *Uromyces dactylidis* gleich.

Uredolager auf beiden Blattseiten, unregelmäßig oder in Reihen geordnet, klein, 0,2–1 mm lang, etwa 0,2 mm breit, rundlich oder länglich, ockerfarben, anfänglich von der weißlichen Epidermis bedeckt, später längs aufreißend, staubig. Uredosporen kugelig oder breit ellipsoidisch, 16–21, meist 17–20  $\mu$  lang, 14–19, meist 15–17  $\mu$  breit. Wand gelblich, 1–1,5, seltener bis 3  $\mu$  dick, fein locker stachelig, mit 4–5 gut sichtbaren Keimporen.

Teleutosporenlager gleich wie die Uredolager angeordnet (Teleutosporen meist mit den Uredosporen untermischt), oft zusammenfließend, braun, später schwarz, von der weißlichen Epidermis bedeckt, mit zahlreichen braunen, länglichen, dicht gedrängten Paraphysen. Teleutosporen nahezu kugelig, birnförmig oder ellipsoidisch, oft asymmetrisch, am Scheitel gerundet oder abgeplattet, selten konisch zugespitzt, 21–28, meist 25–26  $\mu$  lang, 12–18, meist 15  $\mu$  breit, mit einer hellbraunen, dünnen, meist nur 1–2  $\mu$  dicken, seltener am Scheitel bis auf 3  $\mu$  verdickten und dann hier etwas dunkler gefärbten Wand. Stiel

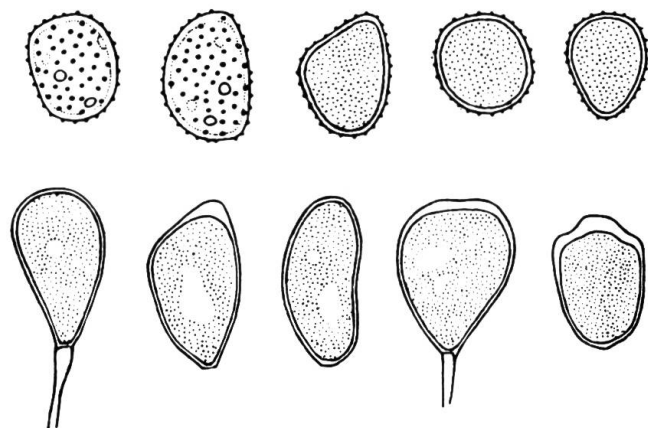


Abb. 193. *Uromyces agrostidis* (Frag.) Guyot auf *Agrostis alba* L. Uredo- und Teleutosporen. Vergr. 650. (Nach GUYOT, 1938.)

hyalin oder bräunlich, bis 50  $\mu$  lang, 3–7  $\mu$  breit, fest, doch oft an der Insertionsstelle abbrechend.

Entwicklungsgang: Heteroform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen für den Haplonten: *Ranunculus repens* L.; für den Dikaryophyten: *Agrostis alba* L. Ferner werden als Uredo- und Teleutosporenwirte beispielsweise *Agrostis castellana* Boiss. et Reut., *Agrostis Duriaei* Boiss. et Reut. und *Agrostis vulgaris* With. = *Agrostis capillaris* L. = *Agrostis tenuis* Sibth. genannt.

Biologie. Der *Uromyces agrostidis* (Fragoso) Guyot (1938, 1939) geht zurück auf den *Uromyces poae* Rabh. forma *agrostidis* Fragoso (1918) auf *Agrostis vulgaris* With. P. und H. Sydow (1910, S. 316) erhielten durch Auflegen von Teleutosporen tragenden Blättern von *Agrostis alba* im Freilandversuch sehr reichliche Aecidien auf *Ranunculus repens*, wodurch der Entwicklungsgang des *Uromyces agrostidis* im wesentlichen sichergestellt sein dürfte. Vom *Uromyces dactylidis* und vom *Uromyces poae* unterscheidet sich der *Uromyces agrostidis* neben seiner andern Wirtswahl vor allem durch seine erheblich kleinern Uredosporen; dieses selbe Merkmal unterscheidet ihn auch von den Uredolagern der *Puccinia agrostidis* Plowr.

Verbreitungsgebiet: Deutschland und Spanien.

Bemerkungen. Die wichtigeren, für unser Gebiet in Betracht fallenden *Agrostis* bewohnenden Roste können im Uredostadium wie folgt differenziert werden:

1. Uredolager mit Paraphysen
  2. Wand der Uredosporen nur etwa 1  $\mu$  dick
    3. Uredosporen  
meist 18–21  $\mu$  lang, 15–19  $\mu$  breit *Puccinia Kummeri* Gm.
    - 3\*. Uredosporen  
meist 24–27  $\mu$  lang, 17–21  $\mu$  breit *Puccinia coronata* Cda.
  - 2\*. Wand der Uredosporen etwa 2  $\mu$  dick.  
Uredosporen 21–30  $\mu$  lang, 18–23  $\mu$  breit *Puccinia borealis* Juel
- 1\*. Uredolager ohne Paraphysen
  4. Wand der Uredosporen mit 4 oder mehr zerstreuten Keimporen
    5. Uredosporen  
meist 17–20  $\mu$  lang, 15–17  $\mu$  breit *Uromyces agrostidis* (Frag.) Guyot
    - 5\*. Uredosporen 17–25  $\mu$  lang, 13–20  $\mu$  breit *Puccinia agrostidis* Plowr.
  - 4\*. Wand der Uredosporen mit 4 äquatorialen Keimporen. Uredosporen im Mittel 23  $\mu$  lang, 16  $\mu$  breit *Puccinia graminis* Pers.

### *Uromyces alopecuri* Seymour

Spermogonien und Aecidien wie beim *Uromyces dactylidis* Otth. Aecidiosporen 19–23  $\mu$  lang, 13–18  $\mu$  breit.

Uredolager auf beiden Blattseiten, doch vorwiegend blattunterseits oder an den Scheiden, klein, rundlich oder länglich, zerstreut oder gesellig und dann oft zusammenfließend, früh nackt und von der aufgerissenen Epidermis umgeben, orangefarben, staubig. Uredosporen nahezu kugelig oder ellipsoidisch, 16–28  $\mu$  lang, 14–27  $\mu$  breit. Wand 1,5–2  $\mu$  dick, warzig-stachelig, mit 6–8 zerstreuten Keimporen.

Teleutosporenlager gleich wie die Uredolager auftretend, doch selten zusammenfließend, lange von der Epidermis bedeckt, grauschwarz. Teleutosporen

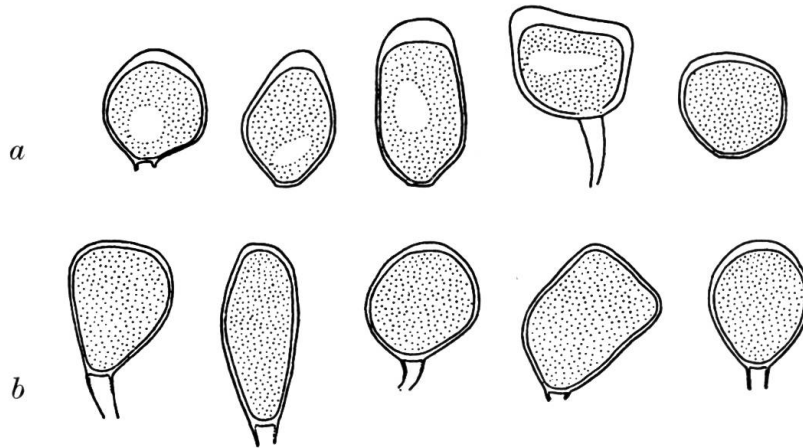


Abb. 194. *Uromyces alopecuri* Seym. Teleutosporen *a* auf *Alopecurus fulvus* L., *b* auf *Alopecurus pratensis* L. Vergr. 650. (Nach GUYOT, 1938.)

kugelig, eiförmig oder polygonal, am Scheitel gerundet oder gerade oder etwas schief ausgezogen, an der Basis gerundet oder auslaufend, 18–29  $\mu$  lang, 15–21  $\mu$  breit. Wand gelbbraun, 1–1,5  $\mu$  dick, am Scheitel auf 3–4  $\mu$  verdickt und hier etwas dunkler gefärbt. Stiel bräunlich, fest, so lang wie die Sporen oder etwas länger.

Entwicklungsgang: Heteroform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen für den Haplonten: *Ranunculus apetalus* Farr., *Ranunculus glaber* (Lév.) Mak. = *Ranunculus Vernyi* Franch. et Sav. var. *glaber* Nak. und *Ranunculus Macounii* Britt. Ferner wird als Aecidienwirt beispielsweise *Ranunculus scleratus* L. genannt;

für den Dikaryophyten: *Alopecurus aristulatus* Michx. und *Alopecurus fulvus* Sm. Ferner werden als Uredo- und Teleutosporenwirte beispielsweise *Alopecurus japonicus* Steud., *Alopecurus myosuroides* Huds. = *Alopecurus agrestis* L. und *Alopecurus pratensis* L. genannt.

Biologie. Entwicklungsgang und Wirtswechsel des *Uromyces alopecuri* Seym. wurden durch FRASER (1919, 1922) und HIRATSUKA (1933) für nordamerikanisches und japanisches Material verfolgt.

Verbreitungsgebiet: Sporadisch durch die gesamte nördliche Erdhälfte. In der Schweiz nach GUYOT (1938, S. 83) durch P. MAGNUS am 5. 9. 1879 bei Pontresina gefunden.

Bemerkungen. Ein Bestimmungsschlüssel für das Uredostadium der wichtigeren, für unser Gebiet in Betracht fallenden *Alopecurus* bewohnenden Roste findet sich im Anschluß an die *Puccinia perplexans* Plowr.

### ***Uromyces brizae* Gäumann, E. Müller et Terrier**

Spermogonien und Aecidien unbekannt.

Uredolager auf beiden Blattseiten, klein, elliptisch bis länglich, zerstreut, seltener gesellig und dann zusammenfließend, lange von der Epidermis bedeckt, gelblichbraun, von zahlreichen Paraphysen durchsetzt. Uredosporen meist ellipsoidisch, seltener birn- oder eiförmig, 17–32, meist 22–26  $\mu$  lang, 9–21, meist

11–15  $\mu$  breit. Wand 1,5–2,5  $\mu$  dick, farblos oder schwach gelblich oder bräunlich, entfernt stachelig. Keimporen meist 3–4, deutlich sichtbar.

Teleutosporenlager meist blattunterseits, an der Basis der Blätter, rundlich oder streifenförmig, lange von der Epidermis bedeckt, schwarz, von braunen Paraphysen umgeben oder durchsetzt. Teleutosporen 17–30  $\mu$  lang, 13–20  $\mu$  breit, eiförmig, am Scheitel gerundet oder abgeplattet, an der Basis in den Stiel verschmälert, meist sehr hell braun und dann am Scheitel etwas dunkler gefärbt. Wand glatt, dünn, am Scheitel bis auf 2  $\mu$  verdickt. Stiel farblos, kurz.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteruform mit Aecidien auf *Ranunculus*.

Typuswirt: *Briza media* L.

Verbreitungsgebiet: Bis jetzt nur aus den Westalpen bekannt.

Bemerkungen. Die vorliegende, von GÄUMANN, MÜLLER und TERRIER (1957) beschriebene Art kommt zweifelsohne auch in unserem Gebiete vor, ist aber hier übersehen oder mit der *Puccinia graminis* verwechselt worden.

### *Uromyces dactylidis* Otth

Spermogonien in kleinen Gruppen auf der Blattoberseite, 115–127  $\mu$  im Durchmesser, mit hervorragenden Mündungsperiphysen.

Aecidien in kleinen Gruppen dicht stehend. Pseudoperidie becherförmig, mit umgebogenem, zerschlitztem Saum. Zellen in nicht sehr deutlichen Längsreihen. Außenwand stark verdickt, 8–14  $\mu$ , fein quergestreift, fast glatt; Innenwand dünner, 3–5  $\mu$  dick, durch Stäbchenstruktur derbwarzig. Aecidiosporen in deutlichen Ketten, stumpf polyedrisch, 18–22  $\mu$  lang, 15–20  $\mu$  breit. Wand kaum 1  $\mu$  dick, sehr fein warzig; Warzen etwas ungleich, Warzenabstand weniger als 1  $\mu$ .

Uredolager klein, elliptisch bis länglich, zerstreut, lange von der Epidermis bedeckt, gelblichbraun, oft mit paraphysenartig deformierten Uredosporenstielen,

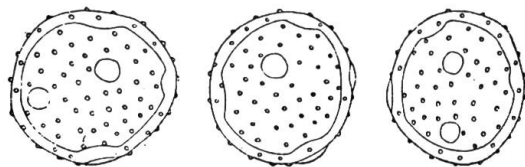


Abb. 195. *Uromyces dactylidis* Otth. Uredosporen von *Dactylis glomerata* L. Vergr. rund 700. (Nach SAVULESCU, 1953.)

seltener mit echten Paraphysen. Uredosporen fast kugelig oder ellipsoidisch, seltener eiförmig, 16–33, meist 21–26  $\mu$  lang, 14–28, meist 20–24  $\mu$  breit. Mittlere Länge 23,9  $\mu$ , mittlere Breite 22,4  $\mu$ . Wand 1,5–2,5  $\mu$  dick, farblos oder schwach gelblich oder bräunlich, stachelig; Warzenabstand 1,5–2  $\mu$ . Keimporen zu 3–8, nicht immer sehr deutlich sichtbar.

Teleutosporenlager oft aus den Uredolagern hervorgehend, rundlich oder streifenförmig, lange von der Epidermis bedeckt, schwarz, im Querschnitt rundlich, in das Blattgewebe eingesenkt, etwa 90  $\mu$  breit, von braunen Paraphysen durchsetzt bzw. umgeben. Teleutosporen 17–38  $\mu$  lang, 13–23  $\mu$  breit, eiförmig, oben gerundet oder abgeplattet, unten in den Stiel verschmälert, oft ungleichseitig, meist sehr hell braun und bloß über dem Scheitel dunkel gefärbt. Wand glatt, ziemlich dünn (kaum 1  $\mu$ ), am Scheitel meist etwas verdickt (bis 2  $\mu$ ). Stiel farblos, kurz oder der Sporenlänge etwa gleichkommend.

Entwicklungsgang: Heteru-Uromyces.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen für den Haplonten: *Ranunculus acer* L., *Ranunculus aconitifolius* L., *Ranunculus*

*alpestris* L., *Ranunculus Breyninus* Crantz, *Ranunculus bulbosus* L., *Ranunculus glacialis* L., *Ranunculus lanuginosus* L., *Ranunculus macrophyllus* Desf., *Ranunculus platanifolius* L., *Ranunculus polyanthemus* L., *Ranunculus repens* L. und *Ranunculus valdepubens* Jord.;

für den Dikaryophyten: *Dactylis Aschersoniana* Graeb., *Dactylis glomerata* L. und *Dactylis hispanica* Roth = *Dactylis australis* Willk. Ferner werden als Wirte beispielsweise *Dactylis ciliata* Peterm. (Kleinart von *Dactylis glomerata*) und *Dactylis juncinella* Boiss. (Kleinart von *Dactylis hispanica*) genannt.

Biologie. Der *Uromyces dactylidis* zerfällt in Europa nach der Wahl seiner Aecidienwirte in sechs biologische Formen:

1. die ursprüngliche Form von SCHRÖTER (1879), die vier verschiedene *Ranunculus*-Arten zu befallen vermag und die wir in Tabelle 15 als forma typica bezeichnen; es ist nicht wahrscheinlich, daß sie ein Gemisch aus mehreren spezialisierten Formen darstellt; denn auch KLEBAHN (1903, 1908), KRIEG (1907, 1910) und TRANZSCHEL (1910) infizierten mit demselben Teleutosporenmaterial von *Dactylis glomerata* sowohl *Ranunculus repens* als auch *Ranunculus bulbosus*;

2. die f.sp. *bulbosi-dactylidis* Plowright (1885), die nur *Ranunculus bulbosus* und ihre Kleinart *Ranunculus valdepubens* Jord. (GÄUMANN, 1941) befällt;

3. die f.sp. *repenti-dactylidis* Gäumann (1941), deren Haplont nur *Ranunculus repens* befällt;

4. die f.sp. *lanuginosi-dactylidis* Klebahn (1905, 1908, 1914), die ihre Aecidien nur auf *Ranunculus lanuginosus* reichlich ausbildet, eventuell schwach auf *Ranunculus bulbosus* überzugehen vermag;

5. die f.sp. *silvatici-dactylidis* Krieg (1907), deren Aecidien auf *Ranunculus Breyninus* gefunden wurden, ohne daß freilich feststeht, ob nicht auch andere *Ranunculus*-Arten für sie empfänglich wären; und

Tab. 15. Wirtswahl der Haplonten des *Uromyces dactylidis* Otth.

Biologische Rassen	Aecidienwirt															
	<i>Ranunculus acer</i> L.	<i>- aconitifolius</i> L.	<i>- alpestris</i> L.	<i>- auricomus</i> L.	<i>- Breyninus</i> Crantz <sup>1</sup>	<i>- bulbosus</i> L.	<i>- cassubicus</i> L.	<i>- Ficaria</i> L.	<i>- Flammula</i> L.	<i>- glacialis</i> L.	<i>- lanuginosus</i> L.	<i>- montanus</i> Willd.	<i>- platanifolius</i> L.	<i>- polyanthemus</i> L.	<i>- repens</i> L.	<i>- rutae-folius</i> L. <sup>2</sup>
fa. <i>typica</i> Schroeter . . . . .	+			—		+		—	—					+	+	
f.sp. <i>bulbosi-dactylidis</i> Plowright .	—			—		+		—	—			—		+	—	
f.sp. <i>repenti-dactylidis</i> Gäumann .				—		—	—	—				—		+	—	
f.sp. <i>lanuginosi-dactylidis</i> Klebahn				—		±					+			—		
f.sp. <i>silvatici-dactylidis</i> Krieg . . .					+	—				+	—		+		—	
f.sp. <i>platanifolii-dactylidis</i> Krieg .	—	+	+	—	—	—		—		+	—		+	—	—	
																—
																+

<sup>1</sup> = *Ranunculus nemorosus* DC. = *Ranunculus silvaticus* auct.

<sup>2</sup> = *Callianthemum rutifolium* (L.) C. A. Mey.



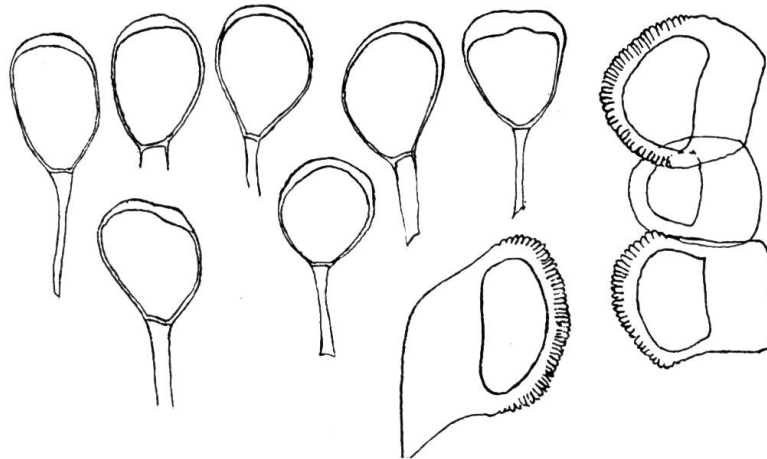


Abb. 196. *Uromyces dactylidis* Otth. Teleutosporen von *Dactylis glomerata* L. und Pseudoperidienzellen von *Ranunculus* spec. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

6. die f.sp. *platanifolii-dactylidis* Krieg (1907), die ausschließlich weißblütige Ranunkeln befällt.

Endlich stellte MAIRE (1914) für Nordafrika den genetischen Zusammenhang zwischen Uredo- und Teleutosporen auf *Dactylis glomerata* und Aecidien auf *Ranunculus macrophyllus* Desf. und ein andermal (1927) zwischen Uredo- und Teleutosporen auf *Dactylis hispanica* mit Aecidien auf demselben Wirt fest, ohne daß es sich heute schon entscheiden ließe, ob und zu welcher dieser sechs formae speciales diese beiden Materialien gehören.

Verbreitungsgebiet: Kosmopolitisch.

Bemerkungen. Die Aecidien des *Uromyces dactylidis* sind nach PLOWRIGHT (1885) von denen der *Puccinia Magnusiana* nicht zu unterscheiden; ihre Entwicklung wurde von PAVOLINI (1910) untersucht.

In den Uredolagern scheint das Auftreten von Paraphysen schwankend und vom Alter der Lager oder von der Jahreszeit abhängig zu sein. PLOWRIGHT (1885) fand in den von ihm experimentell gewonnenen Uredolagern keine Paraphysen, im Gegensatz zu SCHRÖTER (1879), KRIEG (1907) und zu meinen eigenen Beobachtungen. Der Pilz scheint also manchmal Paraphysen zu bilden, manchmal auch nicht.

Von MALKOFF (1908) wird aus Bulgarien ein *Uromyces dactylidis* auf *Molinia coerulea* (L.) Moench angegeben; es dürfte sich hier wohl um eine neue Art handeln.

Die wichtigeren, für unser Gebiet in Betracht fallenden *Dactylis* bewohnenden Roste lassen sich im Uredostadium wie folgt unterscheiden:

1. Uredolager mit Paraphysen
  2. Wand der Uredosporen etwa  $1\mu$  dick.  
Uredosporen meist  $24-27\mu$  lang,  $17-21\mu$  breit *Puccinia coronata* Cda.
  - 2\*. Wand der Uredosporen  $1,5-2,5\mu$  dick.  
Uredosporen meist  $21-26\mu$  lang,  $20-24\mu$  breit *Uromyces dactylidis* Otth
- 1\*. Uredolager ohne Paraphysen
  3. Uredosporen mit 6-10 zerstreuten Keimporen,  
 $22-28\mu$  lang,  $20-24\mu$  breit *Puccinia dactylidina* Bub. und  
*Puccinia dactylidis* Gm.  
(Diese beiden Arten  
unterscheiden sich nur durch  
das Teleutosporenstadium)
  - 3\*. Uredosporen mit 4 äquatorialen Keimporen,  
im Mittel  $29\mu$  lang,  $20\mu$  breit *Puccinia graminis* Pers.

## *Uromyces airae flexuosae* (Liro) Ferdinandsen et Winge

Spermogonien und Aecidien unbekannt.

Uredolager (*Uredo airae flexuosae* Liro, 1908) stets blattoberseits, zwischen den Nerven hervorbrechend, orangefarben, bis 2 mm lang, auf den Blättern gelbliche, braunviolett umrandete, 1–5 mm lange Flecken hervorrufend. Uredosporen orangefarben, unregelmäßig kugelig oder kurz ellipsoidisch, 22–30, meist 24–28  $\mu$  lang, 18–26, meist 22–25  $\mu$  breit. Wand hyalin oder schwach gelblich, 2–3  $\mu$  dick, fein warzig, mit 3–4, seltener bis 8 Keimporen, Stiel farblos, 3  $\mu$  dick, 2–4mal so lang wie die Spore.

Teleutosporen dunkel kastanienbraun, erst auf den verwelkenden Blättern erscheinend, eiförmig, birnförmig, glatt, gelbbraun, am Scheitel dunkler; 25–40, meist 30–33  $\mu$  lang, 15–22, meist 17–20  $\mu$  breit; Wand 1–3  $\mu$  dick, am Scheitel auf 4–5  $\mu$  verdickt. Stiel fast hyalin, am oberen Ende bis 4,5  $\mu$  dick, nach unten schmaler, bis 40  $\mu$  lang, 4–5  $\mu$  breit.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf einer *Ranunculus*-Art.

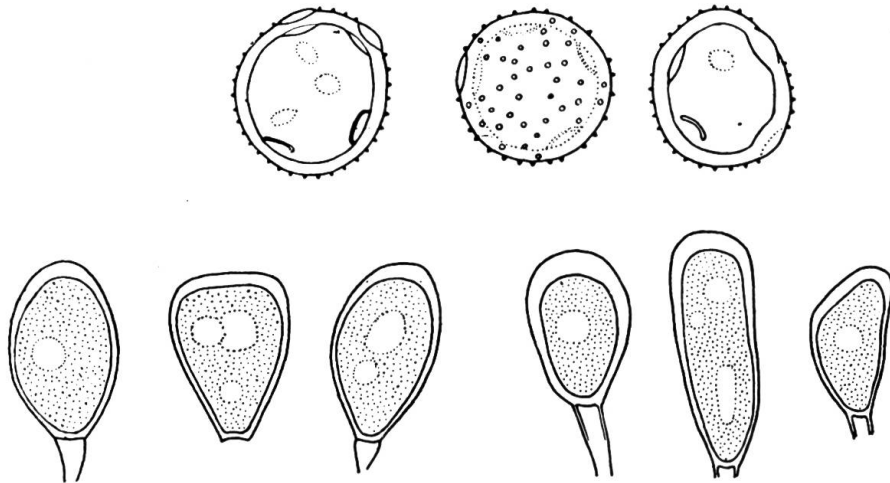


Abb. 197. *Uromyces airae flexuosae* (Liro) Ferd. et Wge. auf *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. Oben Uredosporen, unten Teleutosporen. Vergr. 650. (Nach GUYOT, 1938.)

Typuswirt: *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. = *Aira flexuosa* L. Ferner wird als Wirt *Deschampsia discolor* R. et Sch. = *Aira setacea* Huds. = *Aira discolor* Thuill. genannt.

Verbreitungsgebiet: Nord-, Mittel- und Westeuropa.

Bemerkungen. Diese Art wurde zuerst von LIRO (1908) aus Finnland aufgestellt und sodann von FERDINANDSEN und WINGE (1920) auf Grund von dänischem Material vollständig beschrieben; sie unterscheidet sich auch im Uredostadium von der *Puccinia airae* durch die andern Sporendimensionen und durch das Fehlen der Paraphysen; doch gibt GUYOT (1938) auch für den *Uromyces airae flexuosae* fädige, paraphysenartige Gebilde an, die jedoch den Stielen von abgefallenen Uredosporen ähnlich sehen.

## *Uromyces festucae* Sydow

Spermogonien auf beiden Blattseiten, unter der Epidermis entstehend, eingesenkt, rundlich-krugförmig, mit hervorragenden Mündungsperiphysen, etwa 80–100  $\mu$  breit.



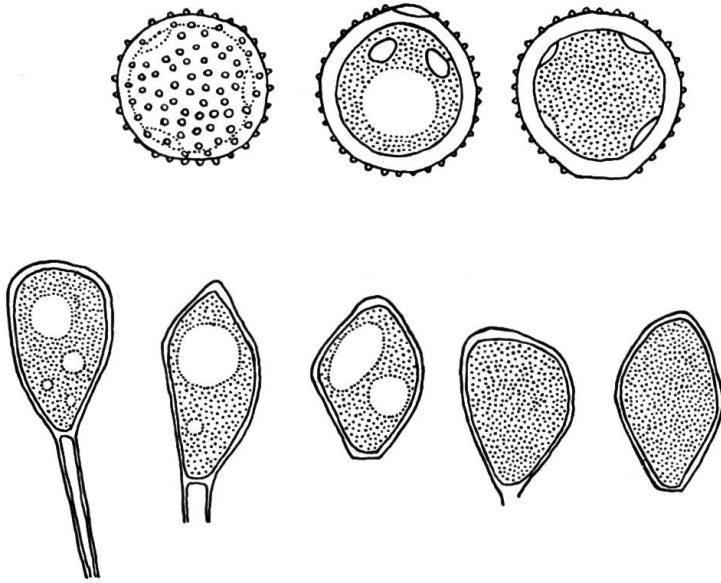


Abb. 198. *Uromyces festucae* Syd. auf *Festuca rubra* L. Oben Uredo-, unten Teleutosporen. Vergr. 650. (Nach GUYOT, 1938.)

Aecidienblattunterseits, becherförmig, 0,3–0,4 mm weit. Pseudoperidie hervorragend, Zellen 20–24  $\mu$  hoch, 17–20  $\mu$  breit, im Blattquerschnitt fast rechteckig; Außenwand 7–8  $\mu$  dick, äußerst fein quergestreift, fast homogen erscheinend, außen nach unten vorgezogen; Innenwand 3–5  $\mu$  dick, mit derberer Stäbchenstruktur und dadurch warzig. Aecidiosporen abgerundet polyedrisch, 17 bis 21  $\mu$  lang, 15–20  $\mu$  breit. Wand 1,5  $\mu$  dick, farblos, in der äußersten sehr dünnen Schicht sehr fein warzig; Warzen auf der einen Seite der Spore ein wenig dicker; Warzenabstand weniger als 1  $\mu$ .

Uredolager auf der morphologischen Oberseite der Blätter, kleine Gruppen bildend, die besonders in trockenem Zustande durch das Einrollen der Blätter versteckt werden, eine gelbe Bänderung der Blätter veranlassend und dadurch erkennbar, ohne Paraphysen. Uredosporen meist rundlich, seltener oval oder ellipsoidisch, 18–28  $\mu$  lang, 17–25  $\mu$  breit. Wand blaß bräunlich, 1,5–2  $\mu$  dick, mit feinen, etwa 2,5  $\mu$  voneinander entfernten Stachelwarzen und 4–8 meist deutlich sichtbaren Keimporen.

Teleutosporenlager auf der Oberseite der Blätter, z.T. unmittelbar aus den Uredolagern hervorgehend, von braunen verklebten Paraphysen umgeben, gewöhnlich eine kleine knotenförmige Anschwellung bewirkend, die Gewebe braun verfärbend, schwarzbraun. Teleutosporen verschiedengestaltig, zwischen rundlich oval und keulenförmig schwankend, meist etwas unregelmäßig, 20–40  $\mu$  lang, 14–22  $\mu$  breit. Wand kaum 1  $\mu$  dick, am Scheitel auf 2–3,5  $\mu$  verdickt, hellbraun, oben dunkler. Keimporus undeutlich. Stiel verschieden lang, bis 45  $\mu$ , blaß bräunlich, an der Ansatzstelle der Spore dunkler, fest.

Entwicklungsgang: Heteru-Uromyces.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen für den Haplonten: *Ranunculus bulbosus* L., *Ranunculus illyricus* L., *Ranunculus montanus* Willd., *Ranunculus repens* L. und *Ranunculus sceleratus* L.; für den Dikaryophyten: *Festuca capillata* Lam., *Festuca duriuscula* L., *Festuca Halleri* All., *Festuca ovina* L., *Festuca rubra* L. und *Festuca rupicaprina* (Hack.) Kern. Ferner werden als Uredo- und Teleutosporenwirte beispielsweise *Festuca arenaria* Osb., *Festuca arundinacea* Schreb., *Festuca glauca* Lam., *Festuca heterophylla* Lam., *Festuca pratensis* Huds., *Festuca vaginata* W. et K. und *Festuca vallesiaca* Gaud. genannt.

Biologie. Der *Uromyces festucae* wurde von H. und P. SYDOW (1900) auf *Festuca rubra* L. von der Insel Rügen beschrieben; er kennzeichnet sich u. a. durch das Fehlen von Paraphysen in den Uredolagern; seine Uredosporen sind nach der

Originaldiagnose 22–26  $\mu$  groß oder 24–32  $\mu$  lang, 20–24  $\mu$  breit. Er wechselt auf *Ranunculus sceleratus* L. und auf *Ranunculus bulbosus* L. hinüber; denn TREBOUX (1914) erhielt in Südrußland mit Aecidiosporen von *Ranunculus sceleratus* Uredo auf *Festuca rubra*; ferner konnte SEMADENI (1916) mit Aecidiosporen von *Ranunculus bulbosus* aus dem Puschlav *Festuca rubra* infizieren; er hält zwar seinen Pilz für nicht identisch mit dem *Uromyces festucae* und stellt ihn vorläufig zum gleich zu besprechenden *Uromyces ranunculi-festucae* Jaap; doch möchte ich dieser Umstellung aus gleich zu besprechenden Gründen keine zu große Bedeutung beimessen.

Sechs Jahre nach SYDOW beschrieb JAAP (1906) aus der Provinz Brandenburg einen *Uromyces ranunculi-festucae* n.sp. mit Aecidien auf *Ranunculus bulbosus* und Uredo- und Teleutosporen auf *Festuca ovina* (experimentell sichergestellt durch KLEBAHN, 1908). Paraphysen fehlen den Uredolagern ebenfalls. Die Uredosporen sind 18–26  $\mu$  lang, 17–21  $\mu$  breit. BUBÁK (1906, 1907) bestätigt den genetischen Zusammenhang von Aecidien auf *Ranunculus bulbosus* mit Uredo auf *Festuca ovina*; der Pilz ging in seinen Versuchen nicht auf *Festuca rubra* über; dennoch nennt er ihn *Uromyces festucae* und hält ihn ausdrücklich für verschieden vom *Uromyces ranunculi-festucae* Jaap; denn beim *Uromyces festucae* Syd. seien die Uredosporen in der Gestalt veränderlich, kugelig, ellipsoidisch oder öfters polygonal, während beim *Uromyces ranunculi-festucae* Jaap die kugeligen Uredosporen überwiegen; ferner sind beim *Uromyces festucae* vielleicht die Teleutosporen etwas breiter. TREBOUX (1912, S. 73 und 303) stellte endlich für Südrußland den genetischen Zusammenhang zwischen Aecidien auf *Ranunculus illyricus* L. und Uredo auf *Festuca ovina* fest.

Nach eigenen Untersuchungen (1941) zerfällt der *Uromyces festucae* Sydow in mindestens drei biologische Rassen, die ebenso scharf spezialisiert sind wie die entsprechenden formae speciales des *Uromyces dactylidis* und des *Uromyces poae*; es sind dies:

1. f.sp. *rubrae* Gäumann auf *Festuca rubra* L., nicht übergehend auf *Festuca amethystina* L., *Festuca arundinacea* Schreb., *Festuca capillata* Lam., *Festuca duriuscula* L., *Festuca gigantea* (L.) Vill., *Festuca Halleri* All., *Festuca ovina* L., *Festuca pratensis* Huds. = *Festuca elatior* L., *Festuca pumila* Vill., *Festuca rupicaprina* (Hack.) Kern., *Festuca sulcata* Hackel, *Festuca vallesiaca* Gaud. und *Festuca varia* Hänke.

Als Aecidienwirte wurden bisher *Ranunculus bulbosus* L., *Ranunculus repens* L. und *Ranunculus sceleratus* L. nachgewiesen; dagegen geht der Pilz nicht auf *Ranunculus acer* L., *Ranunculus aconitifolius* L., *Ranunculus auricomus* L., *Ranunculus bilobus* Bert., *Ranunculus Breynianus* Crantz, *Ranunculus lanuginosus* L.,

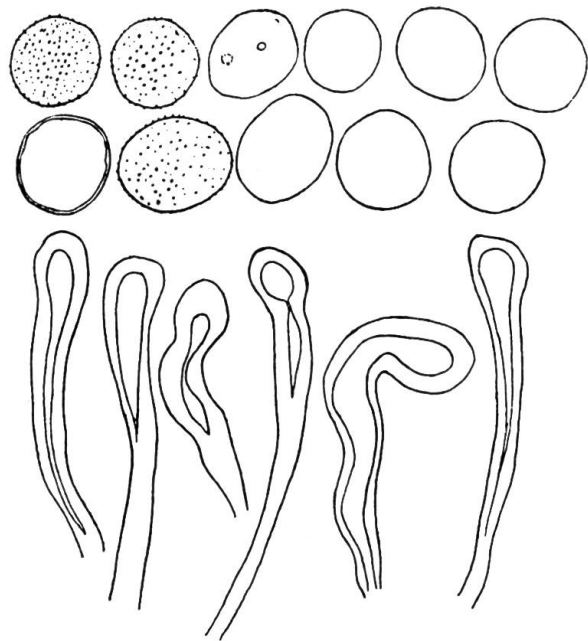


Abb. 199. *Uredo festucae Halleri* Cruchet. Uredosporen und Paraphysen aus einem Uredolager auf *Festuca Halleri* All. Vergr. 500. (Nach CRUCHET, 1917.)

*Ranunculus megacarpus* W. Koch, *Ranunculus pseudocassubicus* Christ, *Ranunculus puberulus* W. Koch, *Ranunculus pyrenaeus* L., *Ranunculus radicescens* Jord. und *Ranunculus Steveni* Andr. über.

Diese forma specialis zeichnet sich durch eine verhältnismäßig große Veränderlichkeit in der Gestalt und Größe ihrer Uredosporen aus; diese sind bald kugelig, bald gestreckt ellipsoidisch oder öfters polygonal.

2. f.sp. *ovinae* Bubák = *Uromyces ranunculi-festucae* Jaap (1906) auf *Festuca capillata* Lam., *Festuca duriuscula* L. und *Festuca ovina* L., nicht übergehend auf die übrigen eben genannten *Festuca*-Arten. Als Aecidienwirte wurden bisher *Ranunculus bulbosus* L. und *Ranunculus illyricus* L. nachgewiesen. Im Gegensatz zur f.sp. *rubrae* wiegen bei dieser f.sp. die kugeligen Uredosporen vor.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß DE CANDOLLE (1815) bei seiner *Uredo festucae* n.sp. auf *Festuca glauca* Lam. aus dem südlichen Jura diesen Pilz unter den Händen hatte; doch läßt sich dies kaum mehr entscheiden, und so scheint es richtiger zu sein, die *Uredo festucae* gänzlich fallen zu lassen.

3. f.sp. *rupicaprinae* Gäumann auf *Festuca Halleri* All. und *Festuca rupicaprina* (Hackel) Kerner. Als Aecidienwirt wurde bisher *Ranunculus montanus* Willd. nachgewiesen.

Die f.sp. *rupicaprinae* ist mit der *Uredo festucae Halleri* Cruchet (1917) auf *Festuca Halleri* nicht identisch; denn diese letztere besitzt sehr dünnwandige Uredosporen und in den Uredolagern kopfige Paraphysen (Abb. 199).

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche Erdhälfte.

Bemerkungen. Von GUYOT (1938, S. 101) werden aus den Uredolagern des *Uromyces festucae* fädige Paraphysen abgebildet; ich frage mich, ob es sich hierbei nicht um deformierte Uredosporenstiele handelt. Dasselbe ist mit den Paraphysen der schwedischen *Uredo festucae ovinae* Eriksson (1924) auf *Festuca ovina* L. der Fall.

Von der *Uredo* der *Puccinia festucae* Plowr. ist der *Uromyces festucae* im Uredostadium kaum zu unterscheiden. Ein Bestimmungsschlüssel für einige *Festuca* bewohnende Roste im Uredostadium findet sich im Anschluß an die *Puccinia festucina* Syd.

FRAGOSO (1914) hat aus Spanien auf *Festuca nigricans* Schleich. einen *Uromyces festucae nigricantis* n.sp. beschrieben, der wahrscheinlich auf *Ranunculus aconitifolius* L. hinüberwechselt. Seine Uredosporen sind etwas größer als beim *Uromyces festucae* (meist 26–27  $\mu$  lang und 23–25  $\mu$  breit) und besitzen eine etwas dickere Membran (2–3  $\mu$ ) mit 3–5 Keimporen.

Auf *Glyceria fluitans* (L.) R.Br. erwähnt LAGERHEIM (1888, S. 39) aus der weitem Umgebung von Freiburg i.Br. einen *Uromyces* unter der Bezeichnung *Uromyces poae*. Es wird näher zu untersuchen sein, ob es sich hierbei um den nordamerikanischen *Uromyces amphidymus* Sydow (1906) = *Uromyces glyceriae* Arthur (1910, S. 572) auf *Glyceria fluitans* (L.) R.Br. und auf andern *Glyceria*-Arten handelt oder um den transkaspischen *Uromyces atropidis* Tranzschel (1907, S. 550) auf *Atropis distans* (L.) Griseb. = *Glyceria distans* Wahlbg. = *Puccinellia distans* Parl. Die beiden sehen sich, nach den Beschreibungen zu urteilen, recht ähnlich; doch sind die Teleutosporen der erstern am Scheitel bis auf 11  $\mu$  verdickt, bei der letztern nur auf 2–3  $\mu$ .

### ***Uromyces phlei* Micheli Cruchet**

Spermogonien nicht beschrieben.

Aecidien blattunterseits, goldgelb, zu Gruppen vereinigt. Pseudoperidie becherförmig, mit zerfasertem, zurückgeschlagenem Rande. Pseudoperidienzellen außen 5–12  $\mu$ , innen 3–5  $\mu$  dick und hier grob papillenförmig warzig. Aecidiosporen kugelig oder nahezu kugelig, 17–24  $\mu$  lang, 15–20  $\mu$  breit, mit dünnem, fein warzigem Epispor.

Uredolager klein, 0,2–1 mm lang, 0,2–0,4 mm breit, auf beiden Blattseiten, oft zwischen den Nerven zu Reihen angeordnet, gelbbraun, lange Zeit von der

Epidermis bedeckt, schließlich nackt und staubig. Uredosporen kugelig, eiförmig oder ellipsoidisch, 20–30, meist 22–26  $\mu$  lang, 18–23, meist 19–21  $\mu$  breit. Wand hyalin oder schwach gelblich, etwa 2  $\mu$  dick, fein und ziemlich dicht stachelig, mit 2–4 schwer sichtbaren Keimporen. Vorkommen von Paraphysen unsicher.

Teleutosporenlagerzunächst aus den Uredolagern hervorgehend und wie diese angeordnet, schwarz, lange Zeit von der Epidermis bedeckt, mit hyalinen Paraphysen. Teleutosporen in Form und Größe sehr ver-

änderlich, unregelmäßig eiförmig oder birnförmig, oft eckig, am Scheitel abgeplattet oder breit abgerundet, 20–31, meist 26–28  $\mu$  lang, 14–24, meist 17–19  $\mu$  breit. Wand glatt, braun, am Scheitel gar nicht oder nur schwach dunkler gefärbt, dünn (1–2  $\mu$  dick), am Scheitel bis auf 3  $\mu$  verdickt. Stiel schwach bräunlich, fest, doch oft unter der Ansatzstelle der Spore abbrechend.

Entwicklungsgang: Heteru-Uromyces.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen für den Haplonten: *Ranunculus montanus* Willd. = *Ranunculus geraniifolius* Pour.;

für den Dikaryophyten: *Phleum alpinum* L. und *Phleum Michelii* All.

Biologie. Der *Uromyces phlei Michelii* wurde zuerst von CRUCHET (1916) aus dem Waadtländer Jura beschrieben; er ist nach unveröffentlichten Versuchen des Verfassers auf *Phleum alpinum* und *Phleum Michelii* spezialisiert und geht nicht auf *Phleum pratense* L. über.

Verbreitungsgebiet: Schweiz und Westalpen.

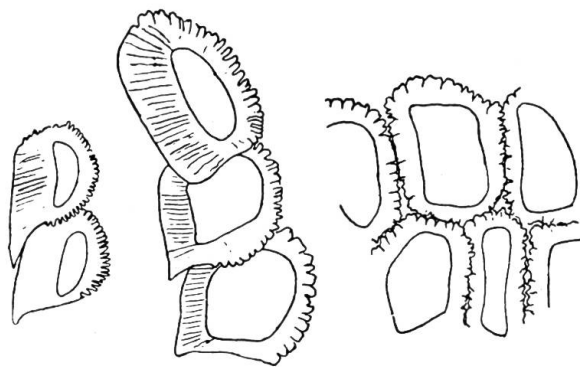


Abb. 200. *Uromyces phlei Michelii* Cruchet. Pseudoperidienzellen auf *Ranunculus montanus* Willd. im Schnitt und von der Fläche gesehen. Vergr. 500. (Nach CRUCHET, 1916.)

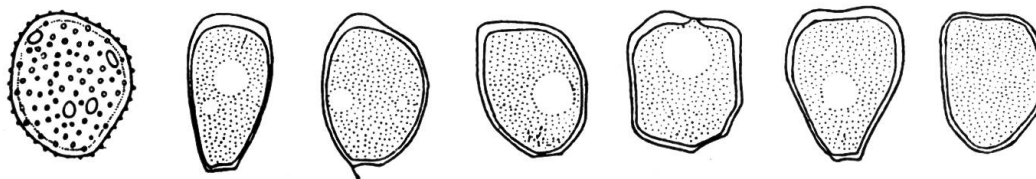


Abb. 201. *Uromyces phlei Michelii* Cruch. Uredo- und Teleutosporen auf *Phleum Michelii* All. Vergr. 650. (Nach GUYOT, 1938.)

### *Uromyces poae* Rabenhorst

Spermogonien nicht näher beschrieben.

Aecidien in größeren Gruppen dicht beisammenstehend. Pseudoperidie becherförmig, mit weißem, umgebogenem, zerschlitzztem Saume; Außenwand der Zellen 7–10  $\mu$  dick, Innenwand 3–4  $\mu$ , letztere durch Stäbchenstruktur kleinwarzig. Aecidiosporen kugelig oder stumpf polyedrisch, 18–24  $\mu$  lang, 10–18  $\mu$  breit; Wand dünn, kleinwarzig; Inhalt orangefarben.

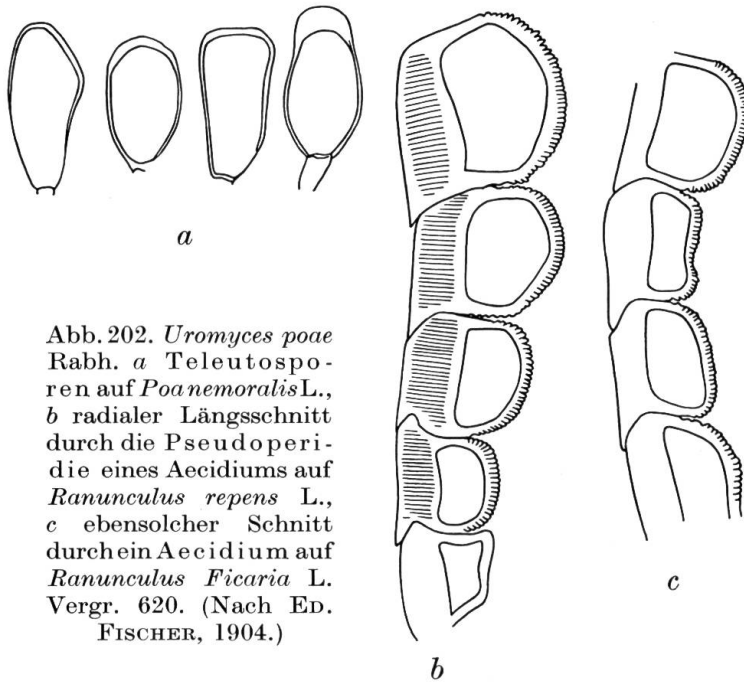


Abb. 202. *Uromyces poae* Rabh. *a* Teleutosporen auf *Poanemoraleis* L., *b* radialer Längsschnitt durch die Pseudoperidie eines Aecidiums auf *Ranunculus repens* L., *c* ebensolcher Schnitt durch ein Aecidium auf *Ranunculus Ficaria* L. Vergr. 620. (Nach Ed. FISCHER, 1904.)

Uredolager klein, rundlich oder länglich bis linear, orangefarben, lange von der Epidermis bedeckt, die zuletzt der Länge nach aufreißt. Uredosporen meist rundlich, z. T. ellipsoidisch oder eiförmig, 12–27, meist 17 bis 22  $\mu$  lang, 10–22, meist 13–17  $\mu$  breit; Wand blaßgelb oder fast farblos, 1  $\mu$  dick, mit feinen, etwa 2,5–3  $\mu$  entfernt stehenden Stachelwarzen dicht besetzt; 3 oder 4 (5 ?) undeutliche Keimporen; Inhalt intensiv orangefarben.

Teleutosporenlager von der Epidermis bedeckt bleibend, kleine schwarze

Linien von  $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$  mm Länge und weit geringerer Breite bildend, die oft rauten- oder kreisförmige Figuren um ein Uredolager bilden, aus kleinen, im Querschnitt rundlichen Abteilungen von 40–60  $\mu$  Breite und 50  $\mu$  Höhe bestehend, die durch braune, bis an die Epidermis ragende und sich hier verbreiternde Paraphysen getrennt sind. Teleutosporen 19–41, meist 30–35  $\mu$  lang, 12–30, meist 18–20  $\mu$  breit, eiförmig oder ellipsoidisch, am Scheitel meist abgerundet oder abgeplattet, oft ungleichseitig; Wand glatt, 1–1,5  $\mu$  dick, hell oder bräunlich, am Scheitel etwas dicker und dunkler gefärbt. Stiel farblos, kurz oder fast so lang wie die Spore.

Entwicklungsgang: Heterou-Uromyces.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen worden (Tab. 16 [S. 242] und 17 [S. 243])

für den Haplonten: *Ranunculus auricomus* L., *Ranunculus Breyninus* Crantz = *Ranunculus nemorosus* DC., *Ranunculus bulbosus* L., *Ranunculus cassubicus* L., *Ranunculus Ficaria* L. = *Ficaria verna* Huds., *Ranunculus flabelatus* Desf., *Ranunculus lanuginosus* L., *Ranunculus puberulus* W. Koch und *Ranunculus repens* L. als Hauptwirte und *Ranunculus acer* L. und *Ranunculus platanifolius* L. als Nebenwirte (nur mit Spermogonienbildung).

Ferner werden als Aecidienwirte beispielsweise *Ranunculus aleae* Willk., *Ranunculus alpestris* L., *Ranunculus amplexicaulis* L., *Ranunculus angustifolius* DC., *Ranunculus aureus* Schleich., *Ranunculus binatus* Kit., *Ranunculus bullatus* L., *Ranunculus carpathicus* Herb., *Ranunculus Flammula* L., *Ranunculus glacialis* L., *Ranunculus Gouani* Willd., *Ranunculus Lingua* L., *Ranunculus platanifolius* L., *Ranunculus polyanthemus* L., *Ranunculus psilostachys* Griseb., *Ranunculus pyrenaeus* L., *Ranunculus reptans* L., *Ranunculus Sardous* Crantz = *Ranunculus philonotis* Retz., *Ranunculus sceleratus* L., *Ranunculus Steveni* Andr. und *Ficaria grandiflora* Rob. genannt;



für den Dikaryophyten: *Poa angustifolia* (L.) Sm., *Poa bulbosa* L., *Poa nemoralis* L., *Poa palustris* L., *Poa pratensis* L. und *Poa trivialis* L. als Hauptwirte und *Poa alpina* L. und *Poa annua* L. als Nebenwirte.

Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Poa cenisia* All. = *Poa distichophylla* Gaud., *Poa compressa* L., *Poa fertilis* Host, *Poa firmula* Gray, *Poa Hackelii* Post., *Poa Kitaibelii* Kunth = *Poa palustris* L. var. *depauperata* A. et G., *Poa longifolia* Trin. und *Poa violacea* Bell. genannt.

Biologie. Der *Uromyces poae* zerfällt nach unsern heutigen Kenntnissen in nicht weniger als 8 sowohl in der Haplo- als in der Dikaryophase scharf spezialisierte Rassen:

1. f.sp. *Ficariae-nemoralis* Schroeter (1879, 1889; GÄUMANN, 1941) mit Haplont auf *Ranunculus Ficaria* L. und Dikaryophyt auf *Poa nemoralis* L.

2. f.sp. *Ficariae-pratensis* Bubák (1906) mit Haplont auf *Ranunculus Ficaria* L. und Dikaryophyt auf *Poa pratensis* L.

3. f.sp. *Ficariae-trivialis* Plowright (1885; KRIEG, 1907; GÄUMANN, 1941; DUPIAS, 1948) mit Haplont auf *Ranunculus Ficaria* L. und Dikaryophyt auf *Poa trivialis* L. und *Poa palustris* L. als Hauptwirten und *Poa annua* L. als Nebenwirt. Diese Form ist in ihrer Aggressivität gegenüber *Poa palustris* etwas schwankend; so erhielt KRIEG (1907) auf diesem Wirt eine reichliche Erkrankung, während ich selbst (1941) mit *Uredo* anderer Provenienz stets nur einen ganz spärlichen und zufälligen Befall erzielen konnte.

4. f.sp. *repenti-nemoralis* Bubák (1902, 1904) mit Haplont auf *Ranunculus bulbosus* L. und *Ranunculus repens* L. und Dikaryophyt auf *Poa nemoralis* L.

5. f.sp. *repenti-pratensis* Gäumann (1941, schon von JUEL, 1908, auf Grund von Freilandbeobachtungen vermutet) mit Haplont auf *Ranunculus bulbosus* L. und *Ranunculus repens* L. und Dikaryophyt auf *Poa angustifolia* (L.) Sm. und *Poa pratensis* L.

6. f.sp. *repenti-trivialis* Plowright (1885, 1889; KRIEG, 1907; JUEL, 1908; MAYOR, 1936, 1944) mit Haplont auf *Ranunculus acer* L., *Ranunculus Breyninus* Crantz, *Ranunculus bulbosus* L., *Ranunculus lanuginosus* L. und *Ranunculus repens* L. als Hauptwirten und auf *Ranunculus platanifolius* L. als Nebenwirt (nur mit Spermogonienbildung) und Dikaryophyt auf *Poa trivialis* L. als Hauptwirt und *Poa alpina* L., *Poa annua* L. und *Poa bulbosa* L. als Nebenwirten. In die Nähe dieser Form gehört vielleicht die palästinensische f.sp. *asiatici-Hackelii* Rayss et Chabelska (1958), die von *Ranunculus asiaticus* L. auf *Poa Hackelii* Post, nicht aber auf *Poa sinaica* Staud. übergeht.

7. f.sp. *auricomi-pratensis* Juel = *Uromyces pratensis* Juel (1905; SCHRÖTER, 1889; BUBÁK, 1904, 1906; TRANZSCHER, 1905; KRIEG, 1906, 1907; GÄUMANN, 1941) mit Haplont auf *Ranunculus auricomus* L. und *Ranunculus puberulus* W. Koch als Hauptwirten und *Ranunculus cassubicus* L. als Nebenwirt (nur mit Spermogonienbildung) und Dikaryophyt auf *Poa angustifolia* (L.) Sm. und *Poa pratensis* L. als Hauptwirten und *Poa nemoralis* L. als Nebenwirt.

8. f.sp. *cassubici-pratensis* Juel (1908) mit Haplont auf *Ranunculus cassubicus* L. und Dikaryophyt auf *Poa pratensis* L.

Hinsichtlich der Wirtswahl ihrer Haplonten bilden die acht biologischen Formen zunächst zwei Gruppen, deren eine *Ranunculus Ficaria* (und nur diese) bewohnt und deren andere *Ranunculus*-Arten der *bulbosus-repens*-Gruppe befällt. Bei dieser letzteren ist die f.sp. *repenti-trivialis* verhältnismäßig polyphag und ist imstande, auf weißblütigen Ranunkeln (*Ranunculus platanifolius*) mindestens bis

Tab. 16. Die Wirtswahl der Haplonten des *Uromyces poae* Rabh.

Biologische Rasse	Aecidienwirt															
	<i>Ranunculus abortivus</i> L.	— <i>acer</i> L.	— <i>arvensis</i> L.	— <i>auricomus</i> L.	— <i>Breyninus</i> Crantz <sup>1</sup>	— <i>bulbosus</i> L.	— <i>cassubicus</i> L.	— <i>Ficaria</i> L.	— <i>Flammula</i> L.	— <i>gramineus</i> L.	— <i>lanuginosus</i> L.	— <i>Lingua</i> L.	— <i>montanus</i> Willd. <sup>2</sup>	— <i>platanifolius</i> L.	— <i>puberulus</i> W. Koch	— <i>repens</i> L.
f.sp. <i>Ficariae-nemoralis</i> Schroeter								+								
f.sp. <i>Ficariae-pratensis</i> Bubák ..		—				—		+								—
f.sp. <i>Ficariae-trivialis</i> Plowright.				—				+			—					
f.sp. <i>repenti-nemoralis</i> Bubák ...					—?	+		—								+
f.sp. <i>repenti-pratensis</i> Gäumann .				—	—	+	—	—								+
f.sp. <i>repenti-trivialis</i> Plowright ..	—	+	—	—	+	+		—	—	—	±	—	—	Sp	+	+
f.sp. <i>auricomi-pratensis</i> Juel ....		—		+		—	Sp	—								—
f.sp. <i>cassubici-pratensis</i> Juel ....							+									

<sup>1</sup> = *Ranunculus nemorosus* DC.    <sup>2</sup> = *Ranunculus geraniifolius* Pour.    Sp = nur Spermogonien

zur Spermogonienbildung zu gelangen. Sowohl *Ranunculus Ficaria* als auch *Ranunculus bulbosus* und *Ranunculus repens* sind somit Sammelwirte für mehrere biologische Formen des *Uromyces poae* (und z.T. auch für den *Uromyces dactylidis*, den *Uromyces festucae* usw.); man wird deshalb bei Aecidienfunden in der Natur nicht selten mit Mischinfektionen zu rechnen haben, was verschiedene Widersprüche in der Literatur verständlich erscheinen läßt.

Die siebente und achte biologische Form stehen mit ihrem Aecidienwirt zurzeit isoliert, werden aber zweifelsohne bei näherem Studium noch Zuzug erhalten.

Hinsichtlich der Wirtswahl der Dikaryophyten gruppieren sich die acht biologischen Formen vorläufig um *Poa nemoralis*, *Poa pratensis* und *Poa trivialis* als Hauptwirte. Diese drei *Poa*-Arten sind somit in der Natur auch wieder, wie die eben genannten Aecidienwirte, als Sammelwirte anzusprechen, nur in anderem Sinne. — Die f.sp. *Ficariae-trivialis* und die f.sp. *repenti-trivialis* sind verhältnismäßig polyphag (bei der letztern traf dies ja auch für den Haplonten zu) und vermögen auf einigen andern *Poa*-Arten zum mindesten ihre Uredo auszubilden. Unter diesen Nebenwirten ist vor allem *Poa alpina* L. zu beachten; sie trägt in der Regel den *Uromyces poae alpinae* Rytz (1911; SEMADENI, 1916), der seine Aecidien auf *Ranunculus montanus* Willd. = *Ranunculus silvaticus* Thuill. = *Ranunculus geraniifolius* Pour. ausbildet und sich vom *Uromyces poae* s.str. durch seine größeren Uredosporen und seine farblosen Teleutosporenparaphysen unterscheidet (siehe diesen).

Neben diesen acht formae speciales sind noch einige genetische Zusammenhänge festgestellt worden, die sich zurzeit noch nicht in diesen Rahmen einordnen lassen; so erwähnt SCHRÖTER (1889) einen positiven Versuch *Ranunculus repens*—*Poa palustris*, ohne daß es möglich wäre, zu bestimmen, in welche der heute bekannten Rassen dieser Pilz gehört; in ähnlicher Weise beobachtete MAIRE (1919) in Nordafrika den Wirtswechsel von *Poa bulbosa* hinüber auf *Ranunculus flabellatus* Desf.

Tab. 17. Die Wirtswahl der Dikaryophyten des *Uromyces poae* Rabh.

Biologische Rasse	Teleutosporenwirt											
	<i>Poa alpina</i> L.	— <i>angustifolia</i> (L.) Sm.	— <i>annua</i> L.	— <i>bulbosa</i> L.	— <i>Chaixii</i> Vill. <sup>1</sup>	— <i>compressa</i> L.	— <i>hybrida</i> Gaud.	— <i>nemoralis</i> L.	— <i>palustris</i> L. <sup>2</sup>	— <i>pratensis</i> L.	— <i>trivialis</i> L.	— <i>violacea</i> Bell. <sup>4</sup>
f.sp. <i>Ficariae-nemoralis</i> Schroeter	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
f.sp. <i>Ficariae-pratensis</i> Bubák . .	—	—	±	—	—	—	—	—	+	—	—	—
f.sp. <i>Ficariae-trivialis</i> Plowright .	—	—	±	—	—	—	—	—	+	—	—	—
f.sp. <i>repenti-nemoralis</i> Bubák . . .	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
f.sp. <i>repenti-pratensis</i> Gäumann .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
f.sp. <i>repenti-trivialis</i> Plowright . .	±	—	±	±	—	—	—	—	—	—	+	—
f.sp. <i>auricomi-pratensis</i> Juel . . . .	—	+	—	—	—	—	—	±	—	+	—	—
f.sp. <i>cassubici-pratensis</i> Juel . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—

<sup>1</sup>= *Poa sudetica* Hänke    <sup>2</sup>= *Poa serotina* Ehrh. = *Poa fertilis* Rehb.    <sup>3</sup>= *Poa alpina* ssp. *xerophila* Br.Bl.    <sup>4</sup>= *Festuca pilosa* Hall. fil. = *Festuca rhaetica* Sut. = *Bellardioclhoa violacea* (Bell.) Chiov.

Wieder andere Zusammenhänge wurden durch Beobachtungen in der Natur, aus dem gemeinsamen Vorkommen von Aecidien und Uredo, erschlossen, so von JUEL (1901) in Nordafrika zwischen *Ranunculus bullatus* L. und *Poa bulbosa* L., von SEMADENI (1916) im Puschlav zwischen *Ranunculus bulbosus* L. und wieder *Poa bulbosa* L. und von MAIRE (1919) in Nordafrika zwischen *Ficaria grandiflora* Rob. und *Poa trivialis* L.

Verbreitungsgebiet: Kosmopolitisch.

Bemerkungen. Große Unsicherheit besteht bezüglich des Vorhandenseins oder Fehlens von Paraphysen in den Uredolagern. Nach KLEBAHN (1914, S. 292) und andern Autoren sollen (auf Grund von Belegen in Herbarien) zwischen den Uredosporen mitunter kopfige Paraphysen von bis 50  $\mu$  Länge und oben bis 14  $\mu$  Breite auftreten; doch hat KRIEG (1907) bei experimentell erzeugter Uredo keine echten Paraphysen beobachten können; desgleichen habe ich selbst (1941) bei mehreren Beispielen von experimentell aus Aecidien erzeugter Uredo nie echte, kopfige Paraphysen gesehen (stets nur Pseudoparaphysen, d.s. deformierte oder abortierte Uredosporenstiele). Ich möchte deshalb glauben, daß die fraglichen Herbarbelege Mischinfektionen enthielten und neben dem *Uromyces poae* noch Uredolager der *Puccinia petlasiti-poarum* oder eines ähnlichen, paraphysenbildenden Pilzes trugen.

Die morphologische Entwicklung der Aecidien wurde von BLACKMAN und FRASER (1906) und WANG und MARTENS (1939) untersucht; hinsichtlich ihrer Unterschiede gegenüber den Aecidien des *Uromyces rumicis* (Schum.) Wint. siehe diesen.

Ferner findet sich ein Schlüssel zur Bestimmung der wichtigeren, für unser Gebiet in Frage kommenden *Poa* bewohnenden Roste im Uredostadium im Anschluß an die *Puccinia poarum* Niels.

Anmerkung während des Druckes. Auf einer gemeinsamen Exkursion in die Westalpen im Juni 1958 fand unser Obergärtner, Herr FR. HUMM, im Val Queyras (Gemeinde Aiguilles, oberhalb Chavvat) an verschiedenen Stellen reichlich Aecidien tragende Stöcke von *Ranunculus pyrenaicus* L., während der gleichzeitig vorkommende *Ranunculus montanus* sich stets als gesund erwies. Auf Grund der Feldbeobachtungen war *Poa alpina* L. als alternierender Wirt zu vermuten.



Die in Zürich mit Aecidiosporen von *Ranunculus pyrenaicus* ausgeführten Rückinfektionen ergaben in der Tat stets Uredo- und Teleutosporen auf *Poa alpina*. Die Dimensionen der Uredosporen entsprechen jedoch denjenigen des *Uromyces poae* (meist 17–22  $\mu$  lang und 13–17  $\mu$  breit) und nicht denjenigen des *Uromyces poae alpinae* Rytz (meist 23–34  $\mu$  lang und 14–21  $\mu$  breit). Es handelt sich also wahrscheinlich um eine besondere biologische Form des *Uromyces poae*, deren Wirtsspektrum noch näher geklärt werden muß.

### *Uromyces poae alpinae* Rytz

Spermogonien nicht näher beschrieben.

Aecidien blattunterseits in kleinen, rundlichen oder unregelmäßigen, nicht stark vorgewölbten Gruppen. Pseudoperidie ohne deutlich nach außen geschlagenen Rand; Pseudoperidienzellen nicht zu deutlichen Längsreihen geordnet, auf der Innenseite gerundet, 23–35  $\mu$  hoch, 20–23  $\mu$  breit; Wand der Außenseite bis 5–9  $\mu$  dick, Innenseite 3–6  $\mu$ ; Lumen verhältnismäßig weit, 20 bis 24  $\mu$ . Aecidiosporen kugelig oder länglich, oft etwas polyedrisch abgeplattet, 18–21  $\mu$  lang, 15–18  $\mu$  breit; Wand dünn, feinstachelig.

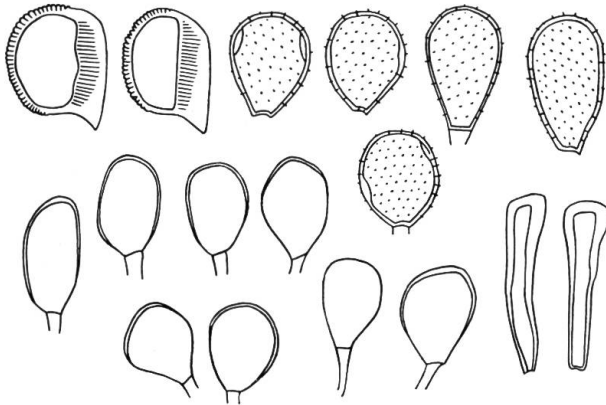


Abb. 203. *Uromyces poae alpinae* Rytz. Pseudoperidienzellen aus den Aecidien, Uredosporen, Teleutosporen und Paraphysen aus den Teleutosporenlagern. Vergr. 460. (Nach SEMADENI, 1916.)

Uredolager zerstreut, rundlich oder länglich, braun, lange von der Epidermis bedeckt. Uredosporen kugelig, birnförmig oder ellipsoidisch, zuweilen eckig-abgeplattet, 23–34  $\mu$  lang, 14–21  $\mu$  breit; Wand ziemlich dick (bis 2  $\mu$ ), gelblich gefärbt und mit sehr locker stehenden Stachelwarzen besetzt; Keimporen undeutlich, 2–3 (4?); Paraphysen nicht beobachtet.

Teleutosporenlager aus den Uredolagern entstehend, rundlich oder länglich, lange von der Epidermis bedeckt, schwarz. Teleutosporen kugelig, länglich, ei- oder birnförmig, oft ungleichseitig, in Größe und Gestalt sehr veränderlich, 17–25  $\mu$  lang, 14–18  $\mu$  breit; Wand ziemlich dünn und am Scheitel nicht oder kaum verdickt, gleichmäßig braun gefärbt; zwischen den Sporen farblose, säulenförmige, oben verbreiterte oder abgestutzte Paraphysen.

Entwicklungsgang: Heteru-Uromyces.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen worden für den Haplonten: *Ranunculus montanus* Willd. = *Ranunculus silvaticus* Thuill. = *Ranunculus geraniifolius* Pour.; für den Dikaryophyten: *Poa alpina* L.

Verbreitungsgebiet: Schweiz und französischer Jura.

Bemerkungen. Die Zusammengehörigkeit der beiden Sporenformen wurde von RYTZ (1911) auf Grund des gemeinsamen Vorkommens in der Natur erschlossen und von SEMADENI (1916) experimentell nachgewiesen.

Der *Uromyces poae alpinae* unterscheidet sich vom *Uromyces poae* zunächst durch seine größern Uredosporen (diese sind beim *Uromyces poae alpinae* meist 23–34  $\mu$  lang, 14–21  $\mu$  breit, beim *Uromyces poae* dagegen nur 17–22  $\mu$  lang, 13–17  $\mu$  breit), sodann durch die Färbung der Paraphysen der Teleutosporenlager (diese sind beim *Uromyces poae alpinae* gänzlich oder doch nahezu farblos, beim *Uromyces poae* dagegen braun gefärbt).

### **Uromyces sclerochloae** Tranzschel

Spermogonien und Aecidien noch unbekannt.

Uredolager auf beiden Blattseiten, klein, oft in Längsreihen, zerstreut oder in Gruppen und dann oft zusammenfließend, gelblich, von der aufgerissenen Epidermis umgeben, ohne Paraphysen. Uredosporen kugelig oder nahezu kugelig, 17–25  $\mu$  im Durchmesser oder 20–24  $\mu$  lang, 18–20  $\mu$  breit; Wand gelblich, fein stachelig-warzig, ziemlich dick, mit 2–3 (?) schwer erkennbaren Keimporen.

Teleutosporenlager wie die Uredolager auf beiden Blattseiten, klein, wenn in Gruppen, leicht zusammenfließend, oft um ein Uredolager einen Ring bildend, fest, schwarz, von der Epidermis bedeckt. Teleutosporen eiförmig, am Scheitel gerundet und bis etwa 3  $\mu$  verdickt, an der Basis in den festen Stiel auslaufend, 20–28  $\mu$  lang, 15–18  $\mu$  breit; Wand braun, glatt. Lager von braunen, fädigen Paraphysen umgeben.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf einer *Ranunculus*-Art.

Typuswirt: *Sclerochloa dura* (L.) Pal. = *Poa dura* Scop.

Verbreitungsgebiet: Wahrscheinlich ganz Eurasien.

Bemerkungen. Der *Uromyces sclerochloae* wurde von TRANZSCHEL (1907, S. 550) ursprünglich aus Transkaspien beschrieben. Mit ihm dürfte die im französischen Zentralmassiv gefundene *Uredo sclerochloae* Hariot (1908, S. 310 und 392) identisch sein. Er scheint durch ganz Europa vorzukommen; so wurde er auch in Böhmen (BAUDYS, 1916) festgestellt.

### **Uromyces scleropoeae** Baudys et Picbauer

Spermogonien und Aecidien unbekannt.

Uredolager zerstreut, klein, auf beiden Blattseiten auftretend, in gelbbraunen Flecken. Uredosporen kugelig oder länglich, etwa 26  $\mu$  lang und 19–23  $\mu$  breit, gelbbraun, leicht stachelig, Wand 1,7–2  $\mu$  dick. Keimporen 3–4.

Teleutosporenlager wie die Uredolager auftretend. Teleutosporen kugelig oder etwas länglich, glatt, hellbraun, meist 24  $\mu$  lang und 22  $\mu$  breit.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf einer *Ranunculus*-Art.

Typuswirt: *Scleropoa rigida* (L.) Griseb.

Verbreitungsgebiet: Balkan.

Bemerkungen. Die vorliegende, bei PICBAUER (1928) beschriebene Art ist bis jetzt nur aus Kroatien bekannt, könnte aber in unserem gesamten Gebiet gefunden werden.

### **Uromyces setariae italicae** (Dietel) Yoshino

Spermogonien und Aecidien unbekannt.

Uredolager auf beiden Blattseiten, doch meist blattunterseits, klein, länglich, zerstreut oder in Längsreihen geordnet, von der aufgerissenen Epidermis umgeben, staubig, zimtfarben. Uredosporen kugelig, länglich oder eiförmig, gelbbraun, 22–34  $\mu$  lang, 18–26  $\mu$  breit. Wand 1,5  $\mu$  dick, stachelig, mit 3–4 Keimporen.

Teleutosporenlager meist blattunterseits oder auf den Scheiden, klein, länglich oder rundlich, zerstreut oder in Gruppen, jedoch nicht zusammenfließend, unauffällig, lange von der Epidermis bedeckt, grauschwarz. Teleutosporen

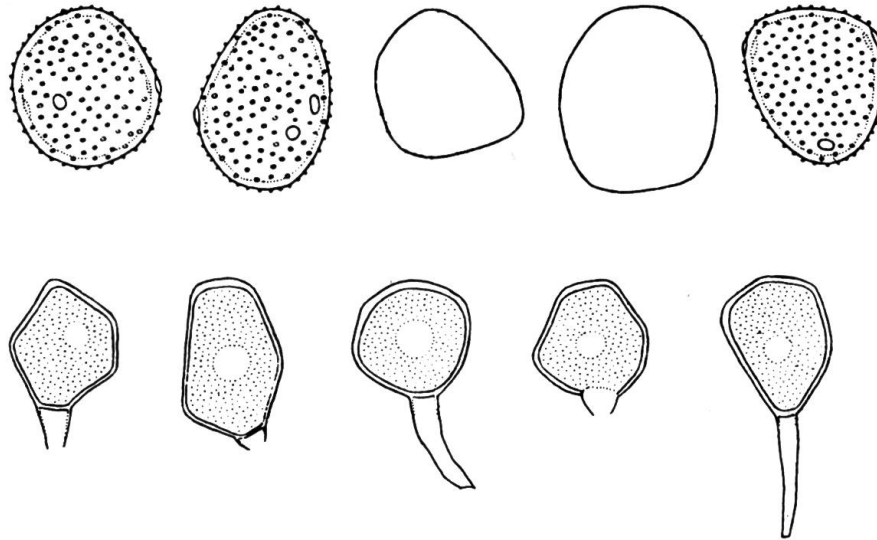


Abb. 204. *Uromyces setariae italicae* (Diet.) Yosh. auf *Setaria viridis* (L.) Pal. Uredo- und Teleutosporen. Vergr. 650. (Nach GUYOT, 1938.)

kugelig, eiförmig oder länglich, meist eckig abgeplattet, am Scheitel nicht oder nur unbedeutend verdickt, an der Basis gerundet oder auslaufend, gelbbraun oder gelblich, 20–30  $\mu$  lang, 16–24  $\mu$  breit, mit 2–3  $\mu$  dicker Wand. Stiel hyalin oder schwach gelblich, fest, so lang wie die Sporen.

Entwicklungsgang: Unbekannt, wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf einer *Ranunculus*-Art.

Typuswirt: *Setaria italica* (L.) Pal. = *Chaetochloa italica* Scribn. Ferner werden als Wirte beispielsweise *Setaria glauca* (L.) Pal. = *Setaria lutescens* (Weig.) Hubb. = *Chaetochloa lutescens* Stuntz, *Setaria verticillata* (L.) Pal. = *Setaria panicacea* Sch. et Th. und *Setaria viridis* (L.) Pal. genannt.

Verbreitungsgebiet: Eurasien.

Bemerkungen. Der *Uromyces setariae italicae* = *Uredo setariae italicae* Dietel wurde zuerst in Japan durch YOSHINO (1906) als ein *Uromyces* erkannt; er kommt jedoch auf *Setaria italica* bis in das östliche Mittelmeer (Cypern, NATTRASS, 1937) und auf *Setaria viridis* (L.) Pal. bis auf die Kanarischen Inseln vor. Er dürfte also wahrscheinlich auch in unserem Gebiet zu finden sein.

Auf tropischen und subtropischen *Panicum*-Arten sind eine Reihe von Rosten mit noch unbekanntem Entwicklungsgang, die z.T. mit dem *Uromyces setariae italicae* zusammenge-  
worfen werden, beschrieben worden, so der *Uromyces leptodermus* Syd., *Uromyces costaricensis* Syd. (THURSTON, 1933; GUYOT, 1939, S. 162), *Uromyces linearis* B. et B. und die *Uredo coloni* Reichert (1921, auf *Panicum colonum* L. aus Ägypten, vielleicht zu einer *Puccinia* gehörend). Eine weitere Art, *Uromyces graminicola* Burr., wechselt auf Euphorbiaceen hinüber. Die eine oder andere dieser Arten könnte vielleicht bis in unser Gebiet hineinragen.

### ***Uromyces ranunculi-distichophylli* Semadeni**

Spermogonien nicht näher beschrieben.

Aecidien auf beiden Blattseiten in rundlichen oder länglichen Gruppen, becherförmig, Saum der Pseudoperidie nicht zurückgeschlagen. Pseudoperidienzellen fest miteinander verbunden, im Längsschnitt rechtwinklig; Außenwand

10–12  $\mu$  dick; Innenwand einschließlich Stäbchenskulptur etwa 5–7  $\mu$  dick. Aecidiosporen kugelig oder länglich, oft polyedrisch abgeplattet, 21–24  $\mu$  im Durchmesser oder 21–28  $\mu$  lang, 14–24  $\mu$  breit. Wand 1,5–2  $\mu$  dick, farblos bis gelblich, durch feine Wärzchen, die stellenweise etwas gröber werden können, dicht chagri- niert.

Uredolager vor allem auf der Blattoberseite, meist länglich und lange Zeit von der Epidermis bedeckt, dann der Längsnach aufreißend, orange- farben. Uredosporen meist rundlich oder etwas länglich, 12–26, meist 18–22  $\mu$  lang, 10–23, meist 16–19  $\mu$  breit; mittlere Länge nach GÄUMANN und TERRIER (1952) 20,4  $\mu$ , mittlere Breite 17,2  $\mu$ . Wand meist farblos, etwa 1  $\mu$  dick, mit feinen, entfernt stehenden Stachelwarzen dicht besetzt. Keimporen schwer sichtbar, etwa 3–5. Inhalt intensiv orangefarben.

Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, klein, lange von der Epider- mis bedeckt, schwarz. Paraphysen dicht gesellig, blaßbraun, bis 50  $\mu$  lang, säulen- förmig bis zur Epidermis reichend, palisadenartig nebeneinanderstehend und fest miteinander verbunden; häufig fließen die Teleutosporenlager zusammen und stellen dann größere, durch Paraphysengruppen in einzelne Abteilungen getrennte Lager dar, die makroskopisch als glänzend schwarze, meist in der Blattachse ver- längerte Pusteln erscheinen. Teleutosporen eiförmig, ellipsoidisch oder birn- förmig, am Scheitel etwas ausgezogen oder gerundet, an der Basis auslaufend, 21–31  $\mu$  lang, 14–19  $\mu$  breit. Wand glatt, dünn, blaßbraun oder farblos, am Scheitel bis auf 4  $\mu$  verdickt und hier braun gefärbt. Stiel eher zart, von Spore zu Spore ungleich lang, so daß die Sporen im Lager eine unterschiedliche Höhe ein- nehmen.

Entwicklungsgang: Heterou-Uromyces.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen für den Haplonten: *Ranunculus parnassifolius* L.; für den Dikaryophyten: *Trisetum distichophyllum* (Vill.) Pal. Ferner wird als Wirtspflanze *Trisetum flavescens* P.B. genannt.

Biologie. Der Entwicklungsgang des *Uromyces ranunculi-distichophylli* wurde von SEMADENI (1906, 1916) klargelegt. Überraschend ist der Parallelismus mit der *Puccinia thalictri-distichophylli* (Tab. 14, S. 228).

Verbreitungsgebiet: Schweiz und Kaukasus.

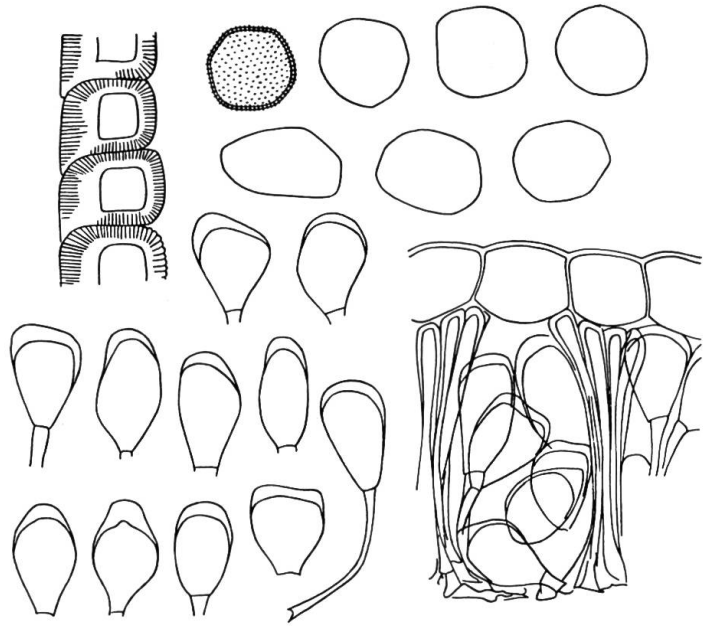


Abb. 205. *Uromyces ranunculi-distichophylli* Sem. Schnitt durch die Pseudoperidie, Aecidiosporen, Teleutosporen und Schnitt durch ein Teleutosporen- lager. Vergr. 470. (Nach SEMADENI, 1916.)

## Uromyces Volkartii Gäumann et Terrier

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager auf beiden Blattseiten, klein, rundlich oder länglich, lange von der Epidermis bedeckt, die zuletzt der Länge nach aufreißt, orangefarben. Uredosporen meist rundlich, zuweilen ellipsoidisch oder eiförmig, 13–32, meist 21–26  $\mu$  lang, 13–28, meist 18–23  $\mu$  breit; mittlere Länge 24,1  $\mu$ ; mittlere Breite 21,4  $\mu$ . Wand blaßgelb oder fast farblos, etwa 1  $\mu$  dick, mit feinen, etwa 2–3  $\mu$  entfernt stehenden Stachelwarzen dicht besetzt; Keimporen 3–5, undeutlich. Inhalt intensiv orangefarben.

Teleutosporenlager von der Epidermis bedeckt bleibend, kleine schwarze Streifen von  $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$  mm Länge und noch geringerer Breite bildend, im Innern durch bräunliche, bis an die Epidermis reichende und sich hier verbreiternde Paraphysen in kleine, etwa 50–70  $\mu$  breite Kompartimente aufgeteilt. Teleutosporen 19–41, meist 30–35  $\mu$  lang, 12–30, meist 18–20  $\mu$  breit, eiförmig oder ellipsoidisch, am Scheitel meist gerundet oder abgeplattet, oft ungleichseitig; Wand glatt, dünn (1–1,5  $\mu$  dick), hyalin oder gelblichbraun, am Scheitel etwas dicker und dunkler. Stiel farblos, kurz, meist kürzer als die Spore, fest.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heterou-Uromyces mit Aecidien auf einer *Ranunculus*-Art.

Typuswirt: *Trisetum flavescens* (L.) P.B.

Verbreitungsgebiet: Nur aus der Schweiz bekannt.

Bemerkungen. Diese Art wurde von GÄUMANN und TERRIER (1952) auf Grund von Belegen beschrieben, die sie im nachgelassenen Herbar von Herrn Prof. Dr. ALBERT VOLKART in Zürich gefunden hatten. Sie unterscheidet sich vom *Uromyces ranunculi-distichophylli* Sem. morphologisch durch ihre erheblich größern Uredosporen (meist 21–26  $\mu$  lang und 18–23  $\mu$  breit beim *Uromyces Volkartii*, meist 18–22  $\mu$  lang und 16–19  $\mu$  breit beim *Uromyces ranunculi-distichophylli*). Über den Wirtswechsel und das Wirtsspektrum dieser neuen Art ist noch nichts bekannt.

Von der *Puccinia triseti* Erikss., die ebenfalls auf *Trisetum flavescens* lebt, unterscheidet sich der *Uromyces Volkartii* im Uredostadium durch seine größern Uredosporen, meist 21–26  $\mu$  lang und 18–23  $\mu$  breit beim *Uromyces Volkartii*, meist 16–21  $\mu$  lang und 15–18  $\mu$  breit bei der *Puccinia triseti*. Im übrigen findet sich ein Bestimmungsschlüssel für das Uredostadium der wichtigeren, *Trisetum* bewohnenden Roste unseres Gebietes weiter hinten im Anschluß an die *Puccinia triseti* Erikss.

KATAJEV (1951) beschreibt aus Turkestan auf *Trisetum Cavanillesii* Trin. einen *Uromyces triseti* Kat., der (nach der Diagnose zu urteilen) der vorliegenden Art sehr nahesteht oder möglicherweise sogar mit ihr identisch ist; in diesem Falle würde der KATAJEVSCHE Name die Priorität besitzen.

## Uromyces vulpiae Losa

Spermogonien und Aecidien unbekannt.

Uredosporen kugelig oder ellipsoidisch, 18–20  $\mu$  lang und etwa 18  $\mu$  breit.

Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, doch meist blattoberseits, vereinzelt, klein, lange von der Epidermis bedeckt, schwarz. Teleutosporen kugelig, ellipsoidisch oder unregelmäßig, 25–40  $\mu$  lang und 17–22  $\mu$  breit. Wand glatt, bräunlich und am Scheitel bis auf 2  $\mu$  verdickt. Stiel 15–25  $\mu$  lang und etwa 6  $\mu$  breit.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heterouform mit Aecidien auf einer *Ranunculus*-Art, z. B. *Ranunculus repens* L.

Typuswirt: *Vulpia myuros* (L.) Gmel. = *Vulpia pseudomyurus* Rehb., wahrscheinlich auch auf *Vulpia Broteri* Boiss. et Reut.

Verbreitungsgebiet: Iberische Halbinsel.

Bemerkungen. Die vorliegende Art wurde von LOSA (1946) aus Spanien beschrieben. Mit ihr ist wahrscheinlich der *Uromyces vulpiae* Camara (1949) identisch, den dieser Autor auf *Vulpia Broteri* Boiss. et Reut. aus Portugal veröffentlicht hat. Er könnte vielleicht auch in unserem Gebiet, wo ja die *Vulpia*-Roste mangels Teleutosporenbildung nirgends richtig unterzubringen sind, nachgewiesen werden.

#### 4. Formenkreis des *Uromyces hordeinus* Arthur

(Heteroecische *Uromyces*-Arten mit bedeckten Teleutosporenlagern und glatten oder skulptierten Teleutosporen ohne Scheitelpapille auf Gramineen und mit Aecidien auf Liliaceen; S. 221.)

Beim Formenkreis des *Uromyces hordeinus* fehlen, im Gegensatz zum Formenkreis des *Uromyces dactylidis* Otth, die Paraphysen in den Teleutosporenlagern. Er ist bis jetzt mit Sicherheit nur in Nordamerika vertreten, und zwar durch den *Uromyces hordeinus* Arthur (1934) selbst (= *Uromyces hordei* Tracy), der von *Allium striatum* Jacq. auf wildwachsende Gersten, so auf *Hordeum pusillum* Nutt. und *Hordeum nodosum* L., hinüberwechselt. Aus unserem Gebiet gehört wahrscheinlich der mediterrane *Uromyces hordeastri* Guyot in diesen Bereich; doch ist sein Entwicklungsgang noch nicht experimentell geklärt.

#### *Uromyces hordeastri* Guyot

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager klein, länglich, 0,2–1 mm lang, 0,2–0,3 mm breit, unregelmäßig zerstreut auf den Blattscheiden oder auf beiden Blattseiten, doch vorwiegend auf der Unterseite, manchmal zusammenfließend oder in kreisförmigen Gruppen, ockerfarben, lange Zeit von der weißlich durchscheinenden Epidermis bedeckt, die schließlich durch einen Längsschlitz aufreißt, zum Schluß schwach staubig. Uredosporen kugelig oder ellipsoidisch, 20–30, meist 22–26  $\mu$  lang, 18–25, meist 20–21  $\mu$  breit; Wand hyalin, fein und ziemlich dicht stachelig, 1,5–2  $\mu$  dick, mit 5–10 Keimporen, die nicht von einer hervortretenden Papille bedeckt sind.

Teleutosporenlager wie die Uredolager auftretend, wobei die ersten Teleutosporen sich unmittelbar in den Uredolagern finden, anfänglich bräunlich, später schwarz, lange Zeit von der durchscheinenden Epidermis bedeckt, die schließlich längs aufreißt, kompakt. Teleutosporen in der Gestalt sehr unregelmäßig, nahezu kugelig, eiförmig oder ellipsoidisch, oft unregelmäßig eckig oder polyedrisch oder asymmetrisch, am Scheitel breit abgerundet oder seltener abgeplattet, 19–30, meist 20–24  $\mu$  lang, 18–24, meist 19–21  $\mu$  breit; Wand glatt oder mit Leisten versehen, die sich verzweigen oder miteinander anastomosieren können, so daß ein mehr oder weniger gleichmäßiges Netzwerk entsteht, dunkelbraun, 1,5–2,5  $\mu$  dick, am Scheitel nicht oder kaum (auf 2,5–3  $\mu$ ) verdickt, ohne deutlich sichtbaren Keimporus. Stiel hyalin, bis 24  $\mu$  lang, an der Ansatzstelle der Spore 5–9  $\mu$  breit, fest.

Entwicklungsgang: Unbekannt, wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf Liliaceen.



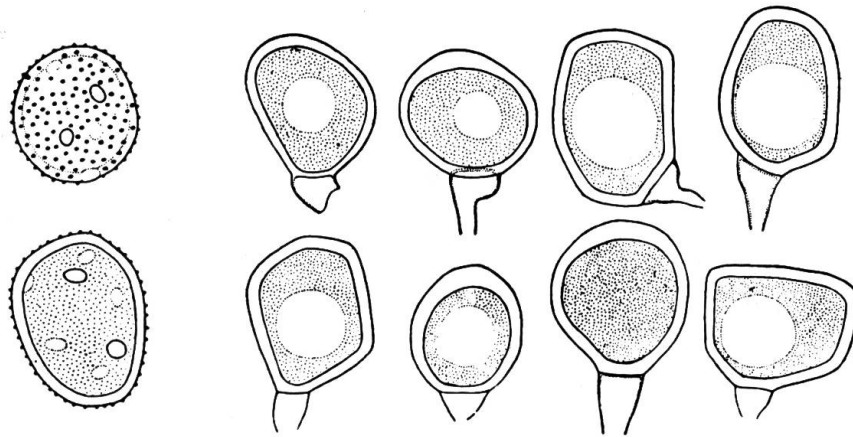


Abb. 206. *Uromyces hordeastri* Guyot auf *Hordeum Gussoneanum* Parl. Uredo- und Teleuto-sporen (letztere ohne Skulpturen gezeichnet). Vergr. 650. (Nach GUYOT, 1938.)

Typuswirt des Dikaryophyten: *Hordeum Gussoneanum* Parl. = *Hordeum maritimum* With. ssp. *Gussoneanum* Asch. et Gr.

Verbreitungsgebiet: Südfrankreich.

Bemerkungen. Der *Uromyces hordeastri* Guyot (1938, 1939) ist bis jetzt nur vom locus classicus an der französischen Mittelmeerküste bekannt. Er stellt mutmaßlicherweise eine Parallelfarm zur *Puccinia hordei* Otth dar und wechselt wahrscheinlich wie diese auf eine Liliacee (vielleicht *Allium*) hinüber.

Der *Uromyces hordeastri* ist nach GUYOT (1939) von der *Puccinia hordei* gelegentlich recht schwer zu unterscheiden, vor allem wenn diese letztere mit Mesosporen auftritt (die von NIELSEN irrtümlicherweise als *Uromyces hordei* beschrieben wurden). Die Uredolager und Uredosporen beider Arten ähneln sich derart, daß der Unterschied nur durch Vergleichsmaterialien, nicht durch Worte, herausgearbeitet werden kann; dagegen enthalten die Teleutosporenlager der *Puccinia hordei* braune Paraphysen und mehr oder weniger häufig echte, zweizellige Puccinia-Teleutosporen, die beide den Lagern des *Uromyces hordeastri* fehlen. Ferner sind die einzelligen Teleutosporen der *Puccinia hordei* am Scheitel auf 3–6  $\mu$  verdickt, beim *Uromyces hordeastri* höchstens auf 2,5–3  $\mu$ .

Im übrigen findet sich ein Schlüssel für die Bestimmung der wichtigeren *Hordeum* bewohnenden Roste unseres Gebietes im Anschluß an die *Puccinia hordei* Otth.

## 5. Formenkreis des *Uromyces Fischerianus* Mayor

(*Uromyces*-Arten mit bedeckten Teleutosporenlagern und glatten Teleutosporen ohne Scheitelpapille auf Ranunculaceen; Entwicklungsgang unbekannt; S. 221.)

Der Formenkreis des *Uromyces Fischerianus* lehnt sich durch seine paraphysenumgebenen Teleutosporenlager und durch den Bau seiner Teleutosporen eng an den Formenkreis des *Uromyces dactylidis* Otth an. Leider ist er vorläufig nur durch eine einzige, noch unvollständig bekannte Art vertreten, den *Uromyces Fischerianus* selbst.

### *Uromyces Fischerianus* Mayor

Spermogonien und Aecidien unbekannt.

Uredolager sehr zerstreut, gelbbraun, lange von der Epidermis bedeckt und sich erst bei der Reife öffnend. Uredosporen sehr blaßgelb, meist hyalin, fast kugelig, 17–23  $\mu$  lang, 17–21  $\mu$  breit; Wand allseitig gleich dick (2  $\mu$ ), fein stachelig, Stacheln mehr oder weniger voneinander entfernt. Stiel der Uredosporen meist

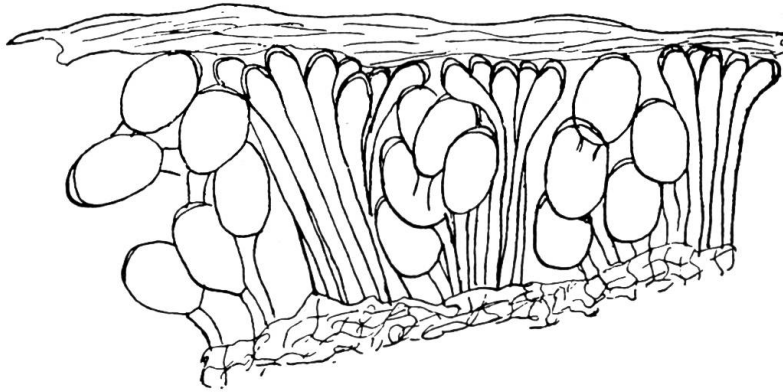


Abb. 207. *Uromyces Fischerianus* Mayor. Schnitt durch ein subepidermales Teleosporen-lager auf *Ranunculus glacialis* L., die Gestalt und die Anordnung der Paraphysen zeigend. Vergr. 500. (Nach MAYOR, 1906.)

sich ablösend, im Mittel etwa 23–26  $\mu$  lang, hyalin, am oberen Ende 4–6  $\mu$ , am untern Ende 2–4  $\mu$  breit.

Teleosporenlager ebenfalls lange von der Epidermis bedeckt, auf den Blättern 1–2 mm im Durchmesser, auf den Blattstielen verlängert und dann bis etwa 3 mm lang, einzeln, selten zusammenfließend. Teleosporen in Nestern, von hellbraunen, im Mittel 47–66  $\mu$  langen und an ihrem Scheitel 4–8  $\mu$  breiten Paraphysen umgeben, hellbraun, eiförmig oder eiförmig-elliptisch, am Scheitel dunkler gefärbt und meist etwas abgeplattet, ohne Papille, 19–28  $\mu$  lang, 12–19  $\mu$  breit; Wand glatt, dünn, im Mittel 1  $\mu$  dick, am Scheitel nur unbedeutend verdickt. Stiel farblos, leicht von der Spore sich trennend, bis 30  $\mu$  lang, im Mittel 4–6  $\mu$  breit, an der Basis bis auf 1–2  $\mu$  sich verjüngend; Paraphysen 47–66  $\mu$  lang, am Scheitel etwas angeschwollen (4–8  $\mu$ ).

Entwicklungsgang: Unbekannt.

Typuswirt: *Ranunculus glacialis* L.

Biologie. Nach dem Beispiel der *Puccinia graminis*, bei der NEWTON und JOHNSON (1937) durch Kreuzung zweier Rassen eine Brachyform auf *Berberis vulgaris* erhielten, möchte man vermuten, daß auch der *Uromyces Fischerianus* als reduzierte Form aus dem Kreis des *Uromyces dactylidis* hervorgegangen sei und sich

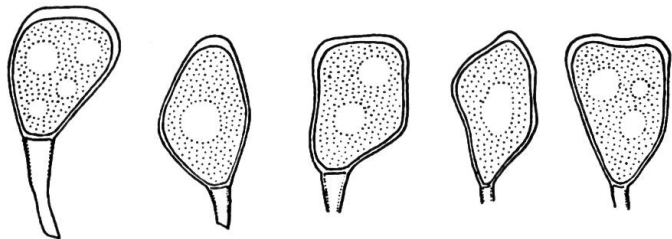


Abb. 208. *Uromyces Fischerianus* Mayor. Teleosporen auf *Ranunculus glacialis* L. Vergr. 650. (Nach GUYOT, 1938.)

infolge Störung seines Entwicklungsganges auf den Aecidienwirt zurückgezogen habe. Falls sich diese Vermutung bestätigt, so müßte der Formenkreis des *Uromyces Fischerianus* aufgehoben werden, und der *Uromyces Fischerianus* selbst wäre als Rückbildungsform unmittelbar dem Formenkreis des *Uromyces dactylidis* anzuschließen.

Verbreitungsgebiet: Schweizer Alpen.

Bemerkungen. Diese Art ist von MAYOR (1906) hinten im Val de Bagnes (Wallis, Schweiz), nahe an der italienischen Grenze, entdeckt und zu Ehren von EDUARD FISCHER benannt worden. Sie ist nur von dort bekannt. Die befallenen Exemplare sind im allgemeinen etwas gelblicher grün als die gesunden und auch etwas kleiner, ohne aber direkt deformiert zu sein; das befallene Blattparenchym ist verdickt.



## 2. Untersektion

Teleutosporenlager früh nackt. Teleutosporen auf festen Stielen, nicht abfallend, am Scheitel nicht mit einer Papille versehen, sondern meist regelmäßig gerundet und meist stark verdickt; Keimporus meist nicht deutlich sichtbar (S. 219).

Diese Untersektion umfaßt völlig heterogene Elemente, die zurzeit keinen innern Zusammenhang erkennen lassen. Wir ordnen sie wie folgt an:

Teleutosporen auf	
Juncaceen	
Heteroecische Arten	
mit Aecidien auf	
Compositen oder, bei	
deren Rückbildungsformen,	
mit Teleutosporen	
auf Compositen	6. Formenkreis des <i>Uromyces junci</i> (Desm.) Tul. (S. 252)
Gramineen	
Heteroecische Arten	
mit Aecidien	
auf Umbelliferen	7. Formenkreis des <i>Uromyces graminis</i> (Niessl) Diet. (S. 258)
Polygonaceen	
Autoecische Arten	8. Formenkreis des <i>Uromyces polygoni</i> (Pers.) Fekl. (S. 262)
Chenopodiaceen	
Autoecische Arten	9. Formenkreis des <i>Uromyces giganteus</i> Speg. (S. 265)
Caryophyllaceen	
Autoecische Arten	10. Formenkreis des <i>Uromyces inaequaltus</i> Lasch (S. 269)
Papilionaceen	
Autoecische Arten	11. Formenkreis des <i>Uromyces Fabae</i> (Pers.) deBy. (S. 274)

### 6. Formenkreis des *Uromyces junci* (Desmazières) Tulasne

(Heteroecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit fest gestielten, am Scheitel nicht mit einer Papille versehenen, sondern gerundeten Teleutosporen auf Juncaceen und mit Aecidien auf Compositen oder, bei ihren Rückbildungsformen, mit entsprechenden Teleutosporen auf Compositen; S. 252.)

Der Formenkreis des *Uromyces junci* scheint, nach der Zahl der bekannten Arten und Wirte zu beurteilen, seine stärkste Entfaltung in Nordamerika gefunden zu haben; doch sind dort, wegen der Weite des Raumes, die einzelnen Formen in ihrer Wirtswahl und ihrem Wirtswechsel noch wenig geklärt. In unserem Gebiet sind nur zwei Eu- und zwei Mikroformen bekannt, die offenbar zueinander nicht in näherer Beziehung stehen; wir ordnen sie folgendermaßen an:

#### Euformen

Teleutosporen auf <i>Juncus</i> -Arten	
Uredosporen mit zwei äquatorialen	
Keimporen	<i>Uromyces junci</i> (Desm.) Tul. (S. 253)
Uredosporen mit zwei in der oberen	
Sporenhälfte gelagerten Keimporen	<i>Uromyces silphii</i> (Burr.) Arth. (S. 255)

#### Mikroformen

Teleutosporen auf	
<i>Helichrysum</i>	<i>Uromyces helichrysi</i> Lagh. (S. 256)
<i>Solidago</i>	<i>Uromyces solidaginis</i> (Somm.) Niessl (S. 257)

## Uromyces junci (Desmazières) Tulasne

Spermogonien meist blattoberseits.

Aecidien dicht oder ziemlich locker nebeneinanderstehend, an der Blattunterseite zu rundlichen Gruppen vereinigt, die von einem ziemlich breiten, violett verfärbten Hofe umgeben sind. Pseudoperidie becherförmig, mit nach außen gebogenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen im radialen Längsschnitt rhombisch, auf der Außenseite nach unten übereinandergreifend; Außenwand derselben stark verdickt (6–7  $\mu$ ), Innenwand dünner (etwa 4  $\mu$ ), von der Fläche gesehen kleinwarzig. Aecidiosporen in sehr deutlichen Reihen, gerundet polyedrisch; Durchmesser 17–21  $\mu$ ; Wand dünn, farblos, sehr dicht- und feinwarzig; Inhalt blaß orangegelb.

Uredosporen unregelmäßig rundlich, 15–28  $\mu$  lang; Durchmesser 14–21  $\mu$ ; Wand dick, hellbraun, mit locker stehenden kleinen spitzigen Wärrchen besetzt; Keimporen 2, gegenüberliegend.

Teleutosporen in den gleichen Lagern auftretend wie die Uredosporen. Teleutosporenlager klein, rundlich oder länglich, bis 2 mm lang und bis  $\frac{1}{2}$  mm breit, schwarz, anfänglich von der Epidermis bedeckt, die sich dann fetzenartig ablöst. Teleutosporen eiförmig bis keilförmig, am Scheitel meist gerundet, zuweilen auch papillenförmig ausgezogen, an der Basis meist in den Stiel verschmälert; Länge 23–40  $\mu$ , Durchmesser 14–18  $\mu$ ; Wand braun, glatt, am Scheitel sehr stark verdickt (bis 14  $\mu$ ). Stiel hellbräunlich, fest, meist  $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie die Sporen. Letztere nicht abfallend.

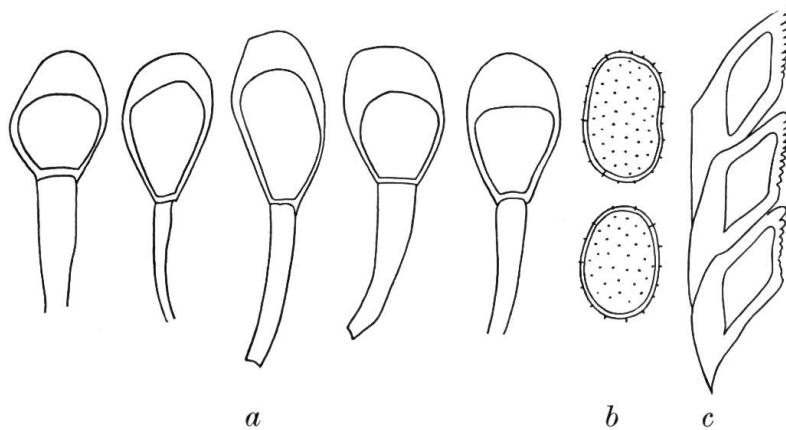


Abb. 209. *Uromyces junci* (Desm.) Tul. a Teleutosporen, b Uredosporen, beide von *Juncus subnodulosus* Schw., c radialer Längsschnitt durch die Pseudoperidie eines Aecidiums auf *Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Entwicklungsgang: Heterou-Uromyces.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen für den Haplonten: *Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh. und *Buphthalmum salicifolium* L. Ferner werden aus Nordamerika, auf Grund von Feldbeobachtungen, eine Reihe von *Helianthus*-, *Arnica*- usw. Arten als Aecidienwirte genannt; für den Dikaryophyten: *Juncus subnodulosus* Schrank = *Juncus obtusiflorus* Ehrh. und *Juncus effusus* L. Außerdem werden als Teleutosporenwirte beispielsweise angegeben: *Juncus acutiflorus* Ehrh., *Juncus acutus* L., *Juncus articulatus* L. = *Juncus lamprocarpus* Ehrh., *Juncus ater* Rydb., *Juncus*

*balticus* Willd., *Juncus bufonius* L., *Juncus conglomeratus* L., *Juncus cyperoides* Laharpe = *Juncus graminifolius* E.Mey., *Juncus dichotomus* Ell., *Juncus diffusus* Hoppe, *Juncus inflexus* L. = *Juncus glaucus* Ehrh., *Juncus Lescurii* Bol., *Juncus maritimus* Lamk., *Juncus Mertensianus* Bong., *Juncus mexicanus* Willd., *Juncus patens* E.Mey., *Juncus procerus* E.Mey., *Juncus robustus* Coville, *Juncus squarrosus* L., *Juncus subulatus* Forsk. = *Juncus multiflorus* Desf., *Juncus tenuis* Willd., *Juncus textilis* Buch., *Juncus Torreyi* Cov. und *Juncus xiphioides* E.Mey.

Biologie. Der Eu-Entwicklungsgang und der Wirtswechsel auf *Pulicaria* hinüber wurden durch die Versuche von FÜCKEL (1869, S. 457), PLOWRIGHT (1888), ED. FISCHER (1898) und DUPIAS (1946) sichergestellt, derjenige auf *Buphthalmum* hinüber durch PAUL (1919). Die Überwinterung erfolgt normalerweise durch die Teleutosporen, die im Frühjahr keimen und *Pulicaria* infizieren; doch kommt nach DIETEL (1889, 1890) auf *Juncus conglomeratus* L. auch Uredo-Überwinterung vor.

Die Spezialisierungsverhältnisse innerhalb des *Uromyces junci* sind noch unvollkommen geklärt. ED. FISCHER (1898) vermochte mit Teleutosporen von *Juncus subnodulosus* aus dem Kanton Bern nur *Pulicaria dysenterica*, dagegen nicht *Buphthalmum salicifolium* zu infizieren. Andererseits hat PAUL (1919) mit Teleutosporen von *Juncus subnodulosus* aus den südbayrischen Niedermooren sowohl auf *Buphthalmum salicifolium* als auch, vom selben Standort, auf *Pulicaria dysenterica* Aecidien erhalten; doch bleibt bei diesem Ergebnis, wegen der Art der Versuchsanstellung, der Einwand der Mischinfektion offen.

Zweifelsohne stark spezialisiert ist der Dikaryophyt. ED. FISCHER (1904, S. 58) beobachtete im Freien gesunden *Juncus inflexus* neben stark befallenem *Juncus subnodulosus*; auch wir haben in den Sümpfen um Zürich, wo oft kein Halm von *Juncus subnodulosus* mehr gesund war, keine andere *Juncus*-Art erkrankt gefunden. Nach SYDOW (1910, S. 289) bestehen jedoch zwischen den Rosten auf den verschiedenen *Juncus*-Arten kaum durchgreifende morphologische Unterschiede.

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche Hemisphäre und Südamerika.

Bemerkungen. Nach HARIOT (1915) ist als Synonym zum *Uromyces junci* die *Uredo Holoschoeni* Castagne auf *Scirpus vulgaris* Link = *Scirpus Holoschoenus* L. zu stellen, da die Wirtspflanze unzweifelhaft eine *Juncus*-Art aus der Nähe des *Juncus subnodulosus* ist.

THUEMEN gab in seiner «Mycotheca universalis» unter Nr. 1436 einen *Uromyces juncinus* n.sp. auf den Halmen von *Juncus acutifolius* L. (= ?; wahrscheinlich *Juncus acutus* L.) aus Sizilien heraus; das Exsikkat enthält jedoch, wie MAIRE, DUMÉE und LUTZ (1901) feststellten, nur Uredosporen, die THUEMEN irrtümlicherweise für Teleutosporen hielt. Diese Uredosporen besitzen, wie diejenigen des *Uromyces junci*, zwei äquatoriale Keimporen, sind aber größer, 23–35  $\mu$  lang, 13–22  $\mu$  breit. Die Autoren stellen deshalb (S. CCXXI) den Pilz als *Uredo juncina* (Thuem.) Dumée et Maire provisorisch in die Gattung *Uredo* zurück; sie fanden die gleiche *Uredo* auch auf *Juncus maritimus* Lam. auf Korsika; möglicherweise handelt es sich um Uredosporen der *Puccinia rimosa* (Lk.) Wint. (MAIRE, 1906).

Das Hauptverbreitungsgebiet des Formenkreises des *Uromyces junci* liegt, wie eingangs bemerkt, in Nordamerika.

ARTHUR (1912, S. 22) infizierte mit Teleutosporen von *Juncus balticus* Willd., die er zum *Uromyces junci* stellt, *Cirsium Flodmanii* (Rydb.) Arth. = *Cirsium canescens* Gray = *Carduus Flodmanii* Rydb., und später (1915) mit Material von *Juncus balticus* von andern Standorten das einmal *Ambrosia elatior* L. = *Ambrosia artemisiaefolia* Gray, andere Male *Ambrosia coronopifolia* T. et G. = *Ambrosia psilostachya* Gray. Der Pilz scheint sehr scharf spezialisiert zu sein. Material aus North Dakota infizierte *Cirsium*, aber nicht *Ambrosia*, solches aus Colorado infizierte *Ambrosia coronopifolia*, aber nicht *Cirsium*, wieder anderes aus North Dakota infizierte *Ambrosia elatior*, aber nicht *Ambrosia coronopifolia* und auch nicht *Cirsium Flodmanii* usw. *Pulicaria dysenterica* wird vom nordamerikanischen Rost auf *Juncus balticus* Willd. nicht befallen (ARTHUR, 1910). Es ist sehr wohl möglich, daß das nordamerikanische

Material des «*Uromyces junci*» bei näherer Prüfung vom europäischen nicht nur biologisch, sondern auch morphologisch abweicht und somit eine besondere Art darstellt.

Ferner kommt in Nordamerika ein nahe verwandter *Juncus*-Rost vor, der *Uromyces junci effusi* Sydow (1910). Er besitzt, wie der Name sagt, als Typuswirt *Juncus effusus* L. Ferner wird von ARTHUR (1934) aus Nordamerika als uns hier interessierender Wirt *Juncus filiformis* L. genannt. Der Pilz unterscheidet sich vom *Uromyces junci* vor allem durch seine Uredosporen, die eine kurzstachelige Skulptur und vier, statt zwei, äquatoriale Keimporen besitzen. Sein Entwicklungsgang ist noch nicht bekannt.

Endlich beschreibt LINDQUIST (1951) aus Argentinien auf *Juncus densiflorus* H.B.K. einen *Uromyces occultus* Lindq. n.sp.; er unterscheidet sich vom *Uromyces junci* hauptsächlich durch die größeren Uredosporen (25–36  $\mu$  lang, 18–25  $\mu$  breit).

### *Uromyces silphii* (Burrill) Arthur

Spermogonien in Gruppen, vorwiegend auf der Blattoberseite.

Aecidien zur Hauptsache auf der Blattunterseite, in gelblichen oder bräunlichen, kreisförmigen, bis etwa 1 cm großen Blattflecken, becherförmig mit zerschlitztem Rande, gelblich. Pseudoperidienzellen rhombisch, mäßig warzig, 20–28  $\mu$  breit, Außenwand 6–8  $\mu$  dick, gestreift, Innenwand 4–6  $\mu$  dick. Aecidiosporen kugelig oder leicht abgeplattet, 15–22  $\mu$  lang, 13–18  $\mu$  breit, mit einer farblosen, etwa 1  $\mu$  dicken, fein warzigen Wand.

Uredolager auf beiden Blattseiten, klein, 0,25–0,5, seltener bis 1 mm im Durchmesser, zerstreut, rundlich oder länglich, verhältnismäßig lange von der Epidermis bedeckt, dunkel zimtfarben. Uredosporen kugelig, breit ellipsoidisch oder eiförmig, 15–27  $\mu$  lang, 13–21  $\mu$  breit. Wand blaß zimtfarben, 1,0–2,5  $\mu$  dick, zerstreut warzig-stachelig, mit 2 in der oberen Sporenhälfte gelagerten Keimporen.

Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, zerstreut, rundlich oder länglich, klein, etwa 0,3–0,5 mm groß, schwarzbraun. Teleutosporen ellipsoidisch oder eiförmig, am Scheitel gerundet oder leicht ausgezogen und bis auf 11  $\mu$  verdickt, 26–35  $\mu$  lang, 12–19  $\mu$  breit, kastanienbraun, am Scheitel oft dunkler. Stiel von der Länge der Sporen oder länger, oft abbrechend.

Entwicklungsgang: Heteroform.

Als Wirtspflanzen wurden experimentell nachgewiesen für den Haplonten: *Silphium perfoliatum* L.;

für den Dikaryophyten:

*Juncus macer* Gray =  
*Juncus tenuis* auct. non Willd.

Biologie. Der Wirtswechsel des *Uromyces silphii* wurde von ARTHUR (1907, 1908) sichergestellt. Als Aecidienwirte werden in den Vereinigten Staaten noch eine Reihe anderer Asteraceen angegeben, desgleichen als Teleutosporenwirte noch eine Reihe anderer *Juncus*-Arten.

Der Pilz wurde zuerst von URBAN (1956) in Europa (z. B. in Böhmen, Mähren, Steier-

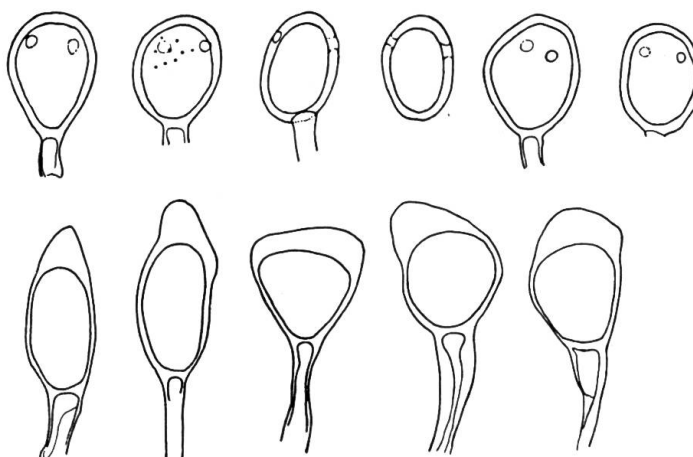


Abb. 210. *Uromyces silphii* (Burr.) Arth. Uredo- und Teleutosporen von *Juncus macer* Gray. Vergr. rund 600. (Nach URBAN, 1956.)

mark) auf dem in Mitteleuropa häufig verschleppten *Juncus macer* Gray erkannt; vorher war er stets mit dem *Uromyces junci* verwechselt worden. Es ist noch unklar, ob sich der Pilz in Mitteleuropa ausschließlich in seiner Dikaryophase hält oder ob er hier noch unbekannte Aecidienwirte auf Asteraceen (z. B. *Aster* oder *Helianthus*) besitzt.

Verbreitungsgebiet: Aus der nordamerikanischen Heimat nach Mitteleuropa verschleppt.

Bemerkungen. Mit der vorliegenden Art dürfte wohl der *Uromyces junci tenuis* Sydow (1910) auf *Juncus tenuis* auct. identisch sein.

WINTER (1880, S. 36) erwähnt in seiner Liste der aus Deutschland usw. bekannt gewordenen Uredineen einen *Uromyces melampsoroides* Koernicke auf *Eleocharis palustris* (L.) R. et S., also auf einer Cyperacee, dessen Herkunft ich nicht festzustellen vermochte; auch das Originalmaterial war nicht aufzufinden. Möglicherweise handelt es sich um den gleichen Rost, den ARTHUR (1906, S. 514) auf *Eleocharis palustris* aus Nordamerika beschrieben hat und dessen Entwicklungsgang zurzeit noch unbekannt ist. Seine Teleutosporen sehen denen des *Uromyces junci* ähnlich, besitzen ebenfalls keine Scheitelpapille, sondern sind am Scheitel bis auf 10  $\mu$  verdickt, und seine Teleutosporenlager sind frühzeitig nackt. Es ist möglich, daß dieser bis jetzt für nordamerikanisch gehaltene Rost auch in Europa vorkommt, jedoch wegen der schwierigen Zugänglichkeit der Wirtspflanze übersehen wurde.

In ähnlicher Weise könnten vielleicht auch zwei *Sparganium* bzw. *Acorus* bewohnende Roste noch in unserem Gebiete gefunden werden. In den Vereinigten Staaten kommt nämlich häufig ein *Uromyces sparganii* Clint. et Peck auf *Sparganium eurycarpum* Engelm. und ein *Uromyces pyriformis* Cooke auf *Acorus calamus* L. vor. PARMELEE und SAVILE (1954) zeigten nun durch Kreuzinfektionen, daß die beiden Roste miteinander identisch sind und ihre Aecidien auf *Hypericum virginicum* L. ausbilden. Der *Acorus*-Rost muß somit *Uromyces sparganii* Clint. et Peck heißen. Diese Identität des *Sparganium* und des *Acorus* bewohnenden Rostes ist auch phanerogamensystematisch interessant; denn *Sparganium* wird häufig in die Nähe von *Typha* gestellt, *Acorus* dagegen in den Verwandtschaftskreis von *Arum*, also zu den Polycarpiceae; die Identität des *Sparganium* und des *Acorus* bewohnenden Rostes (auch hinsichtlich ihres ausgefallenen Wirtswechsels auf *Hypericum* hinüber) würde also für eine enge Verwandtschaft der beiden Wirtsgattungen sprechen.

Endlich wurde aus Indien und Südasien auf *Acorus calamus* L. ein *Uromyces acori* (Raciborski) Ramakrishnan und Rangaswami (1948) beschrieben, der sich vom *Uromyces sparganii* durch seine größeren Uredosporen (21–34  $\mu$  lang, 18–29  $\mu$  breit, statt 18–24  $\mu$  lang und 15–18  $\mu$  breit) und durch die dickeren Wände der Uredosporen (1,6–3,2  $\mu$  dick statt nur 1–1,5  $\mu$ ) unterscheidet. Sein Entwicklungsgang ist noch unbekannt. Er könnte als Kulturrelikt auch in unserem Gebiete gefunden werden.

### *Uromyces helichrysi* Lagerheim

Teleutosporenlager blattunterseits oder an den Stengeln, klein, knöllchenförmig, in Gruppen, oft zusammenfließend, fest, schwarzbraun. Teleutosporen nahezu kugelig oder eiförmig, 20–30  $\mu$  lang, 15–20  $\mu$  breit, glatt, gelbbraun, am Scheitel stark verdickt. Stiel hyalin, lang, fest.

Entwicklungsgang: Mikropuccinia.

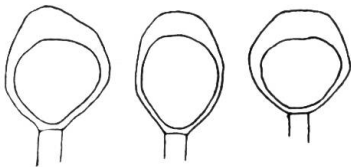


Abb. 211. *Uromyces helichrysi* Lagh. Teleutosporen auf *Helichrysum Stoechas* DC. Vergr. rund 500. (Nach LAGERHEIM, 1899.)

Typuswirt: *Helichrysum Stoechas* DC.

Verbreitungsgebiet: Südfrankreich.

Bemerkungen. Der *Uromyces helichrysi* wurde von LAGERHEIM (1899) aus den Cevennen beschrieben. Er steht dem *Uromyces solidaginis* nahe, unterscheidet sich jedoch von ihm durch die stärker kugeligen und am Scheitel weniger stark verdickten Teleutosporen.

Von SYDOW (1935) wird aus dem Libanon auf *Helichrysum plicatum* DC. ein Beleg beschrieben, das in den Dimensionen etwas von der fa. typica abweicht.



### *Uromyces solidaginis* (Sommerfelt) Niessl

Teleutosporenlager rundlich, auf dem Blattstiel mehr langgestreckt, bis zu 1 mm im Durchmesser, früh nackt, polsterförmig, schwarzbraun, meist zu Gruppen vereinigt, die von einem gelb verfärbten Hofe umgeben sind. Teleutosporen ellipsoidisch, am Scheitel gerundet, abgeplattet oder etwas verjüngt, gegen den Stiel meist verschmälert; Länge 22–38  $\mu$ , Durchmesser 13–22  $\mu$ ; Wand hellbraun, glatt, 1–2  $\mu$  dick, am Scheitel sehr stark verdickt (9–11  $\mu$ ); Keimporus etwas seitlich vom Scheitel. Stiel farblos, derb, mehr als das Doppelte der Sporenlänge erreichend, fest.

Entwicklungsgang: Mikroform.

Typuswirt: *Solidago Virga aurea* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Solidago elongata* Nutt., *Solidago pulcherrima* Nels. und *Solidago serotina* Ait. genannt.

Biologie. Der Entwicklungsgang des Pilzes (Mikroform ohne Spermogonien) wurde von ED. FISCHER (1905) und GÄUMANN (1939) experimentell festgestellt und durch LINDFORS (1924) zytologisch verfolgt.

Da der Pilz in den Alpen stellenweise gemein ist, im Vorland jedoch fehlt, und da er in den Alpen stets auf einer besondern Varietät der *Solidago Virga aurea*, nämlich der *Solidago alpestris* (Waldst. et Kit.) Gaud., gefunden wird, so lag es nahe, sich zu fragen, ob hier spezifische Empfänglichkeitsunterschiede den Ausschlag geben. Aus den Versuchen

von GÄUMANN (1939) geht hervor, daß die geographisch unterschiedliche Befallstärke der *Solidago Virga aurea* typica und ihrer var. *alpestris* in den Hochalpen und im Vorland nicht durch Empfänglichkeitsunterschiede bedingt ist: beide Arten sind ungefähr gleich empfänglich. Wenn die Individuen dennoch im Hochgebirge stärker befallen werden als im Vorland, so ist dies wahrscheinlich durch irgendeine ökologische Zufälligkeit bedingt. Man wird dabei kaum an die Keimungstemperaturen denken dürfen; denn die in Frage stehenden Infektionsversuche wurden im Frühsommer durchgeführt, also zu einer Zeit, da im Vorland die Keimungsbedingungen auch im Freien für den Pilz vollkommen günstig gewesen wären; sondern es mag sein, daß der Pilz im Vorland wegen der geringen Schneebedeckung vielleicht zu früh keimt, ehe *Solidago* neue, dem Pilz dienliche Blätter ausgebildet hat.

Verbreitungsgebiet: Nordisch-alpin. Der Pilz kommt durch die gesamte nördliche Erdhälfte vor, von der Schweiz und Norwegen über den Kaukasus und den Himalaya bis in die Rocky Mountains.

Bemerkungen. DIETEL (1918) faßt den *Uromyces solidaginis* und den *Uromyces Komarovii* Bubák (eine Leptoform auf *Solidago Virga aurea* in Ostasien) als reduzierte Arten des *Uromyces perigynius* Halsted auf, der in Nordamerika von *Carex*-Arten auf *Solidago*- und *Rudbeckia*-Arten und andere Compositen hinüberwechselt (z.B. ARTHUR, 1912, 1915, 1917;

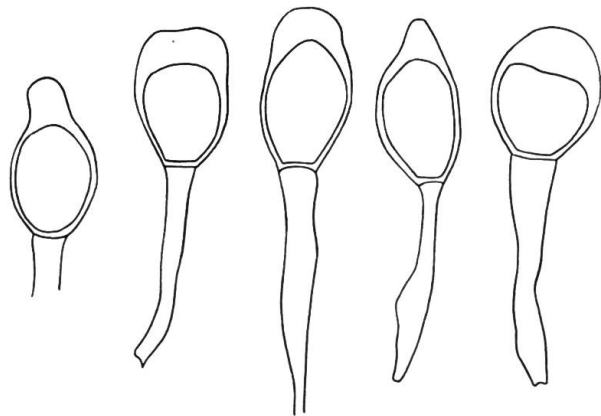


Abb. 212. *Uromyces solidaginis* (Somm.) Niessl. Teleutosporen von *Solidago Virga aurea* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)



FRASER, 1912). Ein ähnlicher *Carex*-Rost ist aus unserem Gebiet noch nicht bekannt geworden; wir müssen deshalb den *Uromyces solidaginis* vorläufig in der Nachbarschaft des *Uromyces junci* unterbringen. Ein weiterer Lepto-*Uromyces*, auf den in unserem Gebiet zu achten wäre, ist der nordamerikanische *Uromyces rudbeckiae* Arth. et Holw. auf *Rudbeckia laciniata* L., der in Ostasien neben dem *Uromyces Komarovii* auf *Solidago Virga aurea* angegeben wird.

## 7. Formenkreis des *Uromyces graminis* (Niessl) Dietel

(Heteroecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit fest gestielten, am Scheitel nicht mit einer Papille versehenen, sondern gerundeten Teleutosporen auf Gramineen und mit Aecidien auf Umbelliferen; S. 252.)

Der Formenkreis des *Uromyces graminis* scheint wenig artenreich zu sein; der einzige sicher bekannte Vertreter ist der *Uromyces graminis* selbst; doch scheint es in Nord- und Südamerika einige Grasroste zu geben, die vielleicht hierher gehören. Aus Ostasien ist als Parallellform die *Puccinia Miyoshiana* Diet. bekannt, die nach TRANZSCHEL (1931) von *Eulalia* (*Spodiopogon*) auf *Bupleurum*-Arten, so auf *Bupleurum sachalinense* Fr.Schm. = *Bupleurum aureum* Miq., hinüberwechselt.

### *Uromyces graminis* (Niessl) Dietel

Spermogonien in kleinen Gruppen in der Mitte der Aecidien tragenden Flecke, anfänglich weißlich oder farblos durchscheinend, später honiggelb.

Aecidien blattunterseits, seltener auch blattoberseits in länglichen Gruppen oder auf den Fiederblattstielen auf länglichen, wulstförmig verdickten Stellen,

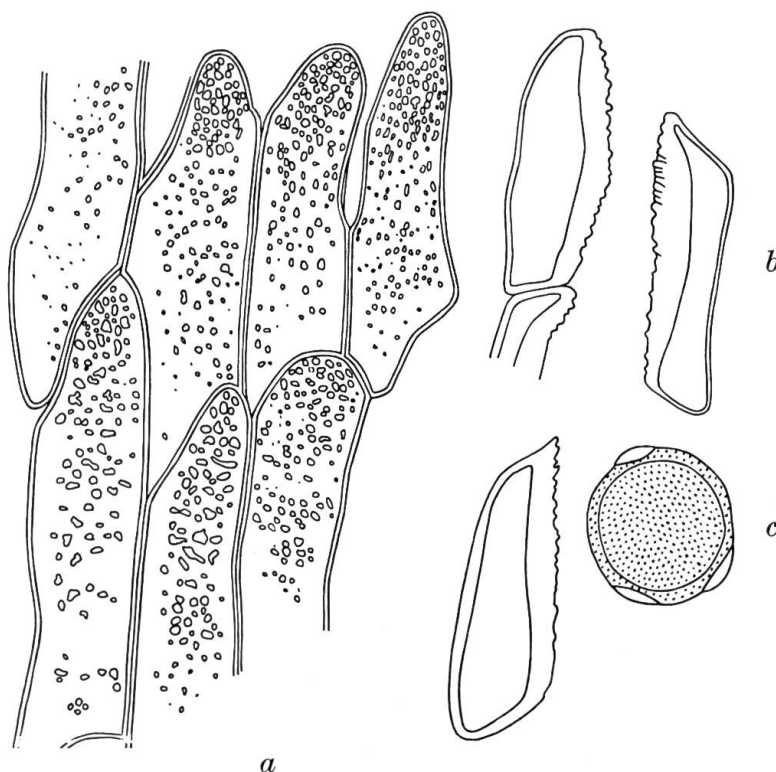


Abb. 213. *Uromyces graminis* (Niessl) Diet. a Pseudoperidie eines Aecidiums, von innen gesehen, b radialer Längsschnitt durch Pseudoperidienzellen, c Aecidiospore. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

pustelförmig, am Scheitel durch einen Porus geöffnet, aus dem der Pseudoperidiensaum hervorbricht. Pseudoperidienzellen untereinander nicht in sehr fester Verbindung, meist stark abgeplattet; Wand auf der Außenseite dünn ( $1-2\mu$ ), auf der Innenseite verdickt ( $3-7\mu$  dick) und warzig, wobei aber die Warzen gegen das obere Ende der Zelle hin kräftiger werden und dichter stehen

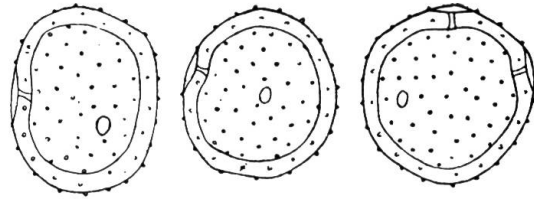


Abb. 214. *Uromyces graminis* (Niessl) Diet. Uredosporen von *Melica transsilvanica* Schur. Vergr. rund 700. (Nach SAVULESCU, 1953.)

als am unteren Ende. Aecidiosporen meist regelmäßig kugelig; Durchmesser  $22-32\mu$ ; Wand dick ( $2,5-4\mu$ ), blaßgelb, mit kleinen, dicht stehenden Warzen besetzt und mit 3-6 von breiter farbloser Kappe bedeckten Keimporen.

Uredosporen in linearen langen Polstern, auf der Blattoberseite oder an den Blattscheiden auftretend, kugelig bis breit eiförmig; Länge  $20-30\mu$ , Breite  $20-25\mu$ ; Wand sehr derb, blaß bräunlichgelb,  $2,5-3,5\mu$  dick, mit 5-8 Keimporen, mit Stacheln besetzt.

Teleutosporenlager linealisch, schmal, mitunter zu langen Linien zusammenfließend, reichlich auf der Oberseite der Blätter und etwas spärlicher an den Blattscheiden auftretend, frühzeitig nackt, derb. Teleutosporen eiförmig oder ellipsoidisch; Länge  $22-38\mu$ , Durchmesser  $16-27\mu$ ; Wand sehr dick ( $1,5-3\mu$ ), am Scheitel bis zu  $6-9\mu$  verdickt, gleichmäßig dunkel kastanienbraun gefärbt. Stiel derb, bedeutend länger als die Spore (meist etwa  $50\mu$ ). Inhalt der Basidiosporen farblos oder höchstens ganz blaß gelb; Anhäufungen von Basidiosporen deshalb makroskopisch weiß.

Entwicklungsgang: Heteru-Uromyces.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen für den Haplonten (Tab. 18, S. 260): *Ammi majus* L., *Conium maculatum* L., *Coriandrum sativum* L., *Crithmum maritimum* L., *Daucus Carota* L. (?), *Daucus crinitus* Desf., *Ferula communis* L., *Ferula Linkii* Webb., *Foeniculum capillaceum* Gilib., *Foeniculum vulgare* Mill. = *Foeniculum officinale* All. = *Anethum Foeniculum* L., *Laserpitium Siler* L. = *Siler montanum* Crantz, *Petroselinum sativum* Hoffm., *Ridolfia segetum* (L.) Mor., *Scandix Pecten Veneris* L., *Seseli austriacum* (Beck) Wohlf., *Seseli devenyense* Sim. = *Seseli osseum* Crantz, *Seseli glaucum* L., *Seseli tortuosum* L., *Thapsia garganica* L., *Torilis heterophylla* Guss., *Torilis infesta* (L.) Spreng. und *Torilis nodosa* (L.) Gaertn. als Hauptwirte mit Spermogonien- und Aecidienbildung, und *Bupleurum paniculatum* Brot. und *Oenanthe crocata* L. als Nebenwirte, nur mit Spermogonienbildung.

Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Astrodaucus orientalis* (M.B.) Drude, *Ferula persica* Willd., *Ferula samarcandica* Lipsky, *Ferula tingitana* L., *Heracleum sibiricum* L., *Thapsia villosa* L. und *Zozimia absinthifolia* DC. genannt; für den Dikaryophyten: *Melica ciliata* L., *Melica Magnolii* G.G. und *Melica transsilvanica* Schur. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise genannt: *Melica glauca* Schultz, *Melica minuta* L., *Melica nutans* L. = *Melica montana* Huds. und *Melica nebrodensis* Parl.

Biologie. Der *Uromyces graminis* ist heterothallisch (OLIVEIRA, 1938). Er scheint, vor allem in der Dikaryophase, in seiner Wirtswahl verhältnismäßig

scharf spezialisiert zu sein. OLIVEIRA (1938) vermochte mit Uredosporen von *Melica ciliata* aus Portugal *Melica altissima* L. und *Melica nutans* L. nicht zu infizieren, und auch der Verfasser konnte, in nicht veröffentlichten Versuchen, den Rost von *Melica ciliata* aus dem Wallis nicht auf *Melica nutans* L. und *Melica uniflora* Retz. übertragen, ferner (1945) den Rost von *Melica transsilvanica* nicht auf *Melica altissima*, *Melica ciliata*, *Melica nutans* und *Melica uniflora*. Die Roste auf der submediterranen *Melica ciliata* und auf der sarmatischen *Melica transsilvanica* schließen sich somit biologisch aus.

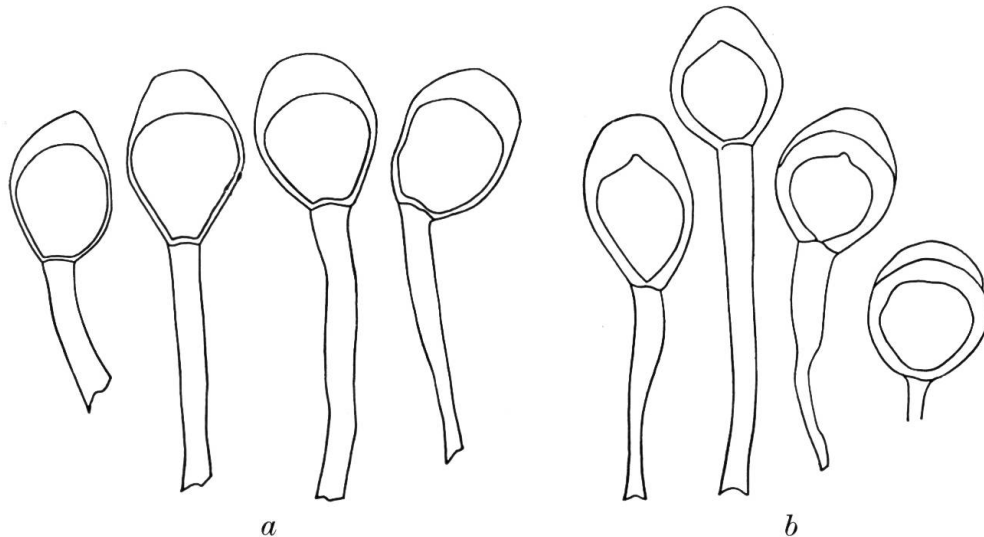


Abb. 215. *Uromyces graminis* (Niessl) Diet. Teleutosporen von *Melica ciliata* L. a vom Tombey bei Aigle, b aus Rabenhorst, «Fungi europaei», Nr. 1191. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Leider ist das Verhalten der *ciliata*-Formen gegenüber der nordafrikanischen *Melica Magnolii* G.G. nicht bekannt; ich vermute, daß sie nicht auf *Melica Magnolii* überzugehen vermögen, so daß die nordafrikanischen Formen mit *Melica Magnolii* als Teleutosporenwirt von den europäischen Formen mit *Melica ciliata* als Teleutosporenwirt biologisch verschieden sind. In diesem Sinne wurde die Tabelle 18 aufgebaut: zuerst 3 Formen mit *Melica ciliata* als Teleutosporenwirt, hernach 2 Formen mit *Melica Magnolii* und schließlich eine Form mit *Melica transsilvanica* als Wirt des Dikaryophyten.

Innerhalb der submediterranen *Melica ciliata*-Gruppe müssen nach den Untersuchungen von BERDUCOU (1953), BUBÁK (1904, 1906), ED. FISCHER (1906), GUYOT (1937), OLIVEIRA (1938) und GÄUMANN (1940) mindestens drei biologische Rassen unterschieden werden, die klassische

f.sp. *seseli-graminis* Bubák mit Aecidien auf *Seseli glaucum* L., die

f.sp. *laserpitii-graminis* Ed. Fischer mit Aecidien auf *Laserpitium Siler* L. und die

f.sp. *mediterranea* Oliveira mit *Ammi majus* L., *Conium maculatum* L., *Coriandrum sativum* L., *Crithmum maritimum* L., *Daucus crinitus* Desf., *Foeniculum capillaceum* Gilib., *Foeniculum vulgare* Mill., *Petroselinum sativum* Hoffm., *Ridolfia segetum* (L.) Mor., *Scandix Pecten veneris* L., *Seseli tortuosum* L., *Torilis heterophylla* Guss., *Torilis infesta* (L.) Spreng. und *Torilis nodosa* (L.) Gaertn. als Hauptwirten mit Spermogonien- und Aecidienbildung und *Bupleurum paniculatum* Brot. und *Oenanthe crocata* L. als Nebenwirten (nur mit Spermogonienbildung). Mit dieser Form dürften vielleicht die mediterrane f.sp. *foeniculi-melicae* Guyot (1938,

Tab. 18. Die Wirtswahl der biologischen Arten des *Uromyces graminis* (Niessl) Diet.

Biologische Art	Wirtsart	
f.sp. <i>seseli-graminis</i> Bubák . . . . .	+	<i>Ammi majus</i> L.
f.sp. <i>laserpitii-graminis</i> Ed. Fischer	—	— <i>Viznaga</i> (L.) Lam.
f.sp. <i>mediterranea</i> Oliveira . . . . .	—	<i>Angelica verticillaris</i> L.
f.sp. <i>melicae-ferulae</i> Maire . . . . .	—	<i>Anthriscus silvestris</i> (L.) Hoffm.
f.sp. <i>punica</i> Maire . . . . .	—	<i>Apium dulce</i> (L.) DC.
f.sp. <i>seseli-transsylvanicae</i> Gäumann	—	— <i>graveolens</i> L.
	—	— <i>nodiflorum</i> (L.) Rehb.
	—	<i>Athamanta cretensis</i> L.
	—	<i>Bunium Bulbocastanum</i> L.
	P	<i>Bupleurum paniculatum</i> Brot.
	—	— <i>subovatum</i> Lk.
	+	<i>Conium maculatum</i> L.
	+	<i>Coriandrum sativum</i> L.
	+	<i>Critheum maritimum</i> L.
	—	<i>Daucus Carota</i> L.
	+	— <i>crinitus</i> Desf.
	—	<i>Eryngium campestre</i> L.
	+	<i>Ferula communis</i> L.
	+	— <i>Linkii</i> Webb.
	+	<i>Foeniculum capillaceum</i> Glib.
	+	— <i>vulgare</i> Mill.
	—	<i>Hernacleum Sphondylium</i> L.
	—	<i>Hippomarathrum pterochaenium</i> (DC.) Bss.
	+	<i>Laserpitium Siler</i> L.
	—	<i>Ligusticum Mutellina</i> (L.) Crantz
	P	<i>Oenanthe crocata</i> L.
	—	— <i>fistulosa</i> L.
	+	<i>Petroselinum sativum</i> Hoffm.
	—	<i>Peucedanum carvifolium</i> (Crantz.) Vill.
	—	— <i>palustre</i> (L.) Moench
	—	<i>Pimpinella Anisum</i> L.
	—	— <i>magna</i> L.
	—	— <i>Saxifraga</i> L.
	—	<i>Pyrolis ammoides</i> (Gou.) Koch
	+	<i>Ridolfia segetum</i> (L.) Mor.
	+	<i>Scandix Pecten Veneris</i> L.
	—	<i>Seseli annuum</i> L.
	+	— <i>austriacum</i> (Beck) Wohlf.
	+	— <i>devenyense</i> Sim.
	+	— <i>glaucum</i> L.
	—	— <i>gummiferum</i> Sm.
	—	— <i>Libanotis</i> (L.) Koch
	—	— <i>montanum</i> L.
	—	— <i>tortuosum</i> L.
	—	<i>Smyrniolum Olusatrum</i> L.
	+	<i>Thapsia garganica</i> L.
	+	<i>Torilis heterophylla</i> Guss.
	+	— <i>infesta</i> (L.) Spreng.
	+	— <i>nodosa</i> (L.) Gaertn.

P = nur mit Spermogonienbildung

Tab. 22. Wirtswahl des Formenkreises des *Uromyces Fabae* s.l. (Nach GÄUMANN, 1934.)

Parasit	Wirtsarten	
<i>Uromyces Fabae</i> (Pers.) deBy.	—	<i>Astragalus sinicus</i> L.
f.sp. <i>viciae Fabae</i> de Bary . . .	—	<i>Glycine Soja</i> Benth.
f.sp. <i>pisi sativi</i> Hirats. . . . .	—	<i>Lathyrus Aphaca</i> L.
f.sp. <i>cracca</i> Ed. Fischer . . . .	—	— <i>Davidii</i> Hanke
f.sp. <i>viciae nipponicae</i> Hirats.	—	— <i>latifolius</i> L.
f.sp. <i>viciae unijugae</i> Hirats. . .	—	— <i>luteus</i> (L.) Peterm.
f.sp. <i>viciae sepium</i> Gäumann	—	— <i>maritimus</i> (L.) Big.
<i>Uromyces orobi</i> (Pers.) Lév.	—	— <i>montanus</i> Bernh.
f.sp. <i>orobi</i> Jordí . . . . .	—	— <i>niger</i> (L.) Bernh.
f.sp. <i>lathyri verni</i> Jordí . . . .	—	— <i>Ochrus</i> (L.) DC.
f.sp. <i>lathyri maritimi</i> Hirats. .	—	— <i>odoratus</i> L.
<i>Uromyces ervi</i> (Wallr.) West.	—	— <i>paluster</i> L. var. <i>lineaeifolius</i> Ser.
f.sp. <i>viciae hirsutae</i> Plowright	—	— <i>pratensis</i> L.
f.sp. <i>ervi</i> Hirats. . . . .	—	— <i>vernus</i> (L.) Bernh.
	—	<i>Lens esculenta</i> Moench
	—	<i>Lotus corniculatus</i> L.
	—	— <i>corniculatus</i> var. <i>japonicus</i> Rgl.
	—	<i>Phaseolus radiatus</i> L. var. <i>aureus</i> Prain
	—	— <i>vulgaris</i> L.
	—	<i>Pisum sativum</i> L.
	—	<i>Tetragonolobus purpureus</i> Moench
	—	<i>Trifolium repens</i> L.
	—	<i>Vicia amoena</i> Fisch. var. <i>sachalinensis</i> Fr.
	—	— <i>angustifolia</i> All.
	—	— <i>atropurpurea</i> Desf.
	—	— <i>Cracca</i> L.
	—	— <i>Cracca</i> var. <i>japonica</i> Miq.
	—	— <i>ervilia</i> (L.) Willd.
	—	— <i>Faba</i> L.
	—	— <i>hirsuta</i> Koch
	—	— <i>hybrida</i> L.
	—	— <i>monantha</i> (L.) Desf.
	—	— <i>narbonensis</i> L.
	—	— <i>nipponica</i> Mats. var. <i>capitata</i> Nak.
	—	— <i>onobrychioides</i> L.
	—	— <i>pannonica</i> Crantz <sup>1</sup>
	—	— <i>sativa</i> L.
	—	— <i>sepium</i> L.
	—	— <i>tetrasperma</i> Moench
	—	— <i>unijuga</i> A. Br.
	—	— <i>villosa</i> Roth
	—	<i>Vigna sinensis</i> Endl.

<sup>1</sup> = *Vicia sativa* Bieb. Sp = nur mit Spermogonienbildung

S.134), die von *Melica ciliata* auf *Foeniculum vulgare* übergeht, identisch sein, ferner das *Aecidium umbelliferarum* Boyer et Jaczewski (1893) und das *Aecidium petroselinii sativi* Savulescu (1939).

Da das Verhalten der f.sp. *mediterranea* gegenüber unsern mitteleuropäischen Differentialwirten nicht bekannt ist (sie befällt immerhin einen Vertreter der Gattung *Seseli*, *Seseli tortuosum*!), läßt sich über die Verwandtschaftsverhältnisse der drei Rassen nichts Sicheres aussagen. Man wird immerhin geneigt sein, die multivore Rasse für ursprünglicher als die streng spezialisierten zu halten. Damit steht in Einklang, daß die multivore Rasse mediterran ist und daß auch die Wirtspflanze, *Melica ciliata*, eine submediterrane Art darstellt. Es wäre also möglich, sich vorzustellen, daß sich im Hauptverbreitungsgebiet von Wirtspflanze und Parasit die ursprüngliche multivore Stammform des Parasiten erhalten hat, während nur zwei spezialisierte Abkömmlinge über die Alpen nach Norden ausstrahlen.

Innerhalb der nordafrikanischen Formengruppe mit *Melica Magnolii* als Teleutosporenwirt sind nach den Ergebnissen von MAIRE (1914) mindestens zwei biologische Formen zu unterscheiden, die

f.sp. *melicae-ferulae* Maire, die von *Melica Magnolii* auf *Ferula communis* L. und wahrscheinlich auf *Ferula Linkii* Webb. übergeht und *Thapsia garganica* L. nicht zu befallen vermag, und die

f.sp. *punica* Maire, die von *Melica Magnolii* auf *Thapsia garganica* hinüberwechselt. Bei ihnen dürfte offenbar das *Aecidium punicum* Juel (1901) seine Heimat finden.

Und endlich ist eine besondere biologische Art auf der sarmatischen *Melica transsilvanica* Schur. abzutrennen, die f.sp. *seseli-transsilvanicae* Gäumann (1945) mit Uredo- und Teleutosporen nur auf *Melica transsilvanica* und Aecidien auf *Seseli austriacum* (Beck) Wohlf., *Seseli devenyense* Sim. = *Seseli osseum* Crantz und *Seseli «glaucum»* L.

Verbreitungsgebiet: Eurasien und Nordafrika.

Bemerkungen. Die Aecidien des *Uromyces graminis* auf *Ferula communis* sind nach MAIRE (1914, S.XVI) von denjenigen des *Uromyces ferulae* Juel nicht nur mikroskopisch durch die Verschiedenheiten im Bau der Pseudoperidienzellen und der Aecidiosporen, sondern auch schon mit bloßer Lupe leicht zu unterscheiden. Beim *Uromyces ferulae* ist der vorragende Teil der Pseudoperidie kurz, abgestutzt, nicht zerschnitten, während beim *Uromyces graminis* der Rand der Pseudoperidie weit über das Blatt hinausragt und in feine Zähne aufgelöst ist. Ferner bleibt bei isolierten Aecidien auf Umbelliferen an den Formenkreis der *Puccinia Bistortae* (Str.) DC. zu denken.

Als Mikroform gehört zum *Uromyces graminis* vielleicht der *Uromyces seselis* Camara (1949) auf *Seseli tortuosum* L. in Portugal. Auf ihn wäre auch in unserem Gebiet zu achten.

Die wichtigeren, für unser Gebiet in Betracht fallenden, *Melica* bewohnenden Roste lassen sich im Uredostadium wie folgt differenzieren:

1. Uredolager mit Paraphysen
  2. Uredosporen meist 13–20  $\mu$  lang, 13–16  $\mu$  breit *Puccinia Erikssonii* Bub.
  - 2\*. Uredosporen meist 23–27  $\mu$  lang, 19–23  $\mu$  breit *Puccinia petasiti-melicae* Gm.
  - 2\*\*. Uredosporen meist 24–27  $\mu$  lang, 17–21  $\mu$  breit *Puccinia coronata* Cda.
- 1\*. Uredolager ohne Paraphysen
  3. Uredosporen mit 4 oder mehr zerstreuten Keimporen
  4. Wand der Uredosporen allseitig gleich dick
  5. Wand der Uredosporen 1–1,5  $\mu$  dick.  
Uredosporen meist 15–18  $\mu$  lang,  
11–16  $\mu$  breit *Puccinia melicae* (Erikss.) Syd.

- 5\*. Wand der Uredosporen meist 3 oder mehr  $\mu$  dick  
 6. Uredosporen meist 23–27  $\mu$  lang, 17–22  $\mu$  breit *Puccinia Trebouxii* Syd.  
 6\*. Uredosporen meist 24–28  $\mu$  lang, 22–25  $\mu$  breit *Uromyces graminis* (Niessl) Diet.  
 4\*. Wand der Uredosporen etwa 2  $\mu$  dick, am Scheitel auf 4–5  $\mu$  verdickt. Uredosporen meist 15–20  $\mu$  lang, 14–16  $\mu$  breit *Puccinia Heimerliana* Bub.  
 3\*. Uredosporen mit 4 äquatorialen Keimporen, 23–40  $\mu$  lang, 13–23  $\mu$  breit *Puccinia graminis* Pers.

## 8. Formenkreis des *Uromyces polygoni* (Persoon) Fuckel

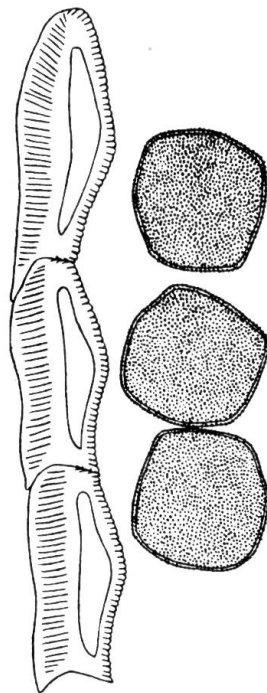
(Autoecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit fest gestielten, am Scheitel nicht mit einer Papille versehenen, sondern regelmäßig gerundeten Teleutosporen auf Polygonaceen; S. 252.)

Dieser Formenkreis ist in unserem Florengebiet durch eine einzige Art vertreten, den *Uromyces polygoni* selbst. Eine zweite Art mit längern, gestreckten Teleutosporen, der *Uromyces tingitanus* Henn., ragt noch eben in unser Gebiet hinein.

### *Uromyces polygoni* (Persoon) Fuckel

Spermogonien honiggelb, kegelförmig vorragend, in kleiner Zahl beisammen, unter der Epidermis entstehend.

Aecidien auf beiden Blattseiten, doch meist unterseits, zerstreut oder in kleinen Gruppen, auf violett verfärbten Blattflecken. Pseudoperidie becherförmig mit zerschlitztem Rande; Zellen nicht in deutlichen Längsreihen, außen nach unten übergreifend; Außenwand bis 8  $\mu$  dick, fein quergestreift, Innenwand 1,5 bis 3  $\mu$  dick, durch Stäbchenstruktur dichtwarzig. Aecidiosporen stumpf polyedrisch, 15–20  $\mu$  lang, 13–18  $\mu$  breit. Wand 1  $\mu$  dick, blaßgelb, gleichmäßig dicht und fein warzig, Warzenabstand kaum 1  $\mu$ .



Uredolager auf beiden Blattseiten, klein,  $\frac{1}{4}$  mm, rundlich oder länglich, zerstreut oder in Gruppen, blaßbraun. Uredosporen kugelig oder länglich, 20 bis 28  $\mu$  lang, 17–20  $\mu$  breit. Wand hell gelbbraun, 2–2,5  $\mu$  dick, dicht und fein warzig. Warzenabstand weniger als 1  $\mu$ . Keimporen 3–4, meist äquatorial gelegen.

Teleutosporenlager dunkelbraun, ziemlich fest, auf den Stengeln etwas größer als die Uredolager. Teleutosporen verkehrt eiförmig bis fast kugelig, mitunter etwas eckig, 22–32  $\mu$  lang, 17–27  $\mu$  breit; Wand hellbraun, 1,5–2  $\mu$  dick, glatt, am Scheitel auf 6–7  $\mu$  verdickt, mit deutlichem scheitelständigem Keimporus, ohne Kappe. Stiel sehr lang (bis 90  $\mu$ ), fest, schwach gelblich bis gelbbraun.

Entwicklungsgang: Auteu-*Uromyces*.

Abb. 216. *Uromyces polygoni* (Pers.) Fckl. Radialer Schnitt durch die Pseudoperidie eines Aecidiums und Aecidiosporen von *Polygonum aviculare* L. Vergr. rund 800.  
 (Nach SAVULESCU, 1953.)



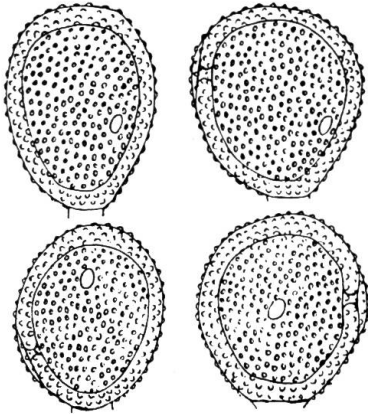


Abb. 217. *Uromyces polygoni* (Pers.) Fekl. Uredosporen von *Polygonum aviculare* L. Vergr. rund 900. (Nach SAVULESCU, 1953.)

Typuswirt: *Polygonum aviculare* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Polygonum acerosum* Ledeb. et Meissn., *Polygonum aequale* Lindm., *Polygonum alpestre* C.A.M., *Polygonum arenarium* W. et K. = *Polygonum floridum* Wint., *Polygonum Bellardi* All., *Polygonum biaristatum* Ait. et Hemsl., *Polygonum cognatum* Meissn., *Polygonum equisetifolium* Boiss., *Polygonum equisetiforme* S. et S., *Polygonum erectum* L., *Polygonum heterophyllum* Lind., *Polygonum maritimum* L., *Polygonum mite* Schr., *Polygonum neglectum* Bess., *Polygonum paronychioides* C.A.M., *Polygonum patulum* M.B., *Polygonum pulchellum* Lois., *Polygonum raji* Bab., *Polygonum ramosissimum* Michx. und *Rumex acetosella* L. genannt. Doch sind die biologischen Verhältnisse experimentell noch wenig geklärt.

**Biologie.** Die Aecidien treten häufig schon im frühen Frühjahr an den Stengeln der Keimlinge auf. Später finden sie sich auch auf den Stengeln und Blättern der entwickelten Pflanzen und dann oft in Gesellschaft der Uredo.

GUYOT (1938) unterscheidet auf Grund variationsstatistischer Messungen

1. eine forma typica auf *Polygonum aviculare* L.; ihre Teleutosporen sind im Mittel 25–29  $\mu$  lang, 18–20  $\mu$  breit;

2. eine var. *rumicis acetosellae* Schroeter auf *Rumex acetosella* L. mit mehr kugeligen Teleutosporen (im Mittel 28  $\mu$  lang, 25  $\mu$  breit); diese Varietät dürfte auch biologisch selbständig sein, da TREBOUX (1912) den Rost von *Polygonum aviculare* nicht auf *Rumex acetosella* übertragen konnte; und

3. eine var. *polygoni alpestris* Guyot auf *Polygonum alpestre* C.A.M. mit langgestreckten Teleutosporen (im Mittel 31  $\mu$  lang, 22  $\mu$  breit).

BROWN (1948) untersuchte in Canada eine homothallische Rasse des *Uromyces polygoni*, die bemerkenswerte Entwicklungsanomalien zeigte. Durch Einsporaussaat von 110 Basidiosporen auf *Polygonum aviculare* erhielt er in 96 Fällen direkt Aecidien (also ohne vorherige Bildung von Spermogonien), in 9 Fällen direkt Uredolager (also ohne vorherige Bildung von Spermogonien und Aecidien) und in 5 Fällen unmittelbar Aecidien und Uredolager, die offenbar am selben Myzel gebildet wurden. Der Entwicklungsgang des *Uromyces polygoni* ist also labil und kann unter Umständen (statt makrozyklisch) brachyzyklisch verlaufen, normalerweise mit Paarkernbildung an der Basis der Aecidien.

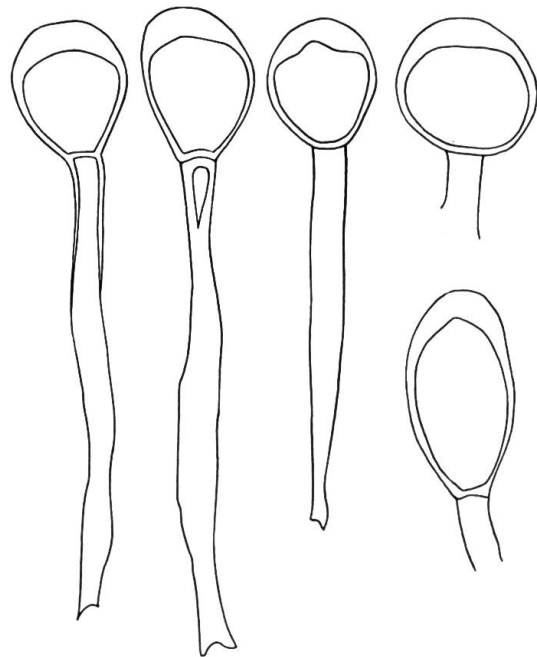


Abb. 218. *Uromyces polygoni* (Pers.) Fekl. Teleutosporen von *Polygonum aviculare* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche und südliche gemäßigte Zone.

Bemerkungen. Die Uredosporen des *Uromyces polygoni* unterscheiden sich von den stachelwarzigen Uredosporen des *Uromyces rumicis*, der *Puccinia acetosae* und der *Puccinia polygoni*, die ja z.T. dieselben Wirte bewohnen, durch ihre feinwarzige Wand. In dieser Hinsicht sehen sie denjenigen des *Uromyces acetosae* ähnlich, sind jedoch feiner skulptiert als diese.

RAMSBOTTON (1914) änderte den Namen des Pilzes in *Uromyces polygoni avicularis* (Pers.) Ramsb. ab, zu seiner Zeit zweifelsohne mit Recht, da leider auch die Nomenklaturregeln nicht stabil sind. Doch einigt man sich zweckmäßiger auf den Vorschlag, den ersten vollständigen Namen als legitim zu bezeichnen, und dies ist *Uromyces polygoni* (Pers.) Fekl. Aus diesem Grunde ist auch die Kombination *Uromyces polygoni aviculariae* (Pers.) Schroet. fallen zu lassen.

### *Uromyces tingitanus* Hennings

Spermogonien nicht näher beschrieben.

Aecidien honiggelb, häufig kreisförmig in einem dunkel purpurfarbenen Fleck zusammen mit den Uredolagern auftretend, becherförmig, Rand nicht oder nur schwach zurückgeschlagen und zerschlitzt. Pseudoperidienzellen unregelmäßig, meist fünf- oder sechseckig, 24–30  $\mu$  lang, 22  $\mu$  breit. Aecidiosporen farblos, glatt, kugelig oder länglich, an beiden Enden häufig abgeplattet, Wand ziemlich dick; 24–26  $\mu$  lang, 16–20  $\mu$  breit.

Uredolager in kleinen purpurnen Flecken, einzeln oder gesellig, rundlich, sehr klein ( $\frac{1}{2}$ –1 mm), durch Zusammenfließen zuweilen größer und dann gleichmäßig über das ganze Blatt ausgebreitet, lange von der braunvioletten Epidermis bedeckt, pulverig, zimtfarben. Uredosporen länglich-ellipsoidisch, dicht und feinwarzig, Warzen längsgeordnet, hellbraun, 26–38  $\mu$  lang, 16–24  $\mu$  breit, Wand etwa 1  $\frac{1}{2}$   $\mu$  dick, mit zwei äquatorialen Keimporen.

Teleutosporenlager in den gleichen Flecken wie die Uredolager auftretend,  $\frac{1}{2}$ –1  $\frac{1}{2}$  mm im Durchmesser, zuweilen zusammenfließend, von der zerrissenen Epidermis umgeben, pulverig, schwarzbraun. Teleutosporen beinahe kugelig oder ellipsoidisch, am Scheitel gerundet oder wohl auch ein wenig abgeflacht und bis 10  $\mu$  verdickt, glatt, braun, 26–45  $\mu$  lang, 18–25  $\mu$  breit. Stiel dick, persistent, bis 100  $\mu$  lang.

Entwicklungsgang: Auteuform.

Typuswirt: *Rumex tingitanus* L. Ferner wird als Wirt beispielsweise *Rumex bipinnatus* L. genannt.

Verbreitungsgebiet: Westliches Mittelmeerbecken.

Bemerkungen. Ursprünglich aus Nordafrika beschrieben (siehe u.a. MAIRE, 1906), ist diese Art von HARIOT (1915) für Südfrankreich nachgewiesen und als Auteuform erkannt worden; HARIOT stellt sie in die Nachbarschaft des *Uromyces acetosae*; sie unterscheidet sich jedoch von ihr durch ihre festen Teleutosporenstiele und durch das Fehlen eines sichtbaren scheitelständigen Porus.

In die Nachbarschaft des *Uromyces tingitanus* gehören wahrscheinlich der *Uromyces parilis* Sydow (1935) auf *Rumex occultans* Sam. in Syrien und der nordafrikanische *Uromyces Thellungii* Maire (1917) auf *Rumex vesicaria* L. und *Rumex roseus* L. Sämtliche drei Arten stimmen durch den Besitz von warzigen Uredosporen miteinander überein; doch sind die Teleutosporen des *Uromyces tingitanus* größer und gestreckt, diejenigen des *Uromyces parilis* dagegen fast kugelig (Abbildungen bei RAYSS, 1951).

## 9. Formenkreis des *Uromyces giganteus* Spegazzini

(Autoecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit fest gestielten, am Scheitel nicht mit einer Papille versehenen, sondern regelmäßig gerundeten Teleutosporen auf Chenopodiaceen; S. 252.)

Dieser Formenkreis ist in unserem Florengebiet oder an seinen Grenzen durch eine Reihe von Kleinarten vertreten, die sich morphologisch nur wenig unterscheiden und die wir deshalb auf Grund ihrer Wirtsgattungen anordnen:

Teleutosporen auf

*Camphorosma*

*Kochia*

*Salicornia*

*Salsola*

*Suaeda*

*Uromyces camphorosmae* (Cast.) Har.

*Uromyces kochiae* Syd. (S. 265)

*Uromyces salicorniae* (DC.) deBy. (S. 266)

*Uromyces salsolae* Reich. (S. 266)

*Uromyces giganteus* Speg. (S. 268)

### *Uromyces camphorosmae* (Castagne) Hariot

Uredolager kompakt, sehr klein, dunkel rostfarben, rundlich oder länglich, lange von der Epidermis bedeckt, meist blattoberseits auftretend. Uredosporen kugelig, seltener ellipsoidisch, äußerst fein warzig, Wand ziemlich dick, gelblich; 20–30  $\mu$  lang, 22–24  $\mu$  breit.

Teleutosporenlager wie die Uredolager, nur schwarz. Teleutosporen kastanienbraun, glatt, kugelig oder schwach länglich, am Scheitel etwas abgeplattet und stark verdickt (Membran seitlich 4  $\mu$ , am Scheitel 8  $\mu$  dick). Wand gewissermaßen lamellenförmig, 22–26  $\mu$  lang, 20–24  $\mu$  breit. Stiel persistent, bis 100  $\mu$  lang, schwach bräunlich, 8  $\mu$  dick.

Entwicklungsgang: Unbekannt.

Typuswirt: *Camphorosma monspeliaca* L.

Verbreitungsgebiet: Südfrankreich.

Bemerkungen. Diese von HARIOT (1915) beschriebene Art scheint bis jetzt nur aus Südfrankreich bekannt zu sein.

### *Uromyces kochiae* Sydow

Uredolager schmal, klein, ziemlich kompakt, schwarz (?). Uredosporen kugelig oder schwach ellipsoidisch, zart und kurz stachelig, gelbbraunlich, 17–25  $\mu$  lang, 16–20  $\mu$  breit. Wand 1  $\frac{1}{2}$ –2  $\frac{1}{2}$   $\mu$  dick, mit 6–9 Keimporen.

Teleutosporen mit den Uredosporen vermischt, kugelig, ellipsoidisch oder länglich, am Scheitel abgerundet und mehr oder weniger verdickt (3–6  $\mu$ ), an der Basis ebenfalls abgerundet, glatt, braun, gegen den Scheitel hin dunkler, 16–23  $\mu$  lang, 14–18  $\mu$  breit. Stiel hyalin, persistent, dick, bis 70  $\mu$  lang.

Entwicklungsgang: Unbekannt.

Typuswirt: *Kochia prostrata* Schrad.

Verbreitungsgebiet: Sporadisch durch ganz Südeuropa.

Bemerkungen. Diese von SYDOW (1912) beschriebene Art kommt vereinzelt von Südrußland bis in die Pyrenäen vor.

### *Uromyces salicorniae* (de Candolle) de Bary

Spermogonien nicht näher beschrieben.

Aecidien auf beiden Blattseiten, zerstreut oder zu wenigen gehäuft, schüsselförmig oder mit kurzer, zylindrischer, weißer, am Rande unregelmäßig zerschlitzter Pseudoperidie. Aecidiosporen rundlich polyedrisch, 17–35  $\mu$  im Durchmesser. Wand fein warzig.

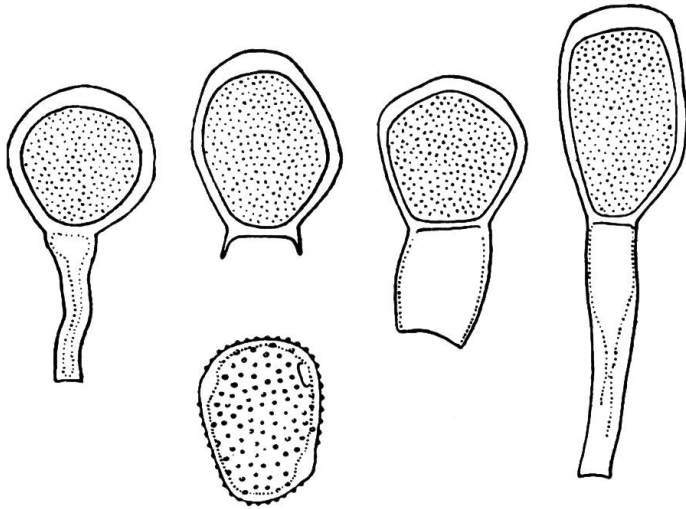


Abb. 219. *Uromyces salicorniae* (DC.) deBy. Teleutosporen und eine Uredospore von *Salicornia herbacea* L. Vergr. 650. (Nach GUYOT, 1951.)

Uredolager auf allen grünen Teilen, rundlich-elliptisch, sehr klein, braun, zerstreut, lange von der Epidermis bedeckt. Uredosporen rundlich oder verkehrt eiförmig bis ellipsoidisch oder länglich, oft seitlich plattgedrückt und unregelmäßig, 22–33  $\mu$  lang, 18–24  $\mu$  breit. Wand gleichmäßig etwa 1,5  $\mu$  dick, gelblich, entfernt stachelwarzig; Warzenabstand etwa 3  $\mu$ . Keimporen 4 oder mehr, unregelmäßig verteilt, meist je 2 übereinander, mit blasser flacher Papille.

Teleutosporenlager wie die Uredolager, lange von der Epidermis bedeckt und dann

grauschwarz, später nackt und schwarzbraun. Teleutosporen rundlich-ellipsoidisch, verkehrt eiförmig oder kurz keulenförmig, 26–41  $\mu$  lang, 16–27  $\mu$  breit. Wand gelbbraun, glatt, etwa 2,5  $\mu$  dick, nach oben bis 4,5  $\mu$  verdickt, meist gerundet, ohne Papille. Keimporus scheitelständig, schwer sichtbar. Stiel nahezu farblos, zart, ein- bis zweimal so lang wie die Spore, fest.

Entwicklungsgang: Auteu-Uromyces.

Typuswirt: *Salicornia herbacea* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Salicornia annua* Sm., *Salicornia fruticosa* L., *Salicornia patula* Duv. Jouve und *Salicornia procumbens* Sm. angegeben.

Biologie. Die Zusammengehörigkeit der verschiedenen Sporenformen ist noch nicht experimentell nachgewiesen, wird aber aus dem gemeinsamen Vorkommen erschlossen.

Verbreitungsgebiet: Das gesamte Europa.

### *Uromyces salsolae* Reichardt

Spermogonien zwischen den Aecidien gelagert, nicht näher beschrieben.

Aecidien auf den Blättern in bis 2 mm großen Gruppen dicht gelagert, becherförmig, mit dem zerschlitzten Saum ein wenig hervorragend. Aecidiosporen kugelig abgeplattet, fein warzig, goldgelb, 17–24  $\mu$  im Durchmesser.

Uredolager auf den Blättern oder Stengeln, zerstreut oder in Gruppen vereinigt, rundlich oder länglich, von der aufgerissenen Epidermis bedeckt, staubig,

zimtfarben. Uredosporen ellipsoidisch oder länglich, dicht feinstachelig, blaß-braun, 22–27  $\mu$  lang, 15–20  $\mu$  breit, mit 6–9 Keimporen.

Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, oft auch an den Stengeln, zerstreut, rundlich bzw. an den Stengeln länglich, 2–6 mm groß, von der aufgerissenen Epidermis bedeckt, staubig, schwarzbraun oder schwarz. Teleutosporen nahezu kugelig, ellipsoidisch oder eiförmig, am Scheitel meist gerundet und bis auf 10  $\mu$  verdickt, glatt, braun, 22–35  $\mu$  lang, 18–28  $\mu$  breit. Stiel dick, fest, hyalin, am oberen Ende bräunlich, bis 150  $\mu$  lang.

Entwicklungsgang: Auteu-Uromyces.

Typuswirt: *Salsola Soda* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Halianthus gamocarpum* Benth. = *Gamanthus gamocarpus* (Moq.) Bge. = *Gamanthus ovinus* Bge., *Halimocnemis mollissima* Bge., *Halimocnemis occulta* Bge. = *Halimocnemis pilosa* (Moq.) Iljin = *Halotis occulta* Bge., *Halocharis hispida* (C.A.M.) Bge., *Noaea mucronata* (Forks.) Asch. et Schw., *Noaea spinosissima* L., *Petrosimonia brachiata* Bge. = *Polycnemum brachiatum* Pallas, *Petrosimonia crassifolia* C.A.M., *Petrosimonia monandra* (Pall.) Bge., *Petrosimonia oppositifolia* (Pall.) Litw., *Petrosimonia triandra* (Pall.) Sim. = *Petrosimonia volvox* Bge. = *Halimocnemis triandra* Moq. Tend., *Salsola Autrani* Post., *Salsola brachiata* Pall., *Salsola crassa* M.B., *Salsola glauca* M.B., *Salsola gossypina* Bge., *Salsola Kali* L., *Salsola loricata* Pall., *Salsola rigida* Pall., *Salsola subaphylla* C.A.M., *Salsola verrucosa* M.B. und *Seidlitzia rosmarinus* Bge. angegeben.

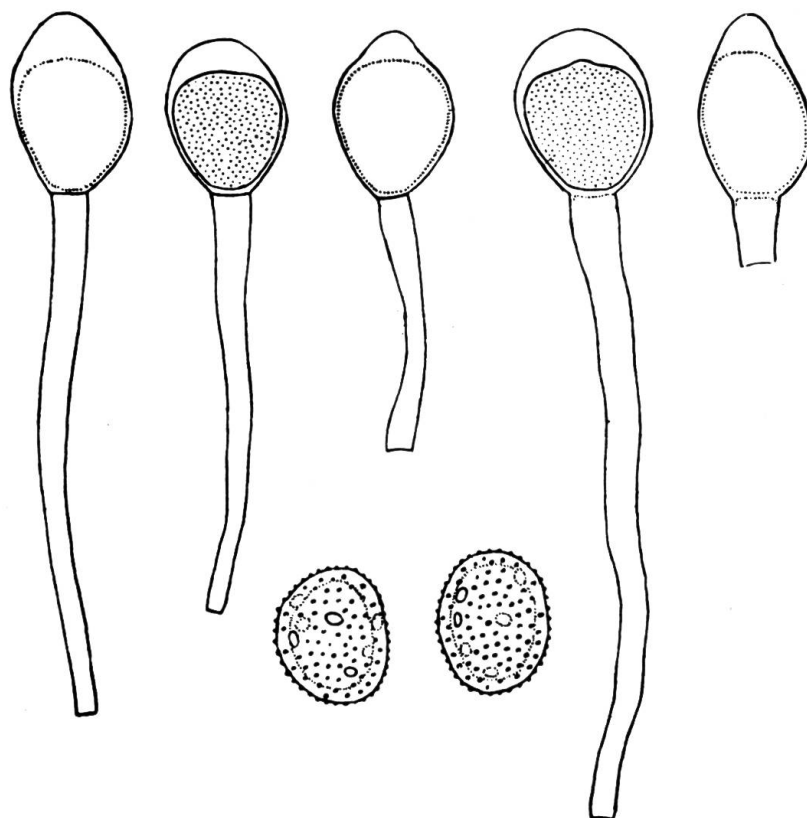


Abb. 220. *Uromyces salsolae* Reich. Uredo- und Teleutosporen von *Salsola Kali* L. Vergr. 650. (Nach GUYOT, 1951.)

Biologie. Die Zusammengehörigkeit der verschiedenen Sporenformen ist noch nicht experimentell sichergestellt, wird aber von TRANZSCHEL (1907) auf Grund ihres gemeinsamen Vorkommens vermutet.

Verbreitungsgebiet: Das gesamte Eurasien und Nordafrika.

### *Uromyces giganteus* Spegazzini

Spermogonien gruppenweise, eingesenkt, rundlich, 100–120  $\mu$  im Durchmesser, mit etwas hervorragenden Mündungsperiphysen.

Aecidien in Gruppen auf den Blättern. Pseudoperidie becherförmig, mit hervorragendem, in wenige Lappen zerschlitztem Saume. Pseudoperidienzellen im Längsschnitt fast quadratisch, etwa 22  $\mu$  hoch, etwa 19  $\mu$  tief. Außenwand bis 11  $\mu$  dick, fein quergestreift, nach unten etwas übergreifend. Innenwand bis 3  $\mu$  dick, durch Stäbchenstruktur warzig. Aecidiosporen rundlich oder oval polyedrisch, 16–21  $\mu$  lang, 13–16  $\mu$  breit. Wand farblos, kaum 1  $\mu$  dick, gleichmäßig fein und dicht warzig; Warzenabstand kaum 1  $\mu$ .

Uredolager rundlich, polsterförmig, kaffeebraun. Uredosporen verkehrt eiförmig bis länglich, 17–28  $\mu$  lang, 15–20  $\mu$  breit. Wand 1–1,5  $\mu$  dick, blaßgelblich, stachelwarzig; Abstand der Warzen etwa 2  $\mu$ . Keimporen undeutlich, unregelmäßig zerstreut.

Teleutosporenlager an den untern Stengelteilen, groß, schwarzbraun, anfangs von der Epidermis bedeckt, später nackt. Teleutosporen verkehrt eiförmig bis länglich oder kurz keulenförmig, 22–35  $\mu$  lang, 15–20  $\mu$  breit. Wand braun, 2,5–3  $\mu$  dick, am Scheitel bis 5  $\mu$  dick, gerundet, ohne Papille. Keimporus scheitelständig, schwer sichtbar. Stiel fast farblos, fest, bis 150  $\mu$  lang.

Entwicklungsgang: Auteu-Uromyces.

Typuswirt: *Suaeda maritima* Dum. = *Chenopodium maritimum* L. = *Schoberia maritima* C.A.M. = *Chenopodina maritima* Moq. Tand. Ferner werden als

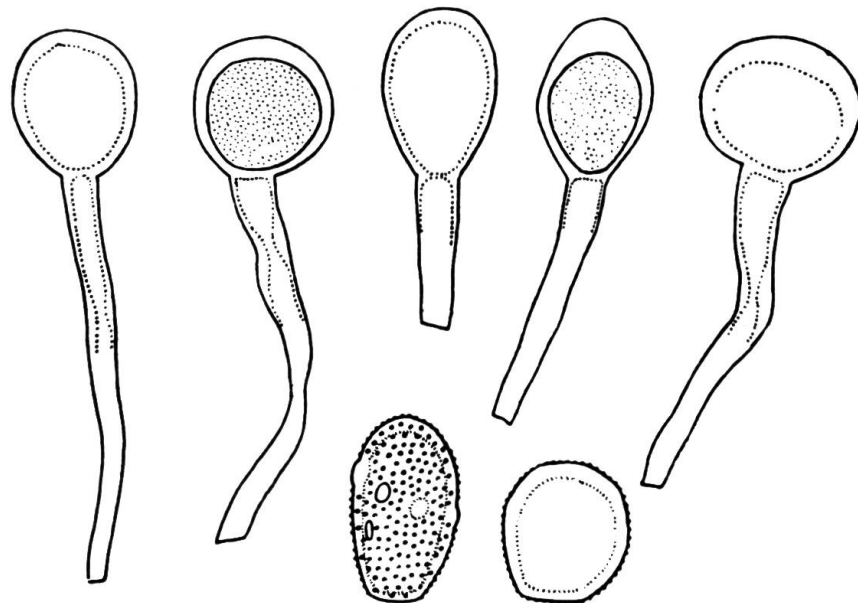


Abb. 221. *Uromyces giganteus* Speg. Uredo- und Teleutosporen auf *Suaeda maritima* Dum. Vergr. 650. (Nach GUYOT, 1951.)



Wirtspflanzen beispielsweise *Suaeda altissima* (L.) Pall., *Suaeda arcuata* Bge., *Suaeda dendroides* (C.A.M.) Moq., *Suaeda fruticosa* (L.) Forsk., *Suaeda microphylla* Pall., *Suaeda microsperma* (C.A.M.) Fenzl., *Suaeda physophora* Pall., *Suaeda setigera* Moq. = *Suaeda confusa* Iljin und *Suaeda vera* Forsk. genannt.

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche Erdhälfte.

Bemerkungen. Der Zusammenhang der Sporenformen ist noch nicht experimentell bewiesen, wird aber aus dem regelmäßigen gemeinsamen Vorkommen der Uredosporen mit den Aecidien erschlossen.

Der Pilz geht häufig unter der Bezeichnung *Uromyces chenopodii* (Duby) Schroeter; doch ist der *Uromyces giganteus* Spegazzini, wie TROTTER (1904) hervorhebt, um ein Jahr älter.

## 10. Formenkreis des *Uromyces inaequialtus* Lasch

(Autoecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit fest gestielten, am Scheitel nicht mit einer Papille versehenen, sondern regelmäßig gerundeten Teleutosporen auf Caryophyllaceen; S. 252.)

Der Formenkreis des *Uromyces inaequialtus* ist in unserem Florengebiet vorläufig durch vier Arten vertreten, die wir wie folgt anordnen:

Teleutosporen auf

*Silene*

Euform  
opsis-Form

*Uromyces inaequialtus* Lasch  
*Uromyces Behenis* (DC.) Ung. (S. 270)

*Spergularia*

Euform

*Uromyces sparsus* (K. et Sch.) Lév. (S. 271)

*Arenaria*

Mikroform

*Uromyces arenariae grandiflorae* Mayor (S. 273)

### *Uromyces inaequialtus* Lasch

Spermogonien honiggelb, kegelförmig hervorragend.

Aecidien kreisförmig gestellt, auf gelblichen, violett gehöften oder ganz violetten Flecken. Pseudoperidie kurz zylindrisch, mit breitem, weißem, zurückgeschlagenem, in lange, schmale Lappen zerteiltem Saume. Pseudoperidienzellen auf der Außenseite nach unten übergreifend; Außenwand bis 7  $\mu$  dick, fein quergestreift, von der Fläche gesehen mit feinen Längsstreifen; Innenwand 3–4  $\mu$  dick, mit Stäbchenstruktur, von der Fläche gesehen kleinwarzig. Aecidiosporen rundlich bis ellipsoidisch oder stumpf polyedrisch, 15–19  $\mu$  lang, 14–16  $\mu$  breit. Wand dünn, sehr fein und dicht warzig. Inhalt orangefarben.

Uredolager auf beiden Blattseiten, vorwiegend unterseits, mehr oder weniger deutliche, gelbliche bis violette Blattflecken verursachend, etwa 0,5 mm groß, zimtbraun. Uredosporen kugelig oder rundlich oval, 21–25  $\mu$  lang, 18–23  $\mu$  breit. Wand 2–2,5  $\mu$  dick, hellbraun, mit feinen, kaum 1  $\mu$  voneinander entfernten Warzen besetzt und mit 3, seltener mehr Keimporen.

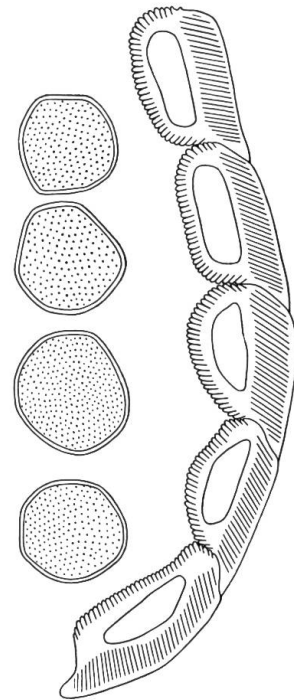


Abb. 222. *Uromyces inaequialtus* Lasch. Aecidiosporen und radialer Schnitt durch die Pseudoperidie eines Aecidiums auf *Silene viridiflora* L. Vergr. rund 800. (Nach SAVULESCU, 1953.)

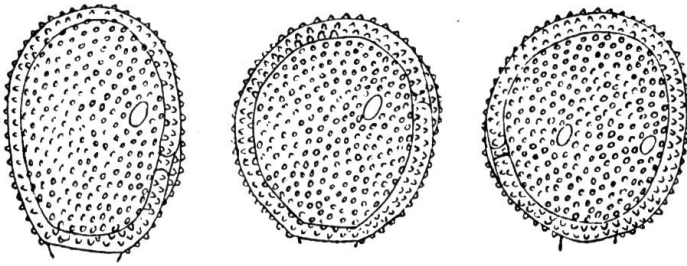


Abb. 223. *Uromyces inaequialtus* Lasch. Uredosporen von *Silene viridiflora* L. Vergr. rund 1000. (Nach SAVULESCU, 1953.)

Teleutosporenlager zwischen den Uredolagern, mitunter in kreisförmiger Anordnung um ein zentrales Uredolager herum, etwa 0,5 mm groß, schwarzbraun, polsterförmig, ziemlich fest, frühzeitig nackt. Teleutosporen kugelig oder eiförmig, mitunter breiter als lang, 21–31  $\mu$  lang, 18–27  $\mu$  breit, am Scheitel abgerundet oder stumpf kegelförmig verjüngt. Wand braun, glatt, 2,5  $\mu$  dick, am Scheitel bis auf 8  $\mu$  verdickt, mit deutlichem Keimporus. Stiel bis 95  $\mu$  lang, fest, farblos.

Entwicklungsgang: Auteu-Uromyces.

Typuswirt: *Silene nutans* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Silene Armeria* L., *Silene chlorantha* Ehrh., *Silene foliosa* Maxim., *Silene Guicciardi* Boiss. et Heldr., *Silene integripetala* Ch. et B., *Silene italica* (L.) Pers., *Silene kiiruninsularis* Mas., *Silene Legionensis* Lag., *Silene livida* Willd., *Silene longicilia* (Brot.) Otth, *Silene nemoralis* W.K., *Silene Niederi* Heldr., *Silene Otites* (L.) Wib., *Silene pauciflora* Salzm., *Silene viridiflora* L. und eine Reihe von nordamerikanischen *Silene*-Arten genannt.

Verbreitungsgebiet: Eurasien, Nord- und Südamerika, Südafrika.

Bemerkungen. Der vorliegende Pilz geht in der Literatur zuweilen auch unter der Bezeichnung *Uromyces silenae* (Schlecht.) Fekl.; doch besitzt der *Uromyces inaequialtus* historisch die Priorität.

Auf *Silene Otites* (L.) Wib. wurde verschiedentlich ein isoliertes *Aecidium Otitis* Schlecht. beobachtet; seine Zugehörigkeit ist noch unbestimmt.

Von T. und O. SAVULESCU (1937) wird aus Rumänien eine var. *silenae sibiricae* auf *Silene sibirica* Pers. beschrieben, die von der Typusart durch die größeren Uredosporen (23–30  $\mu$ ) und durch die größeren Teleutosporen (23–38, meist 33–37  $\mu$ ) abweicht.

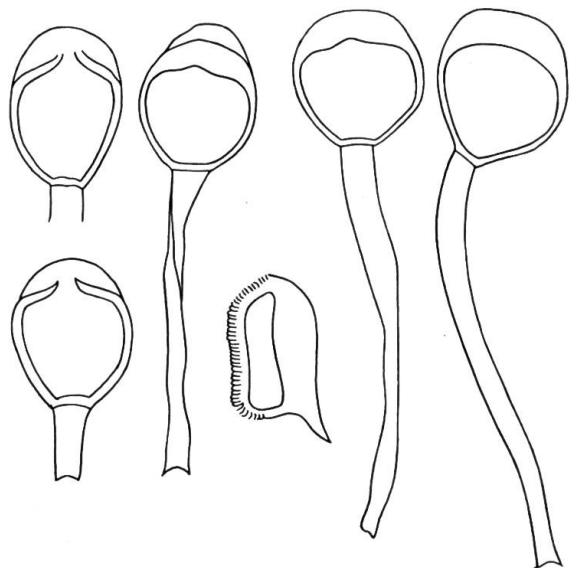


Abb. 224. *Uromyces inaequialtus* Lasch. Teleutosporen und Längsschnitt durch eine Pseudoperidienzelle. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

### **Uromyces Behenis** (de Candolle) Unger

Spermogonien nicht näher beschrieben, nur die primären Aecidien begleitend.

Aecidien auf der Blattunterseite, vereinzelt auch auf der Oberseite, in Gruppen oder mitunter zerstreut, zuweilen in konzentrischen Kreisen, violettrote Blattflecken erzeugend. Pseudoperidie etwas vorragend, schüsselförmig, mit um-

geschlagenem, stark zerschlittem, gelblichweißem Saume. Pseudoperidienzellen in ziemlich deutlichen Längsreihen, außen nach unten übergreifend. Außenwand 7–10  $\mu$  dick, fein quergestreift, auf der Fläche mit fein längs verlaufenden Streifen. Innenwand 3–4  $\mu$  dick, durch Stäbchenstruktur derbwarzig; Warzen 0,5–1  $\mu$  groß, 1  $\mu$  voneinander entfernt. Aecidiosporen stumpf polyedrisch bis kugelig oder ellipsoidisch, 15–23  $\mu$  lang, 14–15  $\mu$  breit. Wand dünn, 1  $\mu$ , gleichmäßig sehr dicht und fein warzig. Warzenabstand weniger als 1  $\mu$ .

Teleutosporenlager oft neben und zwischen den Aecidien hervorbrechend, nicht kreisförmig angeordnet, 0,25–1 mm groß, kompakt, rundlich, dunkelbraun bis fast schwarz, die Epidermis emporhebend und dann sprengend, früh nackt, von den Resten der aufgerissenen Epidermis umgeben. Teleutosporen 23–36  $\mu$  lang, 18–27  $\mu$

breit, rundlich bis verkehrt eiförmig, seltener etwas ungleichseitig, meist etwas eckig, oben gerundet, abgestutzt oder wenig zugespitzt. Wand glatt, gelbbraun, 1,5–2,5  $\mu$  dick, oben auf etwa 7–9  $\mu$  verdickt. Stiel sehr lang (bis 75  $\mu$ ), derb, gelblich. Ausnahmsweise zweizellige Teleutosporen.

Entwicklungsgang: Uromycopsis.

Typuswirt: *Silene inflata* Sm. = *Silene vulgaris* (Moench) Garcke = *Silene venosa* Aschers. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Silene alpina* Thomas, *Silene densiflora* d'Urv., *Silene dichotoma* Ehrh. = *Silene noctiflora* L., *Silene Elisabethae* Jan., *Silene kermanensis* Bornm. = *Silene urodonta* Bornm., *Silene maritima* With., *Silene rupestris* L. und *Silene Thorei* Duf. genannt.

Biologie. Der *Uromyces Behenis* unterscheidet sich vom *Uromyces inaequalis* neben dem andern Wirtsspektrum zur Hauptsache durch das Fehlen der Uredo; Aecidien und Teleutosporen sind bei beiden Arten im wesentlichen gleich gebaut. An die Stelle der fehlenden Uredo tritt die Wiederholung der Aecidien, die bis sechsmal apomiktisch aufeinander folgen können (DIETEL, 1895; KURSSANOV, 1915); diese sekundären Aecidien werden nicht von Spermogonien begleitet. Teleutosporen treten mit den Aecidien am selben Myzel und außerdem für sich allein auf.

Verbreitungsgebiet: Eurasien und Nordafrika.

### ***Uromyces sparsus* (Kunze et Schmidt) Lévillé**

Spermogonien in kleinen Gruppen, kugelig, eingesenkt, 90–115  $\mu$  im Durchmesser.

Aecidien auf den schmalen Blättern sehr kleine Gruppen bildend, wenige Aecidien um eine zentrale Spermogoniengruppe geordnet. Pseudoperidie becher-

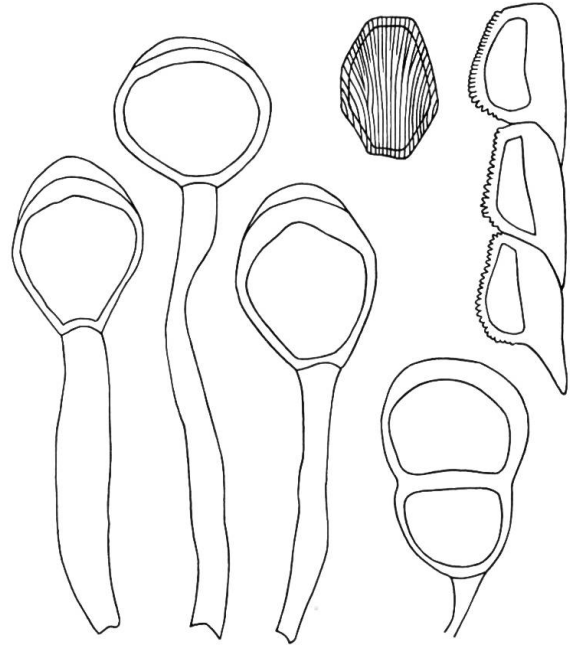


Abb. 225. *Uromyces Behenis* (DC.) Ung. Ein- und zweizellige Teleutosporen; Pseudoperidienzellen von der Außenseite gesehen und im Längsschnitt. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

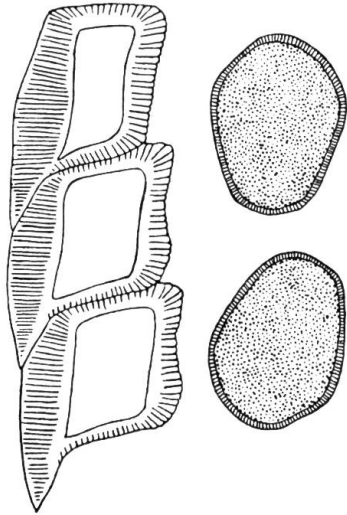


Abb. 226. *Uromyces sparsus* (K. et Schm.) Lév. Radialer Schnitt durch die Pseudoperidie eines Aecidiums und Aecidiosporen auf *Spergularia marginata* (DC.) Kitt. Vergr. rund 800. (Nach SAVULESCU, 1953.)

förmig, mit weit vorragendem, nicht zurückgebogenem, etwas zerschlitztem Saume. Pseudoperidienzellen nicht in regelmäßigen Reihen, fest verbunden, von der Fläche gesehen polygonal, im Pseudoperidienlängsschnitt fast rechteckig oder etwas schief rhombisch, außen nach unten übergreifend, 15–20  $\mu$  hoch, 16–20  $\mu$  breit; Außenwand bis 6  $\mu$  dick, quergestreift, besonders auf der Innenseite; Innenwand bis 4  $\mu$  dick, durch Stäbchenstruktur derbwarzig. Aecidiosporen ellipsoidisch oder eiförmig, oft etwas polygonal, 21–27  $\mu$  lang, 13–18  $\mu$  breit. Wand etwa 1  $\mu$  dick, farblos, sehr dicht, fein und gleichmäßig warzig.

Uredolager auf Blättern und Stengeln, stark gewölbt, rundlich oder elliptisch, 0,5–1 mm groß, anfangs von der Epidermis bedeckt, später hüllenartig von ihr umgeben, braun. Uredosporen rundlich, verkehrt eiförmig oder länglich, mitunter unregelmäßig, 22–29  $\mu$  lang, 16–21  $\mu$  breit. Wand blaß gelblich, bis 1,5  $\mu$  dick, kurz stachelig. Warzenabstand 2,5–3  $\mu$ . Keimporen 4, ziemlich äquatorial, von einer niedrigen Papille bedeckt.

Teleutosporenlager ähnlich wie die Uredolager, schwarz. Teleutosporen rundlich, ellipsoidisch oder verkehrt eiförmig bis kurz keulenförmig, 25–38  $\mu$  lang, 14–25  $\mu$  breit, häufig nach unten keilförmig verschmälert. Wand braun, glatt, 2,5–3  $\mu$  dick, am Scheitel gerundet, bis auf 8  $\mu$  verdickt, ohne Papille. Stiel sehr lang (bis 80  $\mu$ ), dauerhaft.

Entwicklungsgang: Wahrscheinlich Auteu-Uromyces.

Typuswirt: *Spergularia marginata* (DC.) Kitt. = *Spergularia marina* Griseb. = *Spergularia media* Garcke = *Lepigonum medium* Wahlb. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Spergularia rubra* (L.) Presl. und *Spergularia salina* Presl. genannt.

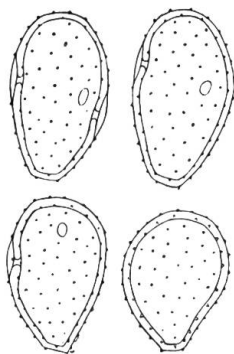


Abb. 227. *Uromyces sparsus* (K. et Schm.) Lév. Uredosporen von *Spergularia marginata* (DC.) Kitt. Vergr. rund 650. (Nach SAVULESCU, 1953.)

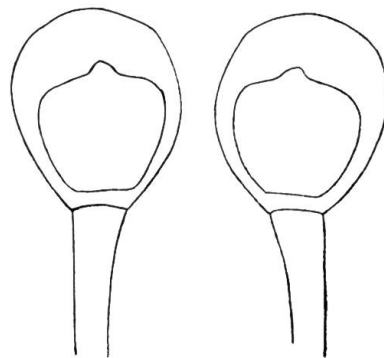


Abb. 228. *Uromyces sparsus* (K. et Schm.) Lév. Teleutosporen von *Spergularia marginata* (DC.) Kitt. Vergr. rund 700. (Nach SAVULESCU, 1953.)

Biologie. Die Zusammengehörigkeit der vier Sporenformen ist noch nicht experimentell sichergestellt, wird aber von KLEBAHN (1914) und GROVE und CHESTERS (1934) auf Grund von Freilandbeobachtungen vermutet.

Verbreitungsgebiet: Europa und Nordafrika.

### *Uromyces arenariae grandiflorae* Mayor

Teleutosporenlager auf der Unterseite, gelegentlich auch auf der Oberseite der Blätter, ferner an den Stengeln, schmal, klein, 1–2 mm lang,  $\frac{1}{2}$ – $\frac{2}{3}$  mm breit, oft zusammenfließend, anfänglich von der Epidermis bedeckt, diese später unregelmäßig zerreißend und sodann nackt, schwarz, ziemlich kompakt. Teleutosporen kugelig und dann 21–24  $\mu$  im Durchmesser oder eiförmig oder länglich und dann 21–33  $\mu$  lang, 16–21  $\mu$  breit, braun bis dunkelbraun, am Scheitel meist abgerundet, selten schwach keulenförmig ausgezogen. Keimporus scheitelständig, ohne Papille. Wand glatt, 2  $\mu$  dick, am Scheitel bis 9  $\mu$  verdickt und dunkler, bis schwarzbraun, gefärbt. Stiel persistent, bis 82  $\mu$  lang und 6–7  $\mu$  dick, bräunlich.

Entwicklungsgang:  
Mikroform.

Typuswirt: *Arenaria grandiflora* L.

Verbreitungsgebiet:  
Westschweiz, Pyrenäen.

Bemerkungen. Mit diesem von MAYOR (1922) aus dem Waadtländer Jura beschriebenen Pilz ist der *Uromyces arenariae grandiflorae* Viennot-Bourgin (1952, Pyrenäen) identisch. Vom russischen *Uromyces arenariae* Tranzschel (1907) auf *Arenaria capillaris* Poir., der in Siebenbürgen auch für *Arenaria serpyllifolia* L. angegeben wird, unterscheidet er sich durch die starke Verdickung des Teleutosporenscheitels, durch das Fehlen der Papille über dem Keimporus und durch die persistenten Stiele.

Endlich beschreibt DUPIAS (1958) aus den Pyrenäen auf *Arenaria ciliata* L. eine *Uredo arenariae ciliatae* Dup., die mit keinem der zahlreichen Caryophyllaceen bewohnenden Roste identisch zu sein scheint. Ihre Uredosporen sind 20–25  $\mu$  lang, 18–24  $\mu$  breit und besitzen eine 1,5–2  $\mu$  dicke, fein und dicht stachelig-warzige, von 3–4 Keimporen durchbrochene Wand.

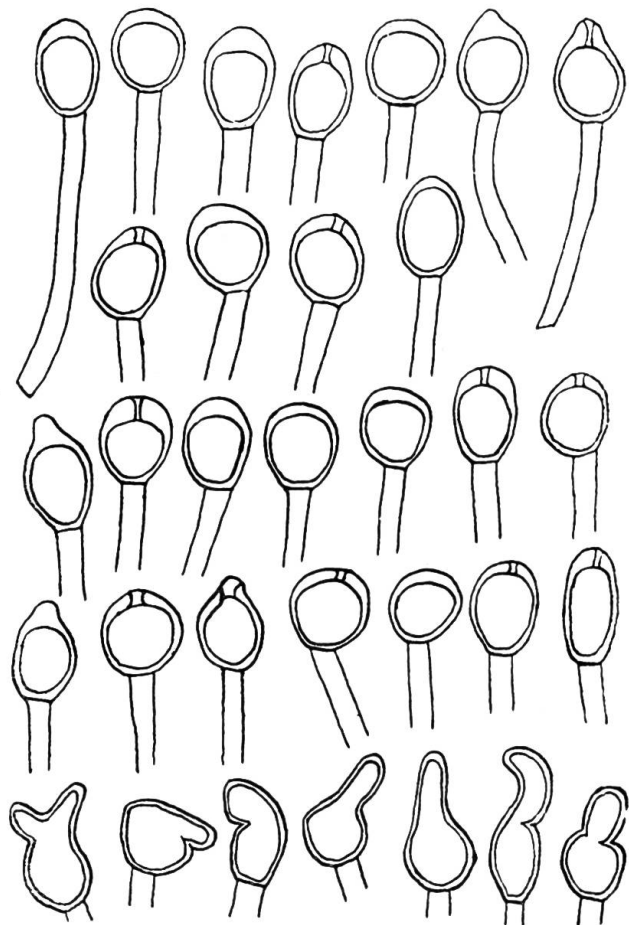


Abb. 229. *Uromyces arenariae grandiflorae* Mayor. Normale und anormale Teleutosporen. Vergr. 500. (Nach MAYOR, 1922.)

## 11. Formenkreis des *Uromyces Fabae* (Persoon) de Bary

(Autoecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit fest gestielten, am Scheitel nicht mit einer Papille versehenen, sondern regelmäßig gerundeten Teleutosporen auf Papilionaceen; S. 252.)

Die Gattung *Uromyces* hat (im Gegensatz zur Gattung *Puccinia*) auf den Papilionaceen eine außergewöhnlich reiche Entwicklung erfahren; GUYOT (1957) hat allein über die Papilionaceen bewohnenden *Uromyces*-Arten ein Buch von 647 Seiten mit 143 Abbildungen geschrieben.

Wir ordnen die *Uromyces*-Arten, die für unser Einzugsgebiet in Frage kommen, wie folgt an:

1. Teleutosporen festgestielt, ohne Scheitelpapille, autoecisch      Formenkreis des *Uromyces Fabae* (Pers.) deBy.
- 1\*. Teleutosporen abfallend, mit einer Scheitelpapille versehen
  2. Autoecische Formen      Formenkreis des *Uromyces phaseoli* (Pers.) Wint. (S. 338)
  - 2\*. Heteroecische Formen      Formenkreis des *Uromyces pisi* (Pers.) Wint. (S. 355)

Gewisse Wirte, so die *Cytisus*-Arten, beherbergen Roste aus sämtlichen drei Formenkreisen, so daß das Rückwärtsbestimmen des Rostes an Hand des Wirtes versagt.

Der Formenkreis des *Uromyces Fabae*, der hier zur Diskussion steht, ist in unserem Gebiet durch vier Arten vertreten, die wir wie folgt anordnen:

1. Euformen
  2. Uredosporen mit 3–5 Keimporen
    3. Auf *Vicia*- und *Pisum*-Arten      *Uromyces Fabae* (Pers.) deBy. (S. 275)
    - 3\*. Auf *Lathyrus*-Arten      *Uromyces orobi* (Pers.) Lév. (S. 277)
  - 2\*. Uredosporen mit 2 Keimporen      *Uromyces ervi* (Wallr.) West. (S. 279)
- 1\*. Mikroform auf *Cytisus*      *Uromyces pallidus* Niessl (S. 280)

Die systematische Aufspaltung der Euformen stößt auf Schwierigkeiten, vor allem bei den Vertretern mit 3–5 keimporigen Uredosporen. Wie HIRATSUKA (1933) variationsstatistisch klarstellte, gehen alle morphologischen Merkmale derart ineinander über, daß beispielsweise die Wanddicke der Uredosporen (welche ursprünglich als trennendes Merkmal zwischen dem *Uromyces Fabae* – dünnwandig – und dem *Uromyces orobi* – dickwandig – verwendet wurde) nur in extremen Fällen als diagnostisches Merkmal praktisch gebraucht werden kann. Überdies ist zuweilen die Wanddicke der Uredosporen (so bei der f.sp. auf *Vicia sepium*) je nach

Tab. 19. Dimensionen der Aecidiosporen des Formenkreises des *Uromyces Fabae* s.l.  
(Nach HIRATSUKA, 1933.)

Wirtspflanze	Mittlere Länge in $\mu$	Mittlere Breite in $\mu$
<i>Lathyrus maritimus</i> (L.) Big. ....	24,30 $\pm$ 0,13	21,33 $\pm$ 0,11
<i>Pisum sativum</i> L. ....	23,46 $\pm$ 0,13	20,58 $\pm$ 0,11
<i>Vicia hirsuta</i> Koch .....	20,55 $\pm$ 0,11	17,79 $\pm$ 0,11
– <i>nipponica</i> Mats. ....	24,36 $\pm$ 0,16	21,06 $\pm$ 0,14
– <i>sativa</i> L. ....	21,15 $\pm$ 0,11	18,18 $\pm$ 0,07
– <i>tetrasperma</i> Moench .....	21,06 $\pm$ 0,09	17,91 $\pm$ 0,09
– <i>unijuga</i> A.Br. ....	24,84 $\pm$ 0,08	22,23 $\pm$ 0,03



Tab. 20. Morphologische Eigenschaften der Uredosporen des Formenkreises des *Uromyces Fabae* s.l. (Nach HIRATSUKA, 1933.)

Wirtspflanze	Mittlere Länge in $\mu$	Mittlere Breite in $\mu$	Zahl der Keimporen	Wanddicke in $\mu$
<i>Lathyrus Davidii</i> Hanke	27,81 $\pm$ 0,11	23,85 $\pm$ 0,13	3–4	2 –3,5
– <i>maritimus</i> (L.) Big. .	27,69 $\pm$ 0,12	23,55 $\pm$ 0,09	3–4	1,5–2,5
– <i>paluster</i> L. . . . .	25,68 $\pm$ 0,03	22,26 $\pm$ 0,03	3–4	1,5–2,3
<i>Pisum sativum</i> L. . . . {	27,44 $\pm$ 0,09	23,93 $\pm$ 0,06	3–4	1,5–2,3
	25,65 $\pm$ 0,11	21,81 $\pm$ 0,06	3–4	–
<i>Vicia Cracca</i> L. . . . .	25,41 $\pm$ 0,03	21,60 $\pm$ 0,09	3–4	1,5–2,3
– <i>Faba</i> L. . . . .	27,75 $\pm$ 0,11	23,82 $\pm$ 0,12	3–5	1,5–2,3
– <i>hirsuta</i> Koch . . . . .	25,37 $\pm$ 0,17	21,56 $\pm$ 0,09	2	1,2–2,3
– <i>japonica</i> A.Gray . . .	26,34 $\pm$ 0,10	22,65 $\pm$ 0,04	3–4	1,5–2,3
– <i>nipponica</i> Mats. . . .	28,50 $\pm$ 0,01	23,34 $\pm$ 0,06	3–5	1,8–3,0
– <i>sativa</i> L. . . . .	25,15 $\pm$ 0,11	21,21 $\pm$ 0,07	2	1,2–2,3
– <i>tetrasperma</i> Moench .	24,35 $\pm$ 0,12	20,85 $\pm$ 0,09	2	1,2–2,3
– <i>unijuga</i> A.Br. . . . .	27,75 $\pm$ 0,07	24,02 $\pm$ 0,09	3–4	1,5–3,0

dem Ort der Entstehung der Uredosporen unterschiedlich, nämlich gering, wenn die Uredosporen auf den Blättern entstanden, und groß, wenn sie auf den Stengeln gebildet wurden (GÄUMANN, 1934). Wir geben in den Tabellen 19–21, alphabetisch nach den Wirtspflanzen geordnet, im Anschluß an HIRATSUKA einen vereinfachten Überblick über den Sachverhalt.

Es scheint daher zweckmäßig zu sein, daß man die Gliederung des Formenkreises zunächst auf Grund der Wirtsgattungen durchführt und den *Uromyces Fabae* s.str. auf die Gattungen *Vicia* und *Pisum* beschränkt, den *Uromyces orobi* dagegen auf die Gattung *Lathyrus* (einschließlich *Orobis*). Wir erhalten dann im Anschluß an GÄUMANN (1934) eine Gliederung, wie sie in Tabelle 22 (S. 260) zusammengestellt ist.

### **Uromyces Fabae (Persoon) de Bary**

Spermogonien meist blattoberseits, hypodermal, klein, halbkugelig, 90 bis 130  $\mu$  breit, 35–60  $\mu$  hoch. Spermarien ellipsoidisch, 1,2–4  $\mu$  im Durchmesser. Periphysen meist gut entwickelt.

Aecidien in kleinen Gruppen, oft in kreisförmiger Anordnung; Pseudoperidien wenig vorragend, schüsselförmig, mit zerschlitztem, gekrümmtem, weißlichem Rand. Pseudoperidienzellen auf der Außenseite übereinander greifend; Außenwand stark verdickt (6–7  $\mu$ ), von der Fläche gesehen fein punktiert; Innenwand dünner, mit dicht stehenden kleinen Wärcchen besetzt. Aecidiosporen stumpf polyedrisch bis kugelig oder elliptisch, 14–21  $\mu$  im Durchmesser (siehe Tab. 19); Wand dünn, dicht kleinwarzig. Inhalt orangegelb.

Uredolager hellbraun, bis 1,5 mm groß, von Resten der emporgehobenen Epidermis umgeben, vorwiegend auf der Blattunterseite, doch auch auf der Oberseite und außerdem auf den Stengeln und Blattstielen. Uredosporen kugelig oder eiförmig, 21–30  $\mu$  lang, 18–26  $\mu$  breit; Mittelwerte siehe Tabelle 20. Wand meist 1,5–2,5  $\mu$  dick, blaßbraun, ganz oder teilweise mit feinen, etwa 2,5–3  $\mu$  entfernt stehenden Stachelwarzen besetzt und mit 3–5, meist 3–4 deutlichen Keimporen.

Tab. 21. Dimensionen der Teleutosporen des Formenkreises des *Uromyces Fabae* s.l.  
(Nach HIRATSUKA, 1933.)

Wirtspflanze	Mittlere Länge in $\mu$	Mittlere Breite in $\mu$
<i>Lathyrus Davidii</i> Hanke .....	32,82 $\pm$ 0,19	23,22 $\pm$ 0,16
– <i>maritimus</i> (L.) Big. ....	32,12 $\pm$ 0,09	22,77 $\pm$ 0,06
– <i>paluster</i> L. ....	32,24 $\pm$ 0,18	23,61 $\pm$ 0,13
<i>Pisum sativum</i> L. .... {	34,50 $\pm$ 0,07	23,46 $\pm$ 0,08
	33,96 $\pm$ 0,17	23,45 $\pm$ 0,14
<i>Vicia amoena</i> Fisch. ....	33,90 $\pm$ 0,19	21,81 $\pm$ 0,12
– <i>Cracca</i> L. .... {	30,30 $\pm$ 0,15	21,84 $\pm$ 0,09
	32,16 $\pm$ 0,14	20,88 $\pm$ 0,18
– <i>Faba</i> L. .... {	33,53 $\pm$ 0,08	22,99 $\pm$ 0,03
	34,50 $\pm$ 0,07	23,10 $\pm$ 0,10
– <i>hirsuta</i> Koch ....	29,43 $\pm$ 0,19	19,38 $\pm$ 0,02
– <i>japonica</i> A.Gray ....	33,30 $\pm$ 0,19	22,14 $\pm$ 0,06
– <i>nipponica</i> Mats. ....	29,61 $\pm$ 0,17	21,93 $\pm$ 0,09
– <i>sativa</i> L. ....	29,43 $\pm$ 0,13	19,53 $\pm$ 0,01
– <i>tetrasperma</i> Moench ....	29,28 $\pm$ 0,14	19,68 $\pm$ 0,02
– <i>unijuga</i> A.Br. .... {	32,76 $\pm$ 0,18	21,90 $\pm$ 0,11
	31,32 $\pm$ 0,04	22,65 $\pm$ 0,04

Teleutosporenlager dunkelbraun, pulverig, den Uredolagern ähnlich. Teleutosporen verkehrt eiförmig, in den Stiel verschmälert, ellipsoidisch oder fast kugelig, 25–40  $\mu$  lang, 18–28  $\mu$  breit; Mittelwerte siehe Tabelle 21; Scheitel abgerundet, abgestutzt oder auch papillenförmig vorgezogen. Wand braun, glatt, 2,5–3,5  $\mu$  dick, am Scheitel auf 7–10  $\mu$  oder selbst mehr verdickt. Keimporus scheitelständig. Stiel fest, gelblich, oft viel länger als die Spore.

Entwicklungsgang: Auteuform.

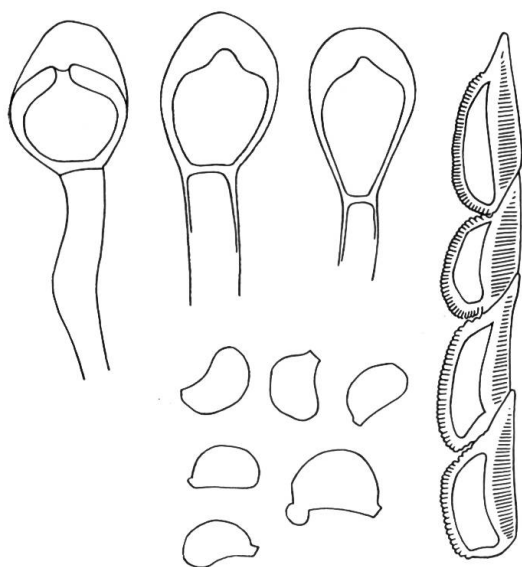


Abb. 230. *Uromyces Fabae* (Pers.) deBy. Teleutosporen, Basidiosporen und radialer Längsschnitt durch die Pseudoperidie auf *Vicia Cracca* L. Vergr. 620.  
(Nach ED. FISCHER, 1904.)

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen worden (siehe Tab. 22, S. 260): *Pisum sativum* L., *Vicia Cracca* L., *Vicia Faba* L., *Vicia hirsuta* Koch, *Vicia monantha* (L.) Desf., *Vicia narbonensis* L., *Vicia nipponica* Mats., *Vicia sepium* L. und *Vicia unijuga* A.Br. Daneben werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Lens esculenta* Moench = *Lens culinaris* Med., *Lens nigricans* (M.B.) Godr., *Vicia americana* Muhl., *Vicia amoena* Fisch., *Vicia angustifolia* All., *Vicia atropurpurea* Desf., *Vicia Biebersteinii* Bess., *Vicia bithynica* L., *Vicia calcarata* Desf., *Vicia californica* Greene, *Vicia caroliniana* Walt., *Vicia conspicua* Lowe, *Vicia disperma* DC., *Vicia dissitifolia* (Nutt.) Rydb., *Vicia dumetorum* L., *Vicia Ervilia* (L.) Willd., *Vicia ferruginea* Bess., *Vicia Gerardi* All., *Vicia grandiflora* Scop., *Vicia hybrida* L., *Vicia japonica* A.Gray, *Vicia lathyroides* L., *Vicia melanops* S. et

Sm., *Vicia melilotoides* W. et S., *Vicia onobrychioides* L., *Vicia oregana* Nutt. = *Vicia truncata* Nutt., *Vicia pannonica* Crantz = *Vicia striata* Bieb., *Vicia peregrina* L., *Vicia pisiiformis* L., *Vicia segetalis* Thuill., *Vicia serratifolia* Jacq., *Vicia sparsifolia* Nutt. = *Vicia linearis* Greene, *Vicia varia* Host. = *Vicia dasycarpa* Ten. und *Vicia villosa* Roth genannt.

Biologie. Der *Uromyces Fabae* ist heterothallisch (BROWN, 1940). Sein Entwicklungsgang wurde durch DE BARY (1863) und JORDI (1904) experimentell klargelegt: Überwinterung durch Teleutosporen; im Frühjahr gehen aus den Basidiosporen Spermogonien und Aecidien hervor; die Uredo entsteht in der unmittelbaren Nachbarschaft der Aecidien oder durch Neuinfektion mittels der Aecidiosporen. Doch keimen die Teleutosporen nach brieflicher Mitteilung von J. KISPATIC (Zagreb) in Kroatien regelmäßig schon im Herbst, so daß im Mittelmeergebiet, wo *Vicia Faba* schon im Herbst gesät wird, die Infektion auch schon bei den jungen Keimpflanzen erfolgt.

Durch die Versuche und Untersuchungen von DE BARY (1863), PLOWRIGHT (1889), DIETEL (1893), ED. FISCHER (1898), JORDI (1904), BUBÁK (1904), HIRATSUKA (1933), GÄUMANN (1934) und KISPATIC (1943) ist der *Uromyces Fabae* in vorläufig sechs verschiedene biologische Rassen aufgelöst worden, die sich folgendermaßen gliedern (siehe Tab. 22, S. 260):

f.sp. *viciae Fabae* de Bary auf *Pisum sativum* L. und *Vicia Faba* L. und (nach brieflicher Mitteilung von J. KISPATIC) *Vicia narbonensis* L.

f.sp. *pisi sativi* Hiratsuka auf *Pisum sativum* L.

f.sp. *craccae* Ed. Fischer auf *Pisum sativum* L. und *Vicia Cracca* L. und, nur Spermogonien bildend, auf *Vicia hirsuta* Koch

f.sp. *viciae nipponicae* Hiratsuka auf *Vicia nipponica* Mats.

f.sp. *viciae unijugae* Hiratsuka auf *Vicia unijuga* A.Br. und

f.sp. *viciae sepium* Gäumann auf *Vicia Faba* L., *Vicia sepium* L. und, ganz vereinzelt, auf *Vicia monantha* (L.) Desf.

*Pisum sativum* dient demnach für die drei erstgenannten Formen als Sammelwirt, so daß Materialien, die von diesem Wirt stammen, nur an Hand von Infektionsversuchen sicher untergebracht werden können; ähnlich liegen die Verhältnisse bei *Vicia Faba*.

Verbreitungsgebiet: Kosmopolitisch.

### *Uromyces orobi* (Persoon) Léveillé

Spermogonien unter der Epidermis entstehend, eingesenkt, mit dem obern Teil kegelförmig vorragend.

Aecidien auf 2–3 mm großen, rundlichen oder länglichen, hellen Flecken blattunterseits, einzeln auch oberseits hervorbrechend, meist um eine Spermogoniengruppe gelagert. Zellen der Pseudoperidie in unregelmäßigen Reihen, außen nach unten übereinander greifend, 15–18  $\mu$  hoch; Außenwand bis 6  $\mu$  dick, fein quergestreift, Innenwand bis 4  $\mu$  dick, durch Stäbchenstruktur derbwarzig. Aecidiosporen abgerundet polyedrisch, 13–18  $\mu$  lang, 12–16  $\mu$  breit; Mittelwerte siehe Tabelle 19, S. 274. Wand farblos, kaum 1  $\mu$  dick, außen sehr fein warzig; Warzen etwas ungleich, Warzenabstand weniger als 1  $\mu$ .

Uredolager und Uredosporen wie bei *Uromyces Fabae* s.str., nur Sporenwand oft erheblich dicker (Tab. 20, S. 275); Länge der Sporen meist 22–25  $\mu$ , Breite meist 19–21  $\mu$ ; Warzenabstand 2,5  $\mu$ .

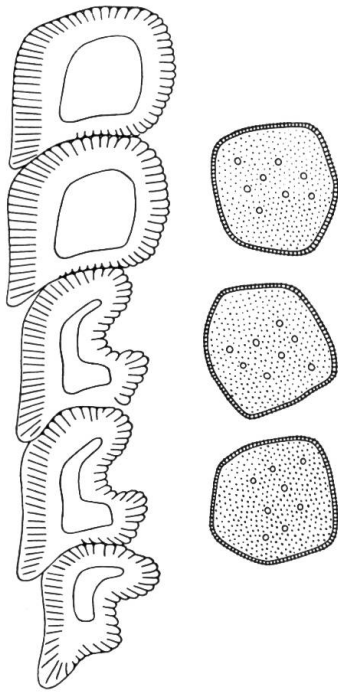


Abb. 231. *Uromyces orobi* (Pers.) Lév. Radialer Schnitt durch die Pseudoperidie eines Aecidiums und Aecidiosporen von *Lathyrus tuberosus* L. Vergr. rund 900. (Nach SAVULESCU, 1953.)

Teleutosporenlager und Teleutosporen im wesentlichen wie bei *Uromyces Fabae* s.str.; Länge der Teleutosporen meist 23–39  $\mu$ , Breite 17–25  $\mu$ ; Mittelwerte siehe Tabelle 21, S. 276; Wanddicke am Scheitel 10–13  $\mu$ . Stiele blaß.

Entwicklungsgang: Auteuform; nach JORDI (1904) scheint die Aecidienbildung hier stärker hervorzutreten als beim *Uromyces Fabae* s.str.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen worden (siehe Tab. 22, S. 260): *Lathyrus maritimus* (L.) Big., *Lathyrus montanus* Bernh. und *Lathyrus vernus* (L.) Bernh. = *Orobis vernus* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Lathyrus Aphaca* L., *Lathyrus Davidii* Hanke, *Lathyrus latifolius* L., *Lathyrus luteus* (L.) Peterm., *Lathyrus niger* (L.) Bernh., *Lathyrus Ochrus* (L.) DC., *Lathyrus odoratus* L., *Lathyrus paluster* L., *Lathyrus pratensis* L., *Lathyrus tuberosus* L. und zahlreiche nordamerikanische *Lathyrus*-Arten genannt.

Biologie. Durch die auf Seite 277 genannten Untersuchungen wurde er vorläufig in drei biologische Rassen zerlegt, die äußerst scharf spezialisiert sind (siehe Tab. 22, S. 260), nämlich

f.sp. *orobi* Jordi auf *Lathyrus montanus* Bernh.

f.sp. *lathyrj verni* Jordi auf *Lathyrus vernus* Bernh.

f.sp. *lathyrj maritimi* Hiratsuka auf *Lathyrus maritimus* (L.) Big.

Verbreitungsgebiet: Eurasien.

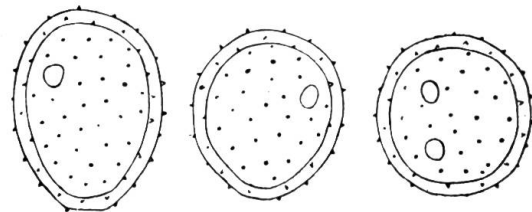


Abb. 232. *Uromyces orobi* (Pers.) Lév. Uredosporen von *Lathyrus niger* (L.) Bernh. Vergr. rund 650. (Nach SAVULESCU, 1953.)

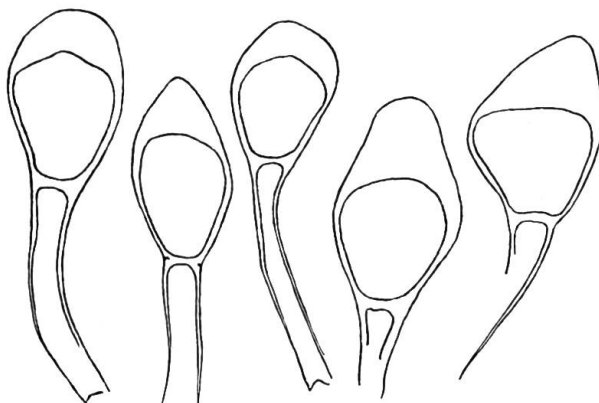


Abb. 233. *Uromyces orobi* (Pers.) Lév. Teleutosporen auf *Lathyrus montanus* Bernh. Vergr. 620. (Nach Ed. FISCHER, 1904.)

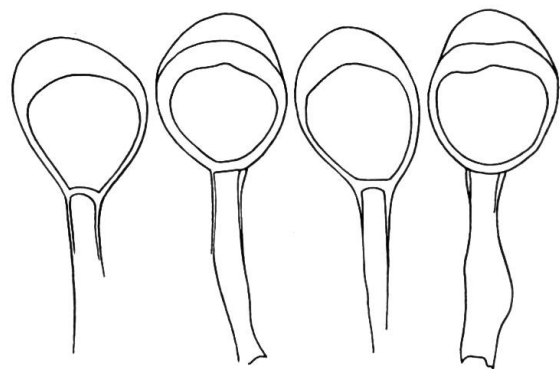


Abb. 234. *Uromyces orobi* (Pers.) Lév. Teleutosporen auf *Lathyrus vernus* (L.) Bernh. Vergr. 620. (Nach Ed. FISCHER, 1904.)

## Uromyces ervi (Wallroth) Westendorp

Spermogonien nicht näher beschrieben.

Aecidien (sekundäre) auf der Blattunterseite, seltener auf der Oberseite, einzeln oder zu 2–5 in kleinen Gruppen, an den Blattstielen und Rippen in größerer Zahl, becherförmig, mit schwach umgebogenem Rand. Pseudoperidienzellen in

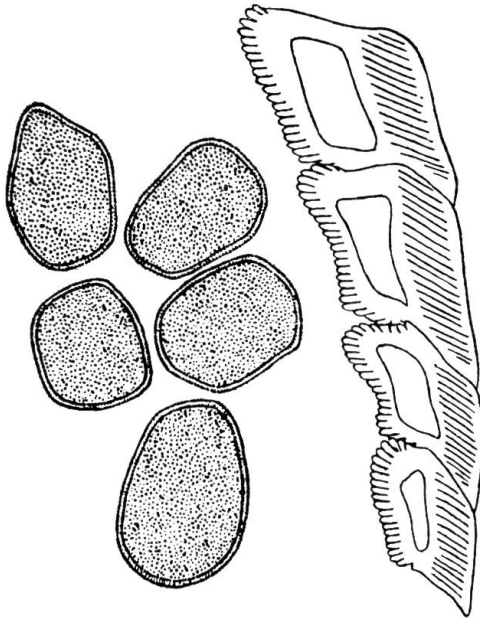


Abb. 235. *Uromyces ervi* (Wallr.) West. Aecidiosporen und radialer Längsschnitt durch die Pseudoperidie eines Aecidiums auf *Vicia hirsuta* Koch. Vergr. rund 1000. (Nach SAVULESCU, 1953.)

deutlichen Längsreihen; Außenwand bis  $5\ \mu$  dick, fein quergestreift; Innenwand bis  $3\ \mu$  dick, durch Stäbchenstruktur ziemlich dicht warzig. Aecidiosporen stumpf polyedrisch bis ellipsoidisch,  $15\text{--}20\ \mu$  lang,  $11\text{--}15\ \mu$  breit; Mittelwerte siehe Tabelle 19, S. 274. Wand kaum  $1\ \mu$  dick, sehr fein und dicht warzig, Warzen etwas ungleich, Warzenabstand weniger als  $1\ \mu$ .

Uredolager an Stengeln und Blattstielen zerstreut, länglich, anfangs epidermisbedeckt, dann durch spaltförmiges Aufreißen der Epidermis frei, hellbraun. Uredosporen ellipsoidisch oder eiförmig, oft unregelmäßig,  $20\text{--}32\ \mu$  lang,  $16\text{--}21\ \mu$  breit; Mittelwerte siehe Tabelle 20, S. 275. Wand hellbräunlich, meist  $1,5\text{--}2\ \mu$  dick, mit locker stehenden,  $2\text{--}2,5\ \mu$  entfernten Stacheln. Keimporen zwei.

Teleutosporenlager wie die Uredolager, schwarzbraun. Teleutosporen meist etwas kleiner als beim *Uromyces Fabae* s.str.,  $18\text{--}30\ \mu$  lang,  $13\text{--}21\ \mu$  breit (Mittelwerte siehe Tab. 21, S. 276), kugelig bis birnförmig, am Scheitel gerundet, seltener abgeplattet oder verjüngt, unten gerundet oder in den Stiel

versmälert. Wand braun, glatt, meist  $2,5\text{--}3\ \mu$  dick, am Scheitel bis auf  $8\ \mu$  verdickt, hier mit Keimporus. Stiel hellbraun, fest, länger als die Spore.

Entwicklungsgang: Auteuform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen (siehe Tab. 22, S. 260): *Ervum hirsutum* L. = *Vicia hirsuta* Koch, *Vicia sativa* L. und *Vicia tetrasperma* Moench = *Ervum tetraspermum* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Vicia Lens* Coss. et G. = *Ervum Lens* L. = *Lens culinaris* Med. = *Lens esculenta* Moench, *Vicia disperma* DC., *Vicia kulingana* Bail. und *Vicia monanthos* Desf. = *Ervum monanthos* L. genannt.

Biologie. Durch die auf S. 277 genannten Untersuchungen ist der *Uromyces ervi* vorläufig in zwei biologische Rassen zerlegt worden (siehe Tab. 22, S. 260), nämlich die

f.sp. *viciae hirsutae* Plowright nur auf *Vicia hirsuta* Koch und die japanische

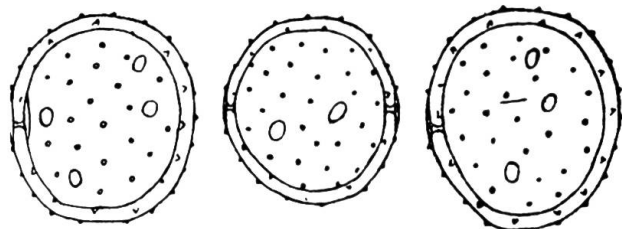


Abb. 236. *Uromyces ervi* (Wallr.) West. Uredosporen von *Vicia hirsuta* Koch. Vergr. rund 800. (Nach SAVULESCU, 1953.)



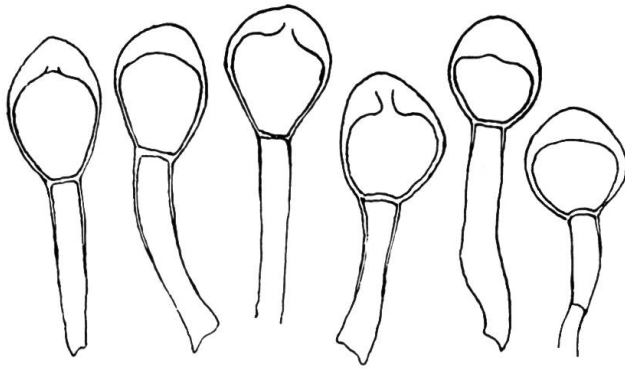


Abb. 237. *Uromyces ervi* (Wallr.) West. Teleutosporen auf *Vicia hirsuta* Koch. Vergr. 620.  
(Nach ED. FISCHER, 1904.)

f.sp. *ervi* Hiratsuka auf *Vicia hirsuta* Koch, *Vicia sativa* L. und *Vicia tetrasperma* Moench.

*Vicia hirsuta* ist Sammelwirt für den *Uromyces Fabae* und den *Uromyces ervi*, so daß gelegentlich gewisse Individuen durcheinander beide Pilze tragen (VIENNOT-BOURGIN, 1939, S. 132).

Bezüglich seines Entwicklungsganges ist der *Uromyces ervi* dadurch gekennzeichnet, daß die Uredo stark zurücktritt und daß an ihrer Stelle die Aecidien überhand nehmen und

sich in mehreren Generationen wiederholen: sie werden den ganzen Sommer hindurch, solange die Nährpflanze grüne Stengel und Blätter hat, gebildet; DIETEL (1893) konnte in seinen Versuchen tertiäre Aecidien erzielen, JORDI (1904) sogar eine fünfte Aecidiengeneration. HIRATSUKA (1933) hat diese Versuche mit japanischem Material wiederholt und festgestellt, daß das primäre (haploide) Myzel, das aus der Basidiosporen-Infektion stammt, zunächst Spermogonien bildet; hernach entstehen die primären Aecidien. Die in ihnen gebildeten Aecidiosporen wachsen zu lokalisierten Myzelien aus, welche sekundäre, d.h. nicht von Spermogonien begleitete Aecidien ausbilden; dieser Vorgang kann sich im Laufe einer Vegetationszeit mehrere Male wiederholen. Mit diesen sekundären Aecidien vergesellschaftet findet man später reichlicher oder spärlicher die Uredo- und Teleutosporenlager. Nach PLOWRIGHT (1889) treten die Uredosporen nur gelegentlich zwischen den Teleutosporen auf, auch SCHRÖTER (1889) hebt die spärliche Uredobildung hervor. ED. FISCHER (1904) hat dagegen bei schweizerischem Material doch da und dort an Blattspindeln und Stengeln Uredolager finden können, und zwar schon von Mitte Juni an.

Verbreitungsgebiet: Eurasien und Afrika.

Bemerkungen. Bei Herbarbelegen, die nur Uredo tragen, ist auch an den später zu besprechenden *Uromyces Heimerlianus* Magn. zu denken. Die Uredosporen des letzteren besitzen 4–7 Keimporen, diejenigen des *Uromyces ervi* deren zwei.

### *Uromyces pallidus* Niessl

Teleutosporenlager blattunterseits, inmitten von gelblichen oder bräunlichen, 3–8 mm messenden Blatrflecken, polsterförmig, rundlich, etwa 0,7–1 mm im Durchmesser, meist in regelmäßigen Kreisen um ein im Mittelpunkt stehendes Häufchen gruppiert, hellbraun, meist infolge der frühzeitigen Keimung der Teleutosporen wie weiß bestäubt. Teleutosporen elliptisch oder keulenförmig, 30–42  $\mu$  lang, 11–19  $\mu$  breit, am Scheitel bis 14  $\mu$  verdickt und meist etwas zugespitzt, mit deutlichem Keimporus, oft ausgekeimt; Wand hell ockerfarben, glatt. Stiel fest, bis 80  $\mu$  lang, farblos.

Entwicklungsgang: Mikroform mit sofortiger Keimfähigkeit der Teleutosporen (Leptotypus).

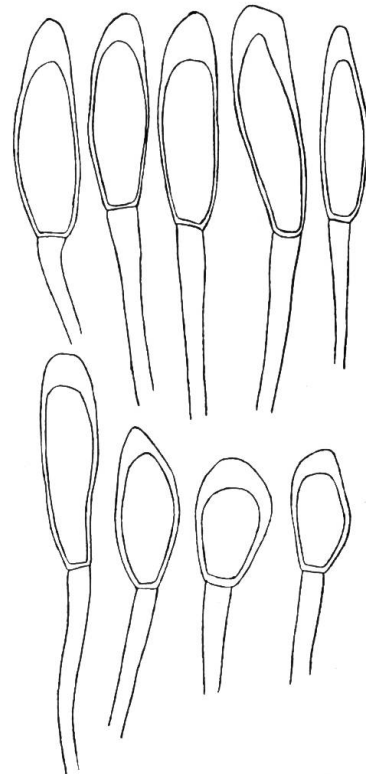


Typuswirt: *Cytisus hirsutus* L. = *Genista hirta* Rouy. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Cytisus austriacus* L., *Cytisus capitatus* Scop. = *Genista capitata* Scheele, *Cytisus Heuffelii* Wierzb., *Cytisus prostratus* Scop. = *Genista Scopolii* Rouy, *Cytisus ruthenicus* (Fisch.) Wol. und *Cytisus supinus* L. genannt.

Verbreitungsgebiet: Sporadisch durch ganz Europa.

Bemerkungen. Die vorliegende Art geht gemeinhin als Mikroform. Doch hat VIENNOT-BOURGIN (1954) in den Pyrenäen einen morphologisch völlig gleich aussehenden Rost, der jedoch nach dem opsis-Typus Aecidien und Teleutosporen ausbildet, auf *Genista supina* Scheele = *Cytisus supinus* L. gefunden. Er nimmt an, daß hier eine besondere Rasse vorliegt, die sich je nach den äußeren Umständen nach dem Mikro- oder nach dem opsis-Typus entwickeln kann.

Abb. 238. *Uromyces pallidus* Niessl. Teleutosporen auf *Cytisus hirsutus* L. Vergr. rund 620. (Nach SAVULESCU, 1953.)



## 2. Sektion

Teleutosporen meist auf zarten Stielen, meist leicht abfallend; Wand gleichmäßig dick; Keimporus meist deutlich erkennbar, scheitelständig, meist mit einer farblosen Papille. Teleutosporenlager frühzeitig nackt, pulverig werdend (S. 219).

Die vorliegende zweite, stammesgeschichtlich wahrscheinlich jüngere Sektion der Gattung *Uromyces* umfaßt die große Mehrzahl der mitteleuropäischen *Uromyces*-Arten. Sie ist nicht vollkommen einheitlich; so ordnen wir den *Uromyces limonii* aus Zweckmäßigkeitsgründen unmittelbar hinter dem *Uromyces armeriae* an, obgleich seine Teleutosporenstiele fest statt brüchig sind. Auch beim Formenkreis des *Uromyces scrophulariae* sind die Teleutosporenstiele fest, und es fehlt eine deutlich abgesetzte Scheitelpapille. Hier liegen wieder jene Zwischenstufen vor, welche die Merkmale mehrerer Gruppen in sich vereinigen und deshalb nicht buchstabengetreu eingefügt werden können.

Wir ordnen die 23 Formenkreise vorwiegend auf Grund der systematischen Stellung ihrer Teleutosporenwirte an; nur bei Formenkreisen wie demjenigen des *Uromyces scutellatus*, des *Uromyces dianthi* und des *Uromyces pisi*, die unzweifelhaft auch mykologisch zusammengehören, weichen wir von diesem Angiospermen-Ordnungsprinzip ab. Wir erhalten auf diese Weise die folgende Gliederung:

Teleutosporen auf  
Liliaceen oder, bei reduzierten Heteroformen,  
auf Compositen  
Autoecische Arten

Heteroecische Arten mit Aecidien  
auf Compositen und Teleutosporen  
auf Liliaceen oder, bei den Rück-  
bildungsformen, mit Teleutosporen  
auf Compositen

12. Formenkreis des  
*Uromyces scillarum* (Grev.) Wint. (S. 283)

13. Formenkreis des  
*Uromyces veratri* (DC.) Schroet. (S. 295)

Iridaceen		
Autoecische Arten	14. Formenkreis des	<i>Uromyces croci</i> Pass. (S. 299)
Cyperaceen oder, bei reduzierten Hetero-		
formen, auf Campanulaceen		
Heteroecische Arten mit Aecidien		
auf Campanulaceen und Teleuto-		
sporen auf Cyperaceen oder, bei den	15. Formenkreis des	
Rückbildungsformen, mit Teleuto-	<i>Uromyces caricis sempervirentis</i> Fisch. (S. 300)	
sporen auf Campanulaceen		
Polygonaceen oder, bei reduzierten Hetero-		
formen, auf Ranunculaceen		
Autoecische Arten.	16. Formenkreis des	
Teleutosporen ohne Scheitelpapille	<i>Uromyces Acetosae</i> Schroet. (S. 303)	
Heteroecische Arten mit Aecidien		
auf Ranunculaceen und Teleuto-		
sporen auf Polygonaceen oder, bei		
den Rückbildungsformen, mit Teleuto-	17. Formenkreis des	
sporen auf Ranunculaceen.	<i>Uromyces rumicis</i> (Schum.) Wint. (S. 306)	
Teleutosporen mit Scheitelpapille		
Chenopodiaceen		
Autoecische Arten	18. Formenkreis des	
	<i>Uromyces betae</i> (Pers.) Lév. (S. 310)	
Euphorbiaceen		
Autoecische Arten auf <i>Euphorbia</i>	19. Formenkreis des	
	<i>Uromyces scutellatus</i> (Pers.) Lév. (S. 312)	
Caryophyllaceen		
Heteroecische Arten mit weißen		
Aecidien auf <i>Euphorbia</i> und Teleuto-	20. Formenkreis des	
sporen auf Caryophyllaceen	<i>Uromyces dianthi</i> (Pers.) Niessl (S. 328)	
Papilionaceen		
Autoecische Arten	21. Formenkreis des	
	<i>Uromyces phaseoli</i> (Pers.) Wint. (S. 338)	
Heteroecische Arten mit gelben		
Aecidien auf <i>Euphorbia</i> und mit	22. Formenkreis des	
Teleutosporen auf Papilionaceen	<i>Uromyces pisi</i> (Pers.) Wint. (S. 355)	
Ranunculaceen		
Autoecische Arten	23. Formenkreis des	
	<i>Uromyces aconiti</i> Fckl. (S. 397)	
Crassulaceen		
Autoecische Arten	24. Formenkreis des	
	<i>Uromyces sedi</i> Gm. (S. 398)	
Rosaceen		
Arten von unvollständig bekanntem	25. Formenkreis des	
Entwicklungsgang	<i>Uromyces Antipae</i> Sav. (S. 400)	
Geraniaceen		
Autoecische Arten	26. Formenkreis des	
	<i>Uromyces geranii</i> (DC.) Fr. (S. 402)	
Umbelliferen		
Autoecische Arten	27. Formenkreis des	
	<i>Uromyces ferulae</i> Juel (S. 407)	
Plumbaginaceen		
Autoecische Arten	28. Formenkreis des	
	<i>Uromyces armeriae</i> (Schlecht.) Lév. (S. 409)	
Primulaceen		
Autoecische Arten	29. Formenkreis des	
	<i>Uromyces primulae</i> Fckl. (S. 412)	
Boraginaceen		
Autoecische Arten	30. Formenkreis des	
	<i>Uromyces heliotropii</i> Sred. (S. 417)	

Scrophulariaceen	
Autoecische Arten	31. Formenkreis des <i>Uromyces scrophulariae</i> (DC.) Fekl. (S. 418)
Labiaten	
Autoecische Arten	32. Formenkreis des <i>Uromyces prunellae</i> Schneid. (S. 421)
Gentianaceen	
Arten von unvollständig bekanntem Entwicklungsgang	33. Formenkreis des <i>Uromyces gentianae</i> Arth. (S. 421)
Valerianaceen	
Autoecische Arten	34. Formenkreis des <i>Uromyces valerianae</i> (Schum.) Fekl. (S. 423)

## 12. Formenkreis des *Uromyces scillarum* (Greville) Winter

(Autoecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit leicht abfallenden, am Scheitel eine Papille tragenden Teleutosporen auf Liliaceen; S. 281.)

Dieser Formenkreis läßt recht eigentlich die Problematik der systematischen Gliederung der Gattung *Uromyces* erkennen. Bei einigen Arten (beim *Uromyces lilii* und seinen Verwandten) besitzen die Teleutosporen den typischen scheitelständigen Keimporus. Bei andern Arten (beim *Uromyces scillarum* und seinen Verwandten) ist dagegen der Scheitel der Teleutosporen glatt, also gleich gebaut wie bei der S. 252 besprochenen 2. Untersektion (Formenkreise des *Uromyces junci*, des *Uromyces graminis* usw.). Und doch gehören die Gruppen des *Uromyces lilii* und des *Uromyces scillarum* unzweifelhaft zusammen.

Wir möchten diese Heterogenität immerhin dadurch andeuten, daß wir den Formenkreis in zwei Gruppen scheiden:

1. Gruppe. Teleutosporen mit Scheitelpapille
  - A. Arten mit vollständigem Entwicklungsgang (Eu- und opsis-Formen).  
Auf Vertretern der Gattung *Allium*  
Teleutosporen mit Warzen *Uromyces japonicus* Berk. et Curt. (S. 284)  
*Colchicum*  
Teleutosporen glatt *Uromyces colchici* Massee (S. 285)  
*Erythronium*  
Teleutosporen mit deutlichen  
Leisten *Uromyces erythronii* (DC.) Pass. (S. 286)  
*Fritillaria* und *Lilium*  
Teleutosporen mit undeutlichen  
Leisten *Uromyces lilii* (Lk.) Fekl. (S. 288)
  - B. Arten mit reduziertem Entwicklungsgang (Hemi- und Mikroformen).  
Auf Vertretern der Gattung *Gagea*  
Teleutosporen glatt *Uromyces gageae* Beck. (S. 289)  
Teleutosporen warzig *Uromyces ornithogali* Lév. (S. 290)
2. Gruppe. Teleutosporen ohne Scheitelpapille
  - A. Arten mit vollständigem Entwicklungsgang (Eu- und opsis-Formen). Auf Vertretern der Gattung *Scilla*. Teleutosporen mit vereinzelt Leisten *Uromyces scillinus* (DR. et Mont.) Har. (S. 291)
  - B. Arten mit reduziertem Entwicklungsgang (Hemi- und Mikroformen). Auf Vertretern der Gattung *Hyacinthus* Teleutosporen mit verhältnismäßig deutlichen Leisten *Uromyces hyacinthi* (Opiz) W. Schneider (S. 291)  
*Muscari*  
Teleutosporen nur mit vereinzelt Leisten. Teleutosporen  
meist 18–21  $\mu$  lang, 15–18  $\mu$  breit *Uromyces limbatus* (Rabh.) W. Schneider (S. 291)

Teleutosporen meist 21–24 $\mu$ lang, 15–21 $\mu$ breit	<i>Uromyces Muscari</i> (Duby) Lév. (S. 293)
<i>Scilla</i> Teleutosporen nur mit vereinzelt Leisten	
Teleutosporen meist 18–24 $\mu$ lang, 15–18 $\mu$ breit	<i>Uromyces scillarum</i> (Grev.) Wint. (S. 293)
Teleutosporen meist 21–24 $\mu$ lang, 18–21 $\mu$ breit	<i>Uromyces algeriensis</i> Syd. (S. 294)

### *Uromyces japonicus* Berkeley et Curtis

Spermogonien nicht näher beschrieben.

Aecidien in rundlichen Gruppen, oft undeutlich kreisförmig gestellt. Pseudoperidie becherförmig, aber mit nur sehr wenig ausgebogenem, früh zerfallendem Saum. Pseudoperidienzellen locker verbunden, leicht auseinanderfallend, auf der Außenseite nach unten etwas übereinandergreifend; Außenwand stark verdickt (5–7  $\mu$ ); Innenwand ziemlich dünn, kleinhöckerig. Aecidiosporen stumpf polyedrisch; Durchmesser 14–27  $\mu$ ; Wand ziemlich dünn, sehr fein- und dichtwarzig.

Uredosporen ellipsoidisch bis eiförmig oder fast kugelig, Länge und Durchmesser 21–25  $\mu$ ; Wand farblos, zirka 2  $\mu$  dick, kleinwarzig, ohne deutliche Keimporen. Inhalt farblos.

Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, rundlich, früh nackt, pulverig, schwarzbraun. Teleutosporen ellipsoidisch bis eiförmig oder fast kugelig, am Scheitel gerundet oder verjüngt, an der Basis gerundet oder in den Stiel verschmälert; Länge 25–35  $\mu$ ; Durchmesser 18–24  $\mu$ ; Wand braun oder gelbbraun, gleichmäßig dick oder gegen den Scheitel etwas an Dicke zunehmend, mit locker stehenden, oft zu undeutlichen Längsreihen angeordneten Höckern besetzt; Keimporus scheitelständig, mit stark vorspringender farbloser Papille bedeckt. Stiel farblos, zart. Sporen abfallend.

Entwicklungsgang: Auteuform.

Typuswirt: *Allium Victorialis* L.

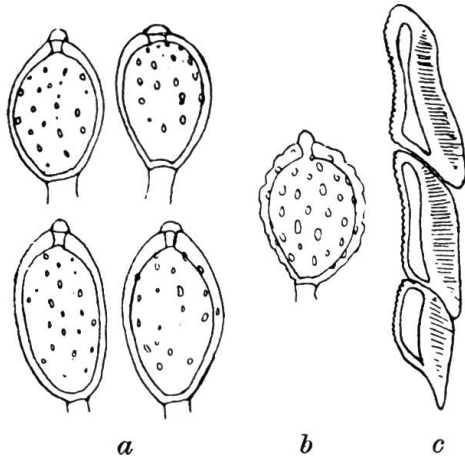


Abb. 239. *Uromyces japonicus* Berk. et Curt. a Teleutosporen auf *Allium Victorialis* vom Reculet, b ebensolche von der Dent de Brenleire, c radialer Längsschnitt durch die Pseudoperidie. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Biologie. Es ist nicht sicher, ob die in obenstehender Beschreibung als Uredosporen angesprochenen farblosen Sporen wirklich solche sind; sollten sie es nicht sein, so würde der *Uromyces japonicus* wie der *Uromyces erythronii* usw. eine opsis-Form darstellen. Doch hat FRAGOSO (1924) an spanischem Material wirkliche Uredosporen gefunden.

Die Aecidien reifen nach ED. FISCHER (1904) im Frühsommer, die Teleutosporen im Hochsommer. Der Zusammenhang zwischen den Aecidien und den Teleutosporen ist noch nicht experimentell nachgewiesen. Im Anschluß an TRANZSCHEL prüft daher JOERSTAD (1934) die Frage, ob nicht die auf *Allium Victorialis* beobachteten Aecidien ganz oder teilweise zu einer wirtswechselnden Puccinia vom Typus der *Puccinia sessilis* gehören könnten. *Allium Victorialis* ist zwar als Aeci-

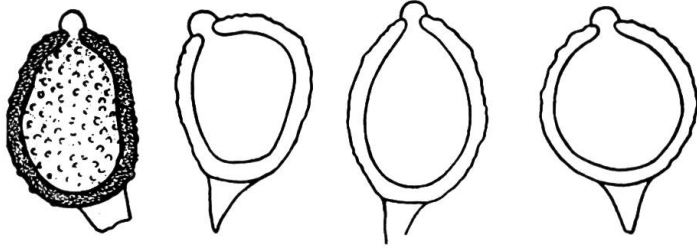


Abb. 240. *Uromyces japonicus* Berk. et Curt. Teleutosporen auf *Allium Victorialis* L. aus der Tschechoslowakei. (Nach SOUCKOVA, 1951.)

dienwirt dieser Gruppe noch nicht bekannt; doch gehören andere *Allium*-Arten als Aecidienwirte in jenen Formenkreis (siehe dort). Die Aecidiosporen von unzweifelhaftem *Uromyces japonicus*-Material messen 14 bis 27  $\mu$ , diejenigen der *Puccinia sessilis* auf *Majanthemum* und *Trillium* 16–22  $\mu$ ; die Aecidiosporen schwanken also

bei beiden Arten in ihrem Durchmesser ganz beträchtlich, sind jedoch beim *Uromyces japonicus* deutlich größer (die Pseudoperidie ist bei beiden Arten gleich gebaut). Es ist daher wahrscheinlich, daß der *Uromyces japonicus* wirklich Aecidien besitzt. Daneben dürfte aber doch, wenigstens in Ostasien, auf *Allium Victorialis* auch der Haplont einer *Puccinia* aus der *sessilis*-Gruppe vorkommen; denn TRANZSCHEL fand auf ihr Aecidien, deren Sporen kleiner waren als beim *Uromyces japonicus* und denen der *Puccinia sessilis* nahekamen.

**Verbreitungsgebiet:** Ganz Eurasien, von Portugal und Spanien bis nach Sibirien und Japan.

**Bemerkungen.** Die obenstehende Beschreibung ist von ED. FISCHER (1904) nach schweizerischen Exemplaren entworfen worden; doch hebt ED. FISCHER hervor, daß sie nicht genau auf die BUBÁK'schen Angaben paßt: einmal beobachtete BUBÁK Spermatogonien, die beim schweizerischen Material nie festgestellt wurden, und sodann gibt BUBÁK (1902) die Teleutosporen als dichtwarzig an, während die Warzen beim schweizerischen Material locker stehen. Es handelt sich offenbar um Rassenverschiedenheiten; so bildet auch SOUCKOVA (1951) Teleutosporenmaterial aus der Tschechoslowakei als dichtwarzig ab (unsere Abb. 240).

Leider hat die Art eine unangenehme Umtaufung durchmachen müssen. Sie war jahrzehntelang bekannt als *Uromyces reticulatus* (Thuemen) Bubák (1902), bis sich herausstellte, daß dieser Name synonym ist mit dem ältern *Uromyces japonicus* Berkeley et Curtis («Proceed. Americ. Acad. Arts and Sc.», 4, S. 126, 1858, zit. nach JOERSTAD, 1934). Die Bezeichnung *Uromyces reticulatus* ist daher zu streichen; andererseits muß wahrscheinlich auch der *Uromyces japonicus* Sydow auf *Lilium Maximowiczii* gestrichen werden; er ist möglicherweise identisch mit dem *Uromyces Holwayi* Lagerh. auf verschiedenen andern *Lilium*-Arten.

### *Uromyces colchici* Massee

Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, zerstreut, ziemlich groß, länglich (bis 2 mm lang), gelegentlich kreisförmig angeordnet, eine Zeitlang von der Epidermis bedeckt, dann nackt und staubend, braun. Teleutosporen nahezu kugelig oder ellipsoidisch, am Scheitel gerundet und mit einer hyalinen, abgeplatteten Papille versehen, 28–40  $\mu$  lang, 20–28  $\mu$  breit, mit einer glatten, blaßbraunen, 3–3,5, seltener 2  $\mu$  dicken Wand. Stiel hyalin, ziemlich lang (70–80  $\mu$  lang und 5–6  $\mu$  dick), brüchig.

**Entwicklungsgang:** Mikroform.

**Typuswirt:** *Colchicum spectabile* auct. ? = wahrscheinlich *Colchicum speciosum* Stev. Gelegentlich übergehend auf *Colchicum autumnale* L. und *Colchicum bavaricum* auct.

**Biologie.** Die vorliegende Art wurde zuerst in den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts im Botanischen Garten von

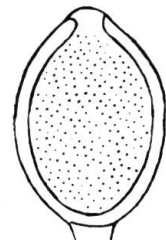


Abb. 241. *Uromyces colchici* Mass. Teleutospore auf *Colchicum speciosum* Stev. (Nach GROVE aus GUYOT, 1951.)

Kew gefunden und von dort durch MASSEE (1892) beschrieben. Sie überwintert mit Teleutosporen, die im folgenden Jahr die Laubblätter aufs neue infizieren. Immerhin macht GUYOT (1951, S. 25) darauf aufmerksam, daß schon UNGER (1833) aus Österreich eine *Uredo colchici* Unger auf *Colchicum autumnale* L. beschrieben hat; es kann sich bei diesem Pilz sehr wohl um den *Uromyces colchici* gehandelt haben.

Verbreitungsgebiet: Sporadisch durch ganz Europa.

Bemerkungen. Noch unsicher ist die Stellung der *Uredo colchici autumnalis*, die GUYOT und MASSENOT (1958) auf *Colchicum autumnale* L. aus dem Massif de la Sainte-Baume aus Südfrankreich beschreiben. Sie sprechen bei den Uredolagern von einer Pseudoperidie; es liegt also möglicherweise eine Rückbildungsform wie bei einigen *Euphorbia* bewohnenden *Uromyces*-Arten vor.

### ***Uromyces erythronii* (de Candolle) Passerini**

Spermogonien nicht näher beschrieben.

Aecidien zu größeren länglichen oder runden Gruppen vereinigt. Der Rand der Pseudoperidie bleibt längere Zeit nach innen gebogen und von der Epidermis bedeckt, dann öffnet sich das Aecidium durch einen Porus und bekommt schließlich becherförmige Gestalt mit etwas ausgebogenem Rande. Außenwand der Pseudoperidienzellen dick, Innenwand dünner, mit kleinen, aber kräftigen Höckern be-

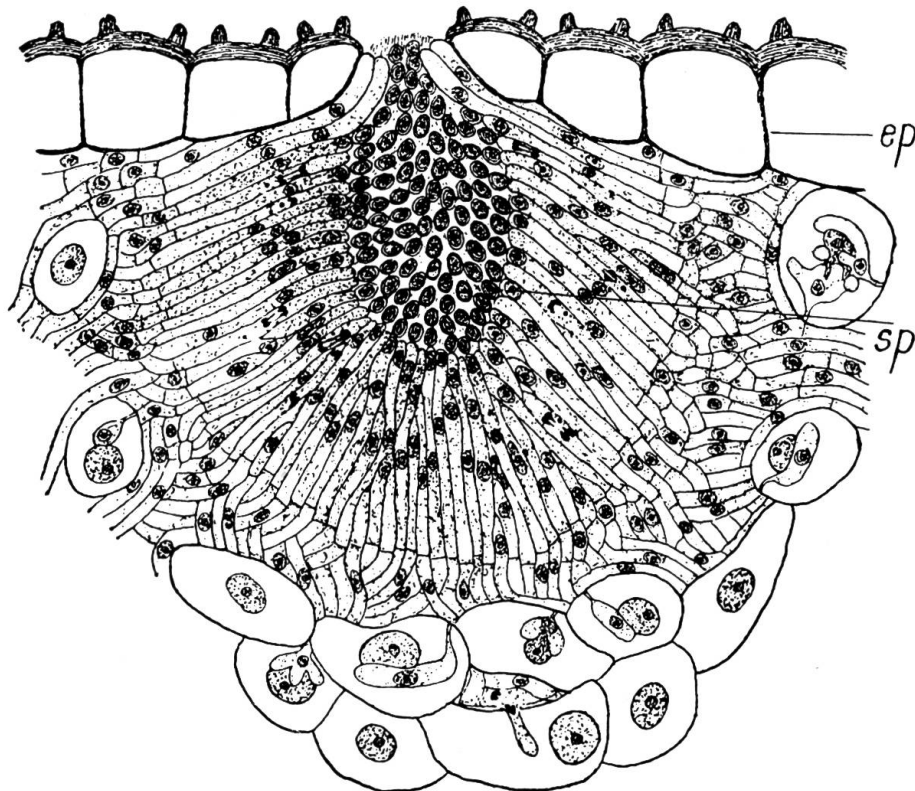


Abb. 242. *Uromyces erythronii* (DC.) Pass. Schnitt durch ein Spermogonium. ep Epidermis des Wirtes, sp Spermation. Vergr. 500. (Nach SAPPIN-THOUFFY, 1896.)



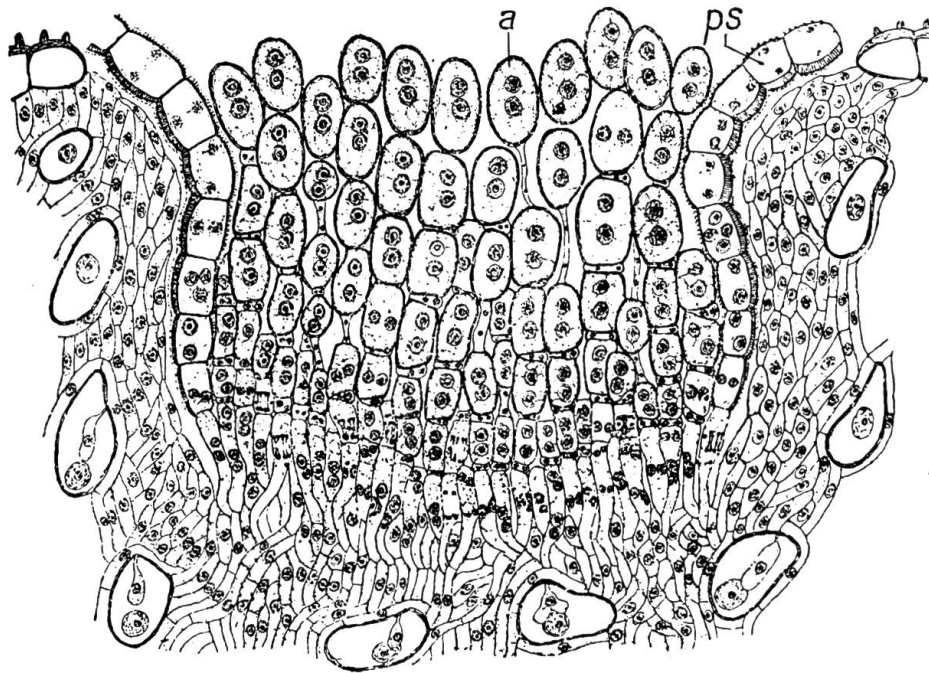


Abb. 243. *Uromyces erythronii* (DC.) Pass. Schnitt durch ein Aecidium. a Aecidiosporen, ps Pseudoperidie. Vergr. 450. (Nach SAPPIN-TROUFFY, 1896.)

setzt. Aecidiosporen stumpf polyedrisch; Länge bis  $30\ \mu$ , Durchmesser  $16\text{--}21\ \mu$ ; Wand dünn, sehr fein- und dichtwarzig. Inhalt orangegeb.

Teleutosporenlager über die Blattoberfläche zerstreut, früh nackt und pulverig werdend, auf beiden Blattseiten stehend, meist nicht mehr als 1 mm Durchmesser erreichend. Teleutosporen kurz oder lang ellipsoidisch, meist gleichseitig; Länge  $28\text{--}40\ \mu$ , Durchmesser  $18\text{--}25\ \mu$ ; Wand hellbraun, mit oft etwas wellig verlaufenden, zuweilen verzweigten Längsleisten besetzt, welche durch feinere Queranastomosen verbunden sind; Keimporus scheitelständig, von kleiner, stark vorgewölbter, farbloser Papille bedeckt. Stiel kurz, farblos, mit ziemlich breiter Ansatzstelle.

Entwicklungsgang: Autopsisform.

Typuswirt: *Erythronium Dens canis* L.

Biologie. Die Zusammengehörigkeit der Aecidien und der Teleutosporen geht aus den Versuchen von Voss (1876) hervor, der durch Aussaat von Aecidiosporen auf gesunde Blätter Teleutosporenlager erhielt. Sowohl die Aecidien als auch die Teleutosporenlager reifen frühzeitig im Frühjahr.

Verbreitungsgebiet: Ganz Eurasien, von Spanien bis Japan und Sibirien.

Bemerkungen. Die Teleutosporen dieser Art kennzeichnen sich vor allem durch den Umstand, daß ihre Längsleisten durch Queranastomosen verbunden sind, die unter den Liliaceen bewohnenden Formen nur noch beim japanischen *Uromyces tulipae* Diet. auf *Tulipa edulis* Bak. vorzukommen scheinen.

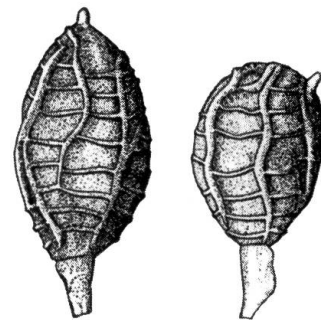


Abb. 244. *Uromyces erythronii* (DC.) Pass. Teleutosporen von *Erythronium Dens canis* L. Vergr. 650. (Nach VIENNOT-BOURGIN, 1949.)

## Uromyces lilii (Link) Fuckel

Spermogonien bis  $150\ \mu$  und darüber breit, flach, oberer Teil kegelförmig hervorragend.

Aecidien auf blassen, bräunlich umrandeten, bis 1 cm langen Flecken, wesentlich auf der Blattunterseite, oft eine Spermogoniengruppe umgebend,  $\frac{1}{2}$ –1

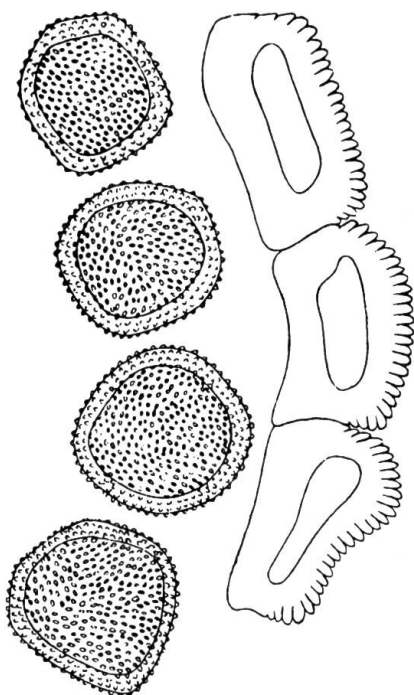


Abb. 245. *Uromyces lilii* (Lk.) Fekl. Aecidiosporen und radialer Schnitt durch die Pseudoperidie eines Aecidiums auf *Fritillaria tenella* M.B. Vergr. rund 540. (Nach SAVULESCU, 1953.)

Millimeter weit; Pseudoperidie aus der pustelförmig emporgehobenen und dann spaltförmig geöffneten Epidermis kaum hervortretend; Pseudoperidienzellen am Scheitel des noch geschlossenen Aecidiums dickwandig, an den Seiten des Aecidiums niedrig und dünnwandiger; Wandstärke  $3\text{--}8\ \mu$ ; Außenwand quergestreift, dichtwarzig, Innenwand glatt. Aecidiosporen rundlich oder länglich,  $20\text{--}37\ \mu$  lang,  $16\text{--}24\ \mu$  breit; Wand  $2,5\text{--}3,5\ \mu$  dick, schwach gelblich oder farblos, in der äußersten Schicht mit gleichmäßiger, feiner Warzenstruktur; Warzenabstand kaum  $1\ \mu$ . Keimporen 4–8, deutlich sichtbar.

Teleutosporenlager auf denselben Blattflecken wie die Aecidien und oft zwischen denselben, länglich, bis 1 mm, pustelförmig, anfangs von der blasenförmig emporgehobenen Epidermis bedeckt, dann pulverig, schwarzbraun. Teleutosporen ellipsoidisch bis fast kugelig,  $26\text{--}46\ \mu$  lang,  $21\text{--}32\ \mu$  breit, am Scheitel gerundet, an der Basis gerundet oder in den Stiel verschmälert. Wand kastanienbraun, gleichmäßig  $3\text{--}3,5\ \mu$  dick, mit undeutlichen, nur trocken sichtbaren, etwas verzweigten Längsleisten oder Höckerreihen besetzt, Keimporus mit halbkugelig kegelförmiger,  $4\text{--}7\ \mu$  breiter,  $3\text{--}4\ \mu$  hoher Papille bedeckt. Stiel zart, kurz, oben ziemlich breit ( $5\text{--}8\ \mu$ ); Sporen abfallend.

Entwicklungsgang: Autopsisform.

Typuswirt: *Lilium candidum* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Fritillaria caucasica* Ad. = *Fritillaria tulipifolia* M.B., *Fritillaria delphinensis* Gren. = *Fritillaria tubiformis* Gren. et Godr., *Fritillaria gracilis* A. et G., *Fritillaria graeca* Boiss. et Sprun., *Fritillaria involucrata* All., *Fritillaria kamtschatcensis* Ker. Gawl., *Fritillaria lusitanica* Wikstr., *Fritillaria macrocarpa* Coss., *Fritillaria Maximowiczii* Freyn., *Fritillaria Meleagris* L., *Fritillaria messanensis* Rafin., *Fritillaria minor* Ledeb. = *Fritillaria meleagroides* Patrin., *Fritillaria neglecta* Parl., *Fritillaria oranensis* Pomel, *Fritillaria pontica* Wahlb., *Fritillaria pyrenaica* L., *Fritillaria ruthenica* Wikstr., *Fritillaria tenella* M.B. = *Fritillaria montana* Hoppe, *Fritillaria ussuriensis* Max., *Lilium auratum* L., *Lilium bulbiferum* L., *Lilium canadense* L., *Lilium carniolicum* Bernh., *Lilium croceum* Chaix und *Lilium Martagon* L. genannt.

Biologie. Die Zusammengehörigkeit der Aecidien und der Teleutosporen ist von W. SCHNEIDER (1927) experimentell nachgewiesen worden. Ferner hat W. SCHNEIDER mit Teleutosporen von *Fritillaria Meleagris* *Lilium Martagon* infi-

zieren können; er hat dadurch den Nachweis der Identität der *Lilium* und der *Fritillaria* bewohnenden *Uromyces*-Formen erbracht, wodurch der *Uromyces fritillariae* Thuemen (bei Voss, 1876) hinfällig wird. Der *Uromyces lilii* scheint überhaupt nicht streng spezialisiert zu sein; so erwähnt MAYOR (1918) einen Fall auf dem Chaumont, wo er neben infiziertem *Lilium Martagon*

in einem Garten ebenfalls infizierte Exemplare von *Lilium candidum* (dies ist der ursprüngliche LINKSche Typuswirt des *Uromyces lilii*!) und *Lilium croceum* fand.

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche Erdhälfte.

Bemerkungen. In Nordamerika und in Ostasien besteht auf zahlreichen Liliaceen ein Eu-*Uromyces*, nämlich der *Uromyces Holwayi* Lagerh. mit schwach warzigen Teleutosporen.

Ferner wurde von BUBÁK (1902) auf *Fritillaria bucharica* Regel aus Turkestan eine Mikroform, *Uromyces mogianensis*, mit kugeligen, dickwandigen Teleutosporen, welche nicht eine deutlich in Linien geordnete Warzenskulptur besitzen, beschrieben. P. und H. SYDOW (1910) stellen hierher noch andere Funde auf *Fritillaria Guicciardii* Heldr. et Sart. = ? *Fritillaria graeca* B. et S., *Fritillaria macrocarpa* Coss. und *Fritillaria rhodocanakis* Orph., bezweifeln aber, daß es sich um eine Mikroform handelt, da aus Turkestan auf *Fritillaria bucharica* ein isoliertes Aecidium bekannt ist, das dem Aussehen nach hierher gehört.

### *Uromyces gageae* Beck.

Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten zerstreut, rundlich, aber meist in der Längsrichtung des Blattes verlängert; Durchmesser 1–2 mm, Länge bis 4 mm; anfänglich von der Epidermis bedeckt, dann nackt.

Teleutosporen ellipsoidisch oder oval, seltener kugelig, 25–50, meist 28 bis 35  $\mu$  lang, 18–32, meist 21–25  $\mu$  breit. Wand tief braun, glatt, 2,5–3  $\mu$  dick, oben nur wenig verdickt, über dem scheitelständigen Porus mit einer farblosen, 4–5  $\mu$  breiten, halbkugeligen Papille. Stiel farblos, zart, bis  $\frac{2}{3}$  der Sporenlänge; Sporen abfallend.

Entwicklungsgang: Mikro-*Uromyces*; Teleutosporen im Frühjahr reifend.

Typuswirt: *Gagea lutea* Schult. = *Gagea fascicularis* Salisb. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise genannt: *Gagea arvensis* Schult., *Gagea bohemica*

Roem. et Sch. = *Gagea saxatilis* Koch, *Gagea Liottardii* Roem. et Sch., *Gagea minima* Sweet., *Gagea pratensis* (Pers.) Dum. = *Gagea stenopetala* Rehb., *Gagea pusilla* Roem. et Sch., *Gagea silvatica* Loud., *Gagea Soleirolii* Schultz, *Gagea spathacea* (Hayne) Salisb. und *Gagea triflora* Schult. = *Lloydia triflora* Bak.

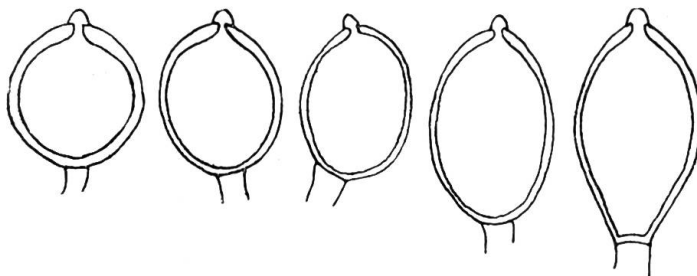


Abb. 247. *Uromyces gageae* Beck. Teleutosporen von *Gagea lutea* Schult. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

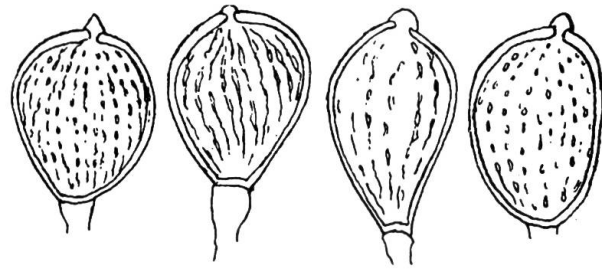


Abb. 246. *Uromyces lilii* (Lk.) Fekl. Teleutosporen von *Fritillaria Meleagris* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Biologie. Spermogonien scheinen zu fehlen. Die Kernpaare erscheinen in den intramatrikalen Hyphen schon sehr frühzeitig. Ihre Entstehungsweise, ob durch somatogame Kopulationen oder durch Kernteilungen, denen keine Wandbildung folgt, ist noch unklar (KURSSANOV, 1922).

Verbreitungsgebiet: Das gesamte Eurasien.

### *Uromyces ornithogali* Léveillé

Teleutosporenlager ziemlich groß, blasenförmig, rundlich oder verlängert, oft zusammenfließend, von der silbergrauen, bald durch Risse gesprengten Epidermis bedeckt, dunkelbraun, staubig. Teleutosporen sehr verschieden gestaltet, kugelig, eiförmig, ellipsoidisch bis länglich, 29–48  $\mu$  lang, 22–29  $\mu$  breit, an beiden Enden abgerundet oder schwach verjüngt, dunkel kastanienbraun, dickwandig, 2–3  $\mu$  dick, warzig, am Scheitel mit einer 2–3  $\mu$  hohen, hyalinen Papille. Stiel etwa  $\frac{1}{2}$ – $\frac{2}{3}$  der Sporenlänge erreichend.

Entwicklungsgang: Mikro-Uromyces.

Als Wirtspflanzen werden beispielsweise genannt: *Gagea arvensis* (Pers.) Dum., *Gagea bohemica* (Zauschn.) R. et S. = *Gagea saxatilis* Koch, *Gagea lutea* (L.) Ker. Gawl. = *Gagea silvatica* Loud., *Gagea minima* (L.) Ker. Gawl., *Gagea pratensis* (Pers.) Dum., *Gagea pusilla* (Schmidt) R. et S., *Ornithogalum Fischerianum* Krasch. = *Ornithogalum brachystachyum* Fisch., *Ornithogalum nutans* L., *Ornithogalum umbellatum* L. und *Ornithogalum unifolium* Ker. Gawl. = *Ornithogalum nanum* Brot.

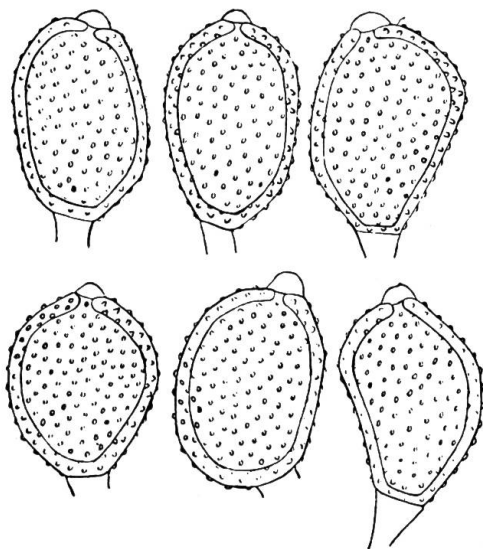


Abb. 248. *Uromyces ornithogali* Lév. Teleutosporen von *Gagea arvensis* (Pers.) Dum. Vergr. rund 620. (Nach SAVULESCU, 1953.)

Verbreitungsgebiet: Europa und Vorderasien.

Bemerkungen. Diese Art scheint weit seltener zu sein als der *Uromyces gageae*; sie unterscheidet sich von ihm ausschließlich durch die Skulptur der Teleutosporen: diese sind beim *Uromyces ornithogali* warzig, beim *Uromyces gageae* glatt.

Nicht völlig klar ist die Nomenklatur des *Uromyces ornithogali*. LÉVEILLÉ (1847, S. 371) stellt einen *Uredo ornithogali* Schmdt. Kze. in die Gattung *Uromyces*. Als Autoren können wohl nur KUNZE und SCHMIDT gemeint sein, doch beschreiben diese (1817 und 1823) keinen *Uredo ornithogali*; entweder handelt es sich um ein nomen nudum in schedis oder um eine unbekannt gewordene Publikation oder um ein Versehen von LÉVEILLÉ. Diese Unklarheit hat zur Folge, daß es zurzeit nicht möglich ist, den Typuswirt des *Uromyces ornithogali* zu eruieren.

Auf *Ornithogalum sessiliflorum* Desf. wurde von SYDOW (1910, S. 280) aus Algerien ein *Uromyces Maireanus* Syd. beschrieben, der auch auf *Dipcadi serotinum* (L.) Medic. = *Uropetalum serotinum* Ker. Gawl. vorkommt und auf diesem Wirt von DURRIEU (1957) in den Pyrenäen gefunden wurde. Er unterscheidet sich vom *Uromyces ornithogali* durch den Besitz von Uredosporen und durch die etwas kleinern und fast gar nicht skulptierten Teleutosporen.

### *Uromyces scillinus* (Durrieu et Montagne) Hariot

Spermogonien zwischen den Aecidien, eingesenkt, kugelig, 90–125  $\mu$  im Durchmesser, honigfarben, periphysenlos.

Aecidien blattober- und -unterseits in ziemlich zahlreichen Gruppen. Pseudoperidienzellen viereckig oder unregelmäßig, Außenwand 5–7  $\mu$  dick, warzig; Innenwand 3–4  $\mu$  dick, feinwarzig. Aecidiosporen kugelig oder ellipsoidisch, 20–32  $\mu$  lang, 18–26  $\mu$  breit; Episor fein warzig.

Teleutosporenlager und Teleutosporen wie beim *Uromyces scillarum* (S. 293).

Entwicklungsgang: Uromycopsis (?; möglicherweise Euform mit zurücktretender Uredo).

Typuswirt: *Scilla autumnalis* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Scilla Ramburei* Boiss. und *Scilla verna* Huds. = *Scilla pratensis* Berg. = *Scilla umbellata* Ram. genannt.

Verbreitungsgebiet: Südeuropa und Nordafrika.

Bemerkungen. Diese Form ist von HARIOT (1913) als besondere Art erkannt worden; sie unterscheidet sich von der später zu besprechenden Formengruppe des *Uromyces scillarum* vornehmlich durch ihren Entwicklungsgang. — Unsere Beschreibung ist verkürzt aus FRAGOSO (1924) übernommen worden.

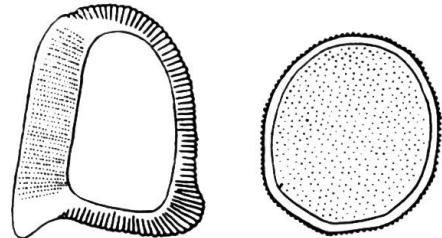


Abb. 249. *Uromyces scillinus* (Dur. et Mont.) Hariot. Schnitt durch eine Pseudoperidienzelle eines Aecidiums und durch eine Aecidiospore auf *Scilla autumnalis* L. Vergr. 650. (Nach GUYOT, 1951.)

### *Uromyces hyacinthi* (Opiz) W. Schneider

Im wesentlichen wie *Uromyces scillarum*, nur Teleutosporen 15–30, meist 19–25  $\mu$  lang, 12–24, meist 15–20  $\mu$  breit und daher häufig kugelig, jedoch oft eckig abgeplattet. Mittlere Länge (nach GRÄFLINGER, 1930) 22,2  $\mu$ , mittlere Breite 17,7  $\mu$ . Leisten verhältnismäßig deutlich sichtbar.

Entwicklungsgang: Wahrscheinlich Hemiform.

Typuswirt: *Hyacinthus fastigiatus* L. = *Hyacinthus Pouzolzii* Gay. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise genannt: *Hyacinthus ciliatus* Poir. = *Drimia ciliaris* Jacq. = *Bellevalia ciliata* Nees, *Hyacinthus kopet-daghi* Czerniak und *Hyacinthus orientalis* L.

Verbreitungsgebiet: Ganz Europa, von Frankreich bis Rußland.

Bemerkungen. Siehe unter *Uromyces scillarum* (S. 294).

### *Uromyces limbatus* (Rabenhorst) W. Schneider

Uredosporen nicht als unabhängige Generation in selbständigen Lagern auftretend, sondern in den Teleutosporenlagern mit den Teleutosporen vermischt, kugelig, 18–24  $\mu$  im Durchmesser; Wand farblos, 1,5–2  $\mu$  dick, mit kleinen Warzen versehen, Warzenabstand 1–2,5  $\mu$ . 8 Keimporen, die mit Papillen von mittlerer Breite bedeckt sind.



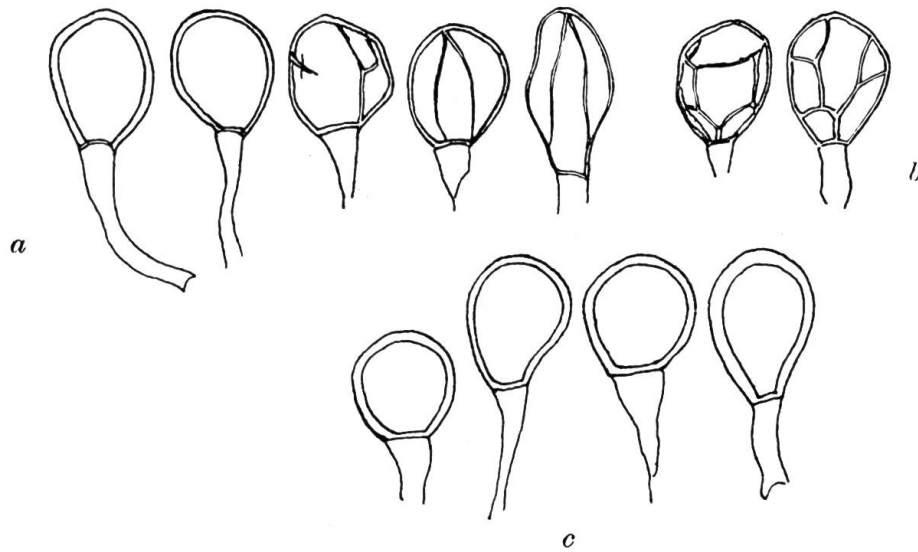


Abb. 250. *Uromyces limbatus* (Rabh.) W. Schneider. *a* und *b* Teleutosporen von *Muscari racemosum* (L.) Lam. et DC., *c* Teleutosporen von *Muscari botryoides* (L.) Lam. et DC. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Teleutosporenlager meist zu Gruppen vereinigt, mitunter zusammenfließend, bis  $\frac{1}{2}$  mm groß, rundlich oder verlängert, anfangs von der emporgewölbten Epidermis bedeckt, später frei, dunkelbraun. Teleutosporen kugelig bis verkehrt eiförmig, 15–30, meist 21–26  $\mu$  lang, 12–24, meist 16–20  $\mu$  breit, oft etwas ungleichseitig, am Scheitel meist regelmäßig gerundet; mittlere Länge nach GRÄFLINGER (1930) 23,7  $\mu$ , mittlere Breite 18,3  $\mu$ . Keimporus fehlend, Keimung nach Art der Ustilagineen durch Sprengung der Wand sich vollziehend; Wand hellbraun, gleichmäßig etwa 2  $\mu$  dick, glatt oder mit vereinzelt meridional verlaufenden oder anastomosierenden Leisten versehen. Stiel farblos, länger als die Sporen; diese abfallend.

Entwicklungsgang: Hemiform mit starker Neigung zur Mikroform.

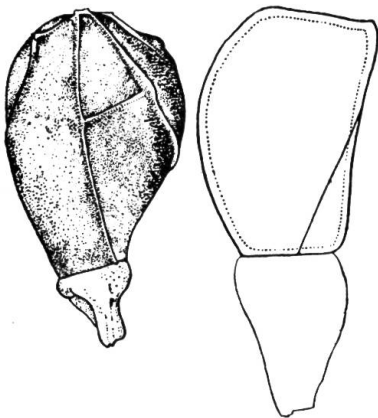


Abb. 251. *Uromyces limbatus* (Rabh.) Schneid. Teleutosporen auf *Muscari racemosum* (L.) Lam. et DC. Vergr. 1000. (Nach VIENNOT-BOURGIN, 1949.)

Typuswirt: *Muscari racemosum* (L.) Lam. et DC. = *Muscari atlanticum* B.R. = *Botryanthus odoratus* Kunth. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Muscari botryoides* (L.) Lam. et DC. und *Muscari neglectum* Guss. genannt.

Biologie. Durch die Untersuchungen von W. SCHNEIDER (1912, 1927) wurde wahrscheinlich gemacht, daß sie in mindestens zwei biologische Rassen zerfällt, von denen die eine auf *Muscari neglectum*, die andere auf *Muscari racemosum* spezialisiert ist.

Ebenfalls durch W. SCHNEIDER ist der Nachweis erbracht worden, daß die im Frühjahr entstehenden Teleutosporen sowohl im gleichen Frühjahr, unmittelbar nach ihrer Bildung (also nach Art der Leptoformen, ohne Ruhezeit), als auch im darauffolgenden Herbst zum Keimen gebracht als



auch zum Überwintern benützt werden können; in ähnlicher Weise können die im Herbst sich bildenden Teleutosporen schon im folgenden Frühjahr auskeimen, behalten aber ihre Keimfähigkeit bis zum folgenden Herbst.

Verbreitungsgebiet: Ganz Europa und Nordafrika.

### **Uromyces Muscari (Duby) Lévillé**

Uredosporen, Teleutosporenlager und Teleutosporen im wesentlichen wie bei der vorhergehenden Art, Teleutosporen jedoch rundlicher, 15–33, meist 21–27  $\mu$  lang, 12–24, meist 17–22  $\mu$  breit. Mittlere Länge (nach GRÄFLINGER, 1930) 24,6  $\mu$ , mittlere Breite 19,5  $\mu$ .

Entwicklungsgang: Hemiform mit starker Neigung zur Mikroform.

Typuswirt: *Muscari comosum* (L.) Mill. = *Bellevalia comosa* Kunth.

Verbreitungsgebiet: Europa und Nordafrika.

Bemerkungen. Von W. SCHNEIDER (1927) wird wegen der morphologischen Übereinstimmung der Teleutosporen auch *Leopoldia Bouviana* Heldr. = *Bellevalia Bouviana* Nyman zu ihr gestellt. Er weist selbst auf die Möglichkeit hin, daß die Form auf *Leopoldia Bouviana*, die von THUEMEN in sched. als besondere Art, *Uromyces Heldrichianus*, aufgestellt worden war, möglicherweise als biologische Art von der *Muscari comosum* bewohnenden Form zu trennen sei.

Wohin die übrigen, als *Uromyces*-Träger bekannt gewordenen *Muscari*-Arten, wie *Muscari ciliatum* Gaud., *Muscari compactum* Jord., *Muscari Holzmannii* Heldr., *Muscari maritimum* Desf., *Muscari monstrosus* Mill., *Muscari polyanthum* Boiss. und *Muscari tenuiflorum* Tausch, zu stellen sind, muß erst noch durch Einzeluntersuchungen aufgeklärt werden.

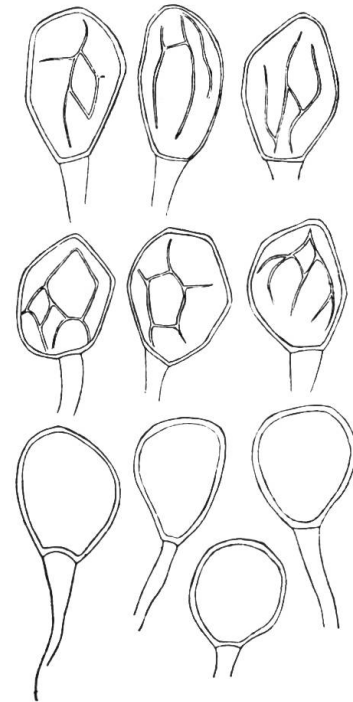


Abb. 252. *Uromyces Muscari* (Duby) Lév. Teleutosporen von *Muscari comosum* (L.) Mill. Vergr. rund 600. (Nach SAVULESCU, 1953.)

### **Uromyces scillarum (Greville) Winter**

Uredosporen 18–24  $\mu$  im Durchmesser, mit einer farblosen, warzigen, 1,5 bis 2  $\mu$  dicken Wand. 6–8 Keimporen, von einer kleinen Papille bedeckt.

Teleutosporenlager meist zu Gruppen vereinigt, mitunter zusammenfließend, bis  $\frac{1}{2}$  mm groß, rundlich oder verlängert, anfangs von der emporgewölbten Epidermis bedeckt, später frei, dunkelbraun. Teleutosporen kugelig bis verkehrt eiförmig, 15–33, meist 21–28  $\mu$  lang, 12–21, meist 15–20  $\mu$  breit, oft etwas ungleichseitig, am Scheitel meist regelmäßig gerundet. Mittlere Länge (nach GRÄFLINGER, 1930) 24,9  $\mu$ , mittlere Breite 17,7  $\mu$ . Wand hellbraun, gleichmäßig etwa 2  $\mu$  dick, mit vereinzelt, meridional verlaufenden oder anastomosierenden Leisten versehen. Keimporus nicht vorhanden, sondern Wand bei der Keimung nach Art der Ustilagineen aufreißend. Stiel farblos, länger als die Sporen; diese abfallend.

Entwicklungsgang: Hemiform.

Typuswirt: *Scilla non scripta* Hoffm. et Lk. = *Scilla festalis* Salisb. = *Agraphis cernua* Rehb. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Bellevalia albana* Wor., *Bellevalia desertorum* Eig. et Feinbr., *Bellevalia flexuosa* Boiss., *Bellevalia fuliginosa* Pall. = *Muscari fuliginosum* Freyn, *Bellevalia Lipskyi* Misc., *Bellevalia mauritanica* Pomel, *Bellevalia sarmatica* (Pallas) Wor., *Bellevalia trifoliata* (Ten.) Kunth = *Hyacinthus trifolius* Ten., *Endymion cedretorus* Pomel = *Endymion patulus* Batt. = *Scilla patula* DC., *Scilla bifolia* L., *Scilla bithynica* Boiss., *Scilla hispanica* Mill. = *Scilla campanulata* Ait. = *Endymion campanulatus* Parl., *Scilla hyacinthoides* L., *Scilla italica* L. = ? *Scilla Bertolonii* Duby, *Scilla lingulata* Poir., *Scilla monophyllos* Lk. = *Scilla pumila* Brot., *Scilla numidica* Poir., *Scilla pratensis* W. et K., *Scilla Puschkinoides* Regel, *Scilla verna* Huds., *Urginea maritima* (L.) Bake, *Urginea maura* Maire und *Uropetalum serotinum* Ker. Gawl. = *Dipcadi serotinum* (L.) Med. genannt.

Verbreitungsgebiet: Wahrscheinlich die gesamte nördliche Hemisphäre.

Bemerkungen. Wegen der Unklarheit des Wirtsspektrums kann die geographische Verbreitung der vorliegenden Art zurzeit nicht genauer angegeben werden; sie dürfte aber wahrscheinlich die gesamte nördliche gemäßigte und subtropische Zone umfassen.

Durch W. SCHNEIDER (1927) wurde der *Uromyces scillarum* (Grev.) Winter in seiner früheren Umgrenzung als Sammelart nachgewiesen und in mindestens sieben koordinierte Subspecies aufgelöst, die sich durch die Dimensionen ihrer Teleutosporen unterscheiden. Es scheint uns richtiger zu sein, diese Unterarten als selbständige Kleinarten zu behandeln, wie dies in der vorliegenden Bearbeitung geschah.

Typuswirt des GREVILLEschen *Uredo scillarum* ist *Scilla non scripta* Hoffm. et Lk. = *Endymion nutans* Dum. = *Hyacinthus non scriptus* L. = *Hyacinthus pratensis* Lam. Da dieser Wirt W. SCHNEIDER nicht zugänglich war, läßt er die Frage offen, ob die Form auf *Scilla bifolia* wirklich mit derjenigen auf *Scilla non scripta* zu vereinigen und daher *Uromyces scillarum* (Grev.) Wint. zu nennen ist oder ob man sie als besondere Art abtrennen und sodann *Uromyces scillae* Fuckel in sched. nennen muß.

Der Verfasser hat *Scilla non scripta* aus Belgien, gesammelt von WESTENDORP (Herb. ETH), untersuchen können; die Teleutosporen stimmen mit denjenigen auf *Scilla bifolia* überein, die Bezeichnung *Uromyces scillarum* kann deshalb beibehalten werden.

### *Uromyces algeriensis* Sydow

Uredosporen 18–24  $\mu$  im Durchmesser, Wand farblos, 1½–2  $\mu$  dick, mit kleinen, in Zwischenräumen von 1½–2  $\mu$  sich folgenden Warzen versehen, mit 8 Keimporen, die mit Papillen von mittlerer Breite bedeckt sind.

Teleutosporen wie bei *Uromyces scillarum*, 15–30, meist 21–24  $\mu$  lang, 12–21, meist 18–21  $\mu$  breit.

Entwicklungsgang: Hemiform.

Typuswirt: *Scilla obtusifolia* Poir. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Scilla maritima* L. und *Scilla peruviana* L. = *Scilla hemisphaerica* Boiss. = *Scilla Clusii* Parl. genannt.

Verbreitungsgebiet: Nordafrika, vielleicht auch Südeuropa.

Bemerkungen. Dieser Pilz wurde zuerst von JUEL (1901) erwähnt und sodann von SYDOW (1910) wegen des Auftretens von Uredosporen als besondere Art abgetrennt (man nahm damals an, der Formenkreis des *Uromyces scillarum* umfasse sonst nur Mikroformen). Nachdem sich auch andere Vertreter aus dem Formenkreis des *Uromyces scillarum* als Hemiformen erwiesen haben, fällt der ursprüngliche Grund für die Abtrennung des *Uromyces algeriensis* dahin; doch läßt sich die Art wegen der Dimensionen ihrer Teleutosporen (nach

den Untersuchungen von W. SCHNEIDER, 1927) auch weiterhin als eigene Kleinart beibehalten. Als weitere, nahe verwandte Kleinarten sind zu nennen:

1. *Uromyces circinalis* Kalkbr. et Cke. = *Uromyces MacOwani* Bub. auf *Scilla prasina* Bak., bisher nur aus Südafrika bekannt.

Teleutosporen 12–30, meist 18–21  $\mu$  lang, 9–27, meist 15–21  $\mu$  breit.

2. *Uromyces symaethis* W. Schneider in Nordafrika auf *Symaethis bicolor* Kunth. = *Symaethis planifolia* Gr. et Godr.

Uredosporen wie beim *Uromyces algeriensis*; Teleutosporen 15–36, meist 24–27  $\mu$  lang, 9–24, meist 15–18  $\mu$  breit.

### 13. Formenkreis des *Uromyces veratri* (de Candolle) Schroeter

(Heteroecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit leicht abfallenden, am Scheitel eine Papille tragenden Teleutosporen auf Liliaceen und mit Aecidien auf Compositen oder, bei den Rückbildungsformen, mit entsprechenden Teleutosporen auf Compositen; S. 281.)

Dieser Formenkreis ist in unserem Gebiet nur schwach vertreten:

#### Euform

Aecidien auf Compositen, Teleutosporen auf *Veratrum*

*Uromyces veratri* (DC.) Schroet.

#### Mikroformen

Teleutosporen glatt

*Uromyces cacaliae* (DC.) Ung. (S. 297)

Teleutosporen mit unregelmäßigen Längsleisten

*Uromyces devoluensis* Gm. (S. 298)

### *Uromyces veratri* (de Candolle) Schroeter

Spermogonien auf der Oberseite der Flecken in der Mitte der Aecidien gruppiert, honiggelb, sehr klein, tief eingesenkt.

Aecidien (*Aecidium adenostylis* Sydow und *Aecidium homogynes* Schroet.) in runden, oft ringförmigen Gruppen auf der Blattunterseite, sehr dicht stehend. Pseudoperidie becherförmig mit meist schmalem ausgebogenem Rande. Pseudoperidienzellen in deutlichen Längsreihen, auf der Außenseite nach unten übereinandergreifend; Außenwand etwa 7  $\mu$  dick, mit Stäbchenstruktur, von der Fläche gesehen punktiert; Innenwand dünner (etwa 2–3  $\mu$  dick), von der Fläche gesehen gleichmäßig mit kleinen Warzen besetzt. Aecidiosporen in deutlichen Ketten, stumpf polyedrisch bis kugelig oder ellipsoidisch; Durchmesser 18–24  $\mu$ ; Wand dünn, sehr dicht und feinwarzig. Inhalt orangefarben.

Uredolager rundlich, kastanienbraun. Uredosporen ellipsoidisch; Länge 20–25  $\mu$ , Durchmesser 17–21  $\mu$ ; Wand hellgelblich bis hellbraun mit spärlichen, sehr kleinen Stacheln und zwei meist einander gegenüberliegenden Keimporen.

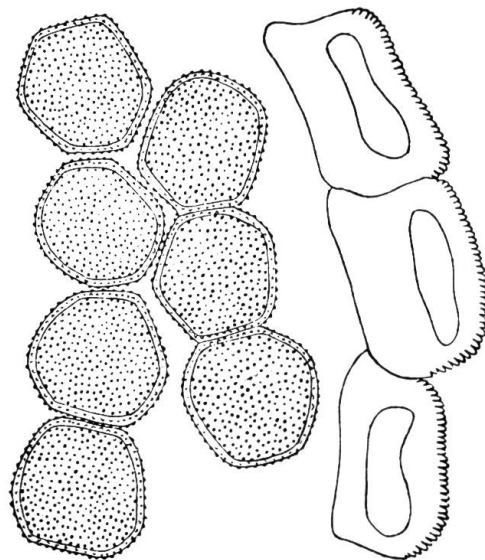


Abb. 253. *Uromyces veratri* (DC.) Schroet. Aecidiosporen und radialer Schnitt durch die Pseudoperidie eines Aecidiums auf *Adenostyles Kernerii* Simk. Vergr. rund 650. (Nach SAVULESCU, 1953.)

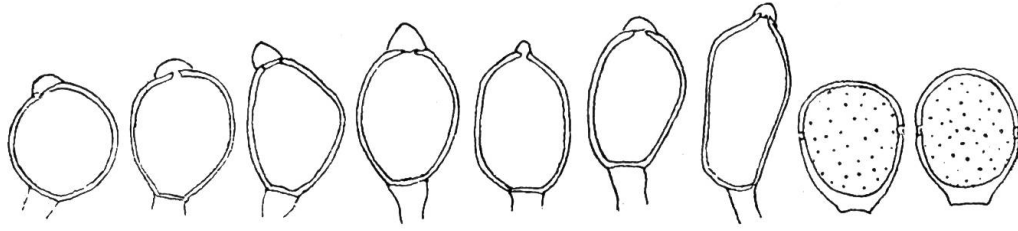


Abb. 254. *Uromyces veratri* (DC.) Schroet. Teleutosporen und Uredosporen auf *Veratrum album* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Teleutosporenlager auf der Blattunterseite zerstreut, oft in sehr großer Anzahl auf wenig verfärbten Blattstellen; zuweilen ist die unmittelbare Umgebung der Sporenlager frischer grün als die übrige Blattfläche; zuweilen sieht man ein zentrales größeres Lager von einem Kreise kleinerer umschlossen. Die einzelnen Lager sind anfänglich epidermisbedeckt, aber bald nackt, ihr Durchmesser erreicht 2 mm und mehr, meist aber sind sie kleiner. Teleutosporen ellipsoidisch bis eiförmig, seltener fast kugelig, meist von sehr ungleicher Gestalt, häufig unregelmäßig geformt; Länge 20–35  $\mu$ , Durchmesser 14–21  $\mu$ ; Wand glatt, braun; Keimporus scheitelständig, bedeckt von einer meist ziemlich stark vorgewölbten farblosen Papille. – Stiel lang; gewöhnlich bleibt aber beim Ablösen der Spore nur ein kleines Stück desselben der letztern ansitzend. Inhalt der Basidien und der Basidiosporen farblos.

Entwicklungsgang: Heteroform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen  
für den Haplonten: *Adenostyles glabra* Mill. = *Adenostyles alpina* Bl. et Fing. = *Cacalia viridis* Cass., *Cacalia hastata* L., *Cacalia suaveolens* L. und *Homogyne alpina* (L.) Cass. = *Tussilago alpina* L. Ferner werden als Aecidienwirte beispielsweise *Adenostyles Alliariae* (Gouan) Kern. = *Adenostyles albifrons* Rchb. = *Adenostyles albida* Cass. = *Adenostyles petasites* Bl. et Fing. = *Cacalia albifrons* Rchb., *Adenostyles Kernerii* Simk., *Cacalia auriculata* DC. und *Cacalia Kramerii* Mats. genannt;  
für den Dikaryophyten: *Veratrum album* L. und *Veratrum Lobelianum* Rchb. Ferner werden als Teleutosporenwirte beispielsweise *Veratrum alqi* L., *Veratrum dahuricum* Turcz., *Veratrum nigrum* L., *Veratrum oxysepalum* Turcz. und *Veratrum stamineum* Maxim. genannt.

Biologie. Durch die Versuche von TRANZSCHEL (1905, 1923) und ED. FISCHER (1908) wurde der Wirtswechsel des *Uromyces veratri* (DC.) Schroet. sichergestellt und gezeigt, daß er in drei biologische Arten zerfällt, nämlich die

f.sp. *adenostylis* Ed. Fischer, die nur *Adenostyles alpina*, dagegen nicht *Homogyne alpina* zu befallen vermag, die

f.sp. *homogynes* Ed. Fischer, die nur *Homogyne alpina*, dagegen nicht *Adenostyles alpina* befällt, und die sibirische

f.sp. *cacaliae* Tranzschel, die von *Veratrum Lobelianum* auf *Cacalia hastata* L. und schwach (nur Spermogonien bildend) auf die nordamerikanische *Cacalia suaveolens* L. = *Synosma suaveolens* Raf. übergeht, dagegen nicht auf *Adenostyles alpina*.

Greifbare morphologische Unterschiede sind zwischen diesen Rassen noch nicht herausgearbeitet worden; die Teleutosporen der f.sp. *adenostylis* scheinen

unregelmäßiger gestaltet und etwas dünnwandiger und länger zu sein als diejenigen der f.sp. *homogynes*. BUBÁK (1908, S. 216) schlägt daher vor, die beiden Rassen als gute Arten aufzufassen; doch müßte hierfür das gesamte Material (auch in bezug auf das Verhalten der Uredosporen) erst variationsstatistisch durchgearbeitet werden.

Der Nachweis, daß die Funde auf *Adenostyles Alliariae* bzw. auf *Veratrum Lobelianum* wirklich zusammen und hierher gehören, ist noch nicht experimentell erbracht worden; doch fand der Verfasser im Juli 1934 in einer isolierten Runse des Aletschwaldes Aecidien tragende Exemplare von *Adenostyles Alliariae* vermischt mit Uredo tragenden Individuen von *Veratrum Lobelianum*, so daß ihre Zusammengehörigkeit wohl außer Zweifel stehen dürfte.

MORGENTHALER (1910) stellte Versuche an, um zu ermitteln, welche Bedingungen ein Zurückgehen der Uredo und ein stärkeres Hervortreten der Teleutosporen veranlassen. Er kommt zum Schluß, daß der Zustand der Nährpflanze bzw. des den Pilz tragenden Teiles derselben ausschlaggebend ist, in dem Sinne, daß ein Krankheitszustand des Wirtes oder höheres Alter und baldiges Welken der Blätter die Uredobildung zurückdrängen und die Teleutosporenbildung fördern. Knickt man z. B. ein Blatt oder führt man vom Rand her einen Schnitt durch dasselbe, so entstehen auf den abgegliederten Blattpartien ausschließlich oder fast ausschließlich Teleutosporen. Gegen den Herbst hin können sich freilich die Verhältnisse umkehren. Im Herbst wandern ja manche Nährstoffe durch die Leitungsbahnen in den Stengel zurück; werden nun diese Bahnen durch Knicken oder sonstwie verletzt, so wird der Abtransport der Nährstoffe verhindert, und die geknickte Stelle bleibt länger grün als die unbeschädigte; darauf ist es wohl zurückzuführen, daß unter diesen Umständen auf den Blättern noch reine Uredolager auftreten.

Verbreitungsgebiet: Eurasien, von den Pyrenäen bis in die Kamtschatka.

Bemerkungen. Die Uredosporen des *Uromyces veratri* unterscheiden sich von denjenigen der *Puccinia veratri* dadurch, daß sie zwei Keimporen besitzen, diejenigen der *Puccinia veratri* dagegen meist nur einen.

### **Uromyces cacaliae (de Candolle) Unger**

Teleutosporenlager klein, bis gegen  $\frac{1}{2}$  mm Durchmesser erreichend, anfangs epidermisbedeckt, dann frei und staubig, in größerer Zahl dicht stehend, zu größeren Gruppen vereinigt, die über  $\frac{1}{2}$  cm Durchmesser erreichen und von ziemlich stark verfärbten Höfen umgeben sind. An der entsprechenden Stelle der Blattoberseite ist das Gewebe ebenfalls verfärbt. Teleutosporen eiförmig bis ellipsoi-

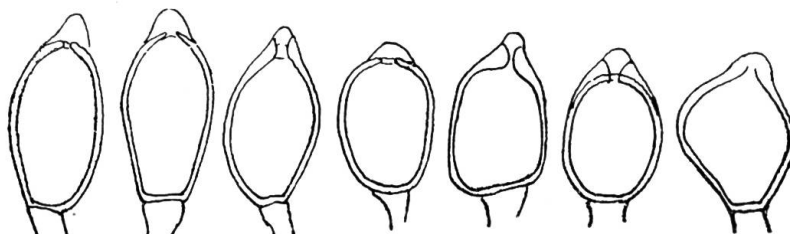


Abb. 255. *Uromyces cacaliae* (DC.) Ung. Teleutosporen auf *Adenostyles glabra* Mill. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

disch, seltener fast kugelig, häufig von unregelmäßiger, unsymmetrischer Form; Länge 25–35  $\mu$ , Durchmesser 14–25  $\mu$ ; Wand glatt, hellbraun, ziemlich dick, gegen den Scheitel hin oft noch etwas an Dicke zunehmend; Keimporus scheitelständig, von farbloser, oft stark vorragender Papille bedeckt. Stiel meist kurz, farblos; Sporen leicht ablöslich.

Entwicklungsgang: Mikroform (ED. FISCHER, 1898).

Typuswirt: *Adenostyles Alliariae* (Gouan) Kern. = *Adenostyles albifrons* Rchb. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Adenostyles crassifolia* Kern., *Adenostyles glabra* Mill. = *Adenostyles alpina* Bl. et Fing., *Adenostyles Kernerii* Simk. und *Cacalia auriculata* DC. genannt.

Verbreitungsgebiet: Eurasien.

Bemerkungen. Als weitere Wirtspflanze wird in der Literatur *Cacalia hastata* L. = *Senecio sagittatus* Sch. Bip. genannt; P. und H. SYDOW (1910) weisen jedoch darauf hin, daß alle Belege, die sie gesehen haben, nicht einen *Uromyces*, sondern das *Coleosporium cacaliae* (DC.) Wagn. tragen.

### *Uromyces devoluensis* Gäumann

Teleutosporenlager hauptsächlich auf der Blattunterseite, weniger häufig auf der Blattoberseite über die ganze Fläche hin; da sie keine Verfärbungen der Gewebe verursachen, werden sie leicht übersehen. Sie sind klein, höchstens 1 mm groß, jedoch meistens zu 2–3 mm großen Gruppen vereinigt, kastanienbraun, frühzeitig nackt und von den Überresten der aufgerissenen Epidermis umgeben, staubig. Die Teleutosporen sind meist länglich oder verkehrt eiförmig, seltener nahezu kugelig, oft leicht abgeplattet oder unregelmäßig, 12–34, meist 18–25  $\mu$  lang, 10–30, meist 15–18  $\mu$  breit; Wand hellbraun, am Scheitel nicht verdickt, mit unregelmäßigen Längsleisten besetzt. Keimporus scheitelständig, von einer kleinen, schmalen, hyalinen Papille bedeckt. Stiel kurz, farblos, brüchig. Sporen leicht abfallend.

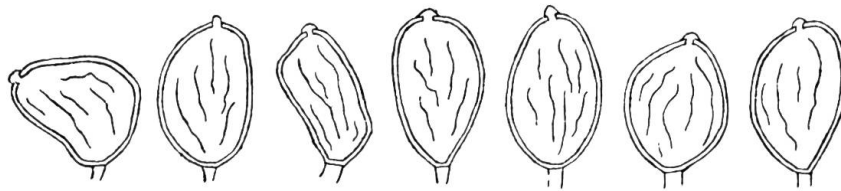


Abb. 256. *Uromyces devoluensis* Gm. Teleutosporen von *Senecio Doronicum* L. Vergr. 700. (Nach GÄUMANN, 1953.)

Entwicklungsgang: Wahrscheinlich Lepto-Uromyces.

Typuswirt: *Senecio Doronicum* L.

Verbreitungsgebiet: Westalpen.

Bemerkungen. Der vorliegende Pilz wurde von E. LANDOLT in den Westalpen in der Landschaft Dévoluy am Col du Noyer gefunden; daher sein Name. Er gehört wahrscheinlich, wie die vorangehende Art, als Rückbildungsform in den Bereich eines heteroecischen Uromyces.



#### 14. Formenkreis des *Uromyces croci* Passerini

(Autoecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit leicht abfallenden, am Scheitel eine Papille tragenden Teleutosporen auf Iridaceen; S. 282.)

Dieser Formenkreis scheint seine reichste Entwicklung in Zentral- und Südafrika erreicht zu haben; nur vereinzelte Arten kommen in der nördlichen Hemisphäre vor, so die Mikroform *Uromyces croci* Pass. auf *Crocus*-Arten. In welchen Formenkreis dieser *Uromyces croci* eigentlich gehört, ist noch unbekannt; aus Südamerika und aus Afrika sind isolierte Aecidien auf Iridaceen beschrieben worden; es besteht daher die Möglichkeit, daß der *Uromyces croci* später als eine reduzierte Form irgendeiner exotischen *Uromyces*-Gruppe aufgefaßt werden muß.

Daneben gibt es auf Iridaceen noch einen zweiten Formenkreis, denjenigen des *Uromyces houstoniatus* (Schw.) Sheld. mit Aecidien auf Rubiaceen (*Houstonia*-Arten) und Teleutosporen auf *Sisyrinchium*-Arten (SHELDON, 1909; ARTHUR, 1909). Die Typusart kommt in den Vereinigten Staaten vor; europäische Vertreter scheinen noch nicht bekannt geworden zu sein; doch wäre beim isolierten *Aecidium molluginis* Wurth (1905) auf *Galium Mollugo* L. vielleicht an einen derartigen Wirtswechsel zu denken.

#### *Uromyces croci* Passerini

Teleutosporenlager zerstreut oder gehäuft, bis 2 mm lang, zuweilen durch Zusammenfließen noch länger, lange Zeit von der bleifarbenen Epidermis bedeckt, staubig, dunkelbraun. Teleutosporen kugelig oder breit ellipsoidisch, am Scheitel abgerundet und gar nicht oder nur wenig verdickt, fein und regelmäßig warzig, braun, 24–32  $\mu$  lang, 21–28  $\mu$  breit; Wand etwa 3,5  $\mu$  dick. Stiel kurz, farblos. Scheitelständiger Keimporus meist deutlich sichtbar, jedoch nicht mit einer ausgesprochenen Papille bedeckt.

Entwicklungsgang: Mikroform.

Typuswirt: *Crocus biflorus* Mill. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Crocus albiflorus* Kit. = *Crocus vernus* Wulf., *Crocus Heuffelianus* Herb. = ? *Crocus banaticus* Heuff., *Crocus nudiflorus* Smith, *Crocus susianus* Ker. Gawl. und *Crocus variegatus* Hoppe et Hornsch. angegeben.

Verbreitungsgebiet: Ganz Europa, von den Pyrenäen bis in die Krim.

Bemerkungen. Im tropischen Afrika kommen auf *Gladiolus*-Arten mehrere *Uromyces* vor, die möglicherweise nach Europa verschleppt werden könnten, so der *Uromyces gladioli* Hennings (Hemiform) und der *Uromyces nyikensis* Sydow (Mikroform).

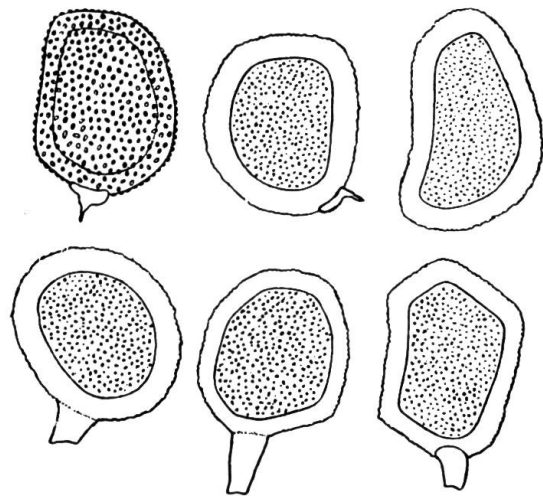


Abb. 257. *Uromyces croci* Pass. Teleutosporen auf *Crocus biflorus* Mill. Vergr. 650. (Nach GUYOT, 1951.)

## 15. Formenkreis des *Uromyces caricis sempervirentis* Fischer

(Heteroecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit leicht abfallenden, am Scheitel eine Papille tragenden Teleutosporen auf Cyperaceen und mit Aecidien auf Campanulaceen oder, bei deren Rückbildungsformen, mit entsprechenden Teleutosporen auf Campanulaceen; S. 282.)

Dieser Formenkreis ist, wie derjenige des *Uromyces veratri*, in unserem Gebiet durch ein einziges Artenpaar vertreten:

### Euform

Aecidien auf *Phyteuma*-Arten,  
Teleutosporen auf *Carex sempervirens*      *Uromyces caricis sempervirentis* Fisch.

### Mikroform

Teleutosporen auf *Phyteuma*-Arten      *Uromyces phyteumatum* (DC.) Ung. (S. 302)

## *Uromyces caricis sempervirentis* Ed. Fischer

Spermogonien auf der untern Blattseite zwischen den Aecidien.

Aecidien über größere Strecken der Blattunterseite oder über die ganze Blattunterseite gleichmäßig verteilt und nicht sehr dicht stehend. Aecidienmyzel in der Wirtspflanze perennierend. Pseudoperidie becherförmig mit gelblichweißem, nach außen gebogenem zerschlitztem Rande. Pseudoperidienzellen in ziemlich deutlichen Längsreihen, an der Außenseite nach unten übereinandergreifend; Außen- und Innenwand derselben dick (erstere bis  $7-9\ \mu$ , letztere bis  $5-7\ \mu$ ), letztere mit dichtstehenden kleinen, aber kräftigen Warzen (Stäbchen) dicht besetzt. Aecidiosporen in deutlichen Reihen, stumpf polyedrisch; Durchmesser  $18-24\ \mu$ ; Wand dünn, äußerst fein- und dichtwarzig.

Uredolager an den Blättern und besonders häufig am oberen Teil der Stengel, klein, lange von der Epidermis bedeckt, braun. Uredosporen hellbraun, kugelig oder ellipsoidisch, Länge  $20-28\ \mu$ , Durchmesser  $19-21\ \mu$ ; Wand mit sehr locker stehenden farblosen kleinen Stacheln besetzt; Keimporen 2-3.

Teleutosporen in den gleichen Lagern auftretend wie die Uredosporen; Teleutosporenlager klein, bis ca. 1 mm lang, zuweilen auch (durch Zusammenfließen) länger, lange von der Epidermis bedeckt bleibend, schwärzlich. Teleutosporen braun, ziemlich verschieden gestaltet, bald gleichseitig, bald mehr unsymmetrisch, der Scheitel oft etwas vorgewölbt, namentlich variiert das Verhältnis von Länge und Durchmesser; nicht selten ist die Gestalt fast kugelig; Länge  $20-35\ \mu$ , Durchmesser  $18-24\ \mu$ ; Wand glatt, etwa  $2-3\ \mu$  dick, am Scheitel mit meist ziemlich breiter, etwas hellerer Kappe von meist  $3-6\ \mu$  Höhe, zuweilen auch mit kleinerer Papille. Stiel farblos, länger, gleich lang oder kürzer als die Spore. Sporen abfallend.

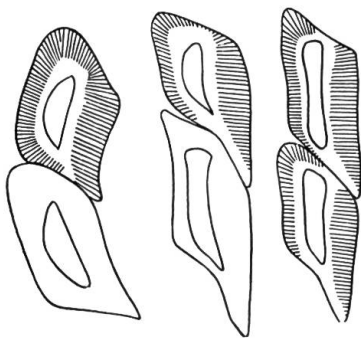


Abb. 258. *Uromyces caricis sempervirentis* Ed. Fischer.  
Radialer Längsschnitt durch eine Pseudoperidie auf *Phyteuma orbiculare* L. Vergr. rund 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Entwicklungsgang: Heteroform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen für den Haplonten: *Phyteuma orbiculare* L. Ferner werden als Aecidienwirte beispielsweise *Phyteuma betonicifolium* Vill., *Phyteuma hemi-*

*sphaericum* L., *Phyteuma lanceolatum* G. et G., *Phyteuma Michellii* All., *Phyteuma pauciflorum* (L.) Sternb. = *Phyteuma confusum* Kern., *Phyteuma Scheuchzeri* All. und *Phyteuma spicatum* L. genannt;  
für den Dikaryophyten: *Carex sempervirens* Vill. Ferner wird als Teleutosporenwirt beispielsweise *Carex tatarum* Rac. genannt.

**Biologie.** TRANZSCHEL (1905, 1907) ging beim Nachweis des Entwicklungsganges des *Uromyces caricis sempervirentis* von folgenden Erwägungen aus. Auf *Phyteuma* kommen zwei Rostpilze vor: 1. das *Aecidium phyteumatis* Unger in den Alpenländern und 2. der *Uromyces phyteumatum* (DC.) Ung. allgemein in Mitteleuropa. Die Teleutosporen des *Uromyces phyteumatum* sehen denjenigen des *Uromyces caricis sempervirentis* sehr ähnlich, und sie treten auch in ähnlicher Weise auf; also ist es nicht ausgeschlossen, daß der *Uromyces phyteumatum* als Mikroform in den Formenkreis des *Uromyces caricis sempervirentis* gehört und daß der Haplont des *Uromyces caricis sempervirentis* auf *Phyteuma* lebt. Diese Vermutung wurde durch das Experiment bestätigt, wobei freilich die Infektion erst nach zwei Jahren zutage trat, weil das haploide Myzel (ähnlich dem Myzel des *Uromyces phyteumatum*) in der Wirtspflanze perenniert. MAYOR (1918) erwähnt die Aecidien des *Uromyces caricis sempervirentis* auf *Phyteuma orbiculare* als gemein auf den Weiden der Gegend um Leysin, und zwar immer neben *Carex sempervirens*, die freilich um jene Zeit (Juli 1917) noch nicht infiziert war.

**Verbreitungsgebiet:** Ganz Europa.

**Bemerkungen.** Der vorliegende Pilz wurde zuerst von ED. FISCHER (1897) als *Uromyces Dietelianus* n.sp. beschrieben, welcher Name jedoch weichen mußte, weil schon ein *Uromyces Dietelianus* Pazschke auf *Bauhinia* aus Brasilien existierte; ED. FISCHER (1898) taufte ihn daher in *Uromyces caricis sempervirentis* um.

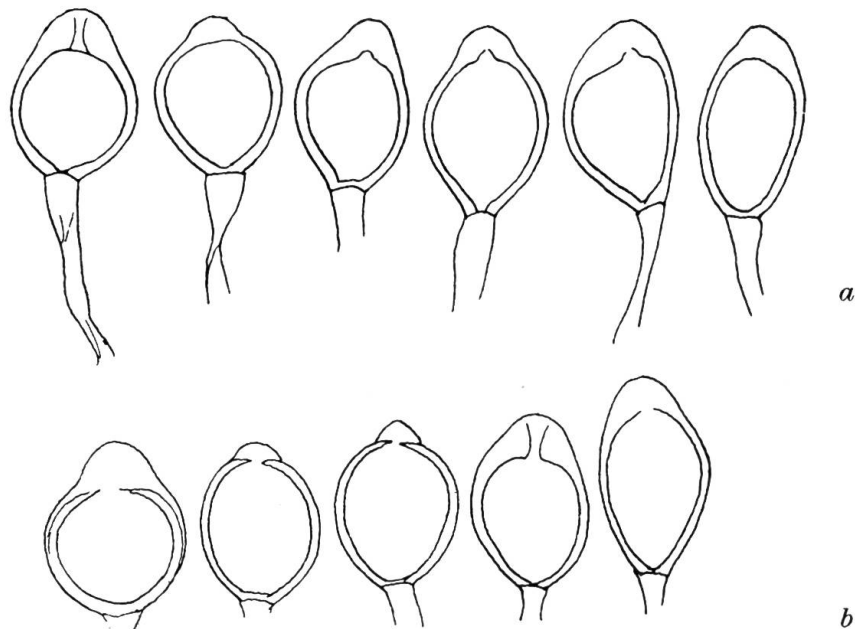


Abb. 259. *Uromyces caricis sempervirentis* Ed. Fischer. Teleutosporen von *Carex sempervirens* Vill., a von Bütschalp bei Adelboden, b aus dem Saastal. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

**Uromyces phyteumatum** (de Candolle) Unger

Teleutosporenlager klein, dunkelbraun, über einen großen Teil der Blattfläche, besonders der Unterseite, verbreitet, frühzeitig nackt und stäubend. Teleutosporen eiförmig bis ellipsoidisch, 20–47, meist 30–35  $\mu$  lang, 17–24  $\mu$  breit; Wand braun, glatt, dick (2–3  $\mu$ , am Scheitel 4–8  $\mu$ ); Keimporus scheitelständig, von breiter, hoher, farbloser Kappe bedeckt. Stiel farblos, bis 70  $\mu$  lang und 5–8  $\mu$  breit. Sporen abfallend.

Entwicklungsgang: Mikroform, nach dem Leptotypus keimend.

Typuswirte: *Phyteuma spicatum* L. und *Phyteuma orbiculare* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Phyteuma betonicifolium* Vill., *Phyteuma Charmelii* Vill., *Phyteuma Halleri* All., *Phyteuma hemisphaericum* L., *Phyteuma humile* Schleich., *Phyteuma Micheli* All., *Phyteuma nanum* Schur., *Phyteuma nigrum* Schmidt, *Phyteuma pedemontanum* R.Sch., *Phyteuma Scheuchzeri* All. = *Phyteuma corniculatum* Clairv., *Phyteuma serratum* Viv. und *Phyteuma Sieberi* Spreng. genannt.



Abb. 260. *Uromyces phyteumatum* (DC.) Ung. auf *Phyteuma spicatum* L. Untere Laubblätter a eines gesunden, b eines erkrankten Exemplares. Nat. Gr. (Nach STÄMPFLI, 1909.)

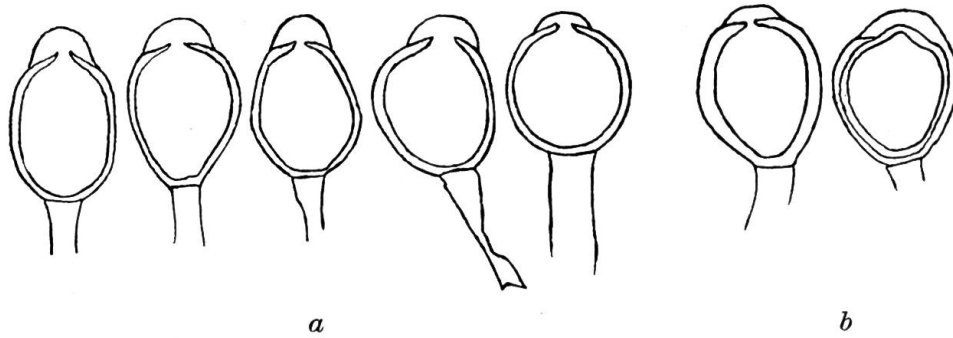


Abb. 261. *Uromyces phyteumatum* (DC.) Ung. Teleutosporen a von *Phyteuma spicatum* L., b von *Phyteuma hemisphaericum* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

**Biologie.** Die Teleutosporen sind nach dem Leptotypus sogleich keimfähig, können aber, falls sie erst im Laufe des Sommers gebildet wurden, auch überwintern. Das Myzel perenniert in den Pflanzen und deformiert ihre Blätter. In Blätter, die im Laufe des Sommers gebildet werden, scheint dagegen der Pilz nicht mehr eindringen zu können.

Der *Uromyces phyteumatum* zerfällt wahrscheinlich in eine Reihe von biologischen Formen; diese sind jedoch schwer zu fassen, da die Infektionsversuche (Keimlingsinfektion!) nur launisch gelingen, so daß den negativen Ergebnissen nur beschränkte Beweiskraft zukommt. Der Verfasser konnte in nichtveröffentlichten Versuchen den Pilz von *Phyteuma betonicifolium* auf *Phyteuma humile* und *Phyteuma Scheuchzeri* übertragen, dagegen nicht auf *Phyteuma Charmelii*, *Phyteuma Halleri*, *Phyteuma Michelii*, *Phyteuma orbiculare* und *Phyteuma spicatum*, ferner den Pilz von *Phyteuma spicatum* nur auf *Phyteuma Halleri* und sonst auf keinen der soeben genannten Wirte.

LIU (1929) trennt die Form auf *Phyteuma hemisphaericum* L. als *Uromyces hemisphaerici* n.sp. und die Form auf *Phyteuma Charmelii* Vill. als *Uromyces Charmelii* n.sp. ab, und zwar beide wegen ihrer besonders dicken Teleutosporenmembran. Daß die Wand der Teleutosporen auf *Phyteuma hemisphaericum* dicker ist als auf *Phyteuma spicatum*, geht auch aus unserer Abbildung 261 hervor. Dennoch möchten wir lieber das Ergebnis der biologischen und variationsstatistischen Durcharbeitung des ganzen *Uromyces phyteumatum*-Schwarmes abwarten, ehe wir zu diesen neuen Kleinarten Stellung nehmen.

Verbreitungsgebiet: Ganz Europa.

## 16. Formenkreis des *Uromyces Acetosae* Schroeter

(Autoecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit leicht abfallenden, nicht mit einer Scheitelpapille versehenen Teleutosporen auf Polygonaceen; S. 282.)

Dieser Formenkreis steht demjenigen des *Uromyces polygoni* (Pers.) Fekl. sehr nahe, besitzen doch beide keine Teleutosporen-Scheitelpapille. Bei der *Uromyces polygoni*-Gruppe sind die Teleutosporen glatt und die Teleutosporenstiele fest; bei

der *Uromyces Acetosae*-Gruppe sind die Teleutosporen mehr oder weniger skulptiert und die Teleutosporenstiele brüchig. Die beiden Formenkreise werden deshalb durch unsere Darstellung weiter voneinander entfernt, als sie es natürlicherweise sind.

Der Formenkreis des *Uromyces Acetosae* ist in unserem Gebiet nur auf der Gattung *Rumex*, und zwar durch eine Euform vertreten.

### *Uromyces Acetosae* Schroeter

Spermogonien honiggelb, in kleinen Gruppen.

Aecidien in größerer Zahl ziemlich locker zu kleineren oder größeren, runden oder rautenförmigen Flecken zusammengestellt. Pseudoperidien kurzzyllindrisch, mit weißem, zerschlitzztem Rande. Pseudoperidienzellen auf der Außenseite nach unten stark übergreifend, Außenwände stark verdickt (bis  $10\ \mu$ ), fein quergestreift, Innenwände dünner ( $3-4\ \mu$  dick), durch grobe Stäbchenstruktur warzig. Aecidiosporen  $17-24\ \mu$  lang,  $15-20\ \mu$  breit, rundlich oder oval-polyedrisch. Wand farblos, etwa  $1\ \mu$  dick, sehr fein, dicht und gleichmäßig warzig, Warzenabstand kaum  $1\ \mu$ . Inhalt orangefarben.

Uredolager auf beiden Blattseiten, inmitten von roten Flecken zerstreut oder kreisförmig um ein zentrales Lager angeordnet, bis etwa  $1\ \text{mm}$  groß, zimtbraun, von Epidermisresten umgeben. Uredosporen kugelig oder kugelig-oval,

$18-27$ , meist  $22-25\ \mu$  lang,  $17-24$ , meist  $20-22\ \mu$  breit. Wand blaßbraun,  $2-2,5\ \mu$  dick, mit etwa  $1-1,5\ \mu$  entfernten, ziemlich deutlich hervorragenden, körnigen, kurzen Stacheln oder Warzen dicht besetzt, bald mit 2, bald mit 3 zerstreuten Keimporen. Inhalt orangefarben.

Teleutosporenlager braunschwarz, zwischen den Uredolagern zerstreut oder auch ohne dieselben, klein, bis etwa  $\frac{1}{2}\ \text{mm}$  groß. Teleutosporen kugelig, ellipsoidisch oder verkehrt eiförmig,  $23-35\ \mu$  lang,  $17-25\ \mu$  breit. Wand dunkelbraun, etwa  $3\ \mu$  dick, am Scheitel bis  $5\ \mu$  dick, ohne Papille, mit schwer sichtbaren, wellenartigen, punktierten Linien, besonders am Scheitel eine etwas wellige Kontur zeigend, im feuchten Medium fast glatt erscheinend (nach LAGERHEIM mit leistenartigen, anastomosierenden Verdickungen). Keimporus scheitelständig, wenig auffällig, Stiele lang, abfallend.

Entwicklungsgang: Wahrscheinlich Auteu-*Uromyces*; doch ist die Zugehörigkeit des Aecidiums zu den Teleutosporen noch nicht experimentell nachgewiesen.

Als Wirtsarten sind experimentell nachgewiesen worden: *Rumex Acetosa* L., *Rumex Acetosella* L., *Rumex arifolius* All. und *Rumex thyrsiflorus* Fingerh.

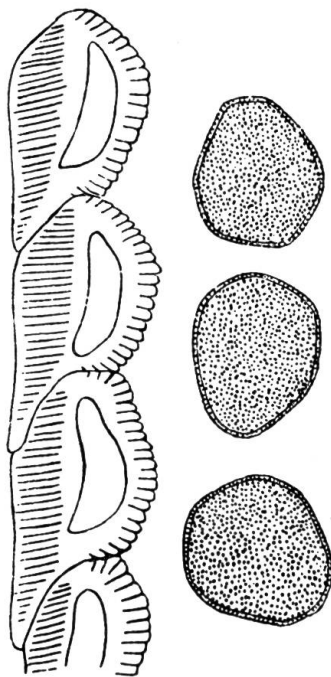


Abb. 262. *Uromyces Acetosae* Schroet. Radialer Schnitt durch die Pseudoperidie und Aecidiosporen von *Rumex Acetosa* L. Vergr. rund 800. (Nach SAVULESCU, 1953.)



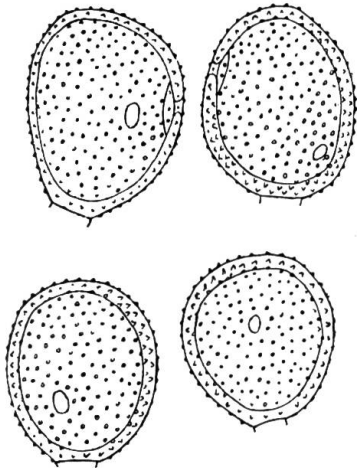


Abb. 263. *Uromyces Acetosae* Schroet. Uredosporen von *Rumex Acetosa* L. Vergr. rund 800. (Nach SAVULESCU, 1953.)

Wirtswahl aus. Der Wirtskreis des *Uromyces rumicis* scheint viel weiter zu sein als derjenige des *Uromyces Acetosae*; dafür scheint der erstere innerhalb seines Wirtskreises starke Differenzierungen in der Befallsstärke aufzuweisen (siehe Tabelle 23, S. 309), während der letztere auf allen vier untersuchten Wirten einen gleichmäßig starken Befall hervorruft.

Die verschiedenen Roste, die bei uns ihre Uredo auf *Rumex*-Arten ausbilden, lassen sich im Uredostadium folgendermaßen unterscheiden:

1. Keimporen 2, seltener 3, in der obern Sporenhälfte. Wand 1,5–2  $\mu$  dick. Stacheln 2–3,5  $\mu$  voneinander entfernt
- 1\*. Keimporen meist 2, zerstreut angeordnet. Wand 2–2,5  $\mu$  dick. Warzen etwa 1–1,5  $\mu$  voneinander entfernt
- 1\*\*. Keimporen meist 3
  2. Keimporen vorwiegend äquatorial gelegen. Wand 2–2,5  $\mu$  dick. Warzen etwa 0,8  $\mu$  voneinander entfernt
  - 2\*. Keimporen unregelmäßig verteilt. Warzen etwa 2–3  $\mu$  voneinander entfernt. Wand 1,5–2  $\mu$  dick
- 1\*\*\*. Keimporen meist 4. Wand 1,5–2  $\mu$  dick

*Puccinia Acetosae* (Schum.) Kœrn.

*Uromyces Acetosae* Schroet.

*Uromyces polygoni* (Pers.) Fckl.

*Uromyces rumicis* (Schum.) Wint.

*Schroeteria alpinus* (Schroet.) Magn.

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche Erdhälfte.

Bemerkungen. Die Aecidien des *Uromyces Acetosae* unterscheiden sich nach KLEBAHN (1914) von den ebenfalls auf *Rumex Acetosa* auftretenden Aecidien der *Puccinia Trailii* (Dikaryophyt auf *Phragmites communis*) durch die in frischem Zustande orangerote Farbe der Sporen, durch die feine und gleichmäßige Warzenstruktur der Sporenwand und durch die Gestalt der Pseudoperidienzellen.

Von LIRO (1908) wird auf *Rumex arifolius* All. aus Finnland ein *Uromyces borealis* Liro beschrieben, der sich vom *Uromyces Acetosae* Schroet. durch das Fehlen der Uredo und durch eine kräftigere Teleutosporenskulptur unterscheidet. Doch zeigte TERRIER (1957), daß ein

Ferner wird als Wirt beispielsweise *Rumex acetoselloides* Bal. genannt.

Biologie. Die Teleutosporen auf *Rumex arifolius* aus der Umgebung von Celerina waren in Versuchen des Verfassers sogleich keimfähig, so daß auch im Freien Aecidien bis in den Herbst hinein gefunden werden konnten.

Im Hohen Norden kann die Uredo stark zurücktreten oder gänzlich fehlen (LINDFORS, 1913, 1924; JOERSTAD, 1935). Der Übergang zum gleich zu besprechenden *Uromyces borealis* vollzieht sich deshalb ganz allmählich.

Durch GÄUMANN (1931) ist der Nachweis erbracht worden, daß die Form von *Rumex arifolius* nur übergeht auf *Rumex Acetosa*, *Acetosella* und *thyrsiflorus*, dagegen nicht auf die in Tabelle 23, S. 309, Kolonne 1 und 2, genannten Wirte. *Uromyces rumicis* und *Uromyces Acetosae* schließen sich daher wahrscheinlich in ihrer

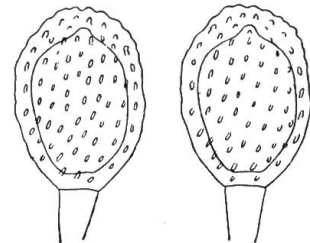


Abb. 264. *Uromyces Acetosae* Schroet. Teleutosporen von *Rumex Acetosa* L. Vergr. rund 620. (Nach SAVULESCU, 1953.)

lückenloser Übergang vom makrozyklischen *Uromyces Acetosae* typicus über eine *Uromyces*-Rasse auf *Rumex arifolius*, die nur noch ganz vereinzelte Uredosporen ausbildet, bis zur reinen opsis-Form besteht, die im *Uromyces borealis* Liro verselbständigt wurde. Auch morphologisch lassen sich in ausgedehnten variationsstatistischen Messungen keine tragfähigen Unterschiede zwischen dem *Uromyces Acetosae* und dem *Uromyces borealis* herausarbeiten. Der *Uromyces borealis* Liro muß deshalb eingezogen und als Synonym zum *Uromyces Acetosae* gestellt werden.

Von ARTHUR (1918) wird aus Idaho auf *Polygonum* «*alpinum* All.» (wahrscheinlich *Polygonum phytolaccaefolium* Meissn.) ein *Uromyces fuscatus* n.sp. beschrieben, der sich vom *Uromyces acetosae* durch seine Uredosporen (warzig statt stachelig skulptiert; 3–4 äquatoriale Keimporen statt 2–3 zerstreuten) unterscheidet; es wäre interessant, auch in unserem Gebiet auf ähnliche *Polygonum*-Roste zu achten.

## 17. Formenkreis des *Uromyces rumicis* (Schumacher) Winter

(Heteroecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit leicht abfallenden, am Scheitel eine Papille tragenden Teleutosporen auf Polygonaceen und mit Aecidien auf Ranunculaceen oder, bei den Rückbildungsformen, mit entsprechenden Teleutosporen auf Ranunculaceen; S. 282.)

Der Formenkreis des *Uromyces rumicis* ist in unserem Gebiet durch ein einziges Artenpaar vertreten, durch eine Euform und durch eine aus ihr sich ableitende reduzierte Rückbildungsform:

### Euform

Teleutosporen auf *Rumex*, Aecidien auf  
*Ficaria* *Uromyces rumicis* (Schum.) Wint.

### Hemiform

Teleutosporen auf *Ficaria* *Uromyces Ficariae* (Schum.) Lév. (S. 309)

## *Uromyces rumicis* (Schumacher) Winter

Spermogonien nicht näher beschrieben.

Aecidien im wesentlichen mit denen des *Uromyces poae* (siehe diesen) übereinstimmend, Pseudoperidienzellen jedoch gestreckter, stärker schief verzogen, oft rhombisch; an den Blattstielen und Spreiten oft in großer Zahl auftretend und schwielenförmige Deformationen verursachend; Aecidiosporen kleiner als beim *Uromyces poae*, 13–18  $\mu$  lang, 11–15  $\mu$  breit.

Uredolager zerstreut auf beiden Blattseiten, bis etwa  $\frac{1}{2}$  mm groß, rundlich, frühzeitig nackt und staubig. Zuerst größere, ausschließlich Uredosporen bildende, hellbraune Lager, dann neben diesen oder sie kreisförmig umgebend dunkelbraune Teleutosporenlager. Uredosporen ellipsoidisch oder rundlich, 22–29  $\mu$  lang, 19–23  $\mu$  breit. Wand 1,5–2  $\mu$  dick, hellbraun, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand etwa 2–3  $\mu$ ; seitlich und unten oft teilweise kahl; 2–4, meist 3 Keimporen.

Teleutosporen verkehrt eiförmig, gegen die Ansatzstelle verschmälert oder fast kugelig, mitunter unregelmäßig, 22–30  $\mu$  lang, 18–24  $\mu$  breit; Wand 2,5–3  $\mu$  dick, braun, glatt. Keimporus (ausnahmsweise 2) scheitelständig, von einer halbkugeligen, farblosen, etwa 7  $\mu$  breiten Papille bedeckt; Stiel farblos, Sporen abfallend.

Entwicklungsgang: Heteroecischer Eu-*Uromyces*.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen worden für den Haplonten: *Ficaria verna* Huds. = *Ranunculus Ficaria* L.;

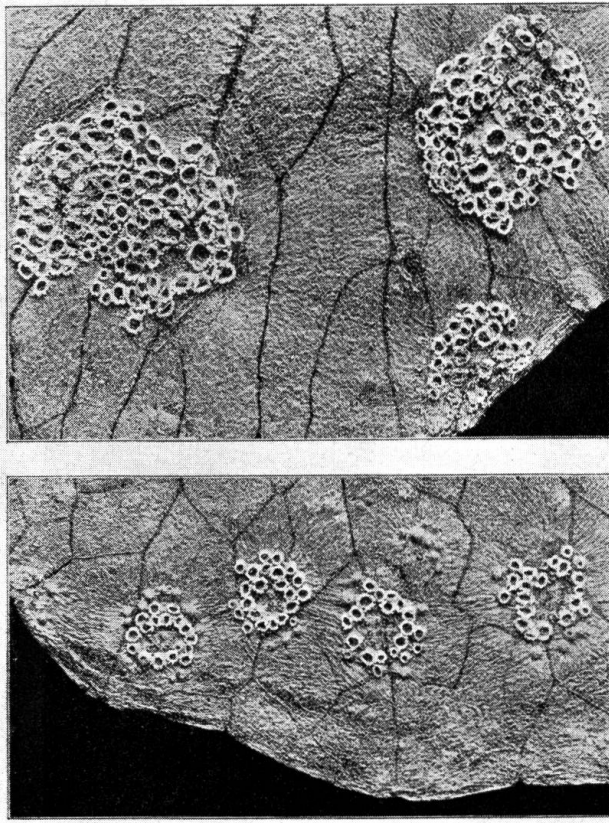


Abb.265. Aecidiengruppen auf *Ranunculus Ficaria* L. Oben *Uromyces rumicis* (Schum.) Wint., unten *Uromyces poae* Rabh. Vergr. 4–5. (Nach JUEL, 1908.)

*orientalis* Bernh., *Rumex paluster* Sm., *Rumex rupestris* Gall., *Rumex scutatus* L. und *Rumex spinosus* L. = *Emex spinosus* (L.) Campd. genannt.

**Biologie.** Beim Aufsuchen von Fällen des Parallelismus zwischen Mikroarten und Heteroarten war es TRANZSCHEL (1905) aufgefallen, daß auf *Ficaria verna* sowohl eine Mikroart, der *Uromyces Ficariae* (Schum.) Lév., als auch ein isoliertes Aecidium, das *Aecidium Ficariae* Pers., vorkommen, für welche beiden Pilze er auf Grund theoretischer Erwägungen (siehe FISCHER und GÄUMANN, 1929, S.184) zur Vermutung gelangte, daß sie parallele Formen sein könnten. Das *Aecidium Ficariae* Pers. wird zwar allgemein zum *Uromyces poae* Rabh. gezogen, und es ist durch eine Reihe von Infektionsversuchen, so durch BUBÁK (1906) und durch KRIEG (1907), der Nachweis erbracht worden, daß ein Aecidium auf *Ficaria verna* in der Tat genetisch in den Entwicklungskreis des *Uromyces poae* gehört. Die Teleutosporen des *Uromyces poae* sind jedoch von denjenigen des *Uromyces Ficariae* gänzlich verschieden. Die Überzeugung, daß der *Uromyces Ficariae* und das

für den Dikaryophyten: *Rumex alpinus* L., *Rumex aquaticus* L., *Rumex conglomeratus* Murr., *Rumex crispus* L., *Rumex domesticus* Hartm., *Rumex Hydro-lapathum* Huds., *Rumex maritimus* L., *Rumex obtusifolius* L., *Rumex odontocarpus* Sándor, *Rumex Patientia* L., *Rumex pulcher* L., *Rumex salicifolius* Weinm. und *Rumex sanguineus* L.

Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Rumex Acetosa* L., *Rumex acutus* L. = *Rumex pratensis* M. et K., *Rumex arifolius* All., *Rumex confertus* Willd., *Rumex cordatus* Desf., *Rumex dentatus* Wall., *Rumex Fischeri* Rchb., *Rumex floridanus* Meissn., *Rumex maximus* Schreb., *Rumex nemorosus* Schrad., *Rumex graecus* Boiss. et Heldr. = *Rumex*

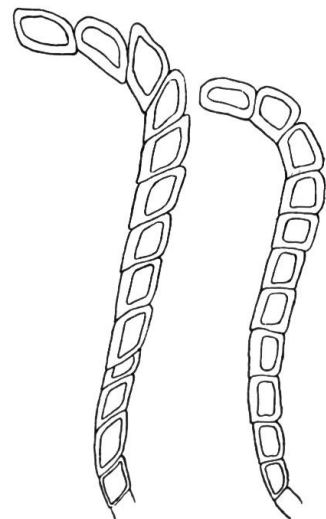


Abb.266. Radiale Längsschnitte durch die Pseudoperidien von Aecidien auf *Ranunculus Ficaria* L. Links *Uromyces rumicis* (Schum.) Wint., rechts *Uromyces poae* Rabh. Leicht schematisiert. Vgr. 240. (Nach JUEL, 1908.)

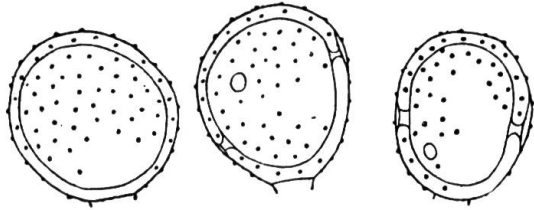


Abb. 267. *Uromyces rumicis* (Schum.) Wint. Uredosporen von *Rumex Patientia* L. Vergr. rund 1000. (Nach SAVULESCU, 1953.)

*Aecidium Ficariae* parallele Formen seien, war aber in TRANZSCHEL so stark, daß er unter den Hemiformen nach einer Art suchte, deren Teleutosporen denen des *Uromyces Ficariae* ähnlich waren, und er fand denn auch eine solche Art im *Uromyces rumicis* (Schum.) Wint.

Durch Infektionsversuche konnte er den Nachweis erbringen, daß *Ficaria verna* durch die Basidiosporen des *Uromyces rumicis* auf *Rumex obtusifolius*

iniziert wird. Mit den Aecidiosporen, die sich auf *Ficaria* gebildet hatten, konnte er erfolgreiche Rückinfektionen auf *Rumex obtusifolius* vornehmen. Auf *Ficaria verna* gelangen demnach die Aecidien von zwei verschiedenen Rostpilzen zur Entwicklung, nämlich von *Uromyces poae* und von *Uromyces rumicis*.

Da indessen BUBÁK (1906) und KRIEG (1907) diesen Zusammenhang nicht zu bestätigen vermochten, hat TRANZSCHEL (1909) seine Versuche wiederholt und ist zum gleichen Ergebnis gelangt: die Teleutosporen des *Uromyces rumicis* auf *Rumex obtusifolius* vermögen *Ficaria verna* zu infizieren, und umgekehrt wird *Rumex obtusifolius* durch die auf *Ficaria verna* gewonnenen Aecidiosporen infiziert. Dagegen ergab eine Aussaat der Aecidiosporen von *Ficaria verna* auf *Rumex aquaticus* keinen Erfolg. Die gleiche Übertragung von *Rumex obtusifolius* auf *Ficaria verna* war inzwischen JUEL (1908) gelungen.

Durch GÄUMANN (1931) wurden diese Versuche fortgesetzt, wobei es sich ergab, daß innerhalb des *Uromyces rumicis* zwei verschiedene biologische Rassen zu unterscheiden sind, die beide mit ihrem Haplonten auf *Ficaria verna* leben, in ihrer Dikaryophase dagegen spezialisiert sind, nämlich

1. die f.sp. *obtusifolii* Tranzschel mit *Rumex obtusifolius* als Hauptwirt; diese Form vermag *Rumex aquaticus* nicht zu infizieren;

2. die f.sp. *aquatici* Gäumann mit *Rumex aquaticus* als Hauptwirt. Die weiteren Wirte dieser biologischen Rasse sind in Tabelle 23 zusammengestellt. Unempfänglich sind nach dieser Tabelle die Vertreter der Sektionen *Acetosella* Meissn. und *Acetosa* Meissn., ferner, aus der *Lapathum*-Gruppe, der osteuropäisch-asiatische *Rumex confertus*. Innerhalb der *Lapathum*-Gruppe ist die Wirtswahl nicht streng an die verwandtschaftlichen Beziehungen gebunden; immerhin fällt auf, daß *Rumex alpinus*, der dem unempfänglichen *Rumex confertus* sehr nahesteht, nur in minimalster Weise befallen wurde. Bemerkenswert ist ferner der Umstand, daß *Rumex obtusifolius* mit schweizerischem Material von *Rumex aquaticus* sehr schwach infiziert wurde, während TRANZSCHEL (1909) mit russischem Material von *Rumex obtusifolius* *Rumex aquaticus* überhaupt nicht zu infizieren vermochte.

Verbreitungsgebiet: Kosmopolitisch.

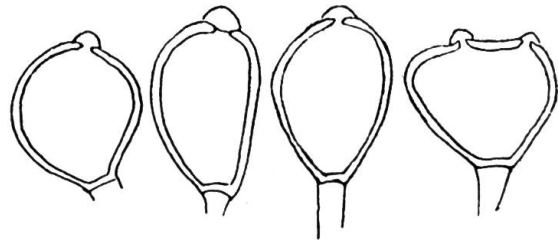


Abb. 268. *Uromyces rumicis* (Schum.) Wint. Teleutosporen, eine von ihnen abnormerweise mit zwei Keimporen. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Tab. 23. Spezialisierung des *Uromyces rumicis*, f.sp. *aquatici*, innerhalb der Gattung *Rumex*. (Nach GÄUMANN, 1931.)

Stark empfänglich	Schwach empfänglich, oft nur Keimblätter empfänglich	Nicht empfänglich
<i>Rumex aquaticus</i> L. <i>Rumex conglomeratus</i> Murr. <i>Rumex domesticus</i> Hartm. <i>Rumex Patientia</i> L. <i>Rumex sanguineus</i> L.	<i>Rumex alpinus</i> L. <i>Rumex crispus</i> L. <i>Rumex Hydrolapathum</i> Huds. <i>Rumex maritimus</i> L. <i>Rumex obtusifolius</i> L. <i>Rumex odontocarpus</i> Sándor <i>Rumex pulcher</i> L. <i>Rumex salicifolius</i> Weinm.	<i>Rumex Acetosa</i> L. <i>Rumex Acetosella</i> L. <i>Rumex arifolius</i> All. <i>Rumex confertus</i> Willd. <i>Rumex scutatus</i> L. <i>Rumex thyrsiflorus</i> Fingerh.

Bemerkungen. Die Aecidien des *Uromyces rumicis* lassen sich nach JUEL (1908) von den ebenfalls *Ranunculus Ficaria* bewohnenden Aecidien des *Uromyces poae* Rabh. bis zu einem gewissen Grade morphologisch unterscheiden. Beim *Uromyces rumicis* sind die Aecidiengruppen im allgemeinen größer, und auch die einzelnen Aecidien sind etwas größer als beim *Uromyces poae* (Abb. 265). Im Längsschnitt zeigen die Pseudoperidienzellen des *Uromyces rumicis* einen ziemlich gleichförmigen, sehr schiefen, rhombischen Umriß; diejenigen des *Uromyces poae* sind dagegen weniger gleichförmig, weniger schief, mehr abgerundet. Auch sind die Pseudoperidienzellen des *Uromyces rumicis* etwas breiter als beim *Uromyces poae* (Abb. 266).

Die Uredosporen des *Uromyces rumicis* unterscheiden sich nach MAGNUS (1896) von den Uredosporen der auf ähnlichen Wirten vorkommenden *Puccinia acetosae* durch die Zahl ihrer Keimporen, die beim *Uromyces rumicis* konstant in der Dreizahl, bei der *Puccinia acetosae* dagegen meistens in der Zweizahl vorhanden sein sollen; doch macht schon ED. FISCHER (1904) darauf aufmerksam, daß er auch beim *Uromyces rumicis* zwei Keimporen angetroffen habe.

Auf *Rumex alpinus* ist neben dem *Uromyces rumicis* noch auf den seltenen *Schroeteria aster alpinus* Magn. (siehe diesen) zu achten.

### **Uromyces Ficariae (Schumacher) Léveillé**

Spermogonien und Aecidien unbekannt.

Uredosporen in den Teleutosporenlagern vereinzelt eingestreut, kugelig bis ellipsoidisch, 20–30  $\mu$  lang, 18–24  $\mu$  breit; Wand 1–1,5  $\mu$  dick, farblos oder hellbraun, mit feinen, etwa 2,5  $\mu$  voneinander entfernt stehenden Stacheln besetzt und mit 2–3 wenig deutlichen Keimporen.

Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten und auf den Stielen und Stengeln, zu Gruppen dicht gedrängt, oft konzentrisch um ein zentrales Lager, klein,  $\frac{1}{2}$  mm, zeitig nackt und pulverig, braun. Teleutosporen leicht ablösbar, ellipsoidisch, mitunter gegen die Basis verschmälert, selten fast kugelig, oft etwas ungleichseitig und unregelmäßig, 25–43  $\mu$  lang, 18–28  $\mu$  breit. Wand glatt, hellbraun, 2,5–3,5  $\mu$  dick. Keimporus meist am Scheitel, seltener seitlich, von einer kleinen, blassen, konischen Papille bedeckt. Stiel farblos, ziemlich lang, nur ein kleines Stück an der Spore verbleibend.

Entwicklungsgang: Hemi-Uromyces mit zurücktretender Uredo, also in der Lebensweise meist Mikroform.

Typuswirt: *Ranunculus Ficaria* L. = *Ficaria ranunculoides* Roth = *Ficaria verna* Huds. Ferner wird als Wirt *Ficaria grandiflora* Rob. genannt.



Biologie. KLEBAHN (1903) erhielt durch gemeinsame Überwinterung gesunder Pflanzen mit Teleutosporenmaterial im folgenden Frühjahr Teleutosporen tragende Exemplare; damit ist bewiesen, daß der *Uromyces Ficariae* keine Aecidien bildet und daß die Aecidien, die auf *Ranunculus Ficaria* im Freien häufig zu finden sind, in den Entwicklungsgang anderer Roste gehören (z. B. von Grasrosten vom Typus des *Uromyces poae* oder von solchen des *Uromyces rumicis*).

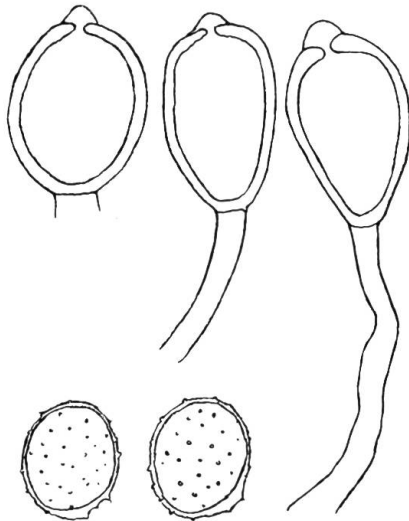


Abb. 269. *Uromyces Ficariae* (Schum.) Lév. Teleuto- und Uredosporen von *Ranunculus Ficaria* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Die Uredosporen, die den Teleutosporen beigemischt sind, spielen in der Entwicklung des Pilzes anscheinend kaum mehr eine Rolle. Morphologisch ist also der *Uromyces Ficariae* ein Hemi-Uromyces mit zurücktretender Uredo, biologisch dagegen ein Mikro-Uromyces, der seine Teleutosporen schon zeitig im Frühjahr ausbildet.

Das intramatrikale Myzel ist anfänglich einkernig und wird in der Regel erst spät, erst in den Teleutosporen bildenden Hyphenknäueln, durch somatogame Kopulationen paarkernig (SAPPIN-TROUFFY, 1896; BLACKMAN und FRASER, 1906; MOREAU, 1914; KURSSANOV, 1922). Auch die Verschmelzung des Dikaryons erfolgt nach DIETEL (1930) in den Teleutosporen erst sehr spät. In Lagern, die am 22. April hervorgebrochen waren, erwiesen sich die Sporen am 7. Mai auf den gesunden Blättern noch als zweikernig; dagegen wurden auf den welkenden Blättern 10–50 % einkernige Sporen gefunden. Erst am 23. Mai war die Kernverschmelzung auf den nunmehr absterbenden Blättern in fast allen Sporen eingetreten, zweikernige waren nur noch vereinzelt vorhanden.

Verbreitungsgebiet: Eurasien.

### 18. Formenkreis des *Uromyces betae* (Persoon) Lévillé

(Autoecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit leicht abfallenden, am Scheitel eine Papille tragenden Teleutosporen auf Chenopodiaceen; S. 282.)

Dieser Formenkreis steht dem früher besprochenen Formenkreis des *Uromyces giganteus* sehr nahe; so sind die Teleutosporen bei beiden glatt; nur sind die Teleutosporenstiele beim Typus des *Uromyces betae* meist kurz und brüchig, beim Typus des *Uromyces giganteus* lang und beständig.

Der Formenkreis des *Uromyces betae* wird in unserem Gebiet durch eine einzige Art vertreten, durch den *Uromyces betae* selbst.

#### *Uromyces betae* (Persoon) Lévillé

Spermogonien in kleinen Gruppen, honiggelb, unter der Epidermis gebildet, kugelig, von etwa 150  $\mu$  Durchmesser, eingesenkt, ohne deutliche Mündungsperiphyen.



Aecidien auf rundlichen oder länglichen, gelblichen Flecken, regellos oder in kreisförmiger Anordnung, schüsselförmig, weiß. Aecidien bildendes Myzel wahrscheinlich in der Nährpflanze perennierend und fast das ganze Jahr hindurch Aecidien bildend (oder Aecidiengeneration sich wiederholend). Pseudoperidienzellen außen nach unten ziemlich weit übereinandergreifend, Wände dick, Außenwand 7–10  $\mu$ , Innenwand 4–7  $\mu$ ; Außenwand glatt, Innenwand mit derber Warzenstruktur. Aecidiosporen stumpf polyedrisch, isodiametrisch oder länglich, 17 bis 25  $\mu$  lang, 15–18  $\mu$  breit; Wand sehr dünn, kaum 1  $\mu$ , gleichmäßig sehr dicht und fein warzig. Warzenabstand kaum 1  $\mu$ . Inhalt orange gelb.

Uredolager (und Teleutosporenlager) über beide Blattflächen zerstreut, oft kreisförmig um ein zentrales Lager gruppiert,  $\frac{1}{4}$ –1 mm im Durchmesser, von den Resten der emporgehobenen Epidermis umgeben. Uredosporen rundlich, oval oder verkehrt eiförmig, bis 35  $\mu$  lang, 21–24  $\mu$  breit. Wand etwa 2,5  $\mu$  dick, blaßgelb, mit feinen, 2,5–3  $\mu$  entfernt stehenden Stachelwarzen und mit 2 einander gegenüberliegenden Keimporen.

Teleutosporen 22–34  $\mu$  lang, 16–26  $\mu$  breit, kugelig bis verkehrt eiförmig. Wand blaßbraun, glatt, 2–2,5  $\mu$  dick, nach dem Scheitel zu etwas dicker. Keimporus scheitelständig, mit einer kleinen halbkugeligen Papille bedeckt, die die gleiche Breite wie der Porus aufweist (etwa 2,5  $\mu$ ). Stiel kurz (bis 10  $\mu$  lang), farblos, fest.

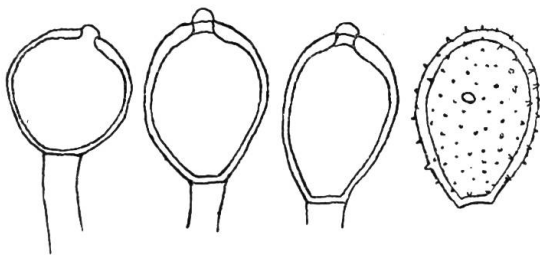


Abb. 271. *Uromyces betae* (Pers.) Lév. Teleutosporen und Uredospore von *Beta vulgaris* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Verbreitungsgebiet: Kosmopolitisch.

Bemerkungen. *Beta vulgaris* trägt nicht nur die Aecidien des *Uromyces betae*, sondern auch diejenigen der *Puccinia Trabutii* Roumeg. et Sacc. = *Puccinia isiacae* (Thuem.) Wint., die von den verschiedenartigsten Dikotylen auf *Phragmites* hinüberwechselt. Der Inhalt der Aecidiosporen ist beim *Uromyces betae* orangefarben, bei der *Puccinia Trabutii* farblos.

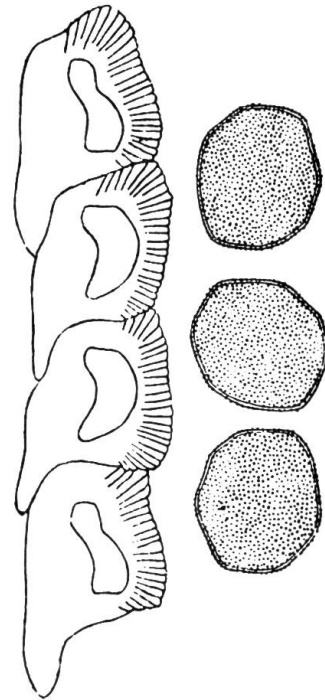


Abb. 270. *Uromyces betae* (Pers.) Lév. Radialer Schnitt durch die Pseudoperidie eines Aecidiums und Aecidiosporen von *Beta vulgaris* L. Vergr. rund 800. (Nach SAVULESCU, 1953.)

Entwicklungsgang: Auteuform.

Typuswirt: *Beta vulgaris* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Beta cyclo* L., *Beta maritima* L., *Beta patellaris* Moq. und *Beta rapa* Dum. genannt.

Biologie. Das Parasit-Wirt-Verhalten des *Uromyces betae* und insbesondere die Beziehungen der Haustorien zu den Kernen des Wirtes wurden von NĚMEC (1911) eingehend verfolgt.

## 19. Formenkreis des *Uromyces scutellatus* (Persoon) Lévillé

(Autoecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit leicht abfallenden, am Scheitel eine Papille tragenden Teleutosporen auf *Euphorbia*; S. 282.)

In diesem Formenkreis werden aus Gründen der Konvenienz vorläufig vollkommen heterogene Arten vereinigt, einerseits makrozyklische autoecische Euformen, wie der *Uromyces proëminens* und der *Uromyces tuberculatus*, sodann reduzierte Formen, die mutmaßlicherweise von diesen Euformen abstammen, so der *Uromyces Winteri*, und endlich reduzierte Formen, die nicht mit diesen Euformen, sondern mutmaßlicherweise mit heteroecischen Rosten aus dem Formenkreis des *Uromyces dianthi* in Beziehung stehen (so der *Uromyces cristulatus*, der *Uromyces tinctoriicola* und der *Uromyces sublevis*) oder mit dem Formenkreis des *Uromyces pisi* in Verbindung zu bringen sind (so der *Uromyces excavatus* und der *Uromyces alpestris*).

Falls die Sachlage durchwegs klar wäre, so könnte man erwägen, die reduzierten heteroecischen (und in diesem Falle autoecisch gewordenen) Arten bei den entsprechenden heteroecischen Euarten anzuschließen; doch würden wir mit dieser Maßnahme erheblich über das hinausgehen, was wir heute sicher wissen.

Da unser Gebiet gerade bezüglich des Formenkreises des *Uromyces scutellatus* noch ungenügend durchforscht ist, haben wir den Kreis der hier besprochenen Arten möglichst weit gewählt, um die Aufarbeitung des gesammelten Materiales zu erleichtern und zu neuem Suchen anzuregen. Doch ist eine einigermaßen logische Anordnung der vielen hierher gehörenden Kleinarten schwierig; die morphologischen Unterscheidungsmerkmale zerfließen leicht unter den Händen. Wir führen, mit Rücksicht auf diese außergewöhnliche Sachlage, ausnahmsweise zwei getrennte Bestimmungsschlüssel an: 1. einen vorwiegend morphologischen, der im Anschluß an TRANZSCHEL (1910) und KLEBAHN (1914) aufgebaut wurde und, wie wir hoffen, den Tatsachen nicht allzusehr Gewalt antut, und 2. einen mehr biologischen, der in erster Linie die Wirtswahl berücksichtigt. Dieser biologische Schlüssel ist stärker berechtigt, als er auf den ersten Blick erscheint; denn die genauer durchforschten *Uromyces*-Arten sind in ihrer Wirtswahl ziemlich eng an die Verwandtschaft ihrer Wirte gebunden; so befällt der *Uromyces scutellatus* *Euphorbia Cyparissias*, *Euphorbia Esula* und *Euphorbia virgata*, die alle einander nahestehen, was auch in ihrer häufigen spontanen Bastardierung zum Ausdruck kommt.

Die Anordnung der Wirtsarten innerhalb des biologischen Schlüssels erfolgte im wesentlichen im Anschluß an die Bearbeitung von BOISSIER in DE CANDOLLES «Prodromus». Dabei wurde jeweils jene Nährpflanze als Stichwort aufgeführt, die den Typus der Pilzart beherbergt oder für unser Florengebiet im Vordergrund steht.

Zweifelsohne wird diese zweite Bestimmungstabelle dem praktischen Gebrauch besser dienen als die erste. Wer einen Pilz auf *Euphorbia Cyparissias* bestimmen muß, wird es bequemer finden, nur die vier Alternativen, die für *Euphorbia Cyparissias* bestehen, miteinander zu vergleichen. Aus diesem Grunde haben wir auch in der nachfolgenden Darstellung die einzelnen *Uromyces*-Arten nach der Reihenfolge des 2. Bestimmungsschlüssels angeordnet.

Formenkreis des *Uromyces scutellatus* (Pers.) Lév.  
Morphologischer Bestimmungsschlüssel

1. Euformen
  2. Teleutosporen warzig
    3. Teleutosporen  
meist 18–26  $\mu$  lang, 13–18  $\mu$  breit *Uromyces proëminens* (DC.) Lév. (S. 326)
    - 3\*. Teleutosporen  
meist 20–28  $\mu$  lang, 18–21  $\mu$  breit *Uromyces tuberculatus* Fekl. (S. 323)
  - 2\*. Teleutosporen glatt,  
meist 27–32  $\mu$  lang, 20–23  $\mu$  breit *Uromyces euphorbiae nicaensis* Unam. (S. 320)
- 1\*. Brachy- und Mikroformen
  4. Teleutosporen mit Leisten besetzt
    5. Leisten netzförmig
      6. Netzwerk eng, deutlich ausgeprägt *Uromyces Bresadolae* Tranzsch. (S. 325)
      - 6\*. Netzwerk locker, zart *Uromyces euphorbiae dulcis* Paul (S. 326)
    - 5\*. Leisten unregelmäßig *Uromyces striolatus* Tranzsch. (S. 317)
  - 4\*. Teleutosporen mit Warzen besetzt
    7. Warzen grob, groß, oft zusammenfließend *Uromyces scutellatus* (Pers.) Lév. (S. 315)
    8. Teleutosporen hellbraun
    - 8\*. Teleutosporen kastanienbraun
      9. Teleutosporen  
meist 26–34  $\mu$  lang, 20–26  $\mu$  breit *Uromyces cristulatus* Tranzsch. (S. 318)
      - 9\*. Teleutosporen  
meist 20–25  $\mu$  lang, 18–22  $\mu$  breit *Uromyces Winteri* Wettst. (S. 320)
  - 7\*. Warzen klein, mitunter schwer sichtbar
    10. Warzen locker gestellt *Uromyces tinctoriicola* Magn. (S. 318)
    - 10\*. Warzen dicht gestellt
      11. Warzen deutlich sichtbar
        12. Warzen dicht punktförmig, Teleutosporen  
meist 25–32  $\mu$  lang,  
17–23  $\mu$  breit *Uromyces Haussknechtii* Tranzsch. (S. 324)
        - 12\*. Warzen äußerst zart und dicht.  
Teleutosporen  
meist 25–32  $\mu$  lang,  
20–25  $\mu$  breit *Uromyces sublevis* Tranzsch. (S. 321)
        - 12\*\*. Warzen zart,  
oft in Reihen,  
oft zusammenfließend
          13. Teleutosporen  
meist 28–31  $\mu$  lang,  
22–27  $\mu$  breit *Uromyces Kalmusii* Sacc. (S. 316)
          - 13\*. Teleutosporen  
meist 22–25  $\mu$  lang,  
18–20  $\mu$  breit *Uromyces monspessulanus* Tranzsch. (S. 326)
    - 11\*. Warzen schwer sichtbar
      14. Teleutosporen  
meist 21–27  $\mu$  lang,  
19–21  $\mu$  breit *Uromyces excavatus* (DC.) Lév. (S. 324)
      - 14\*. Teleutosporen  
meist 23–27  $\mu$  lang,  
19–24  $\mu$  breit *Uromyces hybernae* Liou (S. 322)
      - 14\*\*. Teleutosporen  
meist 25–30  $\mu$  lang,  
21–25  $\mu$  breit *Uromyces flavicomae* Liou (S. 323)
      - 14\*\*\*. Teleutosporen  
meist 27–33  $\mu$  lang,  
21–23  $\mu$  breit *Uromyces alpestris* Tranzsch. (S. 316)
  - 4\*\*. Teleutosporen glatt *Uromyces laevis* Koern. (S. 319)

Formenkreis des *Uromyces scutellatus* (Pers.) Lév.  
Gliederung nach den mitteleuropäischen Wirtsarten

I. Sektion. *Tithymalus*

§ 1. *Esulae*

\* Arten mit glatter Samenschale

*Euphorbia Cyparissias* L., *Euphorbia Esula* L.,  
*Euphorbia virgata* W. et K.

Teleutosporen mit groben, großen  
Warzen besetzt

*Uromyces scutellatus* (Pers.) Lév. (S. 315)

Teleutosporen mit kleinen, deutlich  
sichtbaren Warzen besetzt

*Uromyces Kalmusii* Sacc. (S. 316)

Teleutosporen mit kleinen, meist  
nur mit der Immersion sichtbaren  
Warzen besetzt

*Uromyces alpestris* Tranzsch. (S. 316)

Teleutosporen mit unregelmäßigen  
Leisten besetzt

*Uromyces striolatus* Tranzsch. (S. 317)

*Euphorbia Seguieriana* Neck.

Teleutosporen mit groben, großen,  
oft zusammenfließenden Warzen  
besetzt

*Uromyces cristulatus* Tranzsch. (S. 318)

Teleutosporen mit kleinen, locker  
gestellten Warzen besetzt

*Uromyces tinctoriicola* Magn. (S. 318)

Teleutosporen glatt

*Uromyces laevis* Koern. (S. 319)

*Euphorbia nicaeensis* All.

Teleutosporen glatt

*Uromyces euphorbiae nicaeensis* Unam. (S. 320)

\*\* Arten mit gefurchter Samenschale

*Euphorbia falcata* L.

Teleutosporen mit groben Warzen  
besetzt

*Uromyces Winteri* Wettst. (S. 320)

*Euphorbia petrophila* C.A.M.

Teleutosporen mit äußerst zarten  
Warzen dicht besetzt

*Uromyces sublevis* Tranzsch. (S. 321)

*Euphorbia hyberna* L.

Teleutosporen mit äußerst feinen,  
schwer sichtbaren Warzen besetzt

*Uromyces hybernae* Liou (S. 322)

*Euphorbia flavicomma* DC.

Teleutosporen mit äußerst feinen,  
schwer sichtbaren Warzen besetzt

*Uromyces flavicommae* Liou (S. 323)

\*\*\* Arten mit warziger Samenschale

*Euphorbia exigua* L.

Aecidien durch ein systemisches,  
Teleutosporen durch ein lokalisiertes  
Myzel gebildet. Teleutosporen mit  
stumpfen Warzen besetzt

*Uromyces tuberculatus* Fckl. (S. 323)

§ 2. *Galarrhoei*

*Euphorbia spinosa* L.

Teleutosporen mit feinen, deutlich  
sichtbaren Warzen dicht besetzt

*Uromyces Haussknechtii* Tranzsch. (S. 324)

*Euphorbia verrucosa* Lam.

Teleutosporen mit feinen, schwer  
sichtbaren Warzen besetzt

*Uromyces excavatus* (DC.) Lév. (S. 324)

*Euphorbia angulata* Jacq.

Teleutosporen deutlich netzförmig  
skulptiert

*Uromyces Bresadolae* Tranzsch. (S. 325)

*Euphorbia dulcis* L.

Teleutosporen zart netzförmig skulptiert

*Uromyces euphorbiae dulcis* Paul (S. 326)

§ 3. *Carunculares*

*Euphorbia serrata* L.

Teleutosporen mit zarten, oft  
zusammenfließenden Warzen besetzt

*Uromyces monspessulanus* Tranzsch. (S. 326)

II. Sektion. *Anisophyllum*

*Euphorbia nutans* Lag.

Aecidien durch ein systemisches, Teleutosporen  
durch ein lokalisiertes Myzel gebildet

*Uromyces proëminens* (DC.) Lév.  
(S. 326)

***Uromyces scutellatus* (Persoon) Lévillé**

Spermogonien spärlich oder reichlich, den Teleutosporen vorangehend, mitunter auch fehlend.

Uredosporen in geringer Zahl in den Teleutosporenlagern, 24–30  $\mu$  lang, 21–25  $\mu$  breit. Wand dick, heller als die der Teleutosporen, mit feinen, stachel-förmigen Warzen mäßig dicht besetzt, nach TRANZSCHEL (1910) mit meist 4, nach KLEBAHN (1914) mit 1–3 Keimporen.

Teleutosporenlager auf der Unterseite sämtlicher Blätter, selten auch oberseits, rundlich, dicht stehend, etwa 0,5 mm groß, meistens flach, von der auf-gebrochenen Epidermis umgeben, schwarzbraun. Teleutosporen in demselben Lager von sehr wechselnder Größe und Gestalt, oval, ellipsoidisch, kugelig oder länglich, 15–40, meist 22–26  $\mu$  lang, 15–27, meist etwa 22  $\mu$  breit. Wand hellbraun, 2–3  $\mu$  dick, außen mit groben, oft in der Längsrichtung der Spore gestreckten Warzen besetzt, die etwa 2  $\mu$  breit und 3  $\mu$  lang sind, mitunter aber auch zu 5–7  $\mu$  langen Leisten verschmelzen. Papille flach, undeutlich oder fehlend. Stiel kurz, farblos.

Entwicklungsgang: Brachyform mit zurücktretender Uredo.

Typuswirt: *Euphorbia Cyparissias* L. Ferner werden beispielsweise *Euphorbia agraria* M.B., *Euphorbia cheiradenia* Boiss. et Hoh., *Euphorbia Esula* L., *Euphorbia glareosa* M.B., *Euphorbia lucida* W. et K., *Euphorbia salicifolia* Host., *Euphorbia villosa* W. et K. und *Euphorbia virgata* W. et K. als Wirtspflanzen genannt.

Biologie. Die biologische Einheitlichkeit des *Uromyces scutellatus* auf den verschiedenen *Euphorbia*-Arten ist noch nicht experimentell sichergestellt.

Die Basidiosporen infizieren vermutlich die Rhizomknospen und bilden ein im Rhizom perennierendes Myzel (KLEBAHN, 1914), das die ganzen Triebe durchzieht und sie deformiert, so daß sie sich gelblich verfärben und kürzere, breitere und fleischigere Blätter bilden als die gesunde Sprosse. Ihre Atmung ist vor der Öffnung der Teleutosporenlager um 104 % gesteigert, nach der Öffnung noch um 8 % (MARESQUELLE, 1930). Die Blütenorgane werden nach STÄMPFLI (1910) und MOEHRKE (1927) weniger stark verändert als durch den *Uromyces pisi*; die Sprosse scheinen häufiger zu blühen; doch gelangen häufig nur die männlichen Blüten zur Entwicklung; die weiblichen werden zerstört, so daß keine Früchte entstehen.

Die Ursache der großen Variabilität der Teleutosporen ist von DIETEL (1936) näher untersucht worden. Mißt man nämlich eine genügend große Zahl von Teleutosporen in Länge und Breite, so fallen die Verteilungskurven zweigipflig aus; so liegt der Hauptgipfel der Länge bei 23–25  $\mu$ , der niedrigere Nebengipfel bei 17–18  $\mu$ ,

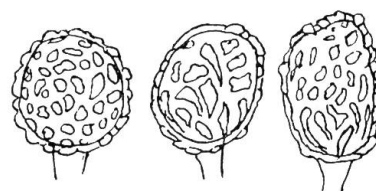


Abb. 272. *Uromyces scutellatus* (Pers.) Lév. Teleutosporen von *Euphorbia Cyparissias* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

und zwar unabhängig von der Provenienz des Materiales. Neben längern und breiteren Teleutosporen werden somit kürzere und schmalere gebildet. Die letztern stellen wahrscheinlich Kümmerformen dar (FAHRENDORFF, 1936). Zweifellos schädigt ja der Pilz die von ihm befallenen Triebe sehr stark; dies geht schon daraus hervor, daß diese meist schon im Juni verschwinden. Durch die Schädigung des Wirtes wird nun offenbar rückwirkend eine Erschöpfung des Teleutosporen bildenden Myzels bewirkt, die sich darin äußert, daß nach und nach immer mehr Sporen nicht mehr die normale Größe erlangen.

In den jungen Teleutosporenlagern kommen nach TRANZSCHEL (1910) außer Uredosporen auch fast allgemein mehr oder minder zahlreiche Pseudoperidienzellen, sehr selten auch Aecidiosporen vor. Die Pseudoperidienzellen sind häufig abgerundet, oft ohne Wandverdickung, nicht selten aber ist die eine, zuweilen auch die gegenüberliegende Wand stark verdickt. Das Vorkommen von Pseudoperidienzellen in den Teleutosporenlagern ist oft übersehen und geradezu als Unterscheidungsmerkmal gegenüber dem *Uromyces excavatus* angesehen worden. In Wirklichkeit liegt der Fall so, daß die Lager bildenden Hyphenknäuel, in welchen sich die somatogamen Kopulationen abspielen, ursprünglich als Aecidienprimordien angelegt und erst hernach infolge einer Krise des Entwicklungsganges zu Teleutosporenprimordien umgestimmt werden (KURSSANOV, 1922; GÄUMANN, 1949). Da jedoch diese Umstimmung zu spät und offenbar auch nicht gleichzeitig über das ganze Lager hin erfolgt, so kann sich ein Teil der Hyphen noch zu Aecidiosporen oder zu Pseudoperidienzellen oder zu Uredosporen weiterentwickeln; auf diesem Wege entsteht die sonderbare Situation, daß zuweilen geschlossen bleibende Aecidien Teleutosporen enthalten.

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche Erdhälfte.

### **Uromyces Kalmusii Saccardo**

Spermogonien nicht bekannt.

Teleutosporenlager auf der Blattunterseite zerstreut, kastanienbraun, von einem kaum sichtbaren Saum der gesprengten Epidermis umgeben. Teleutosporen breit ellipsoidisch oder oval, 24–39, meist 28–31  $\mu$  lang, 22–27  $\mu$  breit. Wand braun, mit kleinen, aber deutlichen, dichtgestellten, oft teilweise zusammenfließenden und mehr oder weniger schiefe Reihen bildenden Warzen bedeckt, am Scheitel meist mit einer breiten, gerundeten, warzigen, farblosen Papille versehen.

Entwicklungsgang: Mikroform.

Typuswirt: *Euphorbia Cyparissias* L. Ferner wird *Euphorbia Esula* L. als Wirtspflanze genannt.

Verbreitungsgebiet: Eurasien.

Bemerkungen. Das Myzel durchzieht die ganzen Sprosse und deformiert sie, so daß die Blätter kürzer und breiter werden. Vom *Uromyces scutellatus* unterscheidet sich der *Uromyces Kalmusii* durch die größern und breiteren Teleutosporen, die deutliche Papille und durch die anders beschaffene Wandskulptur.

### **Uromyces alpestris Tranzschel**

Spermogonien oft fehlend, nicht näher beschrieben.

Uredosporen nur in geringer Zahl ausgebildet, nicht näher beschrieben.



Teleutosporenlager pustelförmig, am Scheitel mit einem Porus geöffnet, kastanienbraun. Teleutosporen oval, ellipsoidisch oder fast kugelig, von wechselnder Gestalt und Größe, 18–48, meist 27–33  $\mu$  lang, 18–28  $\mu$  breit. Wand gelbbraun, dünn, mit dichtstehenden, punktförmigen Warzen, am Scheitel mit einer niedern, farblosen oder bräunlichen, warzigen Papille.

Entwicklungsgang: Brachyform mit zurücktretender Uredo.

Typuswirt: *Euphorbia Cyparissias* L.

Biologie. Die Triebe, die von *Uromyces alpestris* befallen sind, weichen nach VIENNOT-BOURGIN (1936) in ihrer Größe gar nicht oder nur unbedeutend von den gesunden Trieben ab; sie können blühen und fruchten. Man findet denn auch häufig Teleutosporenlager auf den Blättern der Scheindolden und auf den Fruchtkapseln. Die Laubblätter sind etwas gelblich und meist länger als die gesunden Blätter, 22–25 mm gegen 10–15 mm.

Die Teleutosporen sind nach TRANZSCHEL (1910) denjenigen des *Uromyces excavatus* sehr ähnlich, doch durchschnittlich etwas größer; ferner ist die Stäbchen-skulptur zuweilen deutlicher und die Papille weniger hervorragend, dagegen häufig von braunem Epispor überzogen, weshalb der Scheitel verdickt erscheint. Also unterscheidet sich der *Uromyces excavatus* vom *Uromyces alpestris* ungefähr wie der *Uromyces pisi* vom *Uromyces Fischeri Eduardi*, mit welchen Arten diese *Euphorbia*-Pilze die größte Ähnlichkeit haben.

In den Teleutosporenlagern finden sich, ebenfalls nach TRANZSCHEL (1910), häufig Pseudoperidienzellen; ferner sind an den jüngern Blättern seltener Spermogonien und Aecidienanlagen zu beobachten, mitunter geschlossene Aecidienanlagen mit Aecidiosporen, Pseudoperidienzellen und Teleutosporen. Offene Aecidien scheinen nicht vorzukommen. Ganz selten können auch vereinzelte Uredosporen gefunden werden.

Verbreitungsgebiet: Europa, vorwiegend die Alpenländer (wie der Name sagt).

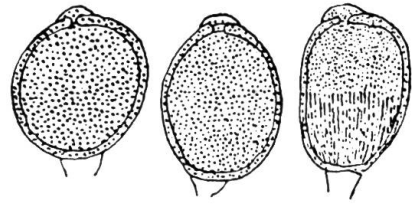


Abb. 273. *Uromyces alpestris* Tranzschel. Teleutosporen von *Euphorbia Cyparissias* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

### *Uromyces striolatus* Tranzschel

Spermogonien auf der Blattunterseite, zahlreich.

Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, pustelförmig, am Scheitel mit einem Porus sich öffnend, vom Blattgewebe umgeben, braun. Teleutosporen oval oder birnförmig, oft verlängert, 16–40, meist 25–28  $\mu$  lang, 15–23, meist 17–20  $\mu$  breit, oben gerundet, nach unten meist verjüngt. Wand dünn, hellbraun, mit langen, mitunter anastomosierenden Längsleisten bedeckt, am Scheitel mit kleiner, halbkugelig-er Papille.

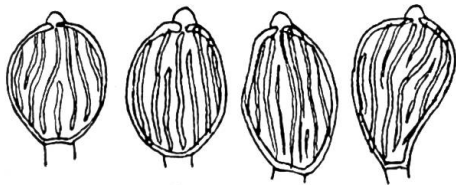


Abb. 274. *Uromyces striolatus* Tranzschel. Teleutosporen von *Euphorbia Cyparissias* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Entwicklungsgang: Mikroform.

Typuswirt: *Euphorbia Cyparissias* L.

Verbreitungsgebiet: Eurasien.

Bemerkungen. Das Myzel durchzieht die ganzen Sprosse und deformiert sie; die infizierten Blätter sind breiter als die normalen. Der *Uromyces striolatus* Tranzschel unterscheidet sich nach seinem Schöpfer (1910) vom *Uromyces scutellatus* leicht durch die kleine, scharf aufgesetzte Papille, während an den Sporen der letztern Art eine Papille ganz fehlt oder seltener als flache Kappe kaum bemerkbar ist; auch die Skulptur der Teleutosporen ist verschieden.

Vom *Uromyces striolatus* unterscheidet sich der nordafrikanische *Uromyces Montisferrati* Maire (1931) auf *Euphorbia luteola* Coss. et Dur. außer durch die etwas größern Ausmaße vor allem durch die bis  $3\ \mu$  dicke Teleutosporenwand.

### *Uromyces cristulatus* Tranzschel

Spermogonien spärlich, nicht näher bekannt.

Uredosporen einzeln den Teleutosporen beigemischt, ellipsoidisch,  $26\text{--}33\ \mu$  lang,  $18\text{--}25\ \mu$  breit; Wand gelblich, stachelig, mit 4 Keimporen.

Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, von der durchbrochenen Epidermis umgeben, bald nackt, schwarzbraun oder schwarz. Teleutosporen ellipsoidisch oder kugelig,  $26\text{--}34\ \mu$  lang,  $20\text{--}26\ \mu$  breit, am Scheitel oft stumpf. Wand  $2,5\text{--}3\ \mu$  dick, kastanienbraun, mit groben, oft in Längsreihen geordneten, zu Kämmen zusammenfließenden oder zu Streifen verlängerten Warzen (ähnlich wie bei *Uromyces scutellatus*, Abb. 272). Papille fehlend oder, wenn vorhanden, breit und flach.

Entwicklungsgang: Brachyform mit zurücktretender Uredo.

Typuswirte: *Euphorbia petrophila* C.A.Mey. und *Euphorbia Seguieriana* Necker = *Euphorbia Gerardiana* Jacq.

Verbreitungsgebiet: Ganz Europa.

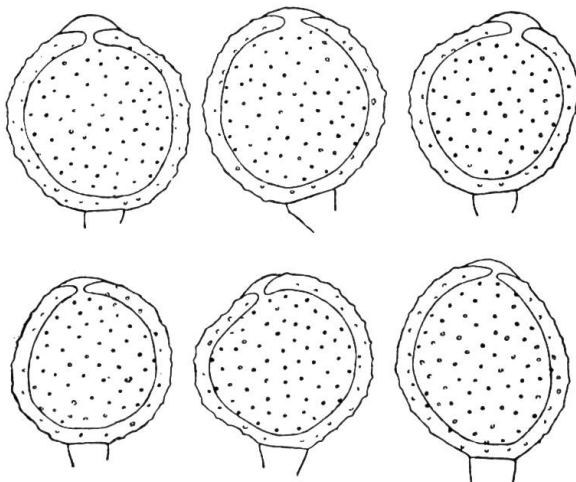
Bemerkungen. Die befallenen Sprosse werden länger, doch sind die Blätter kaum deformiert.

Der *Uromyces cristulatus* ist dem *Uromyces scutellatus* sehr ähnlich (TRANZSCHEL, 1910), doch ist die Teleutosporenwand dunkler gefärbt, und die Warzen und Leisten sind dicker. Die Teleutosporen gleichen vollkommen denen des *Uromyces cristatus*, woraus TRANZSCHEL (l.c.) folgert, daß dieser letztere Pilz seine Aecidien auf *Euphorbia* bilde.

### *Uromyces tinctoriicola* Magnus

Spermogonien spärlich oder fehlend.

Teleutosporenlager meist auf der Blattunterseite, eingesenkt, anfangs



pustelförmig, vom Blattgewebe umgeben, schwarzbraun oder schwarz. Teleutosporen meist kugelig,  $22$  bis  $30\ \mu$  lang,  $20\text{--}25\ \mu$  breit. Wand dick, braun, mit kleinen, aber deutlichen, niedrigen, locker gestellten Warzen, am Scheitel mit sehr niedriger, breiter, farbloser Papille oder ohne eine solche. In den Teleutosporenlagern sind zuweilen Pseudoperidienzellen vorhanden.

Abb. 275. *Uromyces tinctoriicola* Magn. Teleutosporen von *Euphorbia glareosa* M.B. Vergr. rund 800. (Nach SAVULESCU, 1953.)

Entwicklungsgang: Mikroform.

Typuswirt: *Euphorbia tinctoria* Boiss. et Huet. Ferner werden beispielsweise *Euphorbia glareosa* M.B. = *Euphorbia stepposa* Zoz., *Euphorbia nicaeensis* All., *Euphorbia polycaula* Boiss. et Hoh. = *Euphorbia decipiens* Boiss. et Buhse var. *major* Boiss., *Euphorbia Seguieriana* Neck. = *Euphorbia Gerardiana* Jacq. und *Euphorbia Tessala* Form. als Wirtspflanzen genannt.

Verbreitungsgebiet: Eurasien und Nordafrika.

Bemerkungen. Das Myzel durchzieht die ganzen Sprosse, verändert aber die Blätter kaum. Die Teleutosporen sehen nach TRANZSCHEL (1910) denjenigen des *Uromyces verruculosus* Schroeter sehr ähnlich, weshalb er annimmt, daß dieser Pilz seine Aecidien auf *Euphorbia* entwickelt; diese Vermutung hat sich denn auch in der Folgezeit bestätigt.

Von MAIRE (1906) wird aus Kleinasien auf *Euphorbia tinctoria* eine abweichende Rostform beschrieben, die er wegen ihrer kleinern Sori und wegen der kurzgestielten, nur undeutlich warzig skulptierten Teleutosporen zum *Uromyces excavatus* stellt. Sie sterilisiert die befallenen Triebe; doch können am selben Stock auch nichtinfizierte, blühende Sprosse auftreten.

### *Uromyces laevis* Koernicke

Spermogonien zuweilen vorhanden, zuweilen fehlend.

Teleutosporenlager über die ganze Blattunterseite zerstreut, schwarzbraun, pustelförmig, eingesenkt, vom Blattgewebe umgeben. Teleutosporen meist oval, auch länglich oder fast kugelig, 22–30  $\mu$  lang, 16–23  $\mu$  breit. Wand von mittlerer Dicke, goldbraun, völlig glatt (auch bei Anwendung der Ölimmersion), am Scheitel mit einer glatten, farblosen, breit konischen Papille.

Entwicklungsgang: Mikroform.

Typuswirt: *Euphorbia Seguieriana* Necker = *Euphorbia Gerardiana* Jacq. Ferner wird als Wirtspflanze *Euphorbia pannonica* Host. genannt.

Biologie. Das Myzel durchzieht die ganzen Sprosse, deformiert jedoch die Blätter nur unmerklich. Die Teleutosporen keimen zuweilen gleich nach der Reife.

ED. FISCHER (1918) hat durch einen Infektionsversuch gezeigt, daß der *Uromyces laevis* wirklich eine Mikroform darstellt und wahrscheinlich nicht auf *Euphorbia Cyparissias* überzugehen vermag. Die Inkubationszeit scheint mehrere Jahre zu dauern: Die im Jahr 1915 gebildeten Teleutosporen keimen beispielsweise im Frühjahr 1916 und infizieren die für das Jahr 1917 bestimmten Knospenanlagen, so daß die Teleutosporenlager erst im Laufe des Frühsommers 1917 aufzutreten beginnen.

Gelegentlich treten Spermogonien auf, ferner Pseudoperidien (KURSSANOV, 1922) wie beim *Uromyces scutellatus* und *Uromyces excavatus*. Das Primordium des Sporen-lagers war also ursprünglich als Aecidium angelegt, hat aber dann seinen Charakter verändert und sich in eine Teleutosporen-

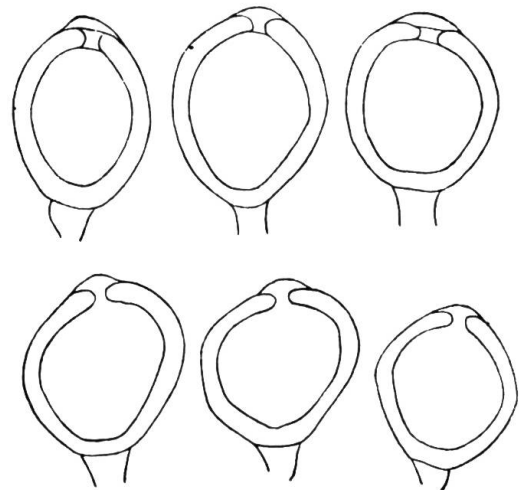


Abb. 276. *Uromyces laevis* Koern. Teleutosporen von *Euphorbia Seguieriana* Neck. Vergr. rund 650. (Nach SAVULESCU, 1953.)

pustel umgewandelt. Wenn diese Charakteränderung unvollständig erfolgt, so finden sich eben noch Aecidienelemente.

Vom *Uromyces tinctoriicola*, der ebenfalls auf *Euphorbia Sequieriana* parasitiert, kann man den *Uromyces laevis* nach TRANZSCHEL (1910) schon habituell unterscheiden. Die Blätter, die den *Uromyces laevis* tragen, sind im Umkreis der Sporenlager gelbgrün verfärbt, während die Sporenlager des *Uromyces tinctoriicola* auf normal bläulichgrünen Blattstellen hervorbrechen.

Verbreitungsgebiet: Europa und Nordafrika.

Bemerkungen. Durch die vollkommen glatten Teleutosporen unterscheidet sich der *Uromyces laevis* von den meisten übrigen *Euphorbia* bewohnenden *Uromyces*-Arten.

### *Uromyces euphorbiae nicaensis* Unamuno

Spermogonien honigfarben, in großer Zahl regelmäßig die gesamte Unterseite der Blätter bedeckend, kugelig oder eiförmig, 150–236  $\mu$  breit, mit zahlreichen Periphysen, die pinselartig aus der Mündung hervorragen. Spermatien kugelig, hyalin, etwa 3–4  $\mu$  im Durchmesser.

Aecidien vor allem an den oberen Blättern die ganze Unterseite regelmäßig bedeckend, mit einem weißen, zurückgeschlagenen Rande, 400–700, meist 400 bis 500  $\mu$  im Durchmesser. Außenwand der Pseudoperidie gestreift, 11–13  $\mu$  dick, Innenwand 5–6  $\mu$  dick. Aecidiosporen blaß gelblich oder hyalin, kugelig, eiförmig oder ellipsoidisch, zuweilen unregelmäßig abgeplattet, 20–26  $\mu$  lang, 16  $\mu$  breit; Wand glatt oder ganz schwach warzig, 1,5–2  $\mu$  dick.

Uredolager auf beiden Blattseiten, doch meistens blattunterseits, in rot-violetten Blattflecken, in kleiner Zahl, zerstreut oder kreisförmig angeordnet, zuweilen in den Aecidien oder den Teleutosporenlagern zu finden, blaßbraun, 350 bis 375  $\mu$  im Durchmesser. Uredosporen kugelig, ellipsoidisch oder eiförmig, blaßbraun, fein stachelig, meist 22–23  $\mu$  im Durchmesser. Wand 2,5–4,5  $\mu$  dick, mit schwer sichtbaren Keimporen. Paraphysen zahlreich, keulig-kopfig, 50–75  $\mu$  lang, Kopf bis 25–35  $\mu$  breit.

Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, doch vorwiegend blattunterseits, vor allem auf den obersten Blättern entwickelt, schwarz, zuerst von der Epidermis bedeckt, dann hervorbrechend, staubig, 430–500  $\mu$  im Durchmesser. Teleutosporen glatt, kugelig, eiförmig oder ellipsoidisch, an der Basis gerundet, mit einer kleinen, flachen Scheitelpapille versehen, kastanienbraun, 27–32  $\mu$  lang, 20–23  $\mu$  breit. Wand 2,5–3  $\mu$  dick. Stiel hyalin, abfallend, kurz, gelegentlich auch fest und dann so lang wie die Spore oder noch länger.

Entwicklungsgang: Auteu-Uromyces

Typuswirt: *Euphorbia nicaensis* All.

Verbreitungsgebiet: Spanien.

Bemerkungen. Die vorliegende Art wurde von UNAMUNO (1935) aus Spanien beschrieben und ist zurzeit nur von dort bekannt; sie könnte sich aber auch in unserem Gebiete finden. Das Myzel durchzieht die ganzen Sprosse und deformiert sie; die infizierten Blätter sind breiter als die normalen.

### *Uromyces Winteri* Wettstein

Spermogonien nicht bekannt.

Teleutosporenlager auf der gesamten Blattunterseite gleichmäßig verbreitet, seltener auch blattoberseits, rund, schwarz, zuerst von der Epidermis

bedeckt, doch diese bald aufreißend. Teleutosporen meist kugelig oder ellipsoidisch, 20–25  $\mu$  lang, 18–22  $\mu$  breit. Wand dick, kastanienbraun, mit ziemlich locker gestellten, breit konischen, ziemlich großen, farblosen, mitunter in der Längsrichtung verlängerten oder zusammenfließenden Warzen bedeckt, am Scheitel mit breiter, abgestutzter, farbloser, mitunter kaum bemerkbarer Papille.

Entwicklungsgang: Mikroform.

Typuswirt: *Euphorbia falcata* L. Ferner wird beispielsweise *Euphorbia globulosa* Coss. et Dur. als Wirtspflanze genannt.

Biologie. Das Myzel durchzieht die ganze Pflanze, verändert aber die Blätter nur wenig. Durch die Ausbildung der Teleutosporen an einem derartigen systemischen Myzel unterscheidet sich der *Uromyces Winteri* vom *Uromyces tuberculatus*, dem er sonst nahesteht.

Verbreitungsgebiet: Osteuropa und Asien.

### **Uromyces sublevis** Tranzschel

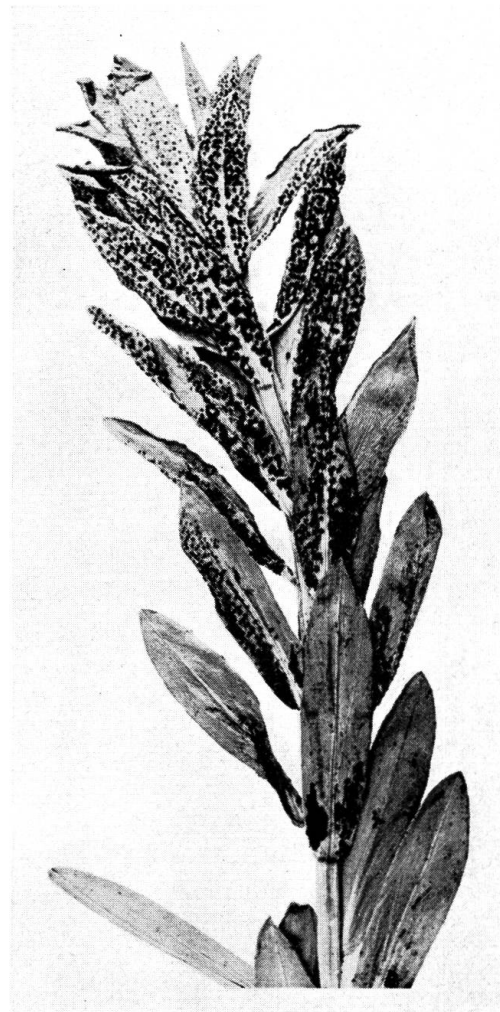
Spermogonien fehlend oder an den untern Blättern in geringer Zahl ausgebildet.

Teleutosporenlager über die ganze Unterseite der Blätter zerstreut, gelegentlich auch blattoberseits, eingesenkt, von den Überresten der zerissenen Epidermis umgeben, schwarzbraun oder schwarz. Teleutosporen ellipsoidisch, seltener schwach kugelig oder länglich, am Scheitel mit einer glatten, hyalinen, niedern, kurz konischen Papille versehen, 20–32  $\mu$  lang, 17–25  $\mu$  breit. Sporenwand dick, braun (dunkler als z. B. beim *Uromyces laevis*), fast glatt, äußerst fein und dicht punktförmig warzig, Skulptur meist nur in trockenem Zustand oder unter der Immersion erkennbar.

Entwicklungsgang: Mikroform.

Typuswirt: *Euphorbia petrophila* C.A.M. Ferner werden beispielsweise *Euphorbia agraria* M.B., *Euphorbia glareosa* M.B. = *Euphorbia stepposa* Zoz. = *Euphorbia pannonica* Host., *Euphorbia luteola* Coss. et Dur., *Euphorbia nicaeensis* All. und *Euphorbia tinctoria* Boiss. et Huet. als Wirtspflanzen genannt.

Abb. 277. *Uromyces sublevis* Tranzschel. Befallener und deformierter Sproß von *Euphorbia glareosa* M. B. Etwa  $\frac{2}{3}$  der nat. Gr. (Nach SOUČKOVÁ, 1952.)





Biologie. Die befallenen Sprosse sind verlängert, die Blätter aber kaum deformiert. Die Teleutosporen ähneln stark denjenigen des *Uromyces dianthi*; TRANZSCHEL (1910) vermutete deshalb, daß dieser Pilz seine Aecidien auf *Euphorbia* ausbilde, was sich nachträglich auch als zutreffend erwies.

Verbreitungsgebiet: Eurasien und Nordafrika.

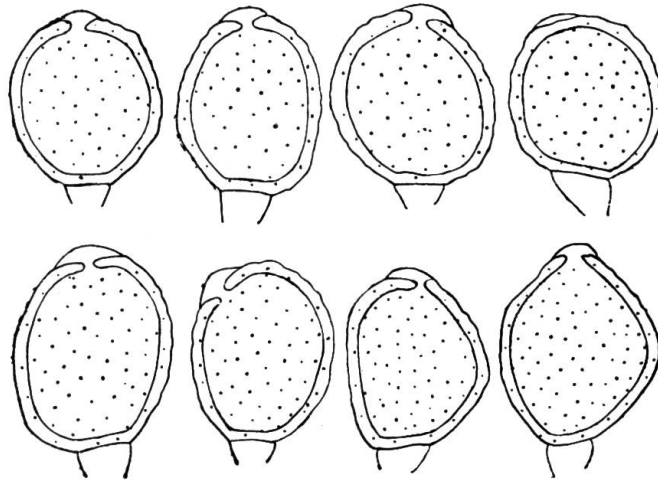
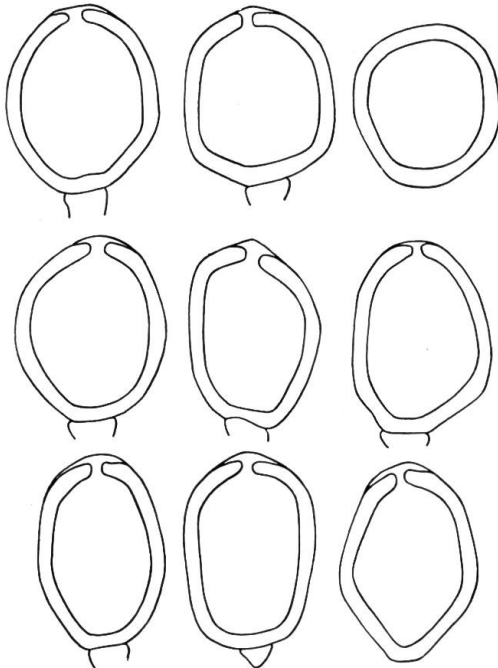


Abb. 278. *Uromyces sublevis* Tranzschel. Teleutosporen von *Euphorbia glareosa* M. B. Vergr. rund 650. (Nach SAVULESCU, 1953.)

### *Uromyces hybernae* Liou

Spermogonien ziemlich selten, nicht näher beschrieben.

Uredosporen gelegentlich in den Teleutosporenlagern auftretend, dickwandig.



Teleutosporenlager klein, nicht zusammenfließend, meist auf der Unterseite der Blätter die ganze Fläche bedeckend. Teleutosporen kugelig, rundlich oder länglich, von meist ungefähr gleicher Größe, 17–35, meist 23–27  $\mu$  lang, 17–27, meist 19–24  $\mu$  breit. Scheitelpapille wenig entwickelt oder fehlend. Wand ziemlich dick, dunkelbraun, glatt oder schwach dicht stachelig. Stacheln schwer sichtbar. Stiel kurz, brüchig.

Entwicklungsgang: Brachyform mit zurücktretender Uredo.

Typuswirt: *Euphorbia hyberna* L.

Abb. 279. *Uromyces hybernae* Liou. Teleutosporen auf *Euphorbia hyberna* L. Vergr. rund 600. (Nach Liou, 1929.)



Verbreitungsgebiet : Südfrankreich.

Bemerkungen. Die vorliegende, von LIOU (1929) beschriebene Art ist bis jetzt nur aus Südfrankreich (Massif Central und Pyrenäen) bekannt. Sie deformiert die befallenen Sprosse äußerlich nur wenig, verhindert jedoch die Blütenbildung.

Der *Uromyces hybernae* steht durch seine schwer sichtbaren Warzen dem *Uromyces excavatus* und dem *Uromyces alpestris* nahe, unterscheidet sich aber von ihnen durch die etwas abweichenden Teleutosporendimensionen.

### *Uromyces flavicomae* Liou

Spermogonien rasch vergehend, nicht näher beschrieben.

Uredosporen in geringer Zahl in den Teleutosporenlagern entstehend, dickwandig.

Teleutosporenlager klein, nicht zusammenfließend, früh nackt und pulverig, meist blattunterseits, seltener blattoberseits, die ganze Blattfläche bedeckend. Teleutosporen rundlich oder länglich, in ihren Ausmaßen sehr variabel, 18–37, meist 25–30  $\mu$  lang, 15–27, meist 21–25  $\mu$  breit. Scheitelpapille schwach entwickelt oder fehlend. Wand ziemlich dick, dunkelbraun, glatt erscheinend, da die Stacheln schwer sichtbar sind. Stiel kurz, brüchig.

Entwicklungsgang : Brachyform mit zurücktretender Uredo.

Typuswirt : *Euphorbia flavicoma* DC.

Verbreitungsgebiet : Südfrankreich.

Bemerkungen. Die vorliegende, von LIOU (1929) beschriebene Art ist bis jetzt nur aus Südfrankreich bekannt. Sie deformiert die Triebe der Wirtspflanzen stark und sterilisiert sie.

Der *Uromyces flavicomae* steht dem *Uromyces excavatus* morphologisch sehr nahe und deformiert auch die Wirtspflanzen in einer ähnlichen Weise wie dieser. DUPIAS (1951) hält deshalb die beiden Arten für identisch. Immerhin besitzt der *Uromyces flavicomae* noch eine zurücktretende Uredo.

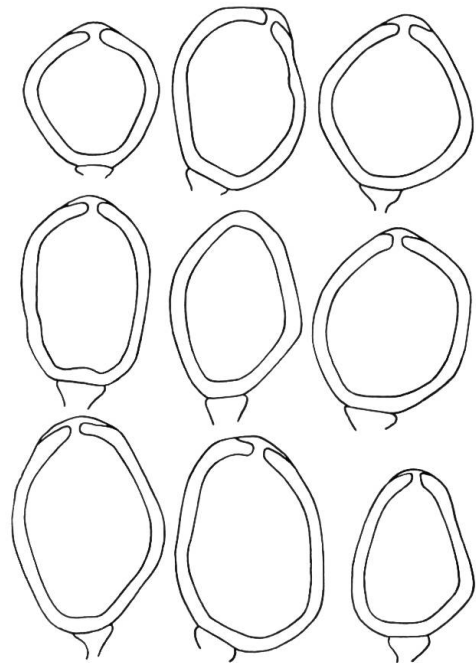


Abb. 280. *Uromyces flavicomae* Liou. Teleutosporen auf *Euphorbia flavicoma* DC. Vergr. rund 600. (Nach LIOU, 1929.)

### *Uromyces tuberculatus* Fuckel

Spermogonien und Aecidien über die ganze Blattunterseite gleichmäßig verteilt. Aecidien becherförmig, vom Blattgewebe umgeben, der gezähnte Saum der Pseudoperidie wenig hervorragend. Pseudoperidienzellen im Längsschnitt rhomboidisch, Außenwand 7–8  $\mu$  dick, quergestreift, Innenwand 3  $\mu$  dick, derb warzig. Aecidiosporen polyedrisch-kugelig oder ellipsoidisch, 17–25  $\mu$  lang, 14–20  $\mu$  breit. Wand farblos, dünn, warzig.

Uredolager auf der Blattunterseite zerstreut, anfangs von der Epidermis bedeckt, zimtbraun. Uredosporen kugelig, 20–25  $\mu$  im Durchmesser. Wand 1,5–2  $\mu$  dick, gelbbraun, stachelig, mit 5–7 meist aufquellenden Keimporen.

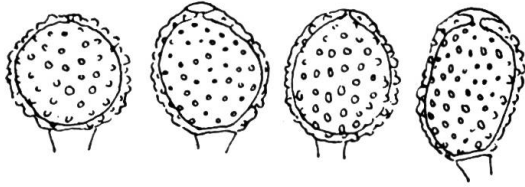


Abb. 281. *Uromyces tuberculatus* Fekl. Teleutosporen von *Euphorbia exigua* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, auch oberseits und auf den Stengeln, meist zerstreut, mitunter in kleinen Gruppen, schwarzbraun oder schwarz. Teleutosporen kugelig oder ellipsoidisch, 20–28  $\mu$  lang, 18–21  $\mu$  breit. Wand 2,5  $\mu$  dick, kastanienbraun, mit ziemlich locker gestellten, breit konischen, etwas stumpfen,

farblosen Warzen. Scheitelpapille, wenn vorhanden, breit, flach, farblos, jedoch meist fehlend.

Entwicklungsgang: Eu-Uromyces.

Typuswirt: *Euphorbia exigua* L. Ferner werden beispielsweise *Euphorbia glareosa* M.B. und *Euphorbia hissarica* Lipsky als Wirtspflanzen genannt.

Verbreitungsgebiet: Eurasien und Nordafrika.

Bemerkungen. Vom *Uromyces scutellatus* unterscheidet sich der *Uromyces tuberculatus*, außer durch die Membranskulptur, besonders durch die reichlichere Uredobildung; ferner deformiert das Aecidienmyzel des *Uromyces tuberculatus* die Wirtspflanze in keiner Weise.

Unter den Mikroformen ähneln die Teleutosporen des *Uromyces tuberculatus* denjenigen des *Uromyces Winteri* Wettst.

Vor der Öffnung der Sporenlager verursacht das Pilzmyzel eine Steigerung der Atmung der Wirtspflanze um 172 %; hernach tritt ein Rückgang der Atmungssteigerung auf durchschnittlich 34 % ein (MARESQUELLE, 1930).

### ***Uromyces Haussknechtii* Tranzschel**

Spermogonien nicht näher beschrieben.

Teleutosporenlager über die ganze Unterseite der Blätter zerstreut, mit einem Porus sich öffnend, braun. Teleutosporen im selben Sorus in Gestalt und Größe sehr veränderlich, meist eiförmig, die kleinern 19–23  $\mu$  lang, 12–15  $\mu$  breit, die mittlern 25–32  $\mu$  lang, 17–23  $\mu$  breit, die großen 35–50  $\mu$  lang, 22–30  $\mu$  breit, die kleinern Sporen an der Basis meist abgerundet, die größern häufig in den Stiel verschmälert, über dem Keimporus mit einer breiten, warzigen, fast hyalinen Papille versehen. Wand gelbbraun, 2–2,5  $\mu$  dick, dicht punktförmig-warzig.

Entwicklungsgang: Mikroform.

Typuswirte: *Euphorbia thamnoides* Boiss. = *Euphorbia dumosa* Boiss. und *Euphorbia spinosa* L.

Verbreitungsgebiet: Südfrankreich und Italien bis in den Vordern Orient.

Bemerkungen. Die Existenzberechtigung der vorliegenden Art wird z.B. von MAGNUS (1910) bestritten; doch konnten wir uns anhand von Material, das wir in den Alpes Maritimes zwischen Gourdon und dem Hochplateau von Caussol auf *Euphorbia spinosa* sammelten, überzeugen, daß es sich um eine gute, selbständige Art handelt.

### ***Uromyces excavatus* (de Candolle) Lévillé**

Spermogonien auf der Blattunterseite zwischen den Aecidien zerstreut.

Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, gleichmäßig verteilt, pustelförmig, vom Blattgewebe umgeben, braun bis schwarzbraun. Teleutosporen

ellipsoidisch, kugelig oder länglich, von verschiedener Größe und Form, 15–33, meist 21–27  $\mu$  lang, 13–25  $\mu$  breit, oft eckig, oben meist gerundet. Wand gelbbraun, dünn, mit schwer sichtbaren, dicht gestellten, seltener Reihen bildenden, punktförmigen Warzen, außerdem, besonders nach oben zu, mit Stäbchen-skulptur, am Scheitel mit niedriger, farbloser, warziger Papille.

Entwicklungsgang: Mikroform.

Typuswirt: *Euphorbia verrucosa* Lam. Ferner wird als Wirtspflanze beispielsweise *Euphorbia Costeana* Romy genannt.

Biologie. Dem *Uromyces excavatus* werden von verschiedenen Autoren, so von TRANZSCHEL (1910), SYDOW (1910) und KLEBAHN (1914), Aecidien zugeschrieben, wenngleich mit verschiedenen Wenn und Aber. Doch hat MAYOR (1925) experimentell gezeigt, daß der

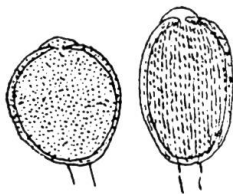


Abb. 283. *Uromyces excavatus* (DC.) Lév. Teleutosporen von *Euphorbia verrucosa* Lam. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Pilz zur Hauptsache eine Mikroform ist und daß die auf *Euphorbia verrucosa* beobachteten Aecidien einer andern, heteroecischen Uredinee angehören müssen, nämlich dem *Uromyces verrucosae-Craccae* Mayor; in derselben Richtung weisen die Beobachtungen von NICOLAS (1937). Dagegen entstehen auf den Blättern tatsächlich Aecidienanlagen mit einer schlecht entwickelten Pseudoperidie; in diesen Anlagen entwickeln sich jedoch nur ganz vereinzelte Aecidiosporen, sondern zur Hauptsache Teleutosporen, wie dies bei einer Reihe verwandter Formen bekannt ist.

Der Pilz braucht nach MAYOR (1925), bei Neuinfektionen von Knospen, zur Abwandlung seines Entwicklungsganges zwei Jahre.

Verbreitungsgebiet: Europa.

### *Uromyces Bresadolae* Tranzschel

Spermogonien nicht bekannt.

Teleutosporenlager auf der Unterseite der Blätter, dicht, ziemlich klein, in der Jugend pustelförmig, später flacher, kastanien- oder schwarzbraun. Teleutosporen breit ellipsoidisch oder beinahe kugelig, in der Größe sehr verschieden, 17–30  $\mu$  lang, 17–25  $\mu$  breit, am Scheitel mit einer niedern, fast hyalinen, leicht warzigen Papille versehen. Sporenwand braun, ziemlich dick, dicht netzförmig skulptiert.

Entwicklungsgang: Mikroform.

Typuswirt: *Euphorbia angulata* Jacq.

Verbreitungsgebiet: Südtirol.

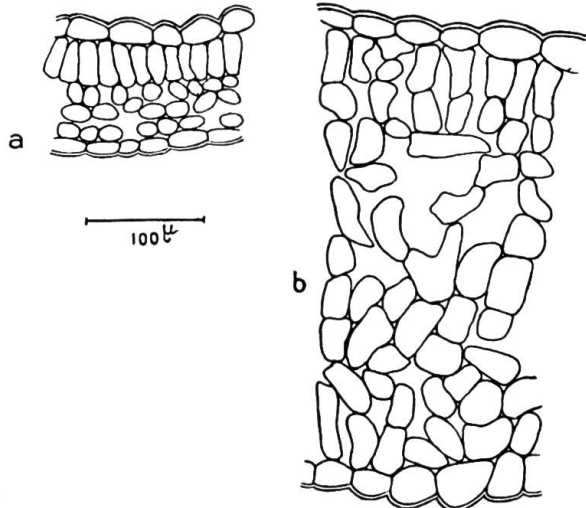


Abb. 282. *Uromyces excavatus* (DC.) Lév. Schnitt durch ein a gesundes, b hypertrophiertes Blatt von *Euphorbia verrucosa* Lam. (Nach MARESQUELLE, 1930.)

Bemerkungen. Das Myzel durchzieht die ganzen Sprosse. Die Art (von TRANZSCHEL, 1910, beschrieben) unterscheidet sich von allen auf *Euphorbia* parasitierenden *Uromyces*-Arten durch die durch erhabene Leisten dicht netzig skulptierte Sporenwand. Die Maschen des Netzes sind ziemlich regelmäßig, rundlich; zuweilen werden sie aber von in der Längsrichtung ziemlich gerade verlaufenden Leisten, die durch kurze Querleisten verbunden sind, gebildet. Die Art scheint bis jetzt nur aus dem Südtirol bekannt zu sein (z. B. MAGNUS, 1926).

### ***Uromyces euphorbiae dulcis* Paul**

Spermogonien nicht bekannt.

Teleutosporenlager blattunterseits, seltener blattoberseits, klein, zerstreut, rundlich, braun oder schwarzbraun, die Triebe (Stengel und Blätter) des Wirtes deformierend. Teleutosporen breit eiförmig oder nahezu kugelig, oft abgeplattet, nahezu keulenförmig oder unregelmäßig, 15–35, meist 24–30  $\mu$  lang, 15–25, meist 18–24  $\mu$  breit. Wand hellbraun, leicht, jedoch deutlich netzig skulptiert, mit 0,5–1  $\mu$  breiten Maschen, am Scheitel nicht oder nur leicht verdickt und mit einer hyalinen Papille versehen. Stiel hyalin, brüchig.

Entwicklungsgang: Wahrscheinlich Mikro-*Uromyces*.

Typuswirt: *Euphorbia dulcis* L.

Verbreitungsgebiet: Bis jetzt nur aus Bayern bekannt.

Bemerkungen. Die vorliegende Art wurde von PAUL (bei PAUL und POELT, 1954) aus dem Gebiete des Ammersees (Bayern) beschrieben. Sie steht dem *Uromyces Bresadolae* Tranzsch. nahe, wie ja auch *Euphorbia angulata* und *Euphorbia dulcis* miteinander verwandt sind. Der Unterschied der beiden Rostarten liegt, neben der abweichenden Wirtswahl, vor allem in der Ausprägung des Netzwerkes auf der Teleutosporenwand.

### ***Uromyces monspessulanus* Tranzschel**

Spermogonien nicht bekannt.

Teleutosporenlager blattunterseits, pustelförmig, von den zerrissenen Epidermisresten umgeben, braun. Teleutosporen ellipsoidisch, seltener schwach kugelig, 17–30, meist 22–25  $\mu$  lang, 15–23, meist 18–20  $\mu$  breit, am Scheitel mit einer kleinen, vorstehenden, meist glatten, hyalinen Papille versehen. Wand dünn, schwach braun, Warzen zart, meist in unregelmäßigen, unterbrochenen Reihen, nicht selten, vor allem am untern Teil der Spore, zusammenfließend und mehr oder weniger lange Streifen bildend.

Entwicklungsgang: Mikroform.

Typuswirt: *Euphorbia serrata* L.

Verbreitungsgebiet: Südfrankreich.

Bemerkungen. Das Myzel durchzieht die ganzen Sprosse. Möglicherweise bildet der Pilz gelegentlich auch Uredosporen von einem ähnlichen Aussehen, wie sie bei *Uromyces scutellatus* und *Uromyces cristulatus* vorkommen (TRANZSCHEL, 1910).

### ***Uromyces proëminens* (de Candolle) Lévillé**

Spermogonien zwischen die Aecidien eingestreut, etwa 115  $\mu$  im Durchmesser.

Aecidien blattunterseits, auf der ganzen Blattfläche gebildet, ziemlich klein, becherförmig, eingesenkt, mit kurzem, zerfetztem Saum. Außenwand der Pseudo-

peridie 4–5  $\mu$  dick, Innenwand zart, gestreift. Aecidiosporen kugelig oder ellipsoidisch, dicht warzig, blaßgelb, 12–19  $\mu$  lang, 10–16  $\mu$  breit.

Uredolager auf beiden Blattseiten, doch meist blattoberseits, zerstreut oder in kleinen Gruppen, klein, zimtfarben. Uredosporen kugelig, seltener ellipsoidisch, blaß gelbbraun, mit zerstreuten, zarten Stacheln besetzt, 18–20  $\mu$  im Durchmesser oder 16–24  $\mu$  lang, 15–20  $\mu$  breit. Sporenwand 1,5–2  $\mu$  dick, mit 4–6, meist 5 Keimporen, wovon einer meist scheitelständig.

Teleutosporenlager wie die Uredolager gebildet, schwarzbraun. Teleutosporen eiförmig oder ellipsoidisch, seltener länglich oder kugelig, am Scheitel stets verdickt, meist mit einer flachen oder vorstehenden Papille versehen, warzig, Warzen zerstreut oder in Reihen, seltener zusammenfließend, dunkler oder heller braun, 18–28  $\mu$  lang, 13–20  $\mu$  breit. Sporenwand 1  $\mu$  dick. Stiel kurz, hyalin.

Entwicklungsgang: Eu-Uromyces.

Typuswirt: *Euphorbia Chamaesyce* L. Ferner werden beispielsweise *Euphorbia albomarginata* T. et G., *Euphorbia arizonica* Engelm., *Euphorbia cordifolia* Ell., *Euphorbia Fendleri* T. et G., *Euphorbia Geyeri* Engelm., *Euphorbia glyptosperma* Engelm., *Euphorbia granulata* Forsk., *Euphorbia hirsuta* Torr., *Euphorbia humifusa* Willd. = *Euphorbia pseudochamaesyce* Fisch. et Mey., *Euphorbia hypericifolia* L., *Euphorbia malacophylla* Clarke, *Euphorbia nutans* Lag. = *Euphorbia Preslii* Guss. = *Euphorbia hypericifolia* A. Gray = *Euphorbia hyssopifolia* L., *Euphorbia Nuttallii* (Engelm.) Small = *Euphorbia zygophylloides* Boiss., *Euphorbia oregonensis* Millsp., *Euphorbia petaloidea* Engelm., *Euphorbia polygonifolia* L., *Euphorbia sanguinea* Hochst. et Steud. = *Euphorbia inaequilatera* Sond., *Euphorbia serpens* H.B.K., *Euphorbia serpyllifolia* Pers. und *Euphorbia turcomanica* Boiss. als Wirtspflanzen genannt.

Biologie. Die Triebe der vom Aecidienmyzel infizierten Pflanzen stehen stärker vom Erdboden ab als die sonst meist niederliegenden gesunden Triebe und besitzen verlängerte Internodien; zuweilen sind die untersten Blätter gesund und nur die obere befallen.

In den Infektionsversuchen von ARTHUR (1900, 1902) ging der Pilz von *Euphorbia nutans* nicht auf *Euphorbia maculata* L. über, ferner (ARTHUR, 1903) nicht auf *Euphorbia humistrata* Engelm. und *Euphorbia marginata* Pursh.

Der Pilz tritt sporadisch auf der aus Nordamerika eingewanderten *Euphorbia nutans* in ganz Europa auf, hält sich jedoch nirgends lange, sondern verschwindet wieder nach wenigen Jahren. Beim nahe verwandten *Uromyces poinsettiae* Tranzschel auf *Poinsettia dentata* (Michx.) Small = *Euphorbia dentata*

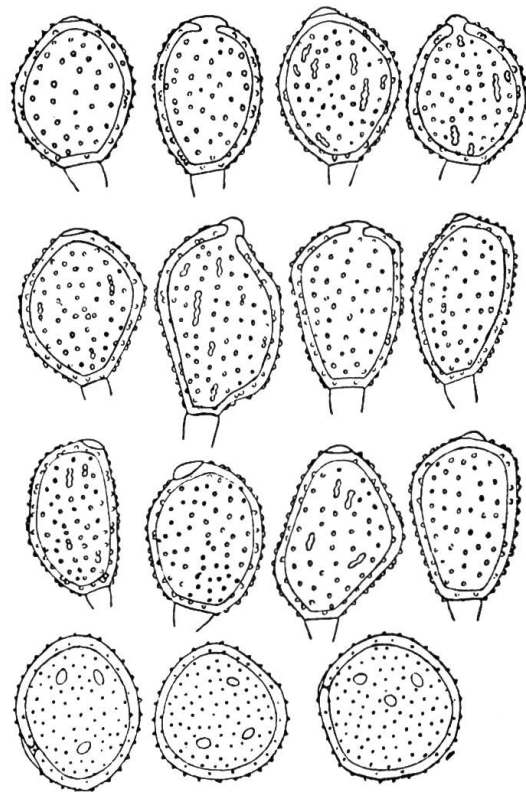


Abb. 284. *Uromyces proëminens* (DC.) Lév. Teleutosporen und Uredosporen von *Euphorbia Chamaesyce* L. Vergr. rund 750. (Nach SAVULESCU, 1953.)



Michx. wird das Pilzmyzel mit Sicherheit in den Samen verschleppt (Mains, 1922). Dasselbe dürfte beim *Uromyces proëminens* auf *Euphorbia nutans* Lag. der Fall sein; dadurch erklärt sich das Auftreten des Pilzes auf dieser Adventiv-*Euphorbia* längs unserer Bahndämme.

Verbreitungsgebiet: Nordamerika, adventiv in ganz Europa.

Bemerkungen. In dieser Art, *Uromyces proëminens*, werden mehrere Kleinarten zusammengezogen, von denen sich einige wahrscheinlich bei näherem Zusehen als richtige, selbständige Kleinarten erweisen werden. Dafür sprechen auch die soeben erwähnten Versuchsergebnisse von ARTHUR mit nordamerikanischem Material; da es uns nicht möglich war, eigene Infektionsversuche mit europäischem Material durchzuführen, möge die Frage bis auf weiteres offen bleiben.

Da *Euphorbia Chamaesyce* L. den Typuswirt der DE CANDOLLESchen *Uredo proëminens* darstellt, so dürfte der *Uromyces Chamaesyces* Saccardo mit dem *Uromyces proëminens* synonym sein.

In Nord- und Südamerika tritt auf *Euphorbia lata* Engelm. und auf *Euphorbia serpens* H. B. K. der *Uromyces Mayorii* Tranzschel (apud MAYOR, 1913; syn. *Uromyces largus* Arthur et Cummins, 1933) auf, der als Mikroform einen mikrozyklischen *Uromyces proëminens* darstellt, ihm vollkommen gleich sieht und wiederholt mit ihm verwechselt wurde. Er könnte vielleicht, auf einer andern Wirtsart, auch in unserem Gebiet gefunden werden.

## 20. Formenkreis des *Uromyces dianthi* (Persoon) Niessl

(Heteroecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit leicht abfallenden, am Scheitel eine Papille tragenden Teleutosporen auf Caryophyllaceen und mit weißen Aecidien, soweit bekannt, auf *Euphorbia* und ihre mutmaßlichen mikrozyklischen Rückbildungsformen mit entsprechenden Teleutosporen auf Caryophyllaceen; S. 282.)

Die autoecischen Vertreter der Gattung *Uromyces* gliedern sich auf den Caryophyllaceen in zwei Formenkreise, in den Formenkreis des *Uromyces inaequalis* Lasch, dessen Teleutosporen fest gestielt und am Scheitel regelmäßig gerundet sind, und in den Formenkreis des *Uromyces dianthi* (Pers.) Niessl, dessen Teleutosporen leicht abfallen und am Scheitel eine Papille tragen.

Innerhalb des Formenkreises des *Uromyces dianthi*, der uns nunmehr beschäftigen soll, ist der Entwicklungsgang nur bei der Typusart, dem *Uromyces dianthi* selbst, genau untersucht und bei einer zweiten Art, dem *Uromyces verruculosus*, näherungsweise bekannt.

Zweifelsohne gehören in den vorliegenden Formenkreis auch reduzierte Formen, die ihre Teleutosporen auf *Euphorbia*-Arten ausbilden, so möglicherweise der *Uromyces sublevis* Tranzschel, der *Uromyces tinctoriicola* Magn. und der *Uromyces cristulatus* Tranzschel; da sie sich aber vorläufig von Mikroformen, die aus autoecischen *Euphorbia*-Rosten entstanden sind, nicht unterscheiden lassen, so haben wir diese *Euphorbia* bewohnenden Mikroformen gesamthaft beim Formenkreis des *Uromyces scutellatus* untergebracht.

Die in den Formenkreis des *Uromyces dianthi* gehörenden Arten möchten wir wie folgt anordnen:

1. Euformen
2. Teleutosporen feinwarzig
3. Uredosporen mit 3 meist äquatorialen Keimporen *Uromyces dianthi* (Pers.) Niessl (S. 329)
- 3\*. Uredosporen mit 2 äquatorialen Keimporen



4. Uredosporen  
meist 23–27  $\mu$  lang,  
20–23  $\mu$  breit;  
Teleutosporen  
meist 22–26  $\mu$  lang,  
18–22  $\mu$  breit *Uromyces silenes ponticae* Const. (S. 332)
- 4\*. Uredosporen  
meist 27–31  $\mu$  lang,  
23–26  $\mu$  breit;  
Teleutosporen  
meist 24–30  $\mu$  lang,  
18–22  $\mu$  breit *Uromyces Cuenodii* Maire (S. 332)
- 2\*. Teleutosporen gröberwarzig
5. Warzen der  
Teleutosporen  
unregelmäßig angeordnet
6. Teleutosporenwand  
2,5–3  $\mu$  dick.  
Uredosporen mit  
3–5 Keimporen
7. Teleutosporen  
meist 20–26  $\mu$  lang,  
17–20  $\mu$  breit *Uromyces verruculosus* Schroet. (S. 333)
- 7\*. Teleutosporen  
meist 20–28  $\mu$  lang,  
18–24  $\mu$  breit *Uromyces scleranthi* Rostr. (S. 334)
- 6\*. Teleutosporenwand  
3–4,5  $\mu$  dick.  
Uredosporen mit 2–3  
äquatorialen Keimporen
8. Teleutosporen  
meist 18–28  $\mu$  lang,  
17–26  $\mu$  breit *Uromyces gypsumphilae* Cke. (S. 335)
- 8\*. Teleutosporen  
meist 23–30  $\mu$  lang,  
21–25  $\mu$  breit *Uromyces Petitmenginii* Maire (S. 336)
- 5\*. Warzen der Teleuto-  
sporen meist in longitu-  
dinalen oder schiefen  
Reihen angeordnet *Uromyces doricus* Maire (S. 336)
- 2\*\*. Warzen der Teleutosporen  
bis 5  $\mu$  lang *Uromyces cristatus* Schroet. et Niessl (S. 337)
- 1\*. Mikroformen
9. Teleutosporen glatt *Uromyces arenariae* Tranzschel (S. 337)
- 9\*. Teleutosporen  
mit vereinzelt Warzen *Uromyces arenariae leptoclados* Vienn. Bourg. (S. 338)

### *Uromyces dianthi* (Persoon) Niessl

Spermogonien nicht näher beschrieben.

Aecidien die gesamte Blattfläche unterseits bedeckend, schüsselförmig, weiß, Pseudoperidienrand nicht oder kaum nach außen gebogen. Pseudoperidienzellen in deutlichen Längsreihen, im radialen Längsschnitt durch die Pseudoperidie fast quadratisch, seitlich fest untereinander verbunden, nach unten kaum übereinander greifend. Außenwand sehr dick, 7–10, ausnahmsweise bis 14  $\mu$ , von der Fläche gesehen fein punktiert. Innenwand dünner, einschließlich Skulptur 3–5  $\mu$ , mit Stäbchen besetzt, die von der Fläche als kleine, aber sehr kräftige Warzen

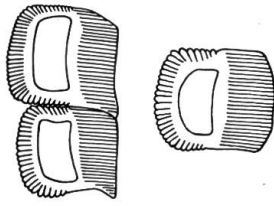


Abb. 285. *Uromyces dianthi* (Pers.) Niessl. Radialer Längsschnitt durch die Pseudopseudopodienzellen auf *Euphorbia Seguieriana* Necker. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

erscheinen. Aecidiosporen stumpf polyedrisch, 18–27, meist 20–25  $\mu$  lang, 16–22, meist 18–21  $\mu$  breit. Wand nicht sehr dick, äußerst fein und dicht warzig.

Uredolager auf Blättern und Stengeln, klein, kaum 1 mm, anfangs von der Epidermis blasenförmig bedeckt, dann diese durch einen Längsriß sprengend und braun hervorbrechend. Uredosporen kugelig oder ellipsoidisch, 21–28, ausnahmsweise bis 35  $\mu$  lang, 16–23, zuweilen bis 26  $\mu$  breit. Wand blaß braungelblich, 2–2,5  $\mu$  dick, entfernt stachelwarzig, Stachelabstand 2,5–3  $\mu$ ; meist 3 äquatoriale, von aufgeschwollenem Epispor bedeckte Keimporen.

Teleutosporenlager den Uredolagern entsprechend, doch dunkler; bisweilen Uredo- und Teleutosporen in denselben Lagern. Teleutosporen kugelig bis langgestreckt, ellipsoidisch, 20–35, meist 23–28  $\mu$  lang, 16–25  $\mu$  breit. Wand gleichmäßig etwa 2  $\mu$  dick, kastanienbraun, mit äußerst feinen, selbst in Milchsäure kaum wahrnehmbaren, jedoch in trockenem Zustande sichtbaren, etwa 1,5  $\mu$  voneinander entfernten Warzen besetzt. Keimporus scheitelständig, mit einer 7–8  $\mu$  breiten, 2–2,5  $\mu$  hohen farblosen Kappe bedeckt. Stiel farblos, kurz; Sporen abfallend.

Entwicklungsgang: Heteroform.

Als Wirtspflanzen wurden experimentell nachgewiesen für den Haplonten: *Euphorbia Seguieriana* Necker = *Euphorbia Gerardiana* Jacq. und *Euphorbia nicaeensis* All. Ferner wird als Aecidienwirt beispielsweise *Euphorbia Loiseleuri* Rouy genannt;

für den Dikaryophyten (Tab. 24): *Dianthus arenarius* L., *Dianthus barbatus* L., *Dianthus Boissieri* Willk., *Dianthus caesius* Sm. = *Dianthus gratianopolitanus* Vill., *Dianthus campestris* M.B., *Dianthus capitatus* DC., *Dianthus Caryophyllus* L., *Dianthus deltoides* L., *Dianthus furcatus* Balb., *Dianthus gallicus* Pers., *Dianthus hyssopifolius* L. = *Dianthus monspessulanus* L., *Dianthus liburnicus* Bartl. = *Dianthus Knappii* Aschers., *Dianthus lusitanus* Brot. = *Dianthus attenuatus* Sm., *Dianthus noëanus* Boiss., *Dianthus pallens* Sibth. et Sm., *Dianthus pancicii* Velen., *Dianthus plumarius* L., *Dianthus pseudoarmeria* M.B., *Dianthus Seguieri* Vill., *Dianthus silvester* Wulf., *Dianthus sinensis* L., *Dianthus Sternbergii* Sibth., *Saponaria ocymoides* L., *Tunica prolifera* (L.) Scop. und *Tunica saxifraga* (L.) Scop.

Ferner werden als Teleutosporenwirte u.a. genannt: *Arenaria graminea* C.A. Mey., *Arenaria rigida* M.B., *Dianthus Armeria* L., *Dianthus corymbosus* Sibth., *Dianthus gaditanus* Boiss., *Dianthus Libanotis* Lab., *Dianthus pelviformis* Heuff., *Dianthus polymorphus* M.B., *Dianthus superbus* L., *Gypsophila glomerata* Pall., *Gypsophila paniculata* L., *Gypsophila pulchra* Stapf und *Gypsophila repens* L., *Gypsophila trichotoma* Wend. und *Lychnis Flos-cuculi* L.

Biologie. Durch die Untersuchungen von ED. FISCHER (1910, 1912, 1914), TREBOUX (1912), GUYOT (1937, 1941), GUYOT, MASSENOT, MONTÉGUT und

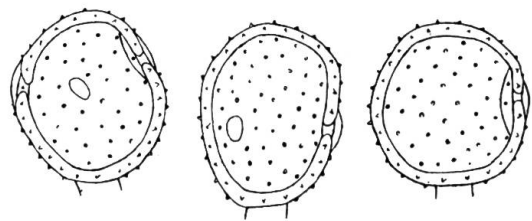


Abb. 286. *Uromyces dianthi* (Pers.) Niessl. Uredosporen von *Dianthus Caryophyllus* L. Vergr. rund 750. (Nach SAVULESCU, 1953.)



SACCAS (1948) und GUYOT und MASSENOT (1953) wurde der Wirtswechsel dieses Pilzes festgestellt, ferner der Beweis erbracht, daß der *Uromyces dianthi* in mindestens vier biologische Rassen zerfällt, deren Wirtswahl für die Dikaryophase, soweit experimentelle Untersuchungen vorliegen, in Tabelle 24 zusammengestellt ist (Aecidienwirt für die ersten drei Rassen ist *Euphorbia Seguieriana* Neck., für die vierte Rasse *Euphorbia nicaeensis* All.).

Die f.sp. *dianthi* ist möglicherweise (siehe Abb.287) von der f.sp. *saponariae* morphologisch schwach verschieden; doch dürfte vorläufig keine Veranlassung bestehen, sie als eine besondere Art abzutrennen. Da in den Versuchen von GUYOT (1941) eine Anzahl *Dianthus*-Arten, die als Teleutosporenwirte des *Uromyces dianthi* bekannt sind, nicht befallen wurden (siehe Tab.24), so müssen neben unserer f.sp. *dianthi* noch andere *Dianthus* bewohnende Rassen des *Uromyces dianthi* bestehen.

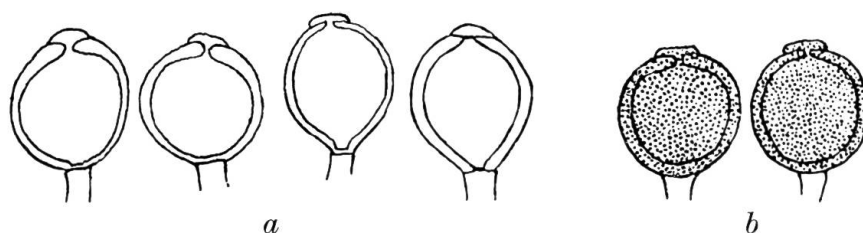


Abb.287. *Uromyces dianthi* (Pers.) Niessl. Teleutosporen a von *Dianthus silvester* Wulf. (ohne die Warzen gezeichnet), b von *Saponaria ocymoides* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Die f.sp. *saponariae* und die f.sp. *tunicae* unterscheiden sich nur durch den Grad ihrer Aggressivität gegenüber *Saponaria ocymoides*: *Saponaria ocymoides* wird von der f.sp. *saponariae* reichlich befallen, von der f.sp. *tunicae* nur schwach. Und da die f.sp. *saponariae* im Wallis gefunden wurde, wo neben *Tunica prolifera* auch *Saponaria ocymoides* vorkommt, während die f.sp. *tunicae* aus der Umgebung von Heidelberg stammt, wo *Saponaria ocymoides* fehlt, so deutet ED. FISCHER diese Spezialisierung in der Weise, daß er annimmt, die f.sp. *tunicae* aus der Gegend von Heidelberg sei im Begriffe, sich den Befall von *Saponaria ocymoides* abzugewöhnen (Gewohnheitsrassen). Es wäre jedenfalls wünschenswert, diese Untersuchungen auf breiterer Basis weiterzuführen; denn es ist nicht zu übersehen, daß z.B. *Tunica saxifraga* von beiden Rassen nur schwach befallen wird, obschon *Tunica saxifraga* im Wallis reichlich vorkommt und daher dem Pilze keine Veranlassung zu Abgewöhnung gab. Auch wäre es vielleicht möglich, sogar im Wallis *Uromyces*-Rassen zu finden, die gegenüber *Saponaria ocymoides* eine geringere Aggressivität zeigen als die seinerzeit untersuchte Standardrasse.

Eine vierte, im Hinterland von Nice gefundene Rasse, die wir in Tabelle 24 als f.sp. *mediterranea* Guyot, Massenot, Montégut und Saccas (1948) und GUYOT und MASSENOT (1953) aufführen, kennzeichnet sich durch ihren abweichenden Aecidienwirt (*Euphorbia nicaeensis* All.) und durch den Befall von *Dianthus galli-cus* Pers. und *Dianthus plumarius* L. und den Nichtbefall von *Dianthus deltoides* L., *Dianthus silvester* Wulf. und *Tunica prolifera* (L.) Scop.

Typuswirt des *Uromyces dianthi* Niessl (1872) ist *Dianthus superbus* L.; leider ist dieser Wirt in den bisherigen Infektionsversuchen noch nicht geprüft worden.

Verbreitungsgebiet: Kosmopolitisch.

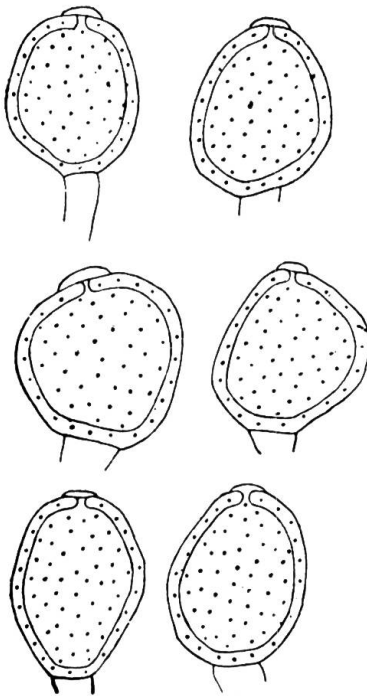
Bemerkungen. Leider hat dieser Pilz eine Änderung seines Namens durchmachen müssen. Er wird meist als *Uromyces caryophyllinus* (Schränk) Winter (1881) bezeichnet. Entscheidend ist jedoch der erste richtige Name der Hauptfruchtform, in diesem Falle *Uromyces dianthi* (Persoon) Niessl (1872).

Von MONCHOT (1937) wird aus Frankreich und Algerien auf im Gewächshaus kultivierten Nelken ein *Uromyces dianthi caryophylli* n.sp. beschrieben; seine Uredosporen besitzen regelmäßig drei Keimporen und sind im Mittel  $24\ \mu$  lang und  $18\ \mu$  breit, die Teleutosporen im Mittel  $21\ \mu$  lang und  $19\ \mu$  breit. Die Teleutosporen sind tatsächlich schmaler als normal; doch wird man erst noch das Ergebnis von kreuzweisen Infektionsversuchen abwarten müssen.

### *Uromyces silenes ponticae* Constantineanu

Spermogonien und Aecidien nicht bekannt.

Uredolager blattunterseits, zerstreut oder unregelmäßig angeordnet, rund, von der aufgerissenen Epidermis umgeben, staubig, sehr klein, braun. Uredosporen eiförmig oder kugelig, bräunlich, leicht und entfernt stachelig, wenn kugelig  $21\text{--}30\ \mu$  im Durchmesser, wenn eiförmig  $21\text{--}33$ , meist  $22\text{--}27\ \mu$  lang,  $18\text{--}26$ , meist  $20\text{--}23\ \mu$  breit, mit einer bis  $2,5\ \mu$  dicken Wand. Keimporen 2, äquatorial gelegen.



Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, meist blattunterseits und an den Stengeln, unregelmäßig angeordnet, klein, an den Stengeln verlängert oder strichförmig, anfänglich von der Epidermis bedeckt, später von der aufgerissenen Epidermis umgeben, schwarz. Teleutosporen kugelig, ellipsoidisch oder seltener eiförmig, warzig, braun, am Scheitel von einer sehr niedrigen Papille bedeckt, mit einer  $2,5\text{--}3\ \mu$  dicken Wand, wenn kugelig  $18\text{--}20\ \mu$  im Durchmesser, wenn länglich  $19\text{--}30$ , meist  $22\text{--}26\ \mu$  lang,  $17\text{--}23$ , meist  $18\text{--}22\ \mu$  breit. Stiel hyalin, hinfällig.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Silene pontica* Brandza. Ferner wird als Wirtspflanze beispielsweise *Silene conica* L. genannt.

Verbreitungsgebiet: Rumänien.

Bemerkungen. Die vorliegende, von CONSTANTINEANU (1916) aus Rumänien beschriebene Art könnte vielleicht auch in unserem Gebiet gefunden werden.

Abb. 288. *Uromyces silenes ponticae* Const. Teleutosporen auf *Silene conica* L. Vergr. rund 800. (Nach SAVULESCU, 1953.)

### *Uromyces Cuenodii* Maire

Spermogonien und Aecidien unbekannt.

Uredolager auf beiden Blattseiten und an den Stengeln, keine besonderen Blattflecken erzeugend, zerstreut oder in Gruppen vereinigt, seltener zusammenfließend, klein ( $0,5\text{--}0,8\ \text{mm}$  im Durchmesser), rund, an den Stengeln zuweilen verlängert, lange von der Epidermis bedeckt, dann aufreißend und staubig, kastanienbraun. Uredosporen nahezu kugelig oder ellipsoidisch, fein und entfernt sta-

chelig, rostbraun, 26–33, meist 27–31  $\mu$  lang, 21–28, meist 23–26  $\mu$  breit. Wand 2–3  $\mu$  dick, mit 2 äquatorialen Keimporen.

Teleutosporenlager besonders häufig an den Stengeln, oft kreisförmig um ein zentrales Lager gruppiert. Teleutosporen feinwarzig, wobei die Warzen eine Neigung haben, sich in Längsreihen anzuordnen; Warzenabstand etwa 2  $\mu$ . Länge 21–35, meist 24–30  $\mu$ , Breite 15–27, meist 18–22  $\mu$ . Wand kastanienbraun, 2–3  $\mu$  dick, am Scheitel zuweilen (einschließlich der Papille) bis auf 5,5  $\mu$  verdickt. Stiel hyalin, brüchig.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Silene nicaeensis* All. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Silene gallica* L. und *Silene italica* (L.) Pers. angegeben.

Verbreitungsgebiet: Nord- und Südseite des Mittelländischen Meeres.

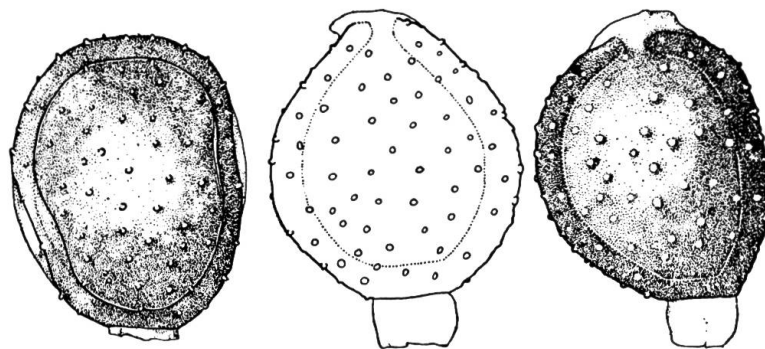


Abb. 289. *Uromyces Cuenodii* Maire. Uredospore und Teleutosporen auf *Silene gallica* L. Vergr. 1000. (Nach MAYOR und VIENNOT-BOURGIN, 1949.)

Bemerkungen. Die vorliegende Art wurde von MAIRE (1919) aus Nordafrika beschrieben und zu Ehren seines Freundes, des Botanikers A. CUENOD, benannt und hernach durch MAYOR und VIENNOT-BOURGIN (1949) und GUYOT (1951) weiter untersucht. Sie unterscheidet sich vom *Uromyces silenes ponticae* Const. vor allem durch ihre größern Uredosporen.

### ***Uromyces verruculosus* Schroeter**

Spermogonien und Aecidien nicht näher beschrieben.

Uredolager zerstreut auf der Blattunterseite, mitunter kreisförmig um ein zentrales Lager, vereinzelt auf der Oberseite,  $\frac{1}{4}$  bis fast 1 mm im Durchmesser, rundlich, früh nackt, hell kastanienbraun. Uredosporen kugelig bis ellipsoidisch, 21–27  $\mu$  lang, 18–21  $\mu$  breit. Wand etwa 2  $\mu$  dick, hellbraun, mit feinen, 2–2,5  $\mu$  entfernten Stachelwarzen und mit 3–5 regellos angeordneten Keimporen.

Teleutosporen in unserem Klima sehr selten auftretend (Uredo bis in den Herbst hinein und wahrscheinlich überwintert), in schwarzen oder schwarzbraunen, oft ringförmig gestellten staubigen Häufchen, ellipsoidisch oder fast kugelig, 20–26  $\mu$  lang, 17–20  $\mu$  breit. Wand dunkel kastanienbraun, etwa 3  $\mu$  dick, an den Seiten und besonders am Scheitel mit flachen, manchmal undeutlichen, gleichfarbigen Höckern versehen. Stiel zart.

Entwicklungsgang: Heteroform.



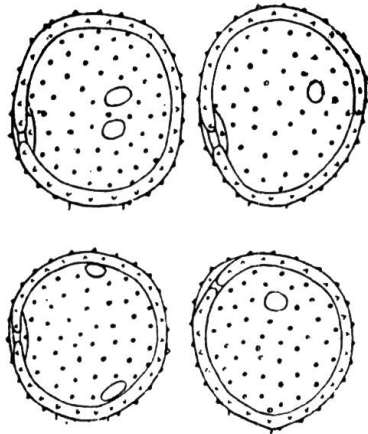


Abb. 290. *Uromyces verruculosus* Schroet. Uredosporen von *Melandrium album* (Mill.) Garcke. Vergr. rund 800. (Nach SAVULESCU, 1953.)

Als Wirtspflanzen sind nachgewiesen für den Haplonten: *Euphorbia Seguieriana* Necker = *Euphorbia Gerardiana* Jacq.; für den Dikaryophyten: *Silene Otites* (L.) Wib. Ferner werden als Teleutosporenwirte beispielsweise *Cuccubalus baccifer* L., *Melandrium album* (Mill.) Garcke, *Melandrium dioicum* (L.) Sim. = *Melandrium rubrum* Garcke, *Melandrium divaricatum* (Rehb.) Fenzl., *Melandrium macrocarpum* Willk., *Melandrium persicum* B. et R., *Silene apetala* Willd., *Silene cretica* L., *Silene dichotoma* Ehrb., *Silene italica* (L.) Pers., *Silene Morisii* Tod., *Silene noctiflora* L., *Silene pendula* L., *Silene trinervia* Seb. et Maur. und *Silene vesiculifera* Gay angegeben.

**Biologie.** Die vorliegende, von SCHRÖTER (1873) auf *Melandrium album* (Mill.) Garcke beschriebene Art ist sowohl hinsichtlich ihres Wirtswechsels als auch ihrer Wirtswahl noch sehr der Untersuchung bedürftig. TREBOUX (1912, sub *Uromyces Schroeteri* de Toni) teilt mit, daß er mit Aecidiosporen von *Euphorbia Seguieriana* aus Südrußland eine Infektion auf *Silene Otites* erzielt hat; somit dürfte der Wirtswechsel des *Uromyces verruculosus* demjenigen des *Uromyces dianthi* parallel gehen.

**Verbreitungsgebiet:** Die gesamte nördliche Halbkugel.

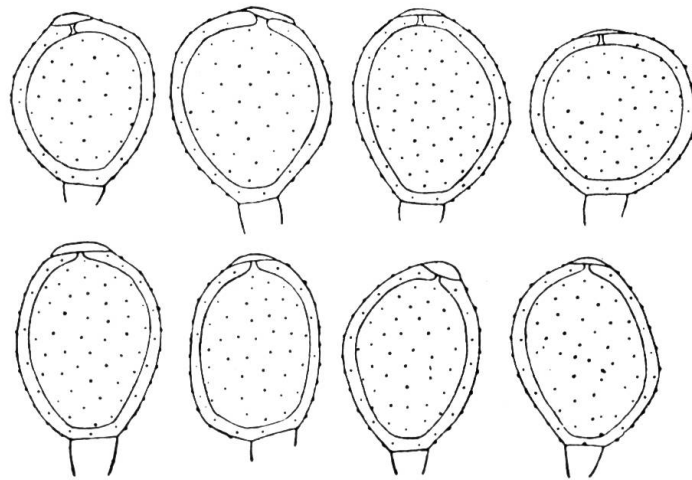


Abb. 291. *Uromyces verruculosus* Schroet. Teleutosporen von *Melandrium album* (Mill.) Garcke. Vergr. rund 800. (Nach SAVULESCU, 1953.)

### ***Uromyces scleranthi* Rostrup**

Spermogonien und Aecidien nicht bekannt.

Uredolager zerstreut, klein, kreisförmig oder länglich, blaßbraun, lange von der Epidermis bedeckt. Uredosporen kugelig oder oval, im ersteren Falle 15 bis

22  $\mu$  im Durchmesser, im letztern Falle meist 18–28  $\mu$  lang, 16–25  $\mu$  breit. Wand 1,5–2  $\mu$  dick, blaßbraun, sehr feinstachelig, mit 3–4 Keimporen.

Teleutosporen spärlich zwischen den Uredosporen, birnförmig oder schief ellipsoidisch, meist 20–28  $\mu$  lang, 18–24  $\mu$  breit. Wand warzig, rotbraun, 2,5–3  $\mu$  dick, am Scheitel mit einer breiten Papille. Stiel farblos, kurz, Sporen abfallend.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Scleranthus perennis* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Scleranthus diander* R.Br. und *Scleranthus dichotomus* Schur. genannt.

Verbreitungsgebiet: Sporadisch durch die nördliche und südliche gemäßigte Zone.

### *Uromyces gypsophilae* Cooke

Spermogonien und Aecidien unbekannt.

Uredosporen mit den Teleutosporen vermischt auftretend, kugelig oder länglich, stachelig, gelbbraun, 18–26  $\mu$  lang, 18–22  $\mu$  breit. Wand 2–2,5  $\mu$  dick, mit 2–3 äquatorialen Keimporen.

Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, keine auffallenden Blattflecken verursachend, zerstreut oder zuweilen gehäuft, klein, bis 1 mm im Durchmesser, rund, von der aufgerissenen Epidermis umgeben, staubig, schwarz. Teleutosporen kugelig oder länglich, seltener breit ellipsoidisch, am Scheitel gerundet und mit einer hellern Papille versehen, 18–28  $\mu$  lang, 17–26  $\mu$  breit. Wand kastanienbraun, 2,5–4,5  $\mu$  dick, mit groben Warzen besetzt. Stiel kurz, hyalin, zart, abfallend.

Entwicklungsgang: Unbekannt, wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Wirtspflanzen: *Gypsophila anatolica* Boiss. et Heldr., *Gypsophila glomerata* Pall., *Gypsophila Haussknechtii* Boiss., *Gypsophila paniculata* L., *Gypsophila polyclada* Fenzl., *Gypsophila pulchra* Stapf, *Gypsophila repens* L. und *Gypsophila trichotoma* Wend. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Lychnis Flos-cuculi* L. und *Vaccaria pyramidata* Med. genannt.

Verbreitungsgebiet: Osteuropa und Vorderasien.

Bemerkungen. COOKE (1880) nennt für seinen *Uromyces gypsophilae* n.sp. keine bestimmte *Gypsophila*-Art als Typuswirt, sondern schreibt nur «On Gypsophila. Kurdistan».

Die vorliegende Art läßt sich durch ihre sehr dicke Teleutosporenwand mit den groben Warzen leicht vom *Uromyces dianthi* unterscheiden, der ja ebenfalls für einige *Gypsophila*-Arten genannt wird; sie kommt vielleicht unerkannt auch in unserem Gebiete vor.

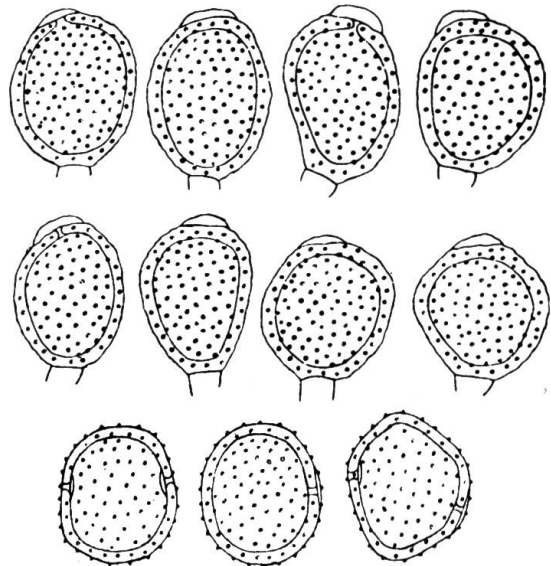


Abb. 292. *Uromyces gypsophilae* Cooke. Teleutosporen und Uredosporen auf *Vaccaria pyramidata* Med. Vergr. rund 675. (Nach SAVULESCU, 1953.)

## Uromyces Petitmenginii Maire

Spermogonien und Aecidien nicht bekannt.

Uredosporen in geringer Zahl in den Teleutosporenlagern, kugelig oder länglich, stachelig, blaß honigfarben, 20–25  $\mu$  lang, 18–23  $\mu$  breit. Wand 2  $\mu$  dick, mit 2–3 nahezu äquatorialen Keimporen.

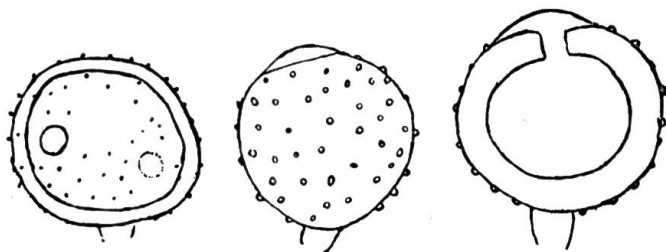


Abb. 293. *Uromyces Petitmenginii* Maire. Eine Uredospore und zwei Teleutosporen von *Minuartia globulosa* (Lab.) Thell. Vergr. 670. (Nach MAIRE, 1930.)

Teleutosporenlager keine ausgeprägten Fleckenbildungen verursachend, auf beiden Blattseiten oder an den Stengeln, zerstreut, klein (0,5 bis 1 mm im Durchmesser), rundlich oder länglich, von der aufgerissenen Epidermis umgeben, staubig, schwarzbraun. Teleutosporen kugelig oder unregelmäßig, am Scheitel gerundet und mit einer ausgeprägten hyalinen Papille versehen, dunkel kastanienbraun, 23–30  $\mu$  lang, 21 bis 25  $\mu$  breit. Wand locker warzig, 3–4,5  $\mu$  dick. Stiel hyalin, brüchig.

Entwicklungsgang: Unbekannt, wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Minuartia globulosa* (Labill.) Thell. = *Alsine globulosa* Hal.

Verbreitungsgebiet: Griechenland.

Bemerkungen. Die vorliegende, von MAIRE (1930) beschriebene und dem Andenken seines Reisegefährten MARCEL PETITMENGIN gewidmete Art ist zurzeit nur aus Griechenland bekannt. Sie unterscheidet sich vom südrussischen *Uromyces alsines* Tranzschel auf *Minuartia setacea* (Thuill.) Hayek vor allem durch ihre größeren Teleutosporen; diese sind beim *Uromyces alsines* kugelig und messen nur 17–22  $\mu$ .

## Uromyces doricus Maire

Spermogonien und Aecidien nicht bekannt.

Uredolager keine wesentlichen Blattflecken erzeugend, auf beiden Blattseiten auftretend, rundlich, sehr klein (0,3–1 mm im Durchmesser), zimtfarben, staubig, von der aufgerissenen Epidermis umgeben. Uredosporen gelbbraun,

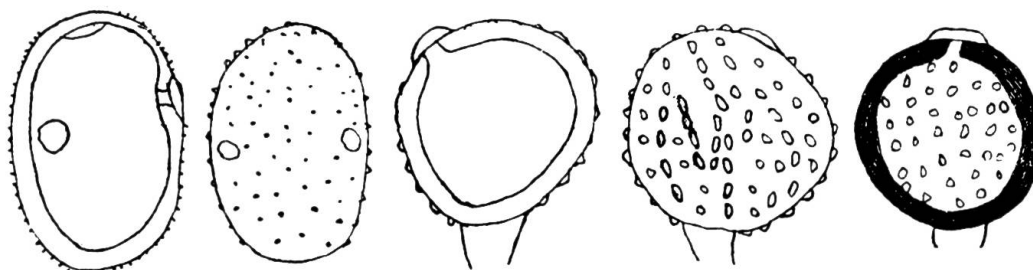


Abb. 294. *Uromyces doricus* Maire. Zwei Uredosporen und drei Teleutosporen auf *Silene paradoxa* L. Vergr. 670. (Nach MAIRE, 1930.)

länglich oder ellipsoidisch, 25–30  $\mu$  lang, 22–25  $\mu$  breit. Wand 2  $\mu$  dick, entfernt stachelig, mit 2–3 äquatorialen Keimporen.

Teleutosporenlager wie die Uredolager auftretend, schwarzbraun. Teleutosporen eiförmig, länglich oder ellipsoidisch, 22–30  $\mu$  lang, 20–25  $\mu$  breit, kastanienbraun. Wand allseitig gleich dick (2–2,5  $\mu$ ), am Scheitel mit einer niedern hyalinen Papille, mit entfernt stehenden Warzen von mittlerer Größe, die sich meist in longitudinalen oder etwas schiefen Reihen anordnen.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf einer *Euphorbia*.

Typuswirt: *Silene paradoxa* L.

Verbreitungsgebiet: Griechenland.

Bemerkungen. Die vorliegende, von MAIRE (1930) beschriebene Art scheint zurzeit nur aus Griechenland bekannt zu sein. Sie fällt insbesondere durch die reihenförmige Anordnung der Warzen ihrer Teleutosporen auf.

### ***Uromyces cristatus* Schroeter et Niessl**

Spermogonien und Aecidien unbekannt.

Uredolager auf beiden Blattseiten,  $\frac{1}{4}$ –1 mm groß, rundlich, kastanienbraun, lange von der Epidermis bedeckt, die stark aufgetrieben wird und deren Reste die Lager sodann umgeben. Uredosporen ellipsoidisch oder eiförmig, 21 bis 30  $\mu$  lang, 18–23  $\mu$  breit. Wand hellbraun, etwa 2,5–3  $\mu$  dick, mit feinen, wenig hervorragenden, 2,5–3  $\mu$  voneinander entfernten Stachelwarzen besetzt und mit meist drei deutlichen, mehr oder weniger äquatorialen Keimporen.

Teleutosporenlager zum Teil aus Uredolagern hervorgehend, schwarzbraun, mitunter ringförmig um ein zentrales Uredolager, den Uredolagern ähnlich sehend. Teleutosporen selten auftretend, verkehrt eiförmig, ellipsoidisch oder rundlich, 22–31  $\mu$  lang, 19–23  $\mu$  breit. Wand braun, etwa 2,5  $\mu$  dick, mit großen, 2,5–5  $\mu$  langen, 1,5–3  $\mu$  breiten Warzen dicht besetzt, wodurch die Oberfläche wellig uneben wird. Keimporen nicht sichtbar. Stiel kurz, dick, farblos, abfallend.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia* (TRANZSCHER, 1910, S. 27).

Typuswirt: *Viscaria vulgaris* Roehl.

Verbreitungsgebiet: Mittel- und Nordeuropa.

Bemerkungen. Auf *Moehringia lateriflora* Fenzl. sind in Japan die Uredo- und Teleutosporen des *Uromyces moehringiae* Ito et Hiratsuka (bei Ito, 1926) beschrieben worden; der Pilz gehört vielleicht in den vorliegenden Formenkreis und erinnert durch seine großen, vorstehenden Warzen an den *Uromyces cristatus*; es wäre wohl der Mühe wert, auch bei unsern *Moehringia*-Arten nach ihm zu fahnden.

### ***Uromyces arenariae* Tranzschel**

Teleutosporenlager zerstreut, länglich-strichförmig, etwa 1–2 mm lang, von der aufgerissenen Epidermis umgeben, schwach staubig, schwarzbraun. Teleutosporen nahezu kugelig oder länglich, häufig abgeplattet, am Scheitel

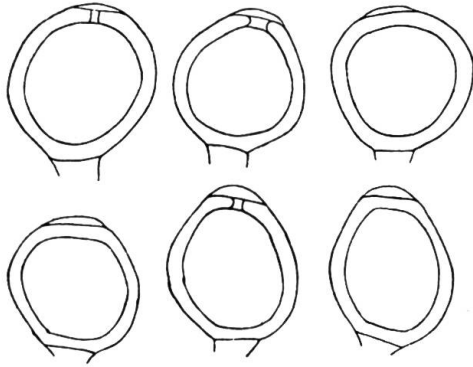


Abb. 295. *Uromyces arenariae* Tranzschel. Teleutosporen auf *Arenaria serpyllifolia* L. Vergr. rund 650. (Nach SAVULESCU, 1953.)

Formenkreis des *Uromyces dianthi* ab. Sie könnte wohl auch in unserem Gebiet gefunden werden.

mit einer  $2-3\ \mu$  hohen Papille versehen, glatt, braun,  $21-30\ \mu$  lang,  $16-22\ \mu$  breit. Wand  $2-2,5\ \mu$  dick. Stiel kurz, hyalin, brüchig.

Entwicklungsgang: Mikroform.

Typuswirt: *Arenaria capillaris* Poir. Ferner wird als Wirtspflanze beispielsweise *Arenaria serpyllifolia* L. genannt.

Verbreitungsgebiet: Osteuropa (Rumänien bis Ural).

Bemerkungen. Die vorliegende, von TRANZSCHEL (1907) aus dem Ural beschriebene Art hebt sich durch ihre vollkommen glatten Teleutosporen von allen übrigen Vertretern des

Formenkreises des *Uromyces dianthi* ab. Sie könnte wohl auch in unserem Gebiet gefunden werden.

### *Uromyces arenariae leptoclados* Viennot-Bourgin

Teleutosporenlager blattunterseits, seltener auch oberseits und an den Stengeln, zerstreut, punktförmig,  $0,1-0,3\ \text{mm}$  im Durchmesser, von der aufgerissenen Epidermis umgeben, dunkel rostbraun. Teleutosporen nahezu kugelig oder oval oder ellipsoidisch, seltener abgeplattet. Wand braun,  $2-2,5\ \mu$  dick, am Scheitel mit einer  $2\ \mu$  hohen Papille versehen und nicht verdickt, mit starken, unregelmäßigen, wenig zahlreichen, vereinzelt stehenden oder zusammenfließenden, zuweilen Längsreihen andeutenden, schwach bräunlichen Warzen. Länge  $17-34$ , meist  $26\ \mu$ , Breite  $17-24$ , meist  $21\ \mu$ . Stiel hyalin, abfallend.

Entwicklungsgang: Mikroform.

Typuswirt: *Arenaria leptoclados* Guss.

Verbreitungsgebiet: Rumänien.

Bemerkungen. Diese von VIENNOT-BOURGIN (1953) aus Siebenbürgen beschriebene Art könnte vielleicht auf einer andern Wirtsart auch in unserem Gebiet gefunden werden.

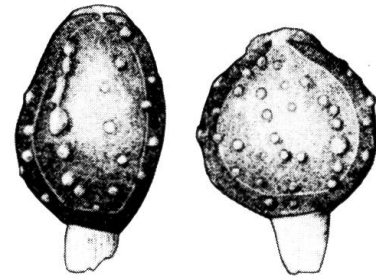


Abb. 296. *Uromyces arenariae leptoclados* Vienn. Bourg. Teleutosporen auf *Arenaria leptoclados* Guss. Vergr. 900. (Nach VIENNOT-BOURGIN, 1953.)

## 21. Formenkreis des *Uromyces phaseoli* (Persoon) Winter

(Autoecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit leicht abfallenden, am Scheitel eine Papille tragenden Teleutosporen auf Papilionaceen; S. 282.)

Der Formenkreis des *Uromyces phaseoli* bildet einerseits eine Parallelgruppe zum früher besprochenen Formenkreis des *Uromyces fabae*, bei dem die Teleutosporen am Scheitel gerundet sind und keine Papille tragen; andererseits stellt er die

autoecische Parallele zum heteroecischen Formenkreis des *Uromyces pisi* dar; der Unterschied zwischen den beiden liegt einzig auf biologischem Gebiet: autoecischer Entwicklungsgang bei der *Uromyces phaseoli*-Gruppe, heteroecischer Entwicklungsgang mit Aecidien auf *Euphorbia* bei der *Uromyces pisi*-Gruppe. Da sich die Aufarbeitung von Herbarmaterialien naturgemäß auf morphologische Merkmale stützen muß, so stößt sie im vorliegenden Bereich auf Schwierigkeiten: der autoecische *Cytisus*-Rost gehört zum *Uromyces fulgens* (Formenkreis des *Uromyces phaseoli*), der heteroecische *Cytisus*-Rost dagegen zum *Uromyces laburni* (Formenkreis des *Uromyces pisi*); morphologisch sehen sie sich ähnlich; Teleutosporenmaterial läßt sich deshalb kaum sicher bestimmen.

Eine Ausnahme innerhalb dieser Zuteilungsschwierigkeiten besteht nur für die Mikroformen; diese gehören, wenn auf Papilionaceen lebend, bis zum Beweis des Gegenteiles in den Formenkreis des *Uromyces phaseoli*, da die mikrozyklischen Vertreter des Formenkreises des *Uromyces pisi* ihre Teleutosporen normalerweise auf *Euphorbia*-Arten ausbilden.

Auf eine ähnliche Mühsal wie in der Differenzierung zwischen dem Formenkreis des *Uromyces phaseoli* und dem Formenkreis des *Uromyces pisi* stoßen wir innerhalb des Formenkreises des *Uromyces phaseoli* selbst, insbesondere in der Gruppe der *Trifolium*-Roste, die je nach ihrem Entwicklungsgang zu besonderen Arten gestellt werden; und da einzelne Rassen einer bestimmten Art offenbar noch im Bereich des schwankenden Verhaltens liegen und bald diesem, bald jenem Zyklus folgen, so entstehen in der Literatur dauernd neue Widersprüche und Unsicherheiten; isoliertes Teleutosporenmaterial läßt sich deshalb auch hier in der Regel nicht zuverlässig bestimmen. Auch die Dimensionen der Teleutosporen helfen nicht weiter, weil zwischen den meisten Arten nur geringe Unterschiede bestehen (Tab. 26, S. 347); einzig der *Uromyces minor* scheint etwas kleinere Teleutosporen zu besitzen (daher sein Name). Und selbst die Bestimmung nach dem Wirt versagt, weil sich die Wirtswahl, wie Tabelle 25, S. 330, zeigt, in mannigfacher Weise überschneidet. Der Entscheid über die systematische Zugehörigkeit irgendeines Fundes kann daher in den meisten Fällen nur unter zeitraubender Beiziehung des gesamten Entwicklungsganges, ferner des Baues der Aecidien und der Zahl der Keimporen der Uredosporen getroffen werden.

Wir ordnen die hier zu besprechenden Arten wie folgt an:

- |  |   |
|--|---|
| 1. Teleutosporen glatt   |   |
| 2. Aecidiosporen farblos   | <i>Uromyces phaseoli</i> (Pers.) Wint. (S. 340)     |
| 2*. Aecidiosporen, wo vorhanden,<br>goldgelb oder orangefarben       |   |
| 3. oopsis-Formen   |   |
| 4. Teleutosporen<br>meist 19–30 $\mu$ lang,<br>auf <i>Astragalus</i> |   |
| 5. Teleutosporen<br>meist 21–25 $\mu$ lang,<br>19–22 $\mu$ breit     | <i>Uromyces lapponicus</i> Lagh. (S. 342)           |
| 5*. Teleutosporen<br>meist 25–30 $\mu$ lang,<br>20–25 $\mu$ breit    | <i>Uromyces splendens</i> Blytt (S. 343)            |
| 4*. Teleutosporen<br>26–45 $\mu$ lang, auf <i>Vicia</i>              | <i>Uromyces valesiacus</i> Fisch. (S. 343)          |
| 3*. Brachyform   | <i>Uromyces glycyrrhizae</i> (Rabh.) Magn. (S. 344) |



- 1\*. Teleutosporen meist mit  
vereinzelt Wörzchen oder mit  
Reihen von solchen
6. Euformen
7. Uredosporen  
mit 4–7 Keimporen *Uromyces trifolii* (Hedw. f.) Lév. (S. 345)
- 7\*. Uredosporen  
mit 2–4 Keimporen
8. Teleutosporen nicht  
sogleich keimfähig; Sper-  
mogonien und Aecidien  
daher nur im Frühjahr;  
Uredo vorherrschend *Uromyces trifolii hybridi* Paul (S. 347)
- 8\*. Teleutosporen sogleich  
keimfähig; Spermogonien  
und Aecidien deshalb  
während der ganzen  
Vegetationszeit gebildet;  
Uredo zurücktretend *Uromyces trifolii repentis* (Cast.) Liro (S. 348)
- 6\*. Hemiform *Uromyces trifolii purpurei* Const. (S. 349)
- 6\*\*. opsis-Formen
9. Teleutosporen  
17–32  $\mu$  lang, 12–25  $\mu$  breit *Uromyces nervophilus* (Grog.) Hots. (S. 350)
- 9\*. Teleutosporen  
14–28  $\mu$  lang, 11–19  $\mu$  breit *Uromyces minor* Schroet. (S. 350)
- 6\*\*\*. Mikroformen
10. Teleutosporen  
17–31  $\mu$  lang, 12–25  $\mu$  breit;  
auf *Trifolium* *Uromyces flectens* Lagh. (S. 351)
- 10\*. Teleutosporen  
19–24  $\mu$  lang, 15–19  $\mu$  breit;  
auf *Medicago* *Uromyces suffruticosae* Vienn. Bourg. (S. 351)
- 1\*\*. Teleutosporen dicht mit Warzen  
besetzt
11. Euform *Uromyces fulgens* (Hazsl.) Bub. (S. 352)
- 11\*. opsis-Form *Uromyces hedsari obscuri* (DC.) C. et P. (S. 353)
- 11\*\*. Mikroformen
12. Teleutosporen  
21–34  $\mu$  lang, 15–24  $\mu$  breit;  
auf *Phaca* *Uromyces phacae frigidae* (Wahlb.) Har. (S. 354)
- 12\*. Teleutosporen  
21–25  $\mu$  lang, 18–21  $\mu$  breit;  
auf *Lathyrus* *Uromyces Brandzae* Savul. (S. 355)

### *Uromyces phaseoli* (Persoon) Winter

Spermogonien blattoberseits, in kleinen Gruppen zusammenstehend, kugelig, eingesenkt, 100–140  $\mu$  groß, mit hervorragenden Mündungsperiphysen.

Aecidien auf der Blattunterseite, in Gruppen auf hellen Flecken, oft in kreisförmiger Anordnung, weiß; Pseudoperidie nach außen gebogen, zerschlitzt, weiß. Pseudoperidienzellen stark von außen nach innen zusammengedrückt, Außenwand 3–5  $\mu$  dick, Innenwand dünner, beide Wände warzig, Innenwand mit derbern Warzen. Aecidiosporen stumpf polyedrisch, ellipsoidisch oder eiförmig, oft stark verlängert, 22–27, ausnahmsweise bis 42  $\mu$  lang, 18–24  $\mu$  breit; Wand etwa 1  $\mu$  dick, sehr dicht feinwarzig, Warzenabstand weniger als 1  $\mu$ . Inhalt farblos.

Uredolager auf beiden Blattseiten, klein,  $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$  mm im Durchmesser, zimtfarben. Uredosporen verkehrt eiförmig, seltener kugelig, 20–28  $\mu$  lang, 19–21  $\mu$  breit, hellbräunlich; Wand 1–1,5  $\mu$  dick, mit sehr locker stehenden, kräftigen Stacheln besetzt; Abstand derselben 2,5–3,5  $\mu$ . Keimporen anscheinend zwei, schwersichtbar, äquatorial, von einer kahlen Stelle umgeben.

Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, unten reichlicher,  $\frac{1}{4}$ –1 mm, schwarzbraun, früh nackt und staubig. Teleutosporen ellipsoidisch oder fast kugelig, 25 bis 35  $\mu$  lang, 18–27  $\mu$  breit; Wand dunkelbraun, 2,5–3,5  $\mu$  dick, glatt oder mit einer sehr schwer sichtbaren Skulptur von unregelmäßigen, flachen Warzen. Keimporus scheitelständig, mit großer, gegen 13  $\mu$  breiter, stark vorragender, fast halbkugeliger, farbloser Papille bedeckt. Stiel farblos, kurz, selten so lang wie die Spore, brüchig.

Entwicklungsgang: Auteuform.

Typuswirt: *Phaseolus vulgaris* L. Ferner werden als Wirtspflanzen u.a. *Phaseolus acutifolius* Gray, *Phaseolus adenanthus* Mey., *Phaseolus angularis* Wight, *Phaseolus anisotrichus* Schlecht., *Phaseolus atropurpureus* Moç. et Sesse, *Phaseolus aureus* Roxb., *Phaseolus calcaratus* Roxb., *Phaseolus chrysanthus* Savi, *Phaseolus coccineus* L., *Phaseolus disophyllus* Benth., *Phaseolus diversifolius* Pers., *Phaseolus gracilis* Poepp., *Phaseolus lathyroides* L., *Phaseolus lunatus* L., *Phaseolus microspermus* Orteg., *Phaseolus minimus* Roxb., *Phaseolus multiflorus* Willd., *Phaseolus Mungo* L., *Phaseolus nanus* L., *Phaseolus nigerrimus* Juss., *Phaseolus obvallatus* Schlecht., *Phaseolus pendulus* Mak. = *Phaseolus radiatus* L. var. *flexuosus* Mats., *Phaseolus polystachyus* (L.) B.S.P. = *Phaseolus perennis* Walt., *Phaseolus radiatus* L., *Phaseolus retusus* Benth., *Phaseolus scaber* Steud., *Phaseolus sinuatus* Nutt., *Phaseolus trilobatus* Schreb., *Phaseolus truxillensis* H.B.K. und *Phaseolus vestitus* Hook. genannt.

Biologie. Der Entwicklungsgang des *Uromyces phaseoli* wurde durch DE BARY (1863) und ANDRUS (1931) sichergestellt. Die Aecidien treten stark zurück und werden mitunter zu gleicher Zeit mit den Uredo- und Teleutosporen, zuweilen sogar noch im Herbst, gebildet.

Der *Uromyces phaseoli* zerfällt, wie die meisten übrigen Rostpilze, in zahlreiche Rassen mit einer feinen Abstufung der Wirtswahl (FROMME und WINGARD, 1921; FROMME, 1924; HARTER, ANDRUS und ZAUMEYER, 1935; WEI, 1937; DUNDAS und SCOTT, 1939; HARTER und ZAUMEYER, 1941; STRAIB, 1943; CASARINI, 1954).

Verbreitungsgebiet: Kosmopolitisch.

Bemerkungen. Der vorliegende Pilz geht häufig unter der Bezeichnung *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Link. KLEBAHN (1914, S.221) zeigte jedoch, daß diese Bezeichnung historisch nicht eindeutig ist, und schlägt deshalb den Namen *Uromyces phaseoli* (Pers.) Wint. vor.

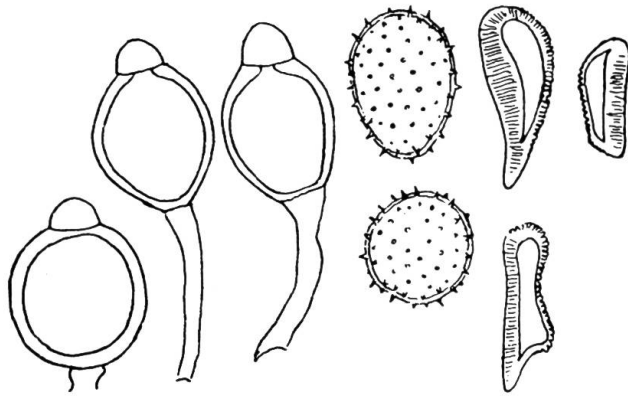


Abb. 297. *Uromyces phaseoli* (Pers.) Wint. Teleutosporen, Uredosporen und Pseudoperidienzellen. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

## Uromyces lapponicus Lagerheim

Spermogonien meist blattoberseits, gleichmäßig verbreitet, eine klebrige Flüssigkeit absondernd, die einen ähnlichen Duft wie bei der *Puccinia suaveolens* verbreitet (LINDFORS, 1913).

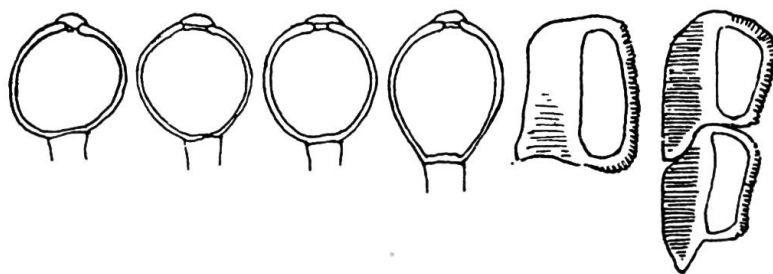


Abb. 298. *Uromyces lapponicus* Lagerh. Teleutosporen und Pseudoperidienzellen im radialen Längsschnitt, beides von *Astragalus alpinus* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Aecidien meist dichtstehend, die ganze Unterseite der Blattfiedern oder einen großen Teil derselben bedeckend, seltener in geringer Zahl zerstreut. Pseudoperidie weißlich, mit zerschlitztem Rande. Pseudoperidienzellen nicht in deutlichen Längsreihen; Außenwand sehr dick ( $7-10\ \mu$ ), von der Fläche gesehen dicht punktiert; Innenwand dünner ( $3-4\ \mu$ ), von der Fläche gesehen nicht sehr dicht kleinwarzig. Aecidiosporen stumpf polyedrisch, oft abgeplattet; Durchmesser  $16-25\ \mu$ ; Wand nicht sehr dick, farblos, sehr feinwarzig; Inhalt goldgelb.

Teleutosporenlager rundlich oder länglich, braun, früh nackt, auf denselben Blättern wie die Aecidien, aber nicht kreisförmig um dieselben geordnet, oder auf andern Blättern unterseits oder beidseitig. Teleutosporen braun, kugelig bis kurz ellipsoidisch oder birnförmig; Länge  $19-30$ , meist  $21-25\ \mu$ , Durchmesser  $16-24$ , meist  $19-22\ \mu$ ; Wand glatt, in trockenem Zustande leicht warzig, etwa  $2-2,5\ \mu$  dick; Keimporus scheitelständig oder etwas zur Seite gerückt, von sehr niedriger, flacher, farbloser Papille bedeckt. Stiel farblos, kurz, brüchig.

Entwicklungsgang: Autoecischer Uromycopsis.

Typuswirt: *Astragalus alpinus* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Astragalus australis* Lam. und *Astragalus Maddenianus* Benth. angegeben.

Biologie. Die Aecidien wurden seinerzeit von ERIKSSON als *Aecidium astragali* beschrieben; ihre Zugehörigkeit zu den Teleutosporen ist noch nicht expressis verbis bewiesen; sie wird jedoch aus der Vergesellschaftung der beiden Sporenformen erschlossen, die in gleicher Weise an weit voneinander entfernten Standorten, im Norden und in den Alpen, beobachtet wurde.

Die Aecidien tragenden Blätter machen sich schon von weitem durch ihre bleiche Färbung bemerkbar (SYDOW, 1910). Fast stets sind sämtliche Blätter einer Pflanze vom Pilze befallen; dies läßt auf ein perennierendes Myzel desselben schließen. Während die Aecidien nur auf den Blattfiedern auftreten, findet man die Teleutosporen nicht selten auch an den Blattstielen.

Verbreitungsgebiet: Alte Welt; hier arktisch-alpin: Skandinavien bis Sibirien und Alpen bis Pamir und Kashmir.

Bemerkungen. In der Literatur wird der Pilz zuweilen als *Uromyces carneus* (Nees) Hariot (1893) aufgeführt; doch besitzt der *Uromyces lapponicus* Lagerheim (1890) die Priorität; denn entscheidend ist der erste richtige Name der Hauptfruchtform.

### **Uromyces splendens Blytt**

Spermogonien fehlend.

Aecidien die gesamte Blattunterseite oder einen großen Teil derselben bedeckend, becherförmig, gelb, mit zurückgeschlagenem, zerschlitztem Rande. Pseudoperidienzellen 25–45  $\mu$  hoch, 12–17  $\mu$  breit. Außenwand 4–7  $\mu$  dick, Innenwand 2–5  $\mu$  dick. Aecidiosporen abgeplattet-kugelig oder ellipsoidisch, dicht und fein warzig, sehr blaß gelblich, 18–25, meist 22–24  $\mu$  lang, 15–23, meist 19–22  $\mu$  breit.

Teleutosporenlager meist blattunterseits, zerstreut, rundlich, klein, von der aufgerissenen Epidermis umgeben, staubig, braun. Teleutosporen kugelig, länglich oder eiförmig, am Scheitel gerundet und mit einer sehr niedern Papille versehen, 22–33, meist 25–30  $\mu$  lang, 18–27, meist 20–25  $\mu$  breit. Wand 1,5–2,5  $\mu$  dick, glatt, in trockenem Zustande jedoch deutlich warzig, wobei die Warzen vor allem gegen den Scheitel hin in kurzen Reihen angeordnet sind. Stiel hyalin, kurz, brüchig.

Entwicklungsgang: Autoecischer Uromycopsis.

Typuswirt: *Astragalus oroboides* Hornem. = *Astragalus norvegicus* Grauer. Ferner wird als Wirtspflanze beispielsweise *Astragalus leontinus* Wulf. genannt.

Verbreitungsgebiet: Arktisch-alpin.

Bemerkungen. Die vorliegende Art war lange Zeit nur auf *Astragalus oroboides* aus Norwegen bekannt, bis GUYOT, MASSENOT und SACCAS (1951) feststellten, daß sie auch auf *Astragalus leontinus* vorkommt und deshalb ein arktisch-alpines Verbreitungsgebiet besitzt. Vom *Uromyces lapponicus* unterscheidet sie sich durch das Fehlen der Spermogonien und durch die deutlich größeren Teleutosporen.

### **Uromyces valesiacus Ed. Fischer**

Spermogonien auf der Blattunterseite zerstreut zwischen den Aecidien.

Aecidien auf der Blattunterseite gleichmäßig verteilt, nicht dicht stehend. Pseudoperidie becherförmig mit ausgebogenem, gelblichweißem, gezähntem Rande. Pseudoperidienzellen in nicht besonders ausgeprägten Längsreihen, auf der Außenseite nach unten übereinandergreifend; Außenwand verdickt (5–7  $\mu$ ), Innenwand dünner (einschließlich Skulptur 3  $\mu$ ), mit ziemlich locker stehenden, kräftigen Warzen bzw. kurzen, aufrechten Stäbchen besetzt. Aecidiosporen nicht lange in Reihen zusammenhängend bleibend, stumpf polyedrisch bis ellipsoidisch; Durchmesser 18–24  $\mu$ ; Wand dünn, dicht- und kleinwarzig.

Uredosporen spärlich zwischen den Teleutosporen, meist kugelig; Durchmesser 24–28  $\mu$ ; Wand gelbbraun, etwa 3  $\mu$  dick und mit kleinen, locker gestellten Warzen (Abstand 2–3  $\mu$ ) besetzt; Keimporen 4 (vielleicht auch öfters 3).

Teleutosporenlager anfänglich epidermisbedeckt, braun. Teleutosporen kugelig, eiförmig oder ellipsoidisch; Länge 26–45  $\mu$ . Durchmesser 18–24  $\mu$ ; Wand braun, glatt, gegen den Scheitel hin oft etwas dicker werdend, am Scheitel fast immer mit deutlich abgesetzter, meist breiter, seltener fast halbkugeliger, farbloser

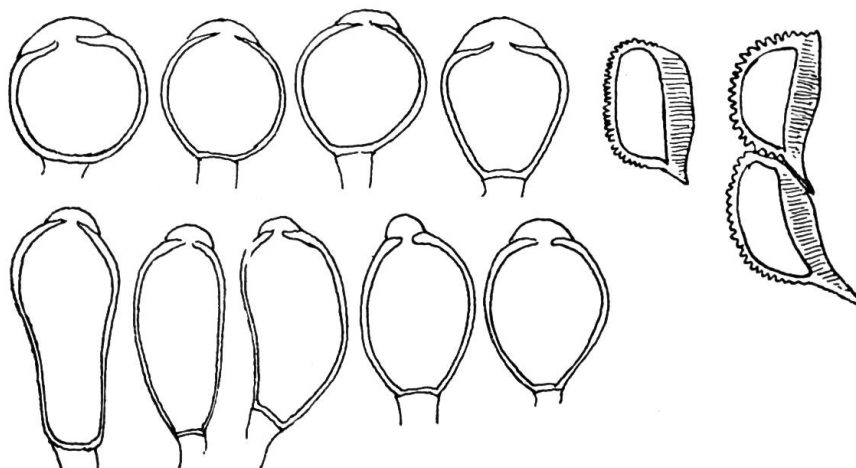


Abb. 299. *Uromyces valesiacus* Ed. Fischer. Teleutosporen und Pseudoperidienzellen in der radialen Längsansicht, beides von *Vicia onobrychioides* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Kappe oder Papille, die den Keimporus bedeckt. Stiel zart, Sporen leicht abfallend.

Entwicklungsgang: Auteuform.

Typuswirt: *Vicia onobrychioides* L.

Verbreitungsgebiet: Schweiz, Südfrankreich, Balkan.

Bemerkungen. Die Zusammengehörigkeit der verschiedenen Sporenformen wurde nur aus dem gemeinsamen Vorkommen erschlossen, dürfte aber außer Zweifel stehen. Das Aecidienmyzel durchzieht ganze Sprosse der Nährpflanze: die befallenen Triebe haben kleinere, kürzere und blasser gefärbte Blätter als die normalen. Die Abtrennung dieser Form als einer besonderen Art wurde von ED. FISCHER (1902) auf Grund des abweichenden Verhaltens des Aecidienmyzels (Perennieren) vorgenommen. Zudem sind die Teleutosporen, im Gegensatz zum *Uromyces fabae*, leicht ablösbar und haben stets eine deutliche Scheitelpapille, wodurch *Uromyces valesiacus* mehr in die Nähe von *Uromyces phaseoli* zu stehen kommt.

### ***Uromyces glycyrrhizae* (Rabenhorst) Magnus**

Spermogonien hauptsächlich auf der Blattunterseite, die ganze Spreite bedeckend.

Primäre Uredolager hauptsächlich blattunterseits, systemisch, dunkel zimtbraun. Uredosporen kugelig, 18–32  $\mu$  im Durchmesser, seitlich leicht abgeplattet; Wand kastanienbraun, 1–2  $\mu$  dick, stachelig, mit zwei äquatorialen Keimporen. Sekundäre Uredolager fehlend oder, wenn vorhanden, von den primären nicht zu unterscheiden. Sekundäre Uredosporen in den lokalisierten Teleutosporenlagern, von den primären Uredosporen nicht zu unterscheiden.

Teleutosporenlager meist blattunterseits, an lokalisierten oder an systemischen Myzelien entstehend, dunkel kastanienbraun. Teleutosporen ellipsoidisch, 18–32  $\mu$  lang, 15–22  $\mu$  breit; Wand kastanienbraun, gleichmäßig 1,5–2,5  $\mu$  dick, glatt, mit einer schmalen hyalinen Kappe über dem Keimporus. Stiel farblos, kurz, brüchig.

Entwicklungsgang: Brachy-Uromyces.

Typuswirt: *Glycyrrhiza glabra* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Glycyrrhiza glandulifera* Waldst. et Kit., *Glycyrrhiza glutinosa* Nutt., *Glycyrrhiza hirsuta* Pall., *Glycyrrhiza lepidota* Nutt. und *Glycyrrhiza violacea* Boiss. genannt.

Biologie. Das Myzel perenniert in der Nährpflanze und durchzieht ganze Sprosse derselben; dabei wachsen haploide und dikaryontische Hyphen wirr durcheinander (OLIVE, 1913). Die Blattunterseite ist meist dicht und gleichmäßig von den Lagern bedeckt.

Verbreitungsgebiet: Der Pilz kommt in den mediterranen Klimaten um die ganze Erde (z. B. auch in Italien) vor, wurde dagegen in unserem Gebiet noch nicht nachgewiesen.

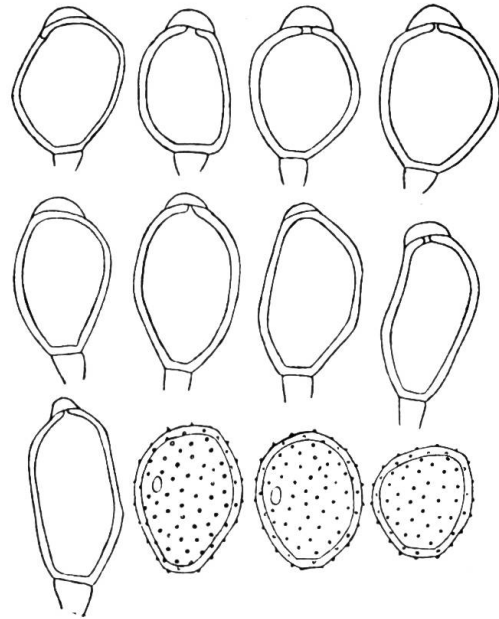
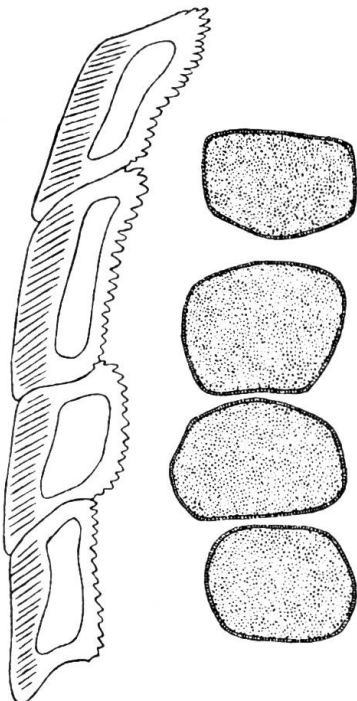


Abb. 300. *Uromyces glycyrrhizae* (Rabh.) Magn. Teleutosporen und Uredosporen von *Glycyrrhiza glabra* L. Vergr. rund 620. (Nach SAVULESCU, 1953.)

### *Uromyces trifolii* (Hedwig filius) Léveillé

Spermogonien blattoberseits, honiggelb, in kleinen Gruppen.

Aecidien in kleinen, rundlichen Gruppen oder kreisförmig gestellt, häufig auch in verlängerten Gruppen auf den Blattnerven. Pseudoperidie kurz zylindrisch, mit weißlichem, zerschlitzztem Rand; Pseudoperidienzellen auf der Außenseite nach unten übergreifend; Außenwand stark verdickt (4–5  $\mu$ ), von der Fläche gesehen fein punktiert; Innenwand dünner (etwa 2  $\mu$ ), kleinwarzig. Aecidiosporen stumpf polyedrisch bis ellipsoidisch, 15–21  $\mu$  lang, 14–18  $\mu$  im Durchmesser; Wand feinwarzig; Inhalt orangerot.



Uredolager meist auf der Unterseite der Blätter, auch an den Stengeln, klein,  $\frac{1}{2}$  mm, von Resten der sie anfangs bedeckenden Epidermis umgeben, staubig, braun. Uredosporen kugelig bis ellipsoidisch, 20–25  $\mu$  lang, 16–21  $\mu$  breit. Wand etwa 2  $\mu$  dick, gelbbraun, mit etwa 2–2,5  $\mu$  entfernt stehenden Stacheln und mit 4–7 (meistens 5) gewöhnlich zerstreuten Keimporen, von denen in der Regel einer scheitelständig ist. Über den Keimporen blasse Papillen.

Teleutosporenlager rundlich oder länglich, braunschwarz, besonders auf der Unterseite der

Abb. 301. *Uromyces trifolii* (Hedw. f.) Lévé. Radialer Längsschnitt durch die Pseudoperidie eines Aecidiums und Aecidiosporen auf *Trifolium pratense* L. Vergr. rund 1000. (Nach SAVULESCU, 1953.)



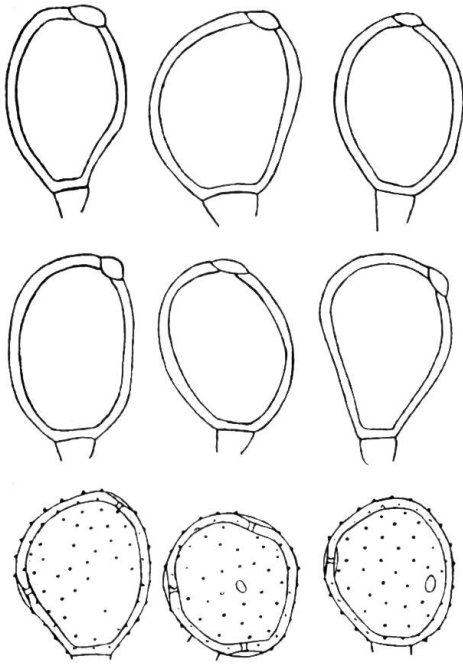


Abb. 302. *Uromyces trifolii* (Hedw. f.) Lé. Teleutosporen und Uredosporen von *Trifolium pratense* Lé. Vergr. rund 620. (Nach SAVULESCU, 1953.)

Blätter auftretend, an den Blattstielen manchmal zu mehrere Millimeter großen Lagern zusammenfließend. Teleutosporen ellipsoidisch bis kugelig, von ungleicher Größe, 21–31  $\mu$  lang, 16–21  $\mu$  breit, einzelne nur 17  $\mu$  lang und 14  $\mu$  breit. Wand etwa 1,5  $\mu$  dick, hellbraun, glatt, zuweilen mit wenigen, einzeln stehenden oder in Reihen geordneten Wärrchen. Keimporus scheitelständig oder etwas seitlich, mit farbloser, niedriger Kappe. Stiel kurz, farblos; Sporen abfallend.

Entwicklungsgang: Auteuform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen worden (siehe Tab. 25, S. 330:) *Trifolium alpestre* L., *Trifolium alpinum* L., *Trifolium angustifolium* L., *Trifolium arvense* L., *Trifolium maritimum* Huds., *Trifolium ochroleucum* Huds., *Trifolium pannonicum* L., *Trifolium pratense* L., *Trifolium rubens* L., *Trifolium squarrosum* L. und *Trifolium Thalii* Vill.

Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise genannt: *Trifolium alexan-*

*drinum* L., *Trifolium amabile* H.B.K., *Trifolium badium* Schreb., *Trifolium campestre* Schreb., *Trifolium Carmelii* Boiss., *Trifolium caudatum* Boiss., *Trifolium clypeatum* L., *Trifolium elegans* Savi, *Trifolium formosum* Urv., *Trifolium fragiferum* L., *Trifolium hirtum* All., *Trifolium hybridum* L., *Trifolium incarnatum* L., *Trifolium isthmocarpum* Brot., *Trifolium Lagopus* Pourr., *Trifolium medium* L., *Trifolium micranthum* Viv., *Trifolium minus* Rehl., *Trifolium multistriatum* Koch, *Trifolium nigrescens* Viv., *Trifolium nivale* Sieb., *Trifolium pallidum* W. et K., *Trifolium resupinatum* L., *Trifolium spumosum* L., *Trifolium stellatum* L., *Trifolium striatum* L., *Trifolium subterraneum* L., *Trifolium tomentosum* L., *Trifolium vesiculosum* Savi.

Biologie. Nach den Untersuchungen von KOBEL (1920) zerfällt der *Uromyces trifolii* in mindestens zwei biologische Rassen, die f.sp. *pratensis*, die nie auf *Trifolium ochroleucum* übergeht, und die f.sp. *ochroleuci*, die nie auf *Trifolium pratense* übergeht (Tab. 25, S. 330); daneben weisen sie aber einige gemeinsame Wirte auf. Als eine besondere dritte Rasse kommt vielleicht die Form auf *Trifolium medium* in Betracht, die erst noch experimentell geprüft werden muß. In den Vereinigten Staaten scheinen dagegen die Spezialisierungsverhältnisse etwas anders zu liegen (DAVIS, 1919, 1924; MAINS, 1936; SHERWOOD, 1957).

Zwischen dem gewöhnlichen *Trifolium pratense* und seinen Varietäten *americanum* und *nivale* scheinen in bezug auf die Empfänglichkeit keine Unterschiede zu bestehen.

KOBEL (1920) hat durch Aussaat der Teleutosporen von *Trifolium pratense* und von *Trifolium ochroleucum* experimentell Spermogonien und Aecidien erhalten und dadurch den Auteucharakter des *Uromyces trifolii* sichergestellt; daß man die Spermogonien und Aecidien in der Natur so selten beobachtet, liegt wohl daran,

daß sie nur sehr kurze Zeit dauern. Im Freien überwiegen die Uredosporen. PAUL (1917) nimmt an, daß der Pilz durch die Uredosporen oder jedenfalls durch das Uredomyzel überwintern kann. Dieser Auffassung schließt sich auch KOBEL an, wenigstens für die wärmern Gebiete unseres Landes, wie das Wallis.

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche und südliche gemäßigte Zone.

Bemerkungen. Der Pilz geht zuweilen unter der Bezeichnung *Uromyces fallens* (Desm.) Kern (1911). Ausschlaggebend ist jedoch der erste richtige Name der Hauptfruchtform; deshalb besitzt der Name *Uromyces trifolii* (Hedw.f.) Lév. die Priorität.

Tab. 26. Mittelwerte der Längen und Breiten der Teleutosporen des Formenschwarmes des *Uromyces trifolii* (Hedw.f.) Lév. (Nach KOBEL, 1920.)

Art	Wirt	Mittlere Länge $\mu$	Mittlere Breite $\mu$
<i>Uromyces trifolii</i> (Hedw. f.) Lév.			
f.sp. <i>pratensis</i> Kobel	<i>Trifolium pratense</i> L.	22,37	17,70
f.sp. <i>ochroleuci</i> Kobel	<i>Trifolium ochroleucum</i> Huds.	23,87	19,42
<i>Uromyces trifolii hybridi</i> Paul	<i>Trifolium hybridum</i> L.	23,14	18,60
<i>Uromyces trifolii repentis</i> (Cast.) Liro	<i>Trifolium repens</i> L.	23,04	17,70
<i>Uromyces flectens</i> Lagerh.	<i>Trifolium repens</i> L.	22,91	17,15
	<i>Trifolium Thalii</i> Vill.	25,38	18,11
<i>Uromyces minor</i> Schroet.	<i>Trifolium montanum</i> L.	18,85	15,17
	<i>Trifolium pratense</i> L.		
	var. <i>nivale</i> Sieb.	18,53	14,59
	<i>Trifolium gracilentum</i> Torr. et Gray	19,49	16,62

### *Uromyces trifolii hybridi* Paul

In allen Sporenformen mit der nächstfolgenden Art, *Uromyces trifolii repentis* (Cast.) Liro, morphologisch übereinstimmend, dagegen im Entwicklungsgang abweichend (Teleutosporen erst im Frühjahr keimfähig; Spermogonien und Aecidien daher nur im Frühjahr auftretend; Uredo vorherrschend).

Entwicklungsgang: Auteuform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen (siehe Tab. 25, S. 330): *Trifolium alpinum* L., *Trifolium angustifolium* L., *Trifolium arvense* L., *Trifolium elegans* Savi, *Trifolium fragiferum* L., *Trifolium glomeratum* L., *Trifolium hybridum* L., *Trifolium incarnatum* L., *Trifolium maritimum* Huds., *Trifolium montanum* L., *Trifolium ochroleucum* Huds., *Trifolium pallescens* Schreb., *Trifolium squarrosum* L. und *Trifolium Thalii* Vill.

Biologie. Der *Uromyces trifolii hybridi* ist heterothallisch (BROWN, 1940). Der Nachweis, daß durch die keimenden Basidiosporen zuerst Spermogonien und Aecidien erzeugt werden und daß der *Uromyces trifolii hybridi* daher einen vollständigen Entwicklungsgang besitzt, wurde zuerst von KOBEL (1920) erbracht.

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche Hemisphäre.

Bemerkungen. Der Pilz geht zuweilen unter der Bezeichnung *Uromyces hybridi* Davis (1924). Doch ist dieser Name mit dem *Uromyces trifolii hybridi* synonym; denn die PAULsche Art stammt aus dem Jahre 1917 (S. 50).

### *Uromyces trifolii repentis* (Castagne) Liro

Spermogonien zerstreut oder zusammengehäuft zwischen den Aecidien und auf der gleichen Blattseite wie diese, rötlichbraun, oval bis rund, etwa 140  $\mu$  hoch, 125  $\mu$  breit.

Aecidien zusammengedrängt, auf Blattstiel und Nerven kleine Hypertrophien hervorrufend, auf den Blättern mehr oder weniger regelmäßig ringförmig angeordnet. Pseudoperidie becherförmig, mit feinzerschlitztem, schmalem Saum. Pseudoperidienzellen unregelmäßig angeordnet, einander kaum oder nicht überdeckend, unregelmäßig würfelförmig oder mit unregelmäßig hexagonalem Umriß, bis 23  $\mu$  lang, 18  $\mu$  breit und gewöhnlich 10–15  $\mu$  tief. Außenwände fein quergestreift, nach unten etwas übergreifend, bis 5  $\mu$  dick. Innenwände 3  $\mu$  dick, grobwarzig. Aecidiosporen polyedrisch bis rundlich, mit sehr fein punktwarziger Wand, 14–20  $\mu$  im Durchmesser; Warzen etwas ungleich.

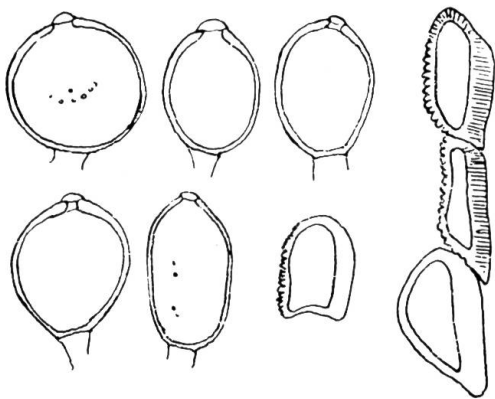


Abb. 303. *Uromyces trifolii repentis* (Cast.) Liro. Teleutosporen und radialer Längsschnitt durch die Pseudoperidie, beides von *Trifolium repens* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Uredolager rundlich-ellipsoidisch, klein, gewöhnlich auf der Blattunterseite oder am Stiel vorkommend, braun. Uredosporen rundlich oder rundellipsoidisch, 20–25  $\mu$  im Durchmesser. Wand gelb, mit locker gestellten, ziemlich langen, deutlichen Stacheln besetzt und mit 2–4 (häufig 2 gegenüberliegenden oder 3 äquatorialen) Keimporen, über denen keine Papille sitzt.

Teleutosporenlager wie die Uredolager, aber größer, mehr zusammenfließend und dunkler. Teleutosporen rundlich, ellipsoidisch, verkehrt eiförmig, bisweilen etwas unregelmäßig, 17–31  $\mu$  lang, 12–25  $\mu$  breit. Wand gelbbraun, gleichmäßig dick, glatt oder mit wenigen isolierten, rundlichen, sehr kleinen, farb-

losen Wärzchen besetzt, mit scheitelständigem oder zur Seite gerücktem Porus, über demselben mit sehr niedriger, oft kaum bemerkbarer, halbkugeliger, farbloser oder gelblicher Papille. Stiel farblos, fadenförmig, so lang oder länger als die Spore, dicht unter derselben sich leicht ablösend.

Entwicklungsgang: Auteuform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen (siehe Tab. 25, S. 330): *Trifolium alexandrinum* L., *Trifolium alpestre* L., *Trifolium alpinum* L., *Trifolium angustifolium* L., *Trifolium armenium* Willd., *Trifolium fragiferum* L., *Trifolium hybridum* L., *Trifolium incarnatum* L., *Trifolium montanum* L., *Trifolium pallescens* Schreb., *Trifolium repens* L., *Trifolium rubens* L., *Trifolium Thalii* Vill. und *Trifolium tumens* Stev. Ferner wird als Wirtspflanze beispielsweise *Trifolium elegans* Savi genannt.

Biologie. Die Teleutosporen sind nach den Beobachtungen von KOBEL (1920) sofort keimfähig, weshalb man bis in den Herbst hinein Spermogonien und Aecidien finden kann. Die Tatsache, daß die Spermogonien stets vorhanden sind, spricht ebenfalls dafür, daß nicht eine einfache Aecidienwiederholung vorliegt,

sondern daß die betreffenden Myzelien wirklich jedesmal aus Basidiosporen hervorgingen. Die Verhältnisse liegen also ähnlich wie bei der *Puccinia poarum* Niels.

In den Infektionsversuchen, die LIRO (1906) mit finnischem Uredomaterial von *Trifolium repens* ausführte, ging der Pilz, im Gegensatz zu den Ergebnissen, die KOBEL (1920) mit schweizerischem Material erhielt, nicht auf *Trifolium hybridum* über; es ist wahrscheinlich, daß hier geographisch verschiedene Rassen vorliegen. Ähnliche Verschiedenheiten bestehen auch zwischen den Materialien europäischer und nordamerikanischer Provenienz (MAINS, 1936).

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche und südliche gemäßigte Zone.

### *Uromyces trifolii purpurei* Constantineanu

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager auf beiden Blattseiten, klein oder von mittlerer Größe, einzelnstehend, zerstreut, rund oder länglich, braun, staubig. Uredosporen kugelig oder schwach länglich, sehr fein warzig, braun, wenn kugelig 17–25  $\mu$  im Durchmesser, wenn etwas länglich 22–28  $\mu$  lang, 17–23  $\mu$  breit. Wand bis 3,5  $\mu$  dick, mit 4–6, meistens 5 Keimporen.

Teleutosporenlager ähnlich wie die Uredolager, anfänglich von der Epidermis bedeckt, später von den Resten der aufgerissenen Epidermis umgeben, staubig, schwarzbraun. Teleutosporen kugelig oder etwas länglich, ohne Scheitelpapille oder selten mit einer sehr niedrigen Scheitelpapille versehen, allseitig warzig, braun, wenn kugelig 20–23  $\mu$  im Durchmesser, wenn etwas länglich, dann 18–25  $\mu$  lang. Stiel kurz, hyalin, hinfällig.

Entwicklungsgang: Hemi-Uromyces.

Typuswirt: *Trifolium purpureum* Lois. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Trifolium eriosphaerum* Boiss., *Trifolium scabrum* L. und *Trifolium stellatum* L. genannt.

Verbreitungsgebiet: Nord- und Südseite des Mittelmeerbeckens, von Spanien bis nach Palästina und Südrußland.

Bemerkungen. Vom *Uromyces trifolii* unterscheidet sich die vorliegende, durch CONSTANTINEANU (1916) aus Rumänien beschriebene Art nicht nur durch ihren abweichenden Entwicklungsgang, sondern auch morphologisch durch die Uredo- und Teleutosporen. Die erstern sind sehr feinwarzig, nicht zart und locker stachelig. Ferner sind die Teleutosporen etwas kleiner und besitzen meist keine Scheitelpapille; nur selten wird eine solche ausgebildet; die Teleutosporenwand ist feinwarzig, beim *Uromyces trifolii* dagegen glatt oder gelegentlich mit einigen Wärzchen besetzt.

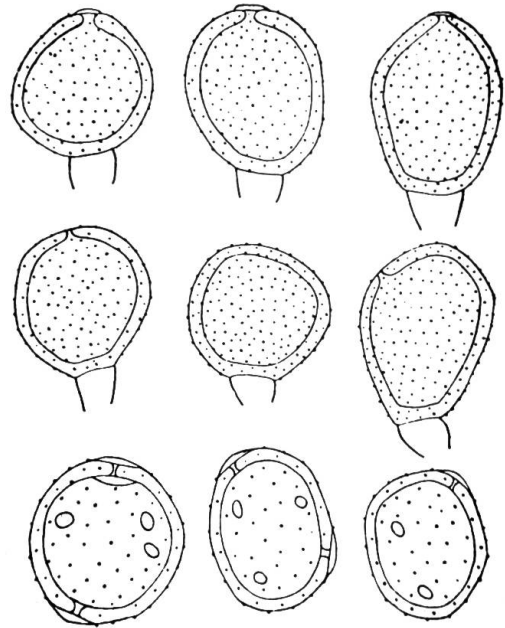


Abb. 304. *Uromyces trifolii purpurei* Const. Teleutosporen und Uredosporen von *Trifolium purpureum* Lois. Vergr. rund 800. (Nach SAVULESCU, 1953.)

### *Uromyces nerviphilus* (Grognot) Hotson

Spermogonien und Aecidien wie beim *Uromyces trifolii*, aber meist blattunterseits, dicht beisammen stehend und meist längs der Mittelrippen, Nerven oder an den Blattstielen gruppiert, oft Hypertrophien auslösend.

Uredo fehlend. Teleutosporenlager wie beim *Uromyces trifolii*, aber meist in längliche Gruppen zusammenfließend. Teleutosporen wie beim *Uromyces trifolii*, doch meist warziger.

Entwicklungsgang: Uromycopsis.

Typuswirt: *Trifolium repens* L.

Verbreitungsgebiet: Europa, Nordamerika.

Bemerkungen. Der *Uromyces nerviphilus* wurde von HOTSON (1925, S. 368) als opsiform aus dem Staate Washington beschrieben und hernach von JACKSON (1931) und MAINS (1935) weiterverfolgt. In der Literatur wird wiederholt als Synonym des *Uromyces nerviphilus* der *Uromyces flectens* Lagerh. angegeben; zu Unrecht; denn dieser ist eine echte Mikroform.

### *Uromyces minor* Schroeter

Spermogonien honigfarben, in kleinen Gruppen.

Aecidien in rundlichen oder länglichen, oft bis 1 cm langen Flecken, mehrreihig dicht nebeneinander stehend. Pseudoperidien mit flachem, weißem, zerschlitztem Saum. Pseudoperidienzellen nicht in sehr ausgesprochenen Längsreihen; auf der Außenseite nach unten übereinandergreifend, fest miteinander verbunden; Außenwand sehr dick (bis 10  $\mu$ ), von der Fläche gesehen punktiert, Innenwand dünner (3–5  $\mu$ ), kleinwarzig. Aecidiosporen in sehr deutlichen Ketten, stumpf polyedrisch; Durchmesser 10–14  $\mu$ , Länge 14–18  $\mu$ ; Wand dünn, sehr dicht- und feinwarzig; Inhalt orangefarben.

Teleutosporenlager rundlich oder länglich, anfangs von der Epidermis bedeckt, später nackt, pulverig, oft zusammenfließend, von schwarzbrauner Farbe. Teleutosporen ellipsoidisch bis fast kugelig; Länge 15–28, meist 18–20  $\mu$ , Durchmesser 11–19  $\mu$ ; Wand hellbraun bis kastanienbraun, ziemlich dick (etwa 1,5–2  $\mu$ ), glatt oder mit vereinzelt kleinen Warzen besetzt, die hie und da in Längsreihen angeordnet sind; Keimporus scheitelständig, von kleiner, farbloser Papille bedeckt. Stiel kurz, farblos. Sporen abfallend.

Entwicklungsgang: Autoeischer Uromycopsis.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen (siehe Tab. 25, S. 330): *Trifolium angustifolium* L. und *Trifolium montanum* L. Ferner werden zahlreiche nordamerikanische *Trifolium*-Arten als Wirte genannt.

Biologie. Dieser Art scheinen nicht nur die Uredosporen, sondern in der Regel auch die Spermogonien zu fehlen. Eine Wiederholung der Aecidiengeneration scheint nach den Beobachtungen von DIETEL (1895) und KOBEL (1920) nicht zu beste-

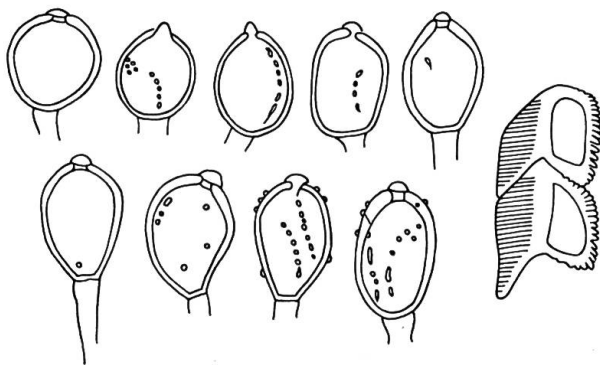


Abb. 305. *Uromyces minor* Schroet. Teleutosporen und radialer Längsschnitt durch die Pseudoperidie, beides von *Trifolium montanum* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)



hen; dagegen soll sie in den Vereinigten Staaten vorkommen, was naturgemäß gegen die Einheitlichkeit dieser Art sprechen würde. Auch sonst besteht jedoch, wie KOBEL (1920) an Hand kleiner morphologischer Unterschiede dartut, die Möglichkeit, daß innerhalb des *Uromyces minor* eine Spezialisierung eingetreten ist; diese könnte selbstverständlich nur durch kreuzweise Infektionsversuche endgültig abgeklärt werden.

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche Erdhälfte.

### **Uromyces fleetens Lagerheim**

Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, besonders auf den Nerven und auf den Blattstielen, ziemlich groß, blasenförmig, lange von der Epidermis bedeckt, zuletzt staubig, dunkelbraun; sie sind meist größer, länger von der Epidermis bedeckt und etwas dunkler als diejenigen des *Uromyces trifolii repentis* (Cast.) Liro. Die Teleutosporen werden vom Frühjahr an gebildet; sie lassen sich von denjenigen des *Uromyces trifolii repentis* mikroskopisch nicht unterscheiden; nur wird man bei der letztern Art in denselben Lagern meist auch Uredosporen finden.

Entwicklungsgang: Mikroform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen (siehe Tab. 25, S. 330): *Trifolium agrarium* L., *Trifolium alpestre* L., *Trifolium angustifolium* L., *Trifolium arvense* L., *Trifolium aureum* Poll., *Trifolium fragiferum* L., *Trifolium glomeratum* L., *Trifolium hybridum* L., *Trifolium incarnatum* L., *Trifolium minus* Sm., *Trifolium montanum* L., *Trifolium olympicum* Hornem., *Trifolium pallescens* Schreb., *Trifolium repens* L., *Trifolium resupinatum* L., *Trifolium rubens* L., *Trifolium Thalii* Vill. und *Trifolium tumens* Stev.

Biologie. Diese Art zeichnet sich, wie schon LAGERHEIM (1909) hervorhob, durch ihr perennierendes Myzel aus; KOBEL (1920) fand die Hyphen hauptsächlich im Siebteil des Rhizomes, dagegen nie in den Gefäßen. Auch auf den Rhizomen findet man hie und da Teleutosporenlager. Die befallenen Sprosse sind häufig etwas hypertrophiert oder deformiert; daher der Speciesname *flectens*.

Die Teleutosporen sind sogleich nach ihrer Bildung keimfähig und stimmen in dieser Beziehung mit denjenigen des *Uromyces trifolii repentis* überein; Spermogonien sind nie beobachtet worden. Es scheint, daß die Wanddicke der Teleutosporen etwas verschieden ist, je nachdem man Sporen von den Stengeln oder von den Blattspreiten mißt (KOBEL, 1920).

Nach den Erfahrungen von KOBEL (1920) ist es möglich, daß eine biologische Spezialisierung vorliegt, in dem Sinne, daß die Form auf *Trifolium repens* alle in Tabelle 25, S. 330, genannten Wirte zu befallen vermag, während die Form von *Trifolium fragiferum* auf *Trifolium fragiferum* spezialisiert ist.

Verbreitungsgebiet: Eurasien.

### **Uromyces suffruticosae Viennot-Bourgin**

Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, doch vorwiegend blattunterseits, in kleine gelbliche oder rötliche Blattflecken eingebettet, anfänglich vereinzelt, dann zusammenfließend, klein, staubig, kastanienbraun. Teleutosporen



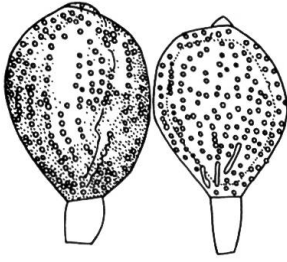


Abb. 306. *Uromyces suffruticosae* Vienn. Bourg. Teleutosporen von *Medicago suffruticosa* Ram. Vergr. 900. (Nach VIENNOT-BOURGIN, 1953.)

eiförmig oder nahezu kugelig, selten ganz kugelig, häufig leicht asymmetrisch. Wand gelbbraun,  $1,5 \mu$  dick, am Scheitel nicht verdickt, sondern von einer Papille bedeckt, von kleinen, gelblichen, leuchtenden, regelmäßig zerstreuten oder in Längsreihen angeordneten, meist deutlich voneinander entfernten, doch zuweilen zu Leisten zusammenfließenden, am Sporenrand nicht deutlich hervortretenden Warzen bedeckt. Länge 19 bis 24, meist  $21 \mu$ , Breite 15–19, meist  $17 \mu$ . Stiel kurz, hyalin, brüchig.

Entwicklungsgang: Mikroform.

Typuswirt: *Medicago suffruticosa* Ram.

Verbreitungsgebiet: Pyrenäen.

Bemerkungen. Die vorliegende Art wurde von VIENNOT-BOURGIN (1953) aus den Pyrenäen beschrieben. Sie unterscheidet sich von den heteroecischen *Uromyces*-Arten aus dem Formenkreis des *Uromyces pisi* (*Uromyces striatus* usw.) neben ihrem abweichenden Entwicklungsgang vor allem durch die äußerst zarte Skulptur ihrer Teleutosporen.

### *Uromyces fulgens* (Hazslinszky) Bubák

Spermogonien nicht näher beschrieben.

Aecidien auf der Unterseite der Blätter und an den Zweigen, in rundlichen, gelben oder bräunlichen Blattflecken, in großen, bis 1 cm messenden Gruppen lose und unregelmäßig verteilt, becherförmig, mit weißem, zurückgeschlagenem, zerschlitztem Rande. Aecidiosporen abgeplattet kugelig, fein warzig, gelblich, 18–24  $\mu$  lang, 15–20  $\mu$  breit.

Uredolager blattunterseits, zerstreut, sehr klein, rund, frühzeitig nackt, staubig, zimtfarben. Uredosporen kugelig oder leicht länglich, fein zerstreut stachelig, hellbraun, 20–28  $\mu$  lang, 20 bis 25  $\mu$  breit; Wand  $1,5$ – $2 \mu$  dick, mit 3–6 Keimporen.

Teleutosporenlager wie die Uredolager, nur dunkler. Teleutosporen kugelig, leicht gestreckt oder eiförmig, am Scheitel mit einer sehr kleinen Papille versehen, warzig oder streifig-warzig, braun, 15–25  $\mu$  lang, 14–19  $\mu$  breit. Stiel hyalin, kurz, brüchig.

Entwicklungsgang: Auteu-*Uromyces*.

Typuswirt: *Cytisus hirsutus* L. Ferner werden als Wirte beispielsweise *Cytisus austriacus* L., *Cytisus capitatus* Scop., *Cytisus Heuffelii* Wierzb., *Cytisus nigricans* L., *Cytisus ramosissimus* Ten. und *Cytisus ruthenicus* (Fisch.) Wol. angegeben.

Verbreitungsgebiet: Europa und Nordafrika.

Bemerkungen. Dieser Pilz, der von BUBÁK (bei ZAHLBRUCKNER, 1907) aus der früher herrschenden Konfusion befreit wurde, läßt sich vom heteroecischen *Uromyces laburni* nur schwer unterscheiden, falls man nicht Aecidien findet. Ferner gibt es auf *Cytisus hirsutus* L.

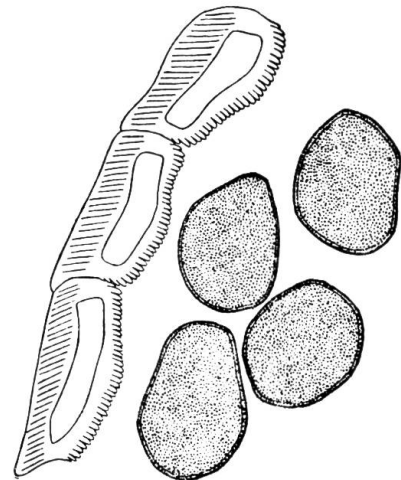


Abb. 307. *Uromyces fulgens* (Hazsl.) Bub. Pseudo-peridienzellen und Aecidiosporen von *Cytisus hirsutus* L. Vergr. rund 800. (Nach SAVULESCU, 1953.)

usw. den *Uromyces pallidus* Niessl mit glatten, nicht mit einer Scheitelpapille versehenen Teleutosporen, der zuweilen mit dem *Uromyces fulgens* verwechselt wird.

Neben dem *Uromyces fulgens* bestehen im Formenkreis des *Uromyces fabae* wahrscheinlich noch andere autoecische Euformen mit warzigen Teleutosporen.

So fand WINTER (1880, S. 161) auf *Oxytropis campestris* (L.) DC. am Innufer bei Celerina (Oberengadin) nebeneinander Spermogonien, junge Aecidien, Uredo- und Teleutosporen und erwägt, ob diese vier Sporenformen entwicklungsgeschichtlich zusammengehören. Ich möchte dies für möglich halten; denn bei dem soeben besprochenen *Uromyces trifolii repentis* (Cast.) Liro, dessen Teleutosporen sofort keimfähig sind, kommt diese Vermischung sämtlicher Sporenformen auch vor. Leider scheinen die Belege verschollen zu sein. Ich selbst fand im Juli 1941 im Avers (Graubünden) zwischen Cresta und Am Bach zahlreiche Spermogonien auf kümmerlichen Exemplaren von *Oxytropis campestris*, konnte aber den Verlauf der Infektion nicht weiter verfolgen. Es handelt sich also offenbar um einen äußerst seltenen autoecischen Rost, der aber tatsächlich existiert.

Ferner fand WINTER (l.c.) auf *Phaca alpina* L. am Bergüner Stein (Graubünden) einen Rost im Spermogonien- und Aecidienstadium, der somit autoecisch sein muß; leider ließ er sich seither nicht wiederentdecken. Vielleicht handelt es sich hierbei um den *Uromyces phacae*, den THUEMEN (1878) im Uredo- und Teleutosporenstadium aus Sibirien beschrieben hat. Er gibt als Wirt *Phaca alpina* Jacq. an; doch dürfte hiermit nicht unsere alpine *Phaca alpina* L., sondern eine andere *Phaca*-Art gemeint sein. TRANZSCHEL (1939, S. 255) vermutet, daß die THUEMENSche Art mit dem heteroecischen *Uromyces punctatus* identisch sei; man könnte in dieser Beziehung vielleicht auch an den ebenfalls heteroecischen *Uromyces Klebahnii* denken, der ja auf *Phaca alpina* typica übergeht; anderseits beweist aber der WINTERsche Fund, daß auf *Phaca alpina* typica tatsächlich ein autoecischer Rost vorkommt (wobei selbstverständlich die Frage offen bleibt, ob er dann mit dem sibirischen *Uromyces phacae* Thuem. identisch ist). Zurzeit läßt sich kein Entscheid treffen; bei dem in unserem Institutsherbar liegenden Originalmaterial des *Uromyces phacae* Thuem. weisen die Uredosporen 2–4 Keimporen auf, was also jedenfalls nicht gegen die Zuweisung an den *Uromyces Klebahnii* oder an eine verwandte heteroecische Art spricht.

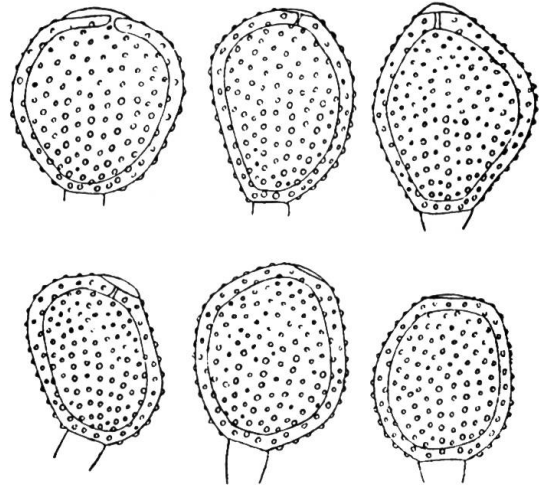


Abb. 308. *Uromyces fulgens* (Hazsl.) Bub. Teleutosporen von *Cytisus hirsutus* L. Vergr. rund 1000. (Nach SAVULESCU, 1953.)

### ***Uromyces hedysari obscuri* (de Candolle) Carestia et Piccone**

Spermogonien hauptsächlich blattoberseits, in Gruppen.

Primäre Aecidien an Stengeln, Blattstielen, Blattspindeln oder auf der Unterseite der Fiedern in größern Gruppen, von Spermogonien begleitet, oft Verkrümmungen hervorrufend; sekundäre Aecidien einzeln oder zu ganz wenigen in Gruppen vereinigt auf der Blattoberseite zerstreut. Pseudoperidie weißlich, mit nach außen gebogenem, zerschlitztem Rande. Pseudoperidienzellen in deutlichen Längsreihen, auf der Außenseite nach unten übereinandergreifend, fest untereinander verbunden; Außenwand verdickt (etwa  $7\ \mu$ ), von der Fläche gesehen punktiert, Innenwand dünner (etwa  $3\ \mu$ ), von innen gesehen kräftig kleinwarzig. Aecidiosporen stumpf polyedrisch, oft länglich; Durchmesser  $13\text{--}19\ \mu$ ; Wand ziemlich dünn, etwa  $1\ \mu$  dick, feinwarzig; Inhalt orangefarbig.

Teleutosporenlager meist blattoberseits, teils die Aecidien kreisförmig umgebend, teils einzeln zerstreut, dunkelbraun, früh nackt werdend, klein, rund-

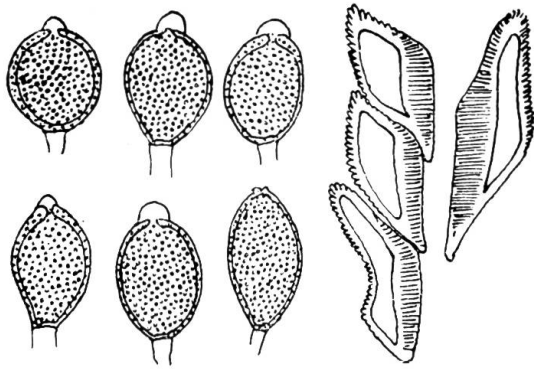


Abb. 309. *Uromyces hedysari obscuri* (DC.) C. et P. Teleutosporen und radialer Längsschnitt durch die Pseudoperidie, beides von *Hedysarum obscurum* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

lich oder länglich. Teleutosporen dunkelbraun, verkehrt eiförmig oder ellipsoidisch; Länge 18–29  $\mu$ , Durchmesser 12–18  $\mu$ ; Wand 2–2,5  $\mu$  dick, dicht warzig; Keimporus scheitelständig, von einer halbkugeligen farblosen Papille bedeckt. Stiel kurz, farblos. Sporen abfallend.

Entwicklungsgang: Autoecischer Uromycopsis.

Typuswirt: *Hedysarum obscurum* L. = *Hedysarum hedysaroides* (L.) Sch. et Thell. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Hedysarum cachemirianum* Benth., *Hedysarum capitatum*

Desf., *Hedysarum carnosum* Desf., *Hedysarum membranaceum* Coss., *Hedysarum spinosissimum* L. und eine Reihe nordamerikanischer *Hedysarum*-Arten genannt.

Biologie. Die Aecidiengeneration wird, wie beim *Uromyces ervi*, wiederholt: aus den Basidiosporen entstehen Spermogonien und primäre Aecidiengruppen, aus den Sporen der letztern Myzelien, die entweder sekundäre Aecidien oder nur Teleutosporen bilden (JORDI, 1904). Die primären, von Spermogonien begleiteten Aecidien stehen meist in größerer Anzahl dicht nebeneinander in größern Gruppen; man findet sie in den Voralpen im Juli. Später, im August und sogar im September, findet man oft einzelne oder nur zu 2–3 beieinanderstehende Aecidien ohne Spermogonien (eben die sekundären Aecidien), meist in größerer Zahl auf jeder Fieder zerstreut (ED. FISCHER, 1904).

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche Hemisphäre.

Bemerkungen. Der japanische *Uromyces yatsugataensis* Hiratsuka (1935) auf *Hedysarum elongatum* Fisch. var. *albiflorum* Ledeb. = *Hedysarum esculentum* Ledeb. ist dem *Uromyces hedysari obscuri* nahe verwandt, besitzt jedoch Uredosporen, also einen vollständigen Entwicklungsgang.

### *Uromyces phacae frigidae* (Wahlenberg) Hariot

Teleutosporenlager blattunterseits, über die ganze Fläche oder über einen großen Teil derselben gleichmäßig verbreitet, klein, rund, früh nackt und dann von der zerrissenen Epidermis umgeben, staubig, zimtfarben. Teleutosporen länglich oder eiförmig, 21–34  $\mu$  lang, 15–24  $\mu$  breit, mit einer dünnen, fein punktierten braunen Wand, am Scheitel meist mit einer feinen Papille. Stiel kurz, zart, brüchig.

Entwicklungsgang: Mikroform.

Typuswirt: *Phaca frigida* L.

Biologie. Das Myzel des Pilzes durchzieht nach LIRO (1908) sämtliche oberirdischen Teile der Pflanzen und hindert sie am Blühen; die Blätter sind kürzer und gedrungener als normal.

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche Erdhälfte.

Bemerkungen. Das Verbreitungsgebiet der vorliegenden Art ist nordisch-alpin, im Norden vollkommen zirkumpolar, im Süden von den Alpen über den Kaukasus bis zum Pamir nachgewiesen.

## Uromyces Brandzae Savulescu

Teleutosporenlager blattunterseits, die ganze Blattfläche oder einen großen Teil derselben bedeckend, klein, punktförmig, früh nackt und von der aufgerissenen Epidermis umgeben, staubig, zimtfarben. Teleutosporen kugelig, eiförmig, birnförmig oder länglich, am Scheitel mit einer niedern Papille versehen, mit großen, meist longitudinal angeordneten Warzen, dunkelbraun, 18–32, meist 21–25  $\mu$  lang, 15–21, meist 18–21  $\mu$  breit, mit einer 2–3  $\mu$  dicken Wand. Stiel kurz, 20–36  $\mu$  lang, 4–7, meist 6  $\mu$  dick, hyalin, brüchig.

Entwicklungsgang: Mikro-Uromyces.

Typuswirt: *Lathyrus venetus* (Mill.) Wohlf. = *Orobis venetus* (Mill.) Rouy. Ferner wird als Wirtspflanze *Orobis aureus* Stev. genannt.

Verbreitungsgebiet: Rumänien und Südrußland.

Bemerkungen. Die vorliegende, von SAVULESCU (1939) beschriebene und dem Andenken seines Kollegen D. BRANDZA gewidmete Art ist bis jetzt nur aus Osteuropa bekannt; sie könnte aber sehr wohl auch in unserem engern Gebietskreis gefunden werden.

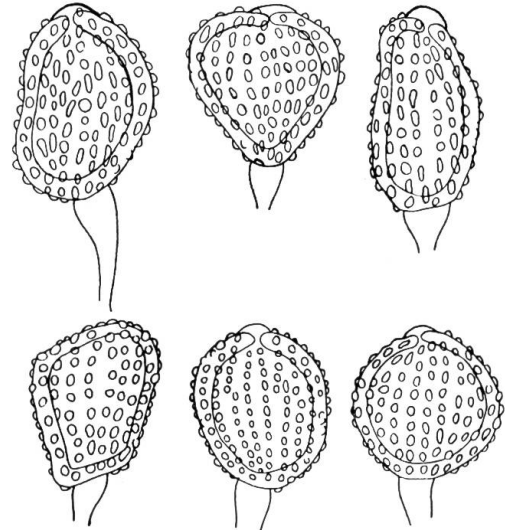


Abb. 310. *Uromyces Brandzae* Savul. Teleutosporen auf *Lathyrus venetus* (Mill.) Wohlf. Vergr. rund 730. (Nach SAVULESCU, 1939.)

## 22. Formenkreis des *Uromyces pisi* (Persoon) Winter

(Heteroecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit leicht abfallenden, am Scheitel eine Papille tragenden Teleutosporen auf Papilionaceen und mit gelben Aecidien auf *Euphorbia*; S. 282.)

Durch seinen heteroecischen Entwicklungsgang bildet der Formenkreis des *Uromyces pisi* eine biologische Parallele zum vorangehenden (autoecischen) Formenkreis des *Uromyces phaseoli*. Der Umstand, daß er seine Aecidien ausschließlich auf *Euphorbia*-Arten ausbildet, erinnert ferner an den Formenkreis des *Uromyces dianthi*; nur sind die Aecidien bei diesem weiß, beim Formenkreis des *Uromyces pisi* dagegen gelb gefärbt.

Wie beim Formenkreis des *Uromyces dianthi*, so bestehen zweifelsohne auch beim Formenkreis des *Uromyces pisi* Mikroformen mit Teleutosporen auf *Euphorbia*; sie können auch im vorliegenden Falle nicht mit Sicherheit dem Kreis des *Uromyces pisi* zugewiesen werden und sind deshalb vorläufig beim Formenkreis des *Uromyces scutellatus* untergebracht.

Andererseits sind auf *Euphorbia*-Arten eine Anzahl isolierter gelber Aecidien beschrieben worden, die zweifelsohne in den vorliegenden Formenkreis gehören, so auf *Euphorbia nicaeensis* All. (*Aecidium endophylloides* Liou, 1929), auf *Euphorbia serrata* L. (*Aecidium serratae* Liou, 1929) und auf der einjährigen *Euphorbia Peplus* L. (MAIRE, DUMÉE und LUTZ, 1901). Sodann sind aus Mittel- und Ost-

europa ohne nähere Bezeichnung, einfach als *Aecidium euphorbiae* Gmel., isolierte Aecidien z.B. auf *Euphorbia agraria* M.B., *Euphorbia palustris* L., *Euphorbia salicifolia* Host. und *Euphorbia virgata* W. et K. veröffentlicht worden. Die Zugehörigkeit aller dieser Aecidien wird erst noch durch Infektionsversuche zu klären sein.

Der Formenkreis des *Uromyces pisi* zerfällt in eine außergewöhnlich große Zahl von Arten und Kleinarten, die sich durch die Skulptur der Teleutosporen, durch die Zahl der Keimporen und durch die Dimensionen der Uredosporen mehr oder weniger deutlich voneinander unterscheiden. Aus praktischen Gründen gliedern wir unsere Anordnung zunächst nach den Wirtsgattungen und ziehen erst in zweiter Linie die morphologischen Merkmale des Pilzes selbst heran. Dadurch ergibt sich die folgende Anordnung:

#### Teleutosporen auf Arten der Gattung

<i>Anagyris</i>	<i>Uromyces anagyridis</i> (Rouss.) Roum. (S. 358)
<i>Anthyllis</i>	
Uredo dominierend. Teleutosporen meist 21–22 $\mu$ lang, 19–20 $\mu$ breit	<i>Uromyces anthyllidis</i> (Grev.) Schroet. (S. 358)
Uredo zurücktretend. Teleutosporen meist 24–25 $\mu$ lang, 20–21 $\mu$ breit	<i>Uromyces physanthyllidis</i> Vienn. Bourg. (S. 359)
<i>Astragalus</i>	
Teleutosporenwarzen meist unregelmäßig, zuweilen in Längs- reihen geordnet und gegen den Stielansatz in kurze Leisten übergehend	
Uredosporen mit 3–6, meist 3 oder 4 Keimporen	<i>Uromyces punctatus</i> Schroet. (S. 360)
Uredosporen mit 6–8 Keimporen	<i>Uromyces Jordianus</i> Bub. (S. 363)
Teleutosporenwarzen meist zu meridionalen Reihen geordnet oder zu Längsleisten oder langen Streifen zusammenfließend	
Uredosporen mit 3–5, meist 3–4 Keimporen	<i>Uromyces Klebahnii</i> Ed. Fisch. (S. 364)
<i>Caragana</i>	<i>Uromyces caraganicola</i> Henn. (S. 365)
<i>Cicer</i>	<i>Uromyces ciceris arietini</i> Boy. et Jacz. (S. 365)
<i>Colutea</i>	<i>Uromyces caraganae</i> (Thuem.) Magn. (S. 366)
<i>Coronilla</i>	<i>Uromyces coronillae</i> Vienn. Bourg. (S. 367)
<i>Cytisus</i>	<i>Uromyces laburni</i> (DC.) Fckl. (S. 369)
<i>Dorycnopsis</i>	<i>Uromyces Gausseni</i> May. et Vienn. Bourg. (S. 367)
<i>Galega</i>	<i>Uromyces galegae</i> (Opiz) Sacc. (S. 368)
<i>Genista</i>	<i>Uromyces laburni</i> (DC.) Fckl. (S. 369)
<i>Hippocrepis</i>	
Teleutosporen nahezu glatt	<i>Uromyces hippocrepidis</i> (Thuem.) May. (S. 371)
Teleutosporen deutlich warzig	<i>Uromyces Gaeumanni</i> May. et Vienn. Bourg. (S. 372)
<i>Hymenocarpus</i>	<i>Uromyces hymenocarpi</i> Jaap (S. 373)
<i>Laburnum</i>	<i>Uromyces laburni</i> (DC.) Fckl. (S. 369)
<i>Lathyrus</i>	
Teleutosporen deutlich warzig	<i>Uromyces pisi</i> (Pers.) Wint. (S. 386)
Teleutosporen undeutlich skulptiert, oft nahezu glatt	<i>Uromyces lathyri latifolii</i> Guyot (S. 387)

<i>Lotus</i>		
	Teleutosporenlager ohne Paraphysen	<i>Uromyces loti</i> Blytt (S. 373)
	Teleutosporenlager mit Paraphysen	<i>Uromyces libycus</i> Trotter (S. 375)
<i>Lupinus</i>		
	Uredosporen mit einer dicken Wand (3–4 $\mu$ )	<i>Uromyces renovatus</i> Syd. (S. 375)
	Uredosporen mit einer dünnen Wand (1–1,5 $\mu$ )	<i>Uromyces lupinicola</i> Bub. (S. 376)
<i>Medicago</i>		
	Teleutosporen mit in Längsreihen geordneten Warzen oder mit Längsleisten. Uredosporen mit 3–4 Keimporen	<i>Uromyces striatus</i> Schroet. (S. 377)
	Warzen der Teleutosporen regellos zerstreut	
	Uredosporen im Mittel 20 $\mu$ lang, 19 $\mu$ breit, mit 5–7 Keimporen	<i>Uromyces Magnusii</i> Kleb. (S. 378)
	Uredosporen im Mittel 25 $\mu$ lang, 23 $\mu$ breit, mit 3–4 Keimporen	<i>Uromyces Heimi</i> May. et Vienn. Bourg. (S. 379)
<i>Melilotus</i>		<i>Uromyces Baeumlerianus</i> Bub. (S. 380)
<i>Onobrychis</i>		<i>Uromyces onobrychidis</i> (Desm.) Lév. (S. 381)
<i>Ononis</i>		
	Uredosporen meist 23–25 $\mu$ lang, 20–22 $\mu$ breit. Teleutosporen meist 21–25 $\mu$ lang, 17–21 $\mu$ breit	<i>Uromyces ononidis</i> Pass. (S. 382)
	Uredosporen meist 22–24 $\mu$ lang, 18–21 $\mu$ breit. Teleutosporen meist 22–23 $\mu$ lang, 15–17 $\mu$ breit	<i>Uromyces bugranae</i> Guyot (S. 383)
	Uredosporen meist 24–25 $\mu$ lang, 21–22 $\mu$ breit. Teleutosporen meist 21–24 $\mu$ lang, 15–17 $\mu$ breit	<i>Uromyces cenisiae</i> Guyot (S. 383)
	Uredosporen meist 24–26 $\mu$ lang, 19–21 $\mu$ breit	<i>Uromyces natricis</i> Guyot (S. 384)
	Uredosporen meist 26–29 $\mu$ lang, 20–21 $\mu$ breit. Teleutosporen meist 20–24 $\mu$ lang, 16–18 $\mu$ breit	<i>Uromyces diniensis</i> Guyot (S. 385)
<i>Ornithopus</i>		<i>Uromyces ornithopodioides</i> Frag. (S. 385)
<i>Oxytropis</i>		<i>Uromyces punctatus</i> Schroet. (S. 360)
<i>Phaca</i>		<i>Uromyces Klebahnii</i> Ed. Fisch. (S. 364)
<i>Pisum</i>		
	Teleutosporen zerstreut warzig	<i>Uromyces pisi</i> (Pers.) Wint. (S. 386)
	Teleutosporen mit in Längsreihen geordneten Warzen oder mit Längsleisten	<i>Uromyces striatus</i> Schroet. (S. 377)
<i>Securigera</i>		<i>Uromyces bonaveriae</i> Syd. (S. 388)
<i>Spartium</i>		<i>Uromyces spartii juncei</i> Syd. (S. 389)
<i>Trifolium</i>		
	Teleutosporen unregelmäßig warzig skulptiert	<i>Uromyces Jaapianus</i> Kleb. (S. 389)
	Teleutosporen mit in Längsreihen geordneten Warzen oder mit Längsleisten	<i>Uromyces striatus</i> Schroet. (S. 377)
<i>Trigonella</i>		<i>Uromyces trigonellae</i> Pass. (S. 390)



*Ulex*

*Uredo ulicis* Mayor (S. 391)

*Vicia*

Teleutosporen mit Warzen besetzt

Warzen dicht und fein

Teleutosporen meist 28  $\mu$  lang,  
23  $\mu$  breit

*Uromyces Fischeri Eduardi* Magn. (S. 391)

Teleutosporen meist 24  $\mu$  lang,  
19  $\mu$  breit

*Uromyces Heimerlianus* Magn. (S. 392)

Teleutosporen meist 19–23  $\mu$   
lang, 18–20  $\mu$  breit

*Uromyces verrucosae-Craccae* Mayor (S. 393)

Warzen grob und derb

Teleutosporen im Mittel 21  $\mu$   
lang, 19  $\mu$  breit

*Uromyces Mangelnoti* May. et Vienn. Bourg. (S. 395)

Teleutosporen 22–32  $\mu$  lang,  
20–25  $\mu$  breit

*Uromyces Briardi* Har. (S. 395)

Teleutosporen mit Längsleisten

*Uromyces viciae Craccae* Const. (S. 396)

### ***Uromyces anagyridis* (Roussel) Roumeguère**

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredosporen kugelig bis breit ellipsoidisch, fein stachelig, gelbbraun, 22 bis 30  $\mu$  im Durchmesser, Wand etwa 2–2,5  $\mu$  dick, mit 3–6 unregelmäßig verteilten Keimporen.

Teleutosporenlager auch Uredosporen enthaltend, blattunterseits in gelblichen Flecken, vereinzelt oder oft in Kreisen angeordnet, rundlich, sehr klein oder bis zu 1 mm groß, stäubend, von der zerrissenen Epidermis umgeben, schwarzbraun. Teleutosporen kugelig, ellipsoidisch oder eiförmig, am Scheitel nicht verdickt, kastanienbraun, 18–25  $\mu$  lang, 15–22  $\mu$  breit; Wand mit ziemlich großen Warzen besetzt, die zuweilen in Längsreihen angeordnet sind. Stiel kurz, hyalin, brüchig.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Anagyris foetida* L.

Verbreitungsgebiet: Mediterran (Südeuropa, Vorderasien, Nordafrika).

### ***Uromyces anthyllidis* (Greville) Schroeter**

Spermogonien und Aecidien wie beim *Uromyces pisi* (Pers.) Wint.

Uredolager klein, rundlich oder länglich, zimt- oder schokoladebraun, früh nackt, meist auf der Blattoberseite, oft um ein zentrales Lager kreisförmig geordnet. Uredosporen kugelig oder ellipsoidisch, 20–29, meist 23–24  $\mu$  lang, 17–26, meist 22–23  $\mu$  breit; Wand hellbraun, 1,5–3,5  $\mu$  dick, mit locker stehenden Stacheln; Stachelabstand etwa 2  $\mu$ ; 4–5 oder mehr (bis 8) Keimporen, die von einer flachen Papille bedeckt sind.

Teleutosporenlager zwischen den Uredolagern, schwarzbraun, früh nackt. Teleutosporen 18–29, meist 21–22  $\mu$  lang, 17–23, meist 19–20  $\mu$  breit, kugelig, selten eiförmig oder ellipsoidisch. Wand tiefbraun, 3  $\mu$  dick, mit locker stehenden, stark vorspringenden Warzen, die gelegentlich etwas leistenförmig verlängert oder zu Reihen angeordnet sind (Abstand 2,5  $\mu$ ). Keimporus scheitelständig, mit breiter, niedriger, farbloser Kappe. Stiel kurz, bis 33  $\mu$ , farblos; Sporen abfallend.

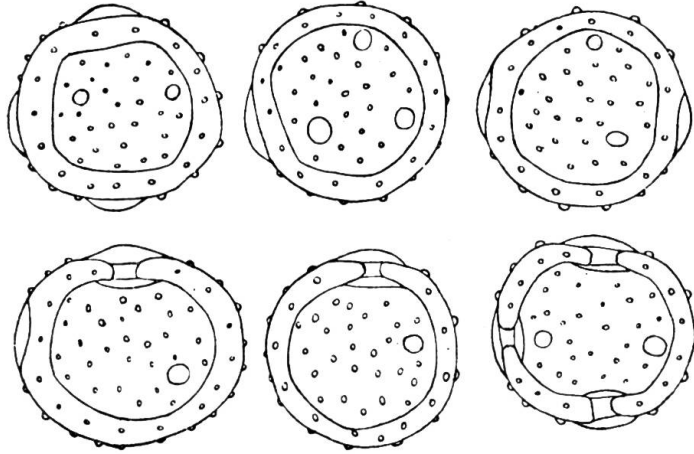


Abb.311. *Uromyces anthyllidis* (Grev.) Schroet. Uredosporen von *Anthyllis Vulneraria* L. Vergr. rund 900.  
(Nach SAVULESCU, 1953.)

Entwicklungsgang:  
Heterou-Uromyces.

Als Wirtspflanzen wurden experimentell nachgewiesen

für den Haplonten: *Euphorbia Cyparissias* L.;

für den Dikaryophyten:

*Anthyllis alpestris* L.

Ferner werden als

Uredo- bzw. Teleuto-

sporenwirte beispiels-

weise *Anthyllis cyti-*

*soides* L., *Anthyllis*

*Dillenii* Schult., *An-*

*thyllis Gerardi* L. =

*Dorycnopsis Gerardi*

(L.) Boiss., *Anthyllis maritima* Schweig., *Anthyllis montana* L., *Anthyllis polyphylla* Kit. und *Anthyllis Vulneraria* L. (Typuswirt!) genannt.

Biologie. Der Wirtswechsel des *Uromyces anthyllidis* wurde durch GÄUMANN (1945) klargestellt; durch einen lapsus calami wurde jedoch in der betreffenden Arbeit *Anthyllis montana* statt der in Wirklichkeit verwendeten *Anthyllis alpestris* als Uredosporenwirt angegeben.

JORDI (1904) zeigte, daß der Pilz von *Anthyllis Vulneraria* nur wieder auf *Anthyllis Vulneraria*, nicht aber auf *Anthyllis montana* L., *Lupinus arboreus* Sims., *Ononis repens* L., *Ononis spinosa* L. und *Trigonella Foenum graecum* L. übergeht. Er zerfällt also wahrscheinlich innerhalb der verschiedenen *Anthyllis*-Wirte in verschiedene biologische Rassen.

Der Pilz zeichnet sich ferner, ebenfalls nach JORDI (1904), durch das Dominieren der Uredosporen aus: man findet sie bis in den Spätherbst hinein, und es ist wahrscheinlich, daß der Pilz mittels der Uredosporen bzw. der Uredomyzelien überwintern kann; denn die bodenständigen Blätter von *Anthyllis Vulneraria* bleiben den Winter über frisch.

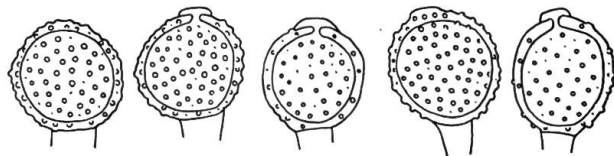


Abb.312. *Uromyces anthyllidis* (Grev.) Schroet. Teleutosporen auf *Anthyllis Vulneraria* L. Vergr. 620. (Nach ED.FISCHER, 1904.)

Verbreitungsgebiet: Europa, Nordafrika und Vorderasien.

Bemerkungen. Gelegentlich werden *Uromyces*-Formen von einer größern Reihe von andern Papilionaceengattungen hierher gestellt, so von SYDOW (1910, S.65) und von MAIRE und WERNER (1937); doch wird man bis zum Beweis des Gegenteils wohl besser tun, den *Uromyces anthyllidis* als eine einheitliche, auf die Gattung *Anthyllis* beschränkte Art zu betrachten.

### *Uromyces physanthyllidis* Viennot-Bourgin

Spermogonien und Aecidien noch nicht nachgewiesen.

Uredolager zurücktretend, sowohl blattober- als -unterseits angelegt, rund, zerstreut, staubig, zimtfarben. Uredosporen kugelig, ocker- oder zimtfarben,

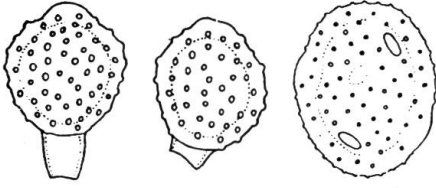


Abb. 313. *Uromyces physanthyllidis* Viennot-Bourg. Teleutosporen und Uredospore von *Anthyllis tetraphylla* L. Vergr. rund 650.  
(Nach GUYOT, 1957.)

21–29, meist 25  $\mu$  lang, 18–26, meist 23  $\mu$  breit. Wand 2–2,5  $\mu$  dick, stachelig, mit 4–6 Keimporen.

Teleutosporenlager schon in den Uredolagern auftretend, schwarzbraun, breit. Teleutosporen kugelig oder ellipsoidisch, 20–29, meist 24–25  $\mu$  lang, 18 bis 22, meist 20–21  $\mu$  breit. Wand allseitig gleich dick, punktförmig-warzig, mit einem von einer Papille bedeckten scheitelständigen Keimporus. Stiel hyalin, sehr kurz.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Anthyllis tetraphylla* L. = *Physanthyllis tetraphylla* (L.) Boiss.

Verbreitungsgebiet: Das gesamte Mittelmeerbecken samt Marokko.

Bemerkungen. Nachdem VIENNOT-BOURGIN schon 1939 auf die Verschiedenheiten in den Teleutosporendimensionen hingewiesen hatte, trennte er 1950 den *Uromyces physanthyllidis* endgültig vom *Uromyces anthyllidis* ab. Für diese Trennung spricht auch das biologische Verhalten der beiden Pilze: beim *Uromyces anthyllidis* dominiert die Uredo derart, daß Teleutosporen oft schwer zu beschaffen sind, während beim *Uromyces physanthyllidis* die Uredo sehr stark zurücktritt.

### *Uromyces punctatus* Schroeter

Spermogonien und Aecidien wie beim *Uromyces pisi* (Pers.) Winter.

Uredolager rundlich oder länglich, meist auf der Oberseite der Blätter zerstreut, frühzeitig nackt und oft zusammenfließend, hellbraun. Uredosporen kugelig oder ellipsoidisch, 18–25  $\mu$  lang, 17–22  $\mu$  breit. Wand blaßbraun, 1,5–2,5  $\mu$  dick, mit locker stehenden, 2,5–3  $\mu$  entfernten Stacheln und 3–6 Keimporen.

Teleutosporenlager dunkelbraun. Teleutosporen kugelig bis eiförmig, 14–28, meist 17–25  $\mu$  lang, 13–22, meist 15–20  $\mu$  breit. Wand 1,5–2  $\mu$  dick, dunkelbraun, Warzen meist 1,5–2  $\mu$  entfernt, rundlich, zuweilen in Längsreihen geordnet und gegen die Ansatzstelle des Stieles in kurze Leisten übergehend. Keimporus scheitelständig, von einer flachen, oft sehr kleinen, farblosen Kappe bedeckt. Stiel kurz, farblos. Sporen abfallend.

Entwicklungsgang: Heteroform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen für den Haplonten: *Euphorbia Cyparissias* L. (JORDI, 1904) und *Euphorbia virgata* W.K. (TREBOUX, 1912);

für den Dikaryophyten (Tab. 27): *Astragalus alopecuroides* L., *Astragalus alpinus* L., *Astragalus carolinianus* L., *Astragalus caryocarpus* Ker. Gawl., *Astragalus Cicer* L., *Astragalus creticus* Lam., *Astragalus cruciatus* Lk., *Astragalus danicus* Retz., *Astragalus depressus* L., *Astragalus glycyphyllus* L., *Astragalus hamosus* L., *Astragalus hypoglottis* L., *Astragalus lacteus* Heldr. et Sart., *Astragalus Lamberti* (Pursh.) Greene, *Astragalus lusitanicus* Lam., *Astragalus paleatus* Lam., *Astragalus pentaglottis* L., *Astragalus ponticus* Pall., *Astragalus sanguinolentus* M.B., *Astragalus sulphurescens* Rydb., *Astragalus tianschanicus* Bge., *Astragalus viciaefolius* DC.,

Tab. 27. Wirtswahl der Dikaryophyten der *Astragalus* bewohnenden *Uromyces*-Arten.

<sup>1</sup> = *Astragalus aristatus* L'Hér.    <sup>2</sup> = *Oxytropis Halleri* Bge.

*Astragalus virgatus* Pall., *Oxytropis campestris* (L.) DC., *Oxytropis glabra* DC., *Oxytropis lapponica* (Wahl.) Gay und *Oxytropis montana* (L.) DC. und als Nebenwirte mit schwächerem oder unregelmäßigem Befall *Astragalus scorpioides* Pourr., *Caragana arborescens* Lam. und *Medicago lupulina* L.

Ferner werden als Teleutosporenwirte beispielsweise genannt: *Astragalus albicaulis* DC., *Astragalus ammodendron* Bge., *Astragalus arenarius* L., *Astragalus aristatus* L'Hér., *Astragalus atlanticus* Ball., *Astragalus austriacus* L., *Astragalus brachycarpus* M.B., *Astragalus brachylobus* Fisch., *Astragalus callichrous* Boiss., *Astragalus cephalotes* Pall., *Astragalus coluteocarpus* Boiss., *Astragalus confirmans* Freyn., *Astragalus contortuplicatus* L., *Astragalus dasyanthus* Pall., *Astragalus deinacanthus* Boiss., *Astragalus falcatus* Lam., *Astragalus fruticosus* Willd. = *Astragalus vimineus* Pall., *Astragalus galegiformis* L., *Astragalus glaucus* M.B., *Astragalus leontinus* Wulf., *Astragalus leucophaeus* Sm., *Astragalus lithophilus* Kar. et Kir., *Astragalus macrobotrys* Bge., *Astragalus melilotoides* Pall., *Astragalus nokoensis* Sas., *Astragalus Onobrychis* L., *Astragalus procumbens* Hook. et Arn., *Astragalus purpureus* Lam., *Astragalus rariflorus* Led., *Astragalus rigidus* B. et B., *Astragalus sanctus* Boiss., *Astragalus scaberrimus* Bge., *Astragalus sericopetalus* Trautv., *Astragalus sesameus* L., *Astragalus Sewerzowii* Bge., *Astragalus sculus* Riv., *Astragalus sinicus* L., *Astragalus Siversianus* Pall., *Astragalus Spruneri* Boiss., *Astragalus umbellatus* Bge., *Astragalus vesicarius* L., *Oxytropis pilosa* (L.) DC., *Oxytropis sericea* (Lam.) Sim. und *Phaca alpina* L., ferner insbesondere eine große Zahl nordamerikanischer *Astragalus*-Arten (ARTHUR, 1934); doch gehören diese letzteren nach SYDOW (1910, S.68) z.T. nicht hierher, da ihre Uredosporen meist 6–8 Keimporen besitzen.

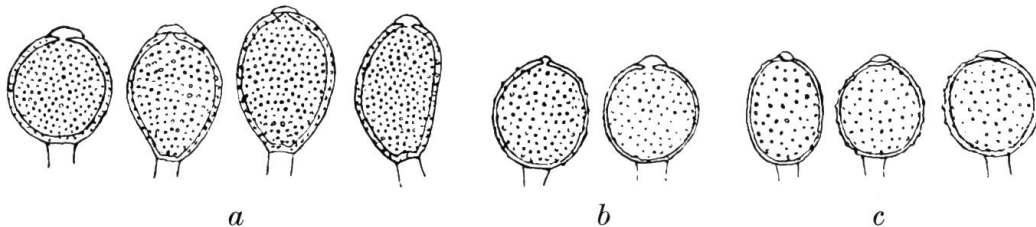


Abb.314. *Uromyces punctatus* Schroet. Teleutosporen auf a *Astragalus glycyphyllos* L., b *Oxytropis sericea* (Lam.) Sim., c *Phaca alpina* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

**Biologie.** Das Aecidienmyzel perenniert, wie beim *Uromyces pisi*, in der Wirtspflanze und bringt dieselben charakteristischen Deformationen hervor wie dieser. Die Teleutosporen reifen im Herbst und keimen im Frühjahr. Unter bestimmten klimatischen Voraussetzungen, so in Schottland, vermag sich jedoch der Pilz auch ohne Wirtswechsel, allein mit der Uredo, von einem Jahr auf das folgende zu halten (BURNS, 1954).

Nach den Versuchen von JORDI (1904) geht der Pilz nicht über auf eine Reihe von *Anthyllis*-, *Coronilla*-, *Cytisus*-, *Genista*-, *Hippocrepis*-, *Lathyrus*-, *Lotus*-, *Medicago*-, *Vicia*- usw. Arten; in ähnlicher Weise zeigt TREBOUX (1912), daß sein Pilzmaterial von *Astragalus*-, *Caragana*-, *Galega*-, *Lotus*-, *Medicago*-, *Melilotus*-, *Ononis*-, *Trifolium*- usw. Arten nicht zu befallen vermag. Andererseits erhielt jedoch BURNS (1954) mit schottischem Material von *Astragalus danicus* einen schwachen, aber

regelmäßigen Befall auf *Medicago minima* L. und ein einzigesmal einen Befall auf *Caragana arborescens* Lam.

Wegen dieses unterschiedlichen Verhaltens der verschiedenen geographischen Rassen steht die systematische Gliederung des *Uromyces punctatus* noch offen. Stößt schon die Aufspaltung der *Astragalus* bewohnenden, wirtswechselnden *Uromyces*-Roste in drei Arten in der Praxis auf größere Schwierigkeiten, als der Bestimmungsschlüssel auf S. 356 vermuten läßt, so liegen innerhalb des *Uromyces punctatus* selbst die Verhältnisse derart mannigfaltig, daß man ihn als einen Formenschwarm von Kleinarten und Rassen auffassen muß, die sich sowohl hinsichtlich ihrer Wirtswahl als auch in ihren morphologischen Merkmalen sehr nahe stehen.

Die Wirtswahl ist auf Grund der Versuche von JORDI (1904), TREBOUX (1912), ARTHUR (1912) und BURNS (1954) in Tabelle 27, S. 360, zusammengestellt. Doch sind die Versuche wegen methodischer Schwierigkeiten nur zu einem geringen Teil schlüssig; in Wirklichkeit dürfte die Aufspaltung noch weiter gehen, als Tabelle 27, S. 360, erkennen läßt; denn JORDI (1904) erhielt beispielsweise mit Uredosporen von *Astragalus glycyphyllos* wohl Infektionen auf *Oxytropis glabra* und *montana*, nicht aber auf *Oxytropis campestris* und *Purshiana*.

In morphologischer Beziehung hat KOBEL (1921) mindestens zwei Typen herausgearbeitet, einen Typus A und einen Typus B.

Typus A: Uredosporen mit 3 oder 4 Keimporen. Warzen der Teleutosporen meist mehr oder weniger in Längsreihen locker stehend und der b (hoch, groß); Abb. 314c von *Phaca alpina*.

Typus B: Uredosporen mit 3, 4, 5, selten 6 Keimporen. Warzen der Teleutosporen fein und dicht stehend, oft kaum sichtbar, hin und wieder zu feinen Längsleisten zusammenfließend. Diesem Typus entspricht am besten unsere Abbildung des *Uromyces Fischeri Eduardi* (Abb. 348) von *Vicia Cracca*.

Doch sind diese beiden Typen nur in ihren Extremen deutlich verschieden; so stellt unsere Abbildung 314a und b Übergangsformen zwischen diesen beiden Extremen dar. Der Typus A wurde von KOBEL nachgewiesen auf *Astragalus glycyphyllos*, *Oxytropis campestris*, *Oxytropis pilosa* und *Phaca alpina*, der Typus B auf *Oxytropis campestris*, *Oxytropis sericea* und wieder *Phaca alpina*. Die verschiedenen Formen des *Uromyces punctatus* überschneiden sich also nicht nur in biologischer Beziehung (Sammelwirte der Tab. 27, S. 360), sondern auch in morphologischer Hinsicht, indem ja *Oxytropis campestris* und *Phaca alpina* sowohl den Typus A als den Typus B tragen können. Überdies wird bei *Phaca alpina* an den autoecischen *Uromyces phacae frigidae* (Wahlb.) Har. zu denken sein. Hier Klarheit zu schaffen und zu entscheiden, was phänotypisch und was genotypisch bedingt ist, dürfte wohl sehr schwierig sein.

Verbreitungsgebiet: Kosmopolitisch.

Bemerkungen. Die vorliegende Art wurde ursprünglich von JORDI (1904) als *Uromyces euphorbiae-astragali* (Opiz) Jordi in die Literatur eingeführt; dieser Name hat nach BUBÁK (1905) aus nomenklatorischen Gründen vor dem *Uromyces astragali* (Opiz) Sacc. zurückzutreten. Auch dieser Name ist jedoch nicht tragfähig; denn er stammt aus dem Jahr 1873; ein Jahr vorher, 1872, hatte SCHRÖTER (S. 10) seinen *Uromyces punctatus* n. sp. auf *Astragalus glycyphyllos* L., *Astragalus nigrescens* auct. und *Astragalus ponticus* Pall. beschrieben; diesem *Uromyces punctatus* kommt somit die Priorität zu.

Die in der vorliegenden Arbeit besprochenen *Astragalus* bewohnenden *Uromyces*-Arten lassen sich wie folgt anordnen:



1. Autoecische Arten. Teleutosporen glatt oder in trockenem Zustande warzig erscheinend
2. Teleutosporen  
meist 21–25  $\mu$  lang, 19–22  $\mu$  breit *Uromyces lapponicus* Lagerh. (S. 342)
- 2\*. Teleutosporen  
meist 25–30  $\mu$  lang, 20–25  $\mu$  breit *Uromyces splendens* Blytt (S. 343)
- 1\*. Heteroecische Arten mit Aecidien auf *Euphorbia*. Teleutosporen deutlich warzig
3. Teleutosporenwarzen meist unregelmäßig, zuweilen in Längsreihen geordnet und gegen den Stielansatz in kurze Leisten übergehend
4. Uredosporen  
mit 3–6, meist 3 oder 4 Keimporen *Uromyces punctatus* Schroet. (S. 360)
- 4\*. Uredosporen mit 6–8 Keimporen *Uromyces Jordianus* Bub. (S. 363)
- 3\*. Teleutosporenwarzen meist in meridionalen Reihen geordnet, oft zu Längsleisten oder langen Streifen zusammenfließend. Uredosporen mit 3–5, meist 3 oder 4 Keimporen *Uromyces Klebahnii* Ed. Fisch. (S. 364)

### *Uromyces Jordianus* Bubák

Spermogonien und Aecidien wie beim *Uromyces pisi* (Pers.) Wint.

Uredolager meist rundlich, meist auf der Blattoberseite zerstreut, frühzeitig nackt und oft zusammenfließend, hellbraun. Uredosporen kugelig oder ellipsoidisch, dickwandig; Länge 18–25  $\mu$ , Durchmesser 17–23  $\mu$ ; Wand blaßbraun, ziemlich dünn (1,5–2,5  $\mu$ ), mit locker stehenden Stacheln besetzt, mitunter fast glatt; Keimporen 6–8.

Teleutosporenlager dunkelbraun; Teleutosporen kugelig bis eiförmig; Länge 15–25  $\mu$ , Durchmesser 14–21  $\mu$ ; Warzen rundlich, dicht stehend, kräftiger als bei *Uromyces punctatus* und *Uromyces loti*; Keimporus scheitelständig, von flacher, oft sehr kleiner, farbloser Kappe bedeckt. Stiel kurz, farblos. Sporen abfallend.

Entwicklungsgang: Heteroform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen (FISCHER und KOBEL bei FISCHER, 1924)

für den Haplonten: *Euphorbia Cyparissias* L., nicht übergehend auf *Euphorbia Seguieriana* Neck.;

für den Dikaryophyten: *Astragalus exscapus* L. Ferner wird als Wirtspflanze beispielsweise *Astragalus dasyanthus* Pall. genannt.

Verbreitungsgebiet: Europa.

Bemerkungen. Der vorliegende Pilz ruft auf *Euphorbia Cyparissias* die gleichen Deformationen hervor wie die übrigen Papilionaceen bewohnenden *Uromyces*-Arten. Er wurde ursprünglich von JORDI (1904) *Uromyces astragali* (Opiz) Jordi genannt, hernach von BUBÁK (1905) in *Uromyces Jordianus* umgetauft.

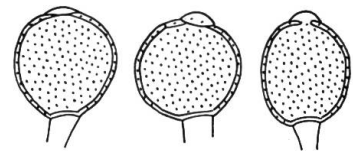


Abb. 315. *Uromyces Jordianus* Bubák. Teleutosporen von *Astragalus exscapus* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

## Uromyces Klebahnii Ed. Fischer

Spermogonien und Aecidien wie beim *Uromyces pisi* (Pers.) Winter.

Uredolager zerstreut, klein, rundlich, früh nackt, zimtbraun. Uredosporen kugelig, birnförmig oder ellipsoidisch, 21–28  $\mu$  lang, 19–21  $\mu$  breit; Wand hellbraun, etwa 2,5  $\mu$  dick, mit 2–3,5  $\mu$  entfernt stehenden Stacheln besetzt; Keimporen 3–5 (nach KOBEL, 1921, etwa zu 30–40 % mit 3, zu 55–65 % mit 4 und zu einigen wenigen mit 5 Keimporen), mit einer flachen, 1,5–2  $\mu$  hohen und 5–6  $\mu$  in der Breite messenden hyalinen Papille bedeckt.

Teleutosporen kugelig, birnförmig oder ellipsoidisch, nicht selten asymmetrisch, 17–27, meist 20–25  $\mu$  lang, 15–22, meist 16–19  $\mu$  breit; Wand ziemlich zart, etwa 1–2  $\mu$  dick, hellbraun; meist warzig, selten glatt; Warzen klein, meistens mehr oder weniger deutlich zu Reihen geordnet, die vorwiegend in der Längsrichtung der Sporen verlaufen; ziemlich häufig, namentlich bei längeren Sporen, fließen sie auch zu längsverlaufenden Leisten oder Streifen zusammen. Keimporus scheitelständig, mit flacher Papille. Stiel kurz, hyalin, abfallend.

Entwicklungsgang: Heteroform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen (KOBEL, 1921; siehe ferner Tab. 27, S. 360)

für den Haplonten: *Euphorbia Cyparissias* L.;

für den Dikaryophyten: *Astragalus alpinus* L., *Astragalus alopecuroides* L., *Astragalus arcticus* Bge., *Astragalus Cicer* L., *Astragalus depressus* L., *Astragalus exscapus* L., *Astragalus falcatus* Lam., *Astragalus giganteus* Wats., *Astragalus glycyphyllus* L., *Astragalus hamosus* L., *Astragalus leontinus* Wulf., *Astragalus monspessulanus* L., *Astragalus Onobrychis* L., *Astragalus sempervirens* Lam., *Astragalus stipulatus* Don., *Astragalus verus* Oliv. und *Phaca alpina* L.

Ferner wird von KOBEL (1921) auf Grund der morphologischen Befunde *Oxytropis sericea* (Lam.) Sim. = *Oxytropis Halleri* Bge. hierhergestellt.

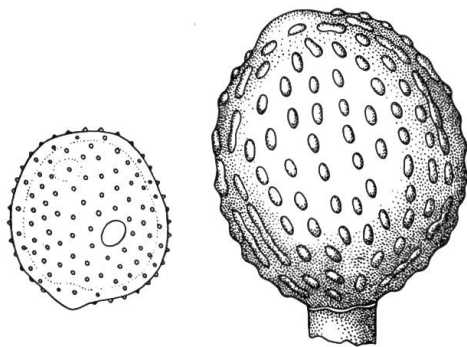


Abb. 316. *Uromyces Klebahnii* Ed. Fisch. Uredospore und Teleutospore von *Astragalus monspessulanus* L. Vergr. rund 700 bzw. 1400. (Nach GUYOT, 1957.)

Biologie. Typuswirt ist *Astragalus monspessulanus* L. (ED. FISCHER, 1914); nach KOBEL (1921) zerfällt die Art in mindestens zwei biologische Rassen (Tab. 27, S. 360), die beide, wie der *Uromyces punctatus*, eine bedeutende Plurivorie aufweisen und mit diesem und unter sich eine ganze Anzahl von Sammelwirten besitzen, sich aber andererseits durch eine Reihe von Differentialwirten, wie *Astragalus Cicer* und *Astragalus Onobrychis*, unterscheiden.

Verbreitungsgebiet: Europa.

Bemerkungen. Der Umstand, daß der *Uromyces Klebahnii* auf *Phaca alpina* L. übergeht, läßt es als möglich erscheinen, daß er mit dem sibirischen *Uromyces phacae* Thuem. identisch ist und deshalb in die Synonymie verwiesen werden müßte. Wir haben diese Frage weiter vorn im Anschluß an den *Uromyces fulgens* kurz besprochen.

### ***Uromyces caraganicola* P. Hennings**

Spermogonien und Aecidien wie beim *Uromyces pisi* (Pers.) Wint.

Uredolager ohne Blattflecken zerstreut auf der Blattunterseite auftretend, sehr klein, von der zerrissenen Epidermis umgeben. Uredosporen ellipsoidisch, eiförmig oder fast kugelig, blaßbraun, 20–25  $\mu$  lang, 18–20  $\mu$  breit, Epispor fein stachelig.

Teleutosporenlager blattunterseits, rostfarben, von den Epidermisresten umgeben. Teleutosporen kurzoval oder birnförmig, am Scheitel schwach verdickt und mit einer Papille versehen, 20–25  $\mu$  lang, 15–20  $\mu$  breit; Wand kastanienbraun, verhältnismäßig dünn, mit einem Stich ins Graue. Epispor mit Längsleisten und Punkten, die meist in Reihen angeordnet und fast stets sehr fein und oft kaum sichtbar sind. Stiel kurz, hyalin.

Entwicklungsgang: Heteroform.

Als Wirtspflanzen werden beispielsweise genannt  
für den Haplonten: *Euphorbia Segueriana* Neck. = *Euphorbia Gerardiana* Jacq. und *Euphorbia virgata* W.K.;

für den Dikaryophyten: *Caragana ambigua* Stock., *Caragana arborescens* Lam., *Caragana Chamlagu* Lam., *Caragana frutescens* DC. = *Caragana frutex* (L.) Koch, *Caragana microphylla* Lam., *Caragana pygmaea* DC., *Caragana rosea* Lam. und *Caragana sophorifolia* Tausch.

Biologie. Durch TREBOUX (1912) wurde nachgewiesen, daß ein Aecidium vom Typus des *Uromyces pisi* von *Euphorbia Segueriana* und *Euphorbia virgata* auf *Caragana arborescens* und *Caragana frutescens*, nicht aber auf eine Reihe von *Colutea*-, *Cytisus*-, *Galega*-, *Genista*- usw. Arten übergeht. Ob diese osteuropäische *Caragana-Uromyces*-Rasse mit derjenigen auf der japanischen *Caragana Chamlagu* (Typuswirt; HENNINGS, 1901) identisch ist und daher ohne weiteres zum *Uromyces caraganicola* gezogen werden darf, müßte erst durch besondere Untersuchungen festgestellt werden.

KOBEL (1920) fand auf *Caragana arborescens* und *Caragana frutescens*, kultiviert in Berlin, auch Teleutosporen aus dem Formenkreis des *Uromyces laburni*, Typus B (S. 370); es besteht die Möglichkeit, daß diese Exemplare von einem benachbarten *Laburnum anagyroides* her infiziert worden sind, so daß *Caragana arborescens* und *frutescens* Sammelwirte für den *Uromyces laburni* s.str. und für den *Uromyces caraganicola* wären.

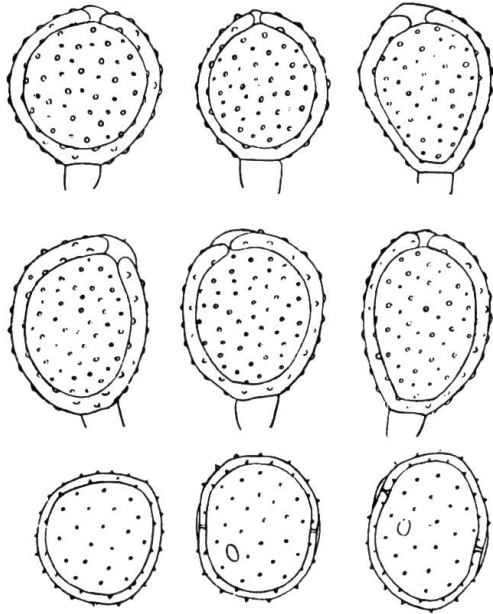
Verbreitungsgebiet: Eurasien.

Bemerkungen. Mit der vorliegenden Art darf der *Uromyces caraganae* (Thuem.) Magn. nicht verwechselt werden, der, *horribile dictu*, nicht auf *Caragana*, sondern auf *Colutea arborescens* L. lebt.

### ***Uromyces ciceris arietini* (Grognot) Boyer et Jaczewski**

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager meist blattunterseits, zerstreut oder oft um ein zentrales, größeres Lager kreisförmig angeordnet, klein bis mittelgroß, rund, früh nackt, staubig, zimtfarben. Uredosporen kugelig oder schwach länglich, entfernt und fein stachelig, gelbbraun, 17–29, meist 22–25  $\mu$  lang, 17–29, meist 19–24  $\mu$  breit; Wand dick (etwa 2,5–4  $\mu$ ); Keimporen 4–8.



Teleutosporenlager dunkelbraun, sonst gleich wie die Uredolager. Teleutosporen kugelig, länglich oder eiförmig; Wand etwa  $3\mu$  dick, am Scheitel abgerundet, nicht verdickt, mit deutlichen, meist unregelmäßig, jedoch gelegentlich in Reihen angeordneten Warzen, braun, 18–28, meist 21–24  $\mu$  lang, 14–24, meist 19–21  $\mu$  breit. Stiel kurz, hyalin, brüchig.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich heteroecisch mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Cicer arietinum* L.

Verbreitungsgebiet: Eurasien und Nordafrika.

Abb. 317. *Uromyces ciceris arietini* (Grog.) Boy. et Jacz. Teleutosporen und Uredosporen auf *Cicer arietinum* L. Vergr. rund 700. (Nach SAVULESCU, 1953.)

### *Uromyces caraganae* (Thuemen) Magnus

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager blattunterseits, zerstreut, rundlich, klein, 0,2–0,3 mm im Durchmesser, früh nackt, etwas stäubend, blaß zimtbraun. Uredosporen breit ellipsoidisch oder kugelig, 21–27  $\mu$  lang, 18–24  $\mu$  breit; Wand goldbraun, mäßig (1,5 bis 2  $\mu$ ) dick, fein und ziemlich dicht stachelig. Keimporen 3, selten 4, äquatorial.

Teleutosporenlager blattunterseits, zerstreut, rundlich, klein, 0,2–0,3 mm im Durchmesser, früh nackt, kastanienbraun. Teleutosporen breit ellipsoidisch oder eiförmig, 19–23  $\mu$  lang, 15–19  $\mu$  breit. Wand zimtbraun, ziemlich dick (1,5 bis 2  $\mu$ ), mit einer kleinen hyalinen Papille über dem scheitelständigen Keimporus, schwach und gleichmäßig warzig. Stiel kurz, hyalin, abfallend.

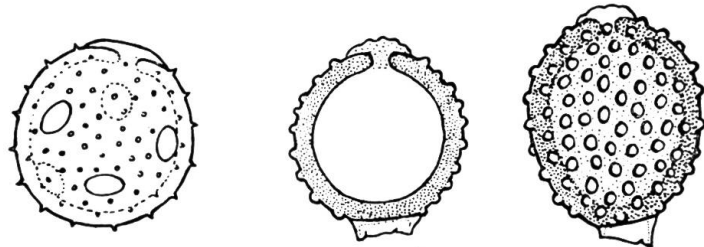


Abb. 318. *Uromyces Lereddei* Dupias. Uredospore und Teleutosporen auf *Colutea arborescens* L. Vergr. 1000. (Nach DUPIAS, 1953.)

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich heteroecisch mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Colutea arborescens* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Colutea orientalis* Lam. und *Colutea persica* Boiss. genannt.

Verbreitungsgebiet: Die nördliche Hemisphäre.

Bemerkungen. Diese Art wurde ursprünglich von THUEMEN aus Portugal auf eine Pflanze, die ihm als *Caragana arborescens* vorlag, als *Uredo caraganae* Thuem. beschrieben.

P. MAGNUS (1905, S. 51, Fußnote) erkannte, daß der Wirt *Colutea arborescens* und nicht *Caragana arborescens* ist; er hält den Pilz überdies für eine besondere Art und nennt sie *Uromyces caraganae* (Thuemen) Magnus; diese Benennung ist nomenklatorisch richtig und kaum zu umgehen, praktisch jedoch zu bedauern, weil damit die Zahl jener Fälle vermehrt wird, da ein Pilz nicht auf der im Genetiv genannten Pflanze vorkommt, sondern auf Vertretern einer andern Gattung, was immer wieder zu Verwechslungen führt; so hat ARTHUR (1910) aus den Vereinigten Staaten, ohne um den *Uromyces caraganae* zu wissen, einen *Uromyces coluteae* n.sp. auf *Colutea arborescens* beschrieben; diese Bezeichnung muß leider, obschon anschaulicher als die oben verwendete, in die Synonymie verwiesen werden.

SAVULESCU und RAYSS (1935) beschreiben aus Palästina auf *Colutea halepica* Lam. eine var. *coluteae halepicae* nov. var. Sie unterscheidet sich von der forma typicae durch ihre längern und zuweilen glatten Teleutosporen (18–33  $\mu$  lang, 16–17  $\mu$  breit).

Ferner wird von DUPIAS (1953) aus den Pyrenäen auf *Colutea arborescens* L. ein *Uromyces Lereddei* n.sp. (zu Ehren des Phanerogamikers CL. LEREDDE) beschrieben, der vom *Uromyces caraganae* durch die etwas dickere (2–2,5  $\mu$ ), mit 4–7 Keimporen versehene Uredosporenwand und durch die ebenfalls erheblich dickere (2,5–3  $\mu$ ), stark warzige Teleutosporenwand abweicht.

### **Uromyces coronillae Viennot-Bourgin**

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager auf beiden Blattseiten, sehr klein, rundlich, zerstreut, selten zusammenfließend, staubig, braun. Uredosporen kugelig oder ellipsoidisch, 24–27, meist 24–25  $\mu$  lang, 20–24, meist 22  $\mu$  breit, leuchtend zimtfarben. Wand 2–2,5  $\mu$  dick, stachelig, mit 5–7 Keimporen, die 6–8  $\mu$  breit und mit einer vorstehenden Papille versehen sind.

Teleutosporen in den Uredolagern auftretend, kugelig oder ellipsoidisch, regelmäßig oder abgeplattet, 19–23, meist 21 bis 22  $\mu$  lang, 18–21, meist 19  $\mu$  breit. Wand an der Seite 2,2, am Scheitel 2,5  $\mu$  dick, mit deutlichen runden Warzen. Keimporus nicht sichtbar, ebensowenig eine apikale Papille. Stiel verhältnismäßig kurz, brüchig.

Entwicklungsgang: Unbekannt, wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Coronilla varia* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Coronilla atlantica* B. et R., *Coronilla emeroides* Boiss. et Sprun. und *Coronilla Emerus* L. genannt.

Verbreitungsgebiet: Ganz Europa.

Bemerkungen. Die vorliegende, von VIENNOT-BOURGIN (1950) beschriebene Art zeichnet sich vor allem durch die breiten Keimporen ihrer Uredosporen aus.

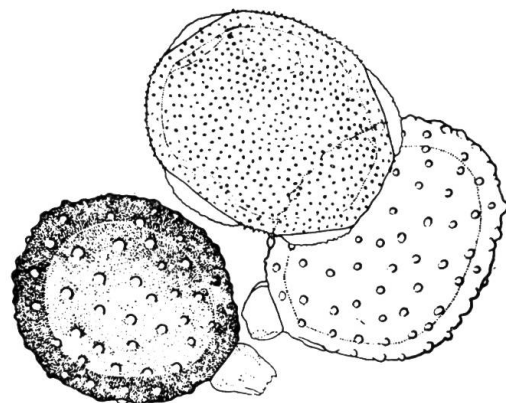


Abb. 319. *Uromyces coronillae* Vienn. Bourg. Uredospore und Teleutosporen von *Coronilla varia* L. Vergr. 1000. (Nach VIENNOT-BOURGIN, 1950.)

### **Uromyces Gausseni Mayor et Viennot-Bourgin**

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager auf beiden Blattseiten, ferner an den Blattstielen und Stengeln, rund, zerstreut, staubig, zimtbraun. Uredosporen kugelig, rötlich zimtfarben, 19–28, meist 22  $\mu$  lang, 17–21, meist 20  $\mu$  breit; Wand 2–2,5  $\mu$  dick, mit zugespitz-

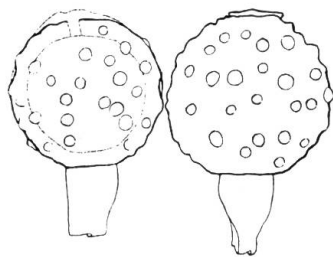


Abb. 320. *Uromyces Gauseni* May. et Vienn. Bourg. Teleutosporen auf *Dorycnopsis Gerardi* Boiss. Vergr. 700. (Nach MAYOR und VIENNOT-BOURGIN, 1949.)

ten Warzen besetzt, die an ihrer Basis  $1,5-2,5 \mu$  dick sind; Keimporen 4-5.

Teleutosporenlager in den Uredolagern auftretend, braun, klein. Teleutosporen kugelig oder ellipsoidisch,  $20-24$ , meist  $22 \mu$  lang,  $20-22$ , meist  $21 \mu$  breit. Wand gleichmäßig  $2-2,5 \mu$  dick, punktförmig warzig, mit einem scheitelständigen Keimporus. Stiel sehr kurz, hyalin, brüchig.

Entwicklungsgang: Unbekannt, wahrscheinlich Heteroeuform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Dorycnopsis Gerardi* Boiss.

Verbreitungsgebiet: Südfrankreich.

Bemerkungen. Die vorliegende Art wurde von MAYOR und VIENNOT-BOURGIN (1949) beschrieben und zu Ehren von H. GAUSSEN, Professor in Toulouse, benannt. Ferner wird in der Literatur gelegentlich *Dorycnium hirsutum* Ser. = *Bonjeanea hirsuta* Reich. als Träger eines *Uromyces* genannt; dieser könnte vielleicht in die Nähe der vorliegenden Art gehören.

### *Uromyces galegae* (Opiz) Saccardo

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager rundlich oder länglich, blattunterseits, seltener blattoberseits oder auf den Blattstielen,  $0,5-1 \text{ mm}$  im Durchmesser, zimtfarben, erst von der Epidermis bedeckt, später hervorbrechend. Uredosporen kugelig oder schwach eiförmig,  $18-22 \mu$  im Durchmesser, blaßgelblich, fein warzig, häufig mit einem langen, hyalinen Stiel. Uredosporenwand  $1,5-2 \mu$  dick, mit 5-6 unregelmäßig verteilten Keimporen.

Teleutosporen selten auftretend (in den Uredolagern), warzig, mit scheitelständiger Papille, meist  $15-28 \mu$  lang und  $18-27 \mu$  breit, seltener kugelig und dann etwa  $20 \mu$  im Durchmesser, braun. Stiel kurz, hyalin.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroeuform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Galega officinalis* L. Ferner wird als Wirtspflanze beispielsweise *Galega orientalis* Lam. genannt.

Verbreitungsgebiet: Europa bis in den Kaukasus.

Bemerkungen. Von der vorliegenden Art weicht der *Uromyces galegicola* Wor., den WORONICHIN

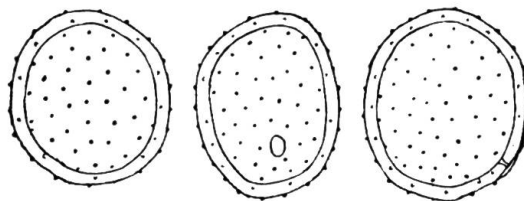


Abb. 321. *Uromyces galegae* (Opiz) Sacc. Uredosporen auf *Galega officinalis* L. Vergr. rund 1000. (Nach SAVULESCU, 1953.)

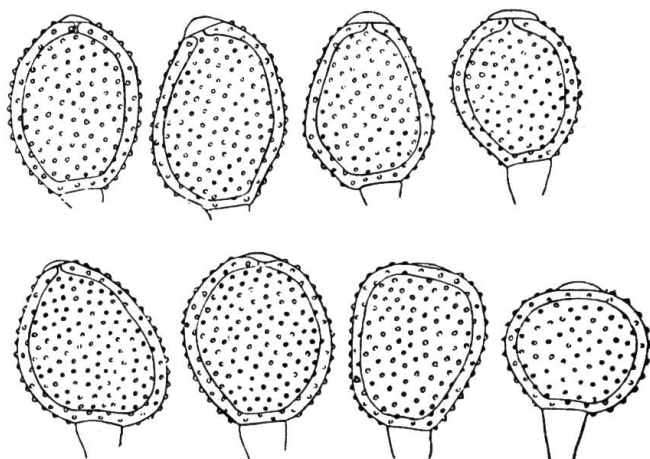


Abb. 322. *Uromyces galegae* (Opiz) Sacc. Teleutosporen von *Galega officinalis* L. Vergr. rund 800. (Nach SAVULESCU, 1953.)



(1927) auf *Galega spec.* aus dem Kaukasus beschrieben hat, durch seine größeren Uredosporen (Durchmesser 23–27  $\mu$ ) ab.

### *Uromyces laburni* (de Candolle) Fuckel

Spermogonien und Aecidien wie beim *Uromyces pisi* (Pers.) Wint.

Uredolager früh nackt und staubig werdend. Uredosporen kugelig oder ellipsoidisch: Länge 15–29, meist 19–23  $\mu$ , Durchmesser 11–24, meist 15–18  $\mu$ ; mittlere Länge 21,8  $\mu$ , mittlere Breite 17,3  $\mu$ ; Wand hellbraun, 1,5–2,5  $\mu$  dick, mit locker stehenden Stachelwarzen besetzt; Keimporen 3–6 über die Fläche zerstreut.

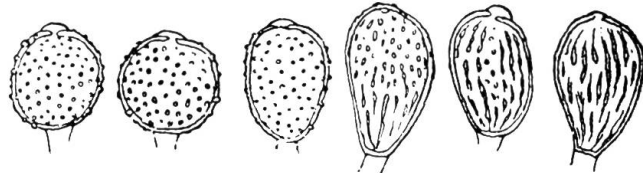


Abb. 323. *Uromyces laburni* (DC.) Fekl. Teleutosporen von *Laburnum alpinum* (Mill.) Presl. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Teleutosporen kugelig bis verkehrt eiförmig, 20–29  $\mu$  lang, 16–21  $\mu$  breit; Wand blaßbraun, 1,5–2  $\mu$  dick, mit kräf-

tiger Skulptur, die jedoch sehr variabel sein kann: manche sind einfach warzig, und zwar meist gröber als beim *Uromyces punctatus*, bei andern treten an der Basis kürzere oder längere Leisten auf, einzelne endlich haben eine ausschließlich mit leistenförmiger, längsverlaufender Skulptur besetzte Wand; Keimporus scheitelständig, von flacher, oft sehr kleiner, farbloser Kappe bedeckt. Stiel kurz, farblos; Sporen abfallend.

Entwicklungsgang: Heteroform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen für den Haplonten: *Euphorbia Cyparissias* L. und *Euphorbia nicaeensis* All., nicht übergehend auf *Euphorbia verrucosa* L.;

für den Dikaryophyten: *Cytisus Linkii* Jka., *Cytisus radiatus* (L.) Mert. et Koch, *Cytisus sagittalis* (L.) Koch = *Genista sagittalis* L., *Genista tinctoria* L., *Laburnum alpinum* (Mill.) Presl. = *Cytisus alpinus* Mill. und *Laburnum anagyroides* Med. (*Cytisus Laburnum* L.), nicht übergehend auf *Cytisus biflorus* L'Hérit., *Cytisus nigricans* L., *Cytisus podolicus* Bl. und *Genista germanica* L.

Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise genannt *Cytisus albus* Hacq., *Cytisus candicans* Lam., *Cytisus capitatus* Jacq., *Cytisus elongatus* W. et K., *Cytisus falcatus* W. et K., *Cytisus Heuffelii* Wierz. (Formenkreis des *Cytisus austriacus* L.), *Cytisus hirsutus* L., *Cytisus leucotrichus* Schur., *Cytisus linifolius* Lam., *Cytisus nigricans* L., *Cytisus proliferus* L. fil., *Cytisus purpureus* Scop. = *Genista purpurea* Krause, *Cytisus ramentaceus* Sieb. = *Petteria ramentacea* Presl., *Cytisus patens* Murr., *Cytisus ratisbonensis* Schaeff., *Cytisus sessilifolius* L., *Cytisus supinus* L. = *Cytisus capitatus* Scop., *Genista anglica* L., *Genista baetica* Spach., *Genista cinerea* DC., *Genista germanica* L., *Genista hispanica* L., *Genista nervata* Kit., *Genista numidica* Spach. = *Genista monosperma* Lam., *Genista ovata* W. et K., *Genista pilosa* L., *Genista rhodorhizoides* Webb et Berth., *Genista virgata* DC. und *Sarothamnus scoparius* (L.) Koch = *Cytisus scoparius* L.

Biologie. Der Wirtswechsel und die Frage der möglichen Spezialisierung wurden durch DIETEL (1919), KOBEL (1921), MAYOR (1927, 1931), GUYOT (1937), MACDONALD (1946), GUYOT und MASSENOT (1953) und DUPIAS (1953) verfolgt.

Innerhalb des *Uromyces laburni* bestehen mindestens vier biologische Arten, nämlich die

f.sp. *genistae tinctoriae* Kobel, welche *Cytisus Linkii*, *Genista tinctoria* und *Laburnum anagyroides*, aber wahrscheinlich nicht *Cytisus podolicus*, *Cytisus radiatus* und *Cytisus sagittalis* zu befallen vermag; die

f.sp. *laburni* Kobel, die *Cytisus sagittalis*, *Laburnum alpinum*, *Laburnum anagyroides* und wahrscheinlich auch *Cytisus radiatus* zu befallen vermag, nicht aber *Genista tinctoria*. *Laburnum anagyroides* wäre demnach Sammelwirt, *Genista tinctoria* Differentialwirt für die beiden Rassen; die

f.sp. *anglicae* Macdonald auf *Genista anglica*, nicht übergehend auf *Cytisus Laburnum* usw.; und die

f.sp. *scoparii* Macdonald auf *Sarothamnus scoparius*, nicht übergehend auf *Genista anglica*, *Cytisus Laburnum* usw. Diese Form wurde von GUYOT und MASSENOT (1956) als *Uromyces sarothamni* G. et M. verselbständigt.

KOBEL (1921) zeigte überdies, daß innerhalb des *Uromyces laburni* ähnliche morphologische Rassen (deren Verhältnis zu den eben genannten biologischen Rassen noch nicht geklärt ist) vorkommen wie beim *Uromyces punctatus*; er unterscheidet einen Typus A und einen Typus B.

Typus A. Uredolager kastanienbraun; Uredosporen meist kurzoval oder birnförmig, seltener rundlich oder langoval; Wand braun, mit (2), 3, 4, (5) Keimporen. Teleutosporen mit den Uredosporen vermischt, mit Längsleisten, in Längsreihen angeordneten Punkten und Übergängen. Selten sind bei länglichen Sporen die Leisten kaum sichtbar.

Dieser Typus wurde nachgewiesen auf *Cytisus biflorus*, *Cytisus candicans*, *Cytisus falcatus*, *Cytisus linifolius*, *Cytisus nigricans*, *Cytisus ramentaceus*, *Cytisus radiatus*, *Cytisus sagittalis*, *Cytisus sessilifolius*, *Cytisus supinus*, *Genista germanica*, *Genista pilosa*, *Genista tinctoria* und *Laburnum anagyroides*. Die Form auf *Cytisus sessilifolius* wurde von GUYOT und MASSENOT (1956) als *Uromyces cytisi sessilifolii* G. et M. verselbständigt.

Typus B. Uredolager leuchtend hellbraun, fast orangefarben; Uredosporen etwas kleiner als beim Typus A, meist rund oder fast rund; Wand hell, nicht deutlich braun gefärbt, mit (3), 4, 5, (6) Keimporen. Teleutosporenlager schwarzbraun. Teleutosporen meist grobwarzig; die Warzen sind meist derber als beim Typus A, doch auch häufig in Längsreihen angeordnet. Ganz spärlich Ansätze zu Längsleisten, die sich aber selten über die ganze Spore erstrecken.

Dieser Typus wurde nachgewiesen auf *Cytisus supinus*, *Laburnum alpinum* und *Laburnum anagyroides*.

*Cytisus supinus* und *Laburnum anagyroides* sind also, für diese beiden Typen, Sammelwirte.

Neben der als Aecidienhauptwirt bekannten *Euphorbia Cyparissias* dürften noch andere *Euphorbia*-Arten als Aecidienwirte des *Uromyces laburni* in Betracht kommen; so fand unser Mitarbeiter ELIAS LANDOLT Ende Juni 1949 in einem kleinen Delta bei Limone am Gardasee Aecidien auf deformierten Trieben von *Euphorbia nicaeensis* All., die wir hernach auf *Genista tinctoria* übertragen konnten.

Sodann fand unsere Mitarbeiterin Fräulein FRIEDA SPECKERT im Waadtländer Jura an der Dôle ein isoliertes Aecidium auf *Euphorbia dulcis* L. In der Nähe stehende Sträucher von *Cytisus alpinus* erwiesen sich später im Jahr als infiziert.

Endlich fand MAYOR (1953) an mehreren Stellen der Grigna Aecidien auf *Euphorbia variabilis* Cesati, welche die Triebe in der üblichen Weise deformierten

und sterilisierten. Nach der Zusammensetzung der benachbarten Pflanzendecke wäre vielleicht an *Cytisus emeriflorus* Rchb. als alternierenden Wirt zu denken.

Nach KOBEL (1921) überwintert der *Uromyces laburni* oft mit der Uredo, so daß Aecidien tragende Euphorbien im unmittelbaren Zusammenhang mit den *Uromyces* tragenden Papilionaceen nicht gefunden werden; die Abgrenzung gewisser Funde gegenüber dem autoecischen *Uromyces fulgens* (Haszl.) Bub. stößt in derartigen Fällen auf Schwierigkeiten.

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche Erdhälfte.

Bemerkungen. Leider ist die Nomenklatur des vorliegenden Pilzes sehr willkürlich behandelt worden. Er geht meistens unter den Bezeichnungen *Uromyces genistae tinctoriae* (Pers.) Winter (1884) oder *Uromyces cytisi* (Strauss) Schroeter (bei RABENHORST, 1878) oder *Uromyces genistae* Fuckel (1869, S. 63). Die Priorität kommt jedoch dem *Uromyces laburni* (DC.) Fuckel (1869, S. 62) zu, so bedauerlich die ewige Umtauferei auch sein mag.

Auf *Calycotome spinosa* Lk., einem Strauch des westlichen Mittelmeerbeckens, wurde von GÄUMANN und TERRIER (1950) ein *Uromyces calycotomes* n.sp. beschrieben, der sich vom *Uromyces laburni* neben seinem andern Wirt durch seine etwas größern Uredosporen unterscheidet. Der Pilz ist recht schwer zu finden, weil die erkrankten Fiederblättchen an den Sträuchern sogleich abfallen bzw. abgestoßen werden.

### *Uromyces hippocrepidis* (Thuemen) Mayor

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager auf beiden Seiten der Blätter, doch vorwiegend auf der Unterseite, klein, rund oder länglich, keine Blattflecken hervorrufend, gelbbraun, frühzeitig nackt und von den Epidermisresten umgeben, stäubend. Uredosporen rundlich und dann 21–26  $\mu$  im Durchmesser oder länglich oder eiförmig und dann 23–30  $\mu$  lang, 17–21  $\mu$  breit, hell gelbbraun; Keimporen zu 6–8 unregelmäßig verteilt und von einer kleinen, hyalinen Papille bedeckt; Wand allseitig von gleicher Dicke (etwa 3  $\mu$ ), warzig, Warzen klein, dicht, in Abständen von kaum mehr als 1  $\mu$  über die ganze Oberfläche verbreitet.

Teleutosporenlager auf der Unterseite der Blätter und auf den Blütenblättern, ähnlich aussehend wie die Uredolager, jedoch braunschwarz. Teleutosporen rundlich und dann 18–21  $\mu$  im Durchmesser oder eiförmig oder (seltener) länglich und dann 20–28  $\mu$  lang und 15–23  $\mu$  breit, braun, an beiden Enden abgerundet; Keimporus apikal, ohne Papille; Wanddicke allseitig 3  $\mu$ , bei den länglichen Sporen an den Enden bis 5  $\mu$  erreichend, fein warzig, Warzen sehr fein, fast nur in trockenem Zustande sichtbar und z. B. in Milchsäure fast unsichtbar, regelmäßig und dicht, in einem Abstände von kaum mehr als 1  $\mu$  über die Oberfläche zerstreut. Stiel kurz, selten bis 12  $\mu$  lang und bis 9  $\mu$  breit, hyalin, brüchig.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia Cyparissias* L.

Typuswirt: *Hippocrepis comosa* L. Ferner wird als Wirtspflanze beispielsweise *Hippocrepis balearica* Jacq. genannt.

Verbreitungsgebiet: Sporadisch durch ganz Eurasien.

Bemerkungen. Die vorliegende Art scheint bis jetzt nur auf ausdauernden *Hippocrepis*-Arten gefunden worden zu sein. Sie wurde von MAYOR (1921) aufgestellt. Ihre Uredosporen sind eher etwas kleiner als diejenigen des *Uromyces anthyllidis* (Grev.) Schroet.; ferner ist ihr Epispor warzig statt, wie beim *Uromyces anthyllidis*, stachelig; endlich sind die Warzen der Teleutosporen feiner als beim *Uromyces anthyllidis*.

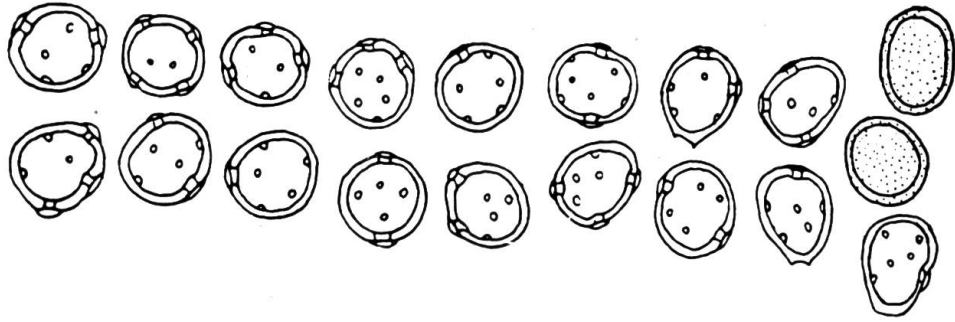


Abb. 324. *Uromyces hippocrepidis* (Thuem.) Mayor. Oben Uredosporen, unten Teleutosporen. Vergr. 500. (Nach MAYOR, 1921.)

Auf *Hippocrepis scabra* DC. beschreiben GUYOT und MALENÇON (1957) aus Marokko einen *Uromyces atlanticus* Guy. et Mal., der sich durch seine kleineren Uredo- und Teleutosporen und durch die feinere Skulptur derselben vom *Uromyces hippocrepidis* unterscheidet; so sind die Teleutosporen nur 17–19  $\mu$  lang und 15–18  $\mu$  breit.

### ***Uromyces Gaeumanni* Mayor et Viennot-Bourgin**

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager auf beiden Blattseiten, rund, sehr klein, zerstreut, staubig, zimtbraun. Uredosporen kugelig, 22–27, meist 24  $\mu$  lang, 20–24, meist 21–22  $\mu$  breit, leuchtend zimtfarben. Wand bis 3  $\mu$  dick, feinstachelig, mit 5–7 Keimporen.

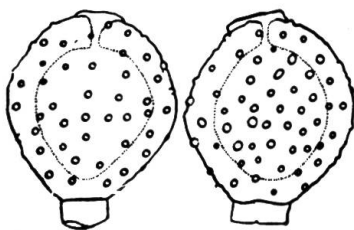


Abb. 325. *Uromyces Gaeumanni* May. et Vienn. Bourg. Teleutosporen von *Hippocrepis unisiliquosa* L. Vergr. rund 900. (Nach MAYOR und VIENNOT-BOURGIN, 1949.)

Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten und an den Stengeln, rund oder länglich, einzeln, schwarzbraun, meist auch Uredosporen enthaltend. Teleutosporen kugelig oder ellipsoidisch, 19–27, meist 23–24  $\mu$  lang, 20–23, meist 20–21  $\mu$  breit. Wand gleichmäßig dick (2,5–3  $\mu$ ), regelmäßig punktförmig warzig, mit einem scheitelständigen Keimporus, der gelegentlich von einer flachen Papille bedeckt ist. Stiel hyalin, sehr kurz.

Entwicklungsgang: Unbekannt, wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirte: *Hippocrepis unisiliquosa* L., *Hippocrepis multisiliquosa* L. und *Hippocrepis ciliata* Willd. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Hippocrepis bicontorta* Loisel. und *Hippocrepis prostrata* Boiss. genannt.

Verbreitungsgebiet: Eurasien.

Bemerkungen. Die vorliegende, von MAYOR und VIENNOT-BOURGIN (1949) beschriebene Art unterscheidet sich vom *Uromyces hippocrepidis* durch die deutlich warzige Skulptur ihrer Teleutosporen. Im Gegensatz zum *Uromyces hippocrepidis* scheint sie nur einjährige *Hippocrepis*-Arten zu befallen.

SYDOW (1921) beschreibt aus dem Balkan einen *Uromyces hippocrepidis* Sydow auf *Hippocrepis ciliata* Willd. Dieser Name ist homonym mit dem einige Monate vor ihm veröffentlichten *Uromyces hippocrepidis* (Thuemen) Mayor und synonym mit dem *Uromyces Gaeumanni* May. et Vienn. Bourg.

### *Uromyces hymenocarpi* Jaap

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager klein, rundlich, rostbraun, bald frei, staubig, oft im Kreise um ein größeres Lager stehend, auf beiden Blattseiten, auch am Stengel und an den Früchten. Uredosporen kugelig, seltener ellipsoidisch, 22–28  $\mu$  groß; Wand 2–4  $\mu$  dick, gelbbraun, feinstachelig, mit 2–4 Keimporen, die mit einer flachen Papille bedeckt sind.

Teleutosporenlager braunschwarz, bald nackt. Teleutosporen dunkelbraun, kugelig, eiförmig oder ellipsoidisch, 17–26  $\mu$  lang, 17–25  $\mu$  breit; Wand 2–3  $\mu$  dick, sehr grobwarzig; Keimporus verdickt, mit einer flachen, farblosen Papille. Stiel kurz, farblos, leicht abbrechend.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Hymenocarpus circinatus* (L.)  
Savi = *Medicago circinata* L. Ferner wird der Pilz auf *Hymenocarpus nummularius* Willd. erwähnt.

Verbreitungsgebiet: Mediterran.

Bemerkungen. Diese Art wurde von JAAP (1916) hauptsächlich wegen der sehr grobwarzigen Teleutosporen vom *Uromyces anthyllidis* abgetrennt. Die Teleutosporen sind schon sehr frühzeitig entwickelt und herrschen stellenweise vor, oft gänzlich ohne Uredo.



Abb. 326. *Uromyces hymenocarpi* Jaap. Teleutosporen auf *Hymenocarpus nummularius* Willd. Vergr. rund 750. (Nach MAGNUS aus GUYOT, 1957.)

### *Uromyces loti* Blytt

Spermogonien und Aecidien von denjenigen des *Uromyces pisi* nicht verschieden.

Uredo- und Teleutosporenlager größer als beim *Uromyces punctatus*, rundlich oder länglich, häufig von einem blassen Hofe umgeben, vorwiegend auf der Unterseite der Blätter zerstreut, frühzeitig nackt. Uredolager braun. Uredosporen kugelig oder ellipsoidisch; Länge 18–29, meist 24–25  $\mu$ , Durchmesser 16–25, meist 20–21  $\mu$ ; Wand blaßbraun, dick (2,5–3,5  $\mu$ ), mit locker stehenden Stacheln besetzt; Keimporen 2–5, mit größerer Papille als beim *Uromyces punctatus*.

Teleutosporenlager dunkelbraun bis fast schwarz. Teleutosporen kugelig bis eiförmig; Länge 17–29, meist 22–23  $\mu$ , Durchmesser 15–23, meist 16–17  $\mu$ ; Wand braun, streifig skulptiert oder mit länglich-runden Warzen besetzt, die in Reihen stehen und gegen die Ansatzstelle des Stieles fast immer in Leisten übergehen.



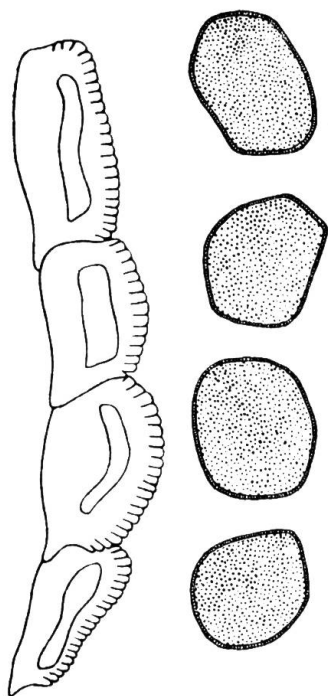


Abb. 327. *Uromyces loti* Blytt. Radialer Längsschnitt durch die Pseudoperidie eines Aecidiums und Aecidiosporen auf *Euphorbia Cyparissias* L. Vergr. rund 1000. (Nach SAVULESCU, 1953.)

Entwicklungsgang: Heteroeuform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen worden (JORDI, 1904; TREBOUX, 1914; GUYOT, 1944; GUYOT und MASSENOT, 1953)

für den Haplonten: *Euphorbia Cyparissias* L.;

für den Dikaryophyten: *Lotus corniculatus* L., *Lotus paluster* Willd., *Lotus tenuifolius* Rehb. und *Lotus uliginosus* Schkuhr. Ferner wird der Pilz beispielsweise auf *Lotus angustissimus* L., *Lotus arenarius* Brot., *Lotus argenteus* Lowe, *Lotus assakensis* Coss., *Lotus commutatus* Guss., *Lotus creticus* L., *Lotus cytisoides* L., *Lotus edulis* L., *Lotus Hillebrandii* Christ, *Lotus hispidus* Desf., *Lotus Jolyi* Batt., *Lotus judaicus* Boiss., *Lotus lamprocarpus* Boiss., *Lotus maroccanus* Ball., *Lotus ornithopodioides* L., *Lotus parviflorus* Desf., *Lotus peregrinus* L., *Lotus purpureus* Webb., *Lotus pusillus* Med., *Lotus Salzmanni* B. et R. = ? *Lotus commutatus* Guss., *Lotus tenuis* W. et K. und *Lotus tetragonolobus* L. angegeben.

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche Erdhälfte.

Bemerkungen. In der Skulptur ihrer Teleutosporen hält diese Art ungefähr die Mitte zwischen dem *Uromyces punctatus* und dem *Uromyces striatus*; sie unterscheidet sich von dem letztern durch das nicht regelmäßige Auftreten der Streifen; ED. FISCHER (1904) sah in den gleichen Lagern streifige und warzige Teleutosporen; andererseits unterscheidet

sie sich vom *Uromyces punctatus* durch eben dieses Auftreten von Streifen. Ferner sind auch die Uredosporen abweichend gebaut, dickwandiger als beim *Uromyces striatus* und beim *Uromyces punctatus*.

Nach GROVE (1913) sind auf den Teleutosporen von *Lotus angustissimus* die Warzenstreifen weniger ausgeprägt als auf *Lotus corniculatus*; sie bilden kurze, deutliche, unregelmäßige Linien, während sie auf *Lotus corniculatus* häufig zu langen, anastomosierenden Gräten vereinigt sind.

Außer *Euphorbia Cyparissias* kommen wahrscheinlich noch andere *Euphorbia*-Arten als Aecidienwirte in Betracht; so fand CH. TERRIER (in sched.) am Meeresufer bei Calvi (Korsika) infizierte Exemplare von *Lotus ornithopodioides* L. neben Aecidien tragenden Stöcken von *Euphorbia Peplus* L. forma *peplodes* (Gouan) Knoche, wobei nach der Art des Auftretens nur diese *Euphorbia* als Ausgangswirt in Frage kam.

Der *Uromyces loti* wird in der Literatur häufig als *Uromyces euphorbiae-corniculati* Jordi (1904) aufgeführt; doch muß dieser Name in die Synonymie verwiesen werden.

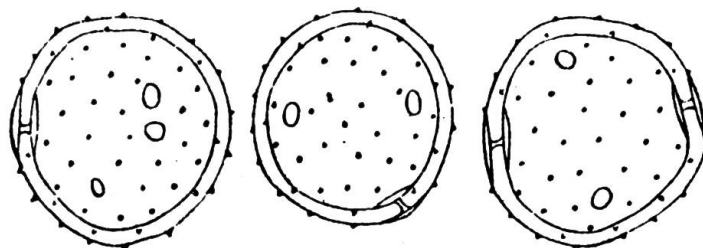


Abb. 328. *Uromyces loti* Blytt. Uredosporen von *Lotus corniculatus* L. Vergr. rund 1000. (Nach SAVULESCU, 1953.)



HENNINGS (1893) beschreibt aus Ägypten auf *Lotus arabicus* L. = *Lotus aegyptiacus* Moench einen *Uromyces Guerkeanus* n.sp., der häufig mit dem *Uromyces loti* vereinigt wird, sich aber nach VIENNOT-BOURGIN (1939) und GUYOT (1957) vom *Uromyces loti* tatsächlich durch einige kleine Abweichungen unterscheidet. Er wird auch für *Lotus creticus* L. angegeben.

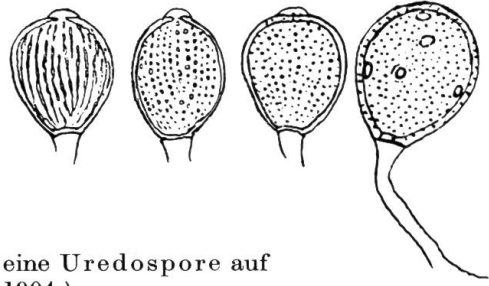


Abb. 329. *Uromyces loti* Blytt. Teleutosporen und eine Uredospore auf *Lotus corniculatus* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

### ***Uromyces libycus* Trotter**

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredosporen mit den Teleutosporen vermischt, unregelmäßig, schwach kugelig oder schwach ellipsoidisch, blaßbraun bis fast hyalin, 16–20  $\mu$  im Durchmesser; Wand etwa 3  $\mu$  dick, fast glatt oder ganz schwach warzig, mit zahlreichen (8–9 ?) Keimporen.

Teleutosporenlager mit Paraphysen versehen, meist blattunterseits, früh nackt, staubig, schwarzbraun, punktförmig, meist 0,5–1 mm im Durchmesser. Teleutosporen in der Gestalt wechselnd, unregelmäßig kugelig bis schwach ellipsoidisch, 19–23  $\mu$  im Durchmesser oder 20–27  $\mu$  lang und 20  $\mu$  breit, braun, Wand regelmäßig warzig, gleichmäßig dick (2,5  $\mu$ ); Stiel hyalin, brüchig, unscheinbar. Paraphysen keulig-kopfig oder beinahe birnförmig, am Scheitel bis 23  $\mu$  breit, gegen die Basis keilförmig verschmälert, Stiel bis 20  $\mu$  lang und bis 6,5  $\mu$  breit, die ganze Paraphyse bis 45  $\mu$  lang, ähnlich gefärbt wie die Teleutosporen und wie diese warzig, nur weniger deutlich; Stiel beinahe glatt und blasser.

Entwicklungsgang: Unbekannt.

Typuswirt: *Lotus pusillus* Viv. Ferner wird als Wirtspflanze *Lotus arenarius* Brot. genannt.

Verbreitungsgebiet: Westliches Mittelmeerbecken.

Bemerkungen. Diese von TROTTER (1912) ursprünglich aus Libyen beschriebene Art steht, wie der *Uromyces Fischerianus* Mayor auf *Ranunculus glacialis*, wegen des Besitzes von Paraphysen in den Teleutosporenlagern völlig isoliert und gehört zweifelsohne nicht hierher; sie kann jedoch, bis zur Aufklärung ihres Entwicklungsganges, anderswo nicht untergebracht werden.

### ***Uromyces renovatus* Sydow**

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager auf beiden Blattseiten, zerstreut, bis 1 mm und darüber groß, früh nackt und staubig, hellrostbraun, von Resten der emporgehobenen Epidermis umgeben, blasse Flecken erzeugend. Uredosporen kugelig oder schwach ellipsoidisch, 18–29, meist 26  $\mu$  lang, 18–26, meist 20–23  $\mu$  breit. Wand 3–4  $\mu$  dick, blaßgelbbraun, entfernt und fein stachelwarzig, Warzenabstand etwa 2–2,5  $\mu$ ; Keimporen 5–8, über die Fläche verteilt, von einer farblosen Papille bedeckt.

Teleutosporenlager wie die Uredolager, doch dunkler braun. Teleutosporen meist kugelig, zum kleinen Teil kurz eiförmig oder verkehrt eiförmig, 17 bis 28  $\mu$  lang, 15–23  $\mu$  breit. Wand 2–2,5  $\mu$  dick, braun, warzig, Warzenabstand

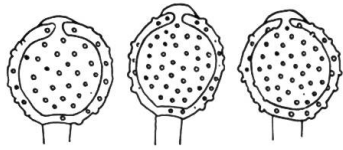


Abb. 330. *Uromyces renovatus* Sydow. Teleutosporen von *Lupinus* spec. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

2–2,5  $\mu$ ; über dem scheitelständigen Porus eine flache Papille. Stiel kurz, farblos, Sporen abfallend.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Als Wirtspflanzen werden beispielsweise *Lupinus albus* L., *Lupinus angustifolius* L., *Lupinus arboreus* Sims., *Lupinus Barkeri* Lindl., *Lupinus Cosentini* Guss., *Lupinus Cruckshanksii* Gray, *Lupinus digitatus* Forsk., *Lupinus Hartwegii* Lindl., *Lupinus Hilarianus* Benth., *Lupinus hirsutus* L., *Lupinus hispanicus* Boiss. et Reut., *Lupinus lamprocarpus* Boiss., *Lupinus linifolius* Roth = *Lupinus reticulatus* Desf., *Lupinus luteus* L., *Lupinus micranthus* Dougl., *Lupinus nanus* Dougl., *Lupinus nootkatensis* Donn., *Lupinus perennis* L., *Lupinus pilosus* Murr., *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Lupinus rivularis* Dougl., *Lupinus Rothmaleri* Klingk., *Lupinus subcarnosus* Hook., *Lupinus succulentus* Dougl. = *Lupinus densiflorus* Benth., *Lupinus Termis* Forsk. und *Lupinus varius* L. genannt.

Biologie. Der *Uromyces renovatus* zerfällt nach OLIVEIRA (1953) in mindestens vier Biotypen, die sich durch die unterschiedliche Wirtswahl innerhalb der oben genannten *Lupinus*-Arten voneinander unterscheiden.

Verbreitungsgebiet: Europa, Nordafrika, Vorderasien.

Bemerkungen. Die vorliegende Art steht morphologisch dem *Uromyces anthyllidis* sehr nahe (DIETEL, 1903); doch vermochte JORDI (1904) *Lupinus arboreus* Sims. und *Lupinus* spec. cult. mit dem *Uromyces anthyllidis* nicht zu infizieren. — Sie wurde ursprünglich von SACCARDO aus Italien als *Uromyces lupini* beschrieben; doch muß dieser Name leider weichen, da er homonym ist mit dem nordamerikanischen, autoecischen *Uromyces lupini* B. et C.; er wurde von SYDOW (1910) durch die obenstehende Bezeichnung ersetzt, ohne daß eine bestimmte Art als Typuswirt bezeichnet worden wäre.

### *Uromyces lupinicola* Bubák

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager auf der Blattunterseite, einzeln oder in kleinen Gruppen auf rundlichen bräunlichen Flecken, zimtbraun, staubig. Uredosporen kugelig oder fast kugelig, 18–24, meist 21–23  $\mu$  lang, 15–23, meist 20–21  $\mu$  breit. Wand gelbbraun, dünn (1–1,5  $\mu$ ), feinstachelig, nach BUBÁK mit 2–3, nach SYDOW mit bis 7 Keimporen.

Teleutosporenlager wie die Uredolager, doch dunkler braun. Teleutosporen meist eiförmig, ellipsoidisch bis keilförmig, selten kugelig, 21–35  $\mu$  lang, 13–20  $\mu$  breit, am Scheitel gerundet, nach unten gewöhnlich verjüngt; Wand hellbraun, etwa 2  $\mu$  dick, feinwarzig, am Scheitel oft mit einer dünnen Papille.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

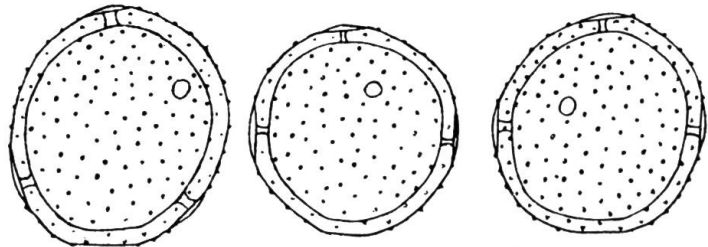


Abb. 331. *Uromyces lupinicola* Bub. Uredosporen von *Lupinus hirsutus* L. Vergr. rund 1000. (Nach SAVULESCU, 1953.)

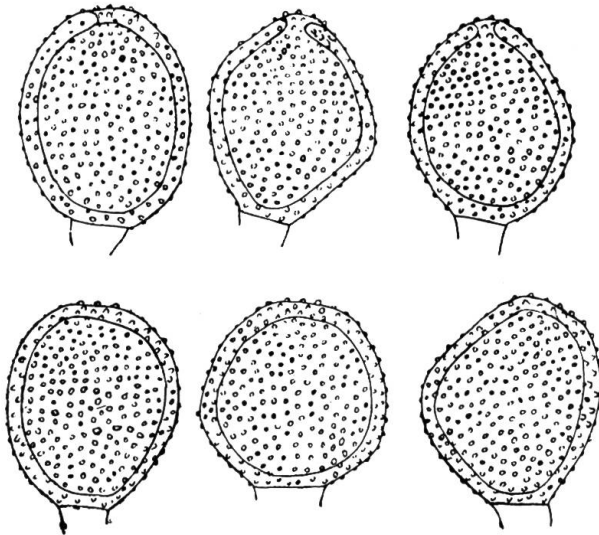


Abb. 332. *Uromyces lupinicola* Bub. Teleutosporen von *Lupinus hirsutus* L. Vergr. rund 700. (Nach SAVULESCU, 1953.)

durch die Wanddicke der Uredosporen: ihre Wand ist nämlich beim *Uromyces lupinicola* dünn ( $1-1,5 \mu$ ), beim *Uromyces renovatus* dick ( $3-4 \mu$ ).

Typuswirt: *Lupinus angustifolius* L. Ferner werden als Wirte beispielsweise *Lupinus albus* L., *Lupinus hirsutus* L., *Lupinus linifolius* Rothm., *Lupinus luteus* L., *Lupinus mutabilis* Sweet und *Lupinus polyphyllus* Lindl. angegeben.

Biologie. Nach Freilandbeobachtungen von SYDOW (1910, S. 358) scheint der Pilz nicht von *Lupinus angustifolius* auf *Lupinus luteus* L. überzugehen.

Verbreitungsgebiet: Europa und Nordafrika.

Bemerkungen. Der *Uromyces lupinicola* Bub. unterscheidet sich vom *Uromyces renovatus* Syd. hauptsächlich

### *Uromyces striatus* Schroeter

Spermogonien und Aecidien wie beim *Uromyces pisi* (Pers.) Winter.

Uredolager über die Blattfläche zerstreut, besonders unterseits, klein ( $\frac{1}{4}$  mm), frühzeitig nackt. Uredosporen meist kugelig, zuweilen rundlich-oval,  $18-23$ , im Mittel  $20 \mu$  lang,  $16-20$ , im Mittel  $18 \mu$  breit. Wand hellbraun, etwa  $2 \mu$  dick, mit  $2-2,5 \mu$  entfernt stehenden Stacheln. Keimporen 4.

Teleutosporenlager wie die Uredolager, doch dunkler. Teleutosporen  $17-24$ , im Mittel  $19-20 \mu$  lang,  $14-20$ , im Mittel  $17-18 \mu$  breit, ellipsoidisch, verkehrt eiförmig oder fast kugelig. Wand hellbraun,  $1,5-2 \mu$  dick, am Scheitel nicht verdickt, mit kurzen oder längeren, im feuchten Zustande nicht gut sichtbaren Längsleisten dicht besetzt, Abstand  $1-2 \mu$ . Keimporus scheitelständig, von einer kleinen, bis  $4 \mu$  breiten, flachen Papille bedeckt. Stiel kurz, farblos, Sporen abfallend.

Entwicklungsgang: Heteroform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen (SCHRÖTER, 1889; TREBOUX, 1912; KOBEL, 1920; MAYOR, 1927; KOEPPER, 1942; GUYOT und MASSENOT, 1953)

für den Haplonten: *Euphorbia Cyparissias* L., *Euphorbia Seguieriana* Neck. = *Euphorbia Gerardiana* Jacq. und *Euphorbia virgata* W.K.; für den Dikaryophyten: *Lathyrus odoratus* L. (sehr schwache Infektion), *Medicago ciliaris* Krock., *Medicago echinus* DC., *Medicago falcata* L., *Medicago falcata*  $\times$  *sativa*, *Medicago Gerardi*

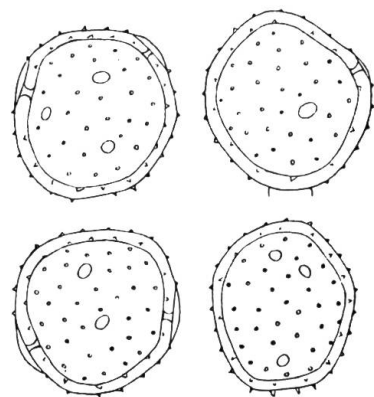


Abb. 333. *Uromyces striatus* Schroet. Uredosporen von *Medicago falcata* L. Vergr. rund 900.

(Nach SAVULESCU, 1953.)

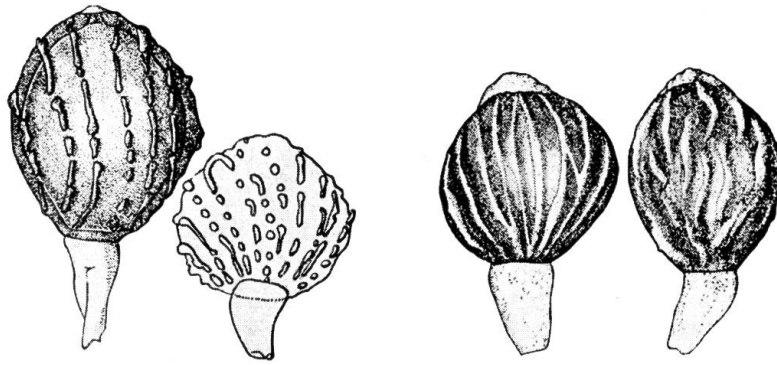


Abb. 334. *Uromyces striatus* Schroet. Teleutosporen (links) von *Medicago orbicularis* All. und (rechts) von *Medicago sativa* L. Vergr. rund 1000. (Nach VIENNOT-BOURGIN, 1949.)

Willd., *Medicago hispida* Gaertn., *Medicago lupulina* L., *Medicago maculata* Willd., *Medicago minima* (L.) Desr., *Medicago murex* Willd., *Medicago orbicularis* All., *Medicago ruthenica* Trautv., *Medicago sativa* L. = *Medicago media* Pers., *Medicago scutellata* Mill., *Medicago terebellum* Willd., *Medicago truncatula* Gaertn. = *Medicago tribuloides* Desr., *Medicago turbinata* W., *Pisum arvense* L., *Pisum sativum* L., *Trifolium agrarium* L. = *Trifolium aureum* Poll., *Trifolium arvense* L., *Trifolium badium* Schreb., *Trifolium dubium* Sibth. = *Trifolium minus* Sm. und *Trifolium procumbens* L. = *Trifolium campestre* Schreb.

Ferner werden als Wirtspflanzen u. a. genannt *Medicago arabica* (L.) Huds., *Medicago Blancheana* Boiss., *Medicago carstiensis* Wulf., *Medicago coronata* Desr., *Medicago denticulata* Willd. = *Medicago pentacycla* DC., *Medicago disciformis* DC., *Medicago galilaea* Boiss., *Medicago litoralis* Rhode, *Medicago neglecta* Guss., *Medicago polycarpa* Willd., *Medicago praecox* DC., *Medicago Tenoreana* Ser., *Trifolium carolinianum* Michx., *Trifolium filiforme* L. = *Trifolium micranthum* Viv., *Trifolium pallidum* W. et K., *Trifolium patens* Schreb. und *Trifolium striatum* L.

**Biologie.** Alle oben genannten, experimentell festgestellten Wirte scheinen nach den Untersuchungen von TREBOUX (1912), KOBEL (1920), GLASSCOCK und WARE (1946) und GUYOT und MASSENOT (1953, 1958) von der gleichen *Uromyces*-Rasse befallen zu werden; der *Uromyces striatus* dürfte also in weitem Umfange biologisch einheitlich sein. Immerhin erhielt DUPIAS (1953) mit Aecidiosporen von *Euphorbia Cyparissias* aus Südfrankreich nur eine kräftige Infektion auf *Pisum arvense*, aber keinen Befall auf *Medicago sativa*. Ferner fragt es sich, ob nicht in den Vereinigten Staaten eine abweichende Rasse vorkommt, da ARTHUR (1912, sub *Uromyces medicaginis* Pass.) mit Material von *Medicago sativa* keine Infektionen auf *Trifolium medium*, *Trifolium pratense* und *Trifolium repens* erhielt; leider hat ARTHUR ausschließlich mit Trifolien gearbeitet, die in Europa nicht als alleinige Träger des *Uromyces striatus* nachgewiesen sind, so daß sein negativer Befund keinen Entscheid zu bringen vermag.

**Verbreitungsgebiet:** Kosmopolitisch.

### ***Uromyces Magnusii* Klebahn**

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Sporenlager auf beiden Blattseiten und auf den Stengeln, rund oder elliptisch, sehr klein (die größten 1 mm kaum erreichend), einzeln oder in Gruppen, die

Epidermis emporhebend und sprengend, dann von den Resten derselben umgeben und teilweise bedeckt, teils hell, teils dunkler braun, oft Uredo- und Teleutosporen in denselben Lagern.

Uredosporen rundlich bis kurz ellipsoidisch, etwas eckig, 18–25, im Mittel 20  $\mu$  lang, 15–21, im Mittel 19  $\mu$  breit. Wand heller oder dunkler graubraun, 2 bis 2,5  $\mu$  dick, entfernt stachelwarzig, Warzenabstand 2–2,5  $\mu$ ; 5–7 deutliche, über die Fläche verteilte Keimporen mit farblosen, fast halbkugelig aufquellenden Papillen.

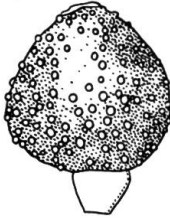


Abb. 335. *Uromyces Magnusii* Kleb.  
Teleutospore von  
*Medicago orbicularis*  
All. Vergr. 900. (Nach  
VIENNOT-BOURGIN,  
1953.)

Teleutosporen rund oder kurz ellipsoidisch, 20–27, meist 24  $\mu$  lang, 17–24, meist 22  $\mu$  breit. Wand tiefbraun, 2–2,5  $\mu$  dick, mit kleinen, rundlichen Warzen besetzt, die 2–2,5  $\mu$  entfernt stehen. Keimporus scheitelständig, von einer breiten, blassen, sehr niedrigen Kappe bedeckt. Stiel farblos, zart, Sporen abfallend.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Medicago minima* Lam. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Medicago arabica* (L.) Huds., *Medicago coronata* Lam., *Medicago maculata* Willd., *Medicago orbicularis* All. und *Medicago rigidula* (L.) Desr. genannt.

Verbreitungsgebiet: Europa, Vorderasien, Nordafrika.

Bemerkungen. Diese Art wurde von KLEBAHN (1914, S. 236) neu aufgestellt, weil sie sich von dem sonst auf *Medicago* vorkommenden *Uromyces striatus* durch ihre warzige Teleutosporenskulptur unterscheidet; sie sieht dem *Uromyces anthyllidis* ähnlich.

Hierher dürfte auch der *Uromyces anthyllidis* ssp. *medicagineus* Trotter (1915) auf *Medicago coronata* Lam. und *Medicago minima* Lam. aus Tripolis gehören.

### *Uromyces Heimi* Mayor et Viennot-Bourgin

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager auf beiden Blattseiten und an den Blattstielen, rund, zerstreut, in gelblichen Blattflecken eingelagert, staubig, zimtfarben. Uredosporen kugelig oder eiförmig, 20–27, meist 25  $\mu$  lang, 20–25, meist 23  $\mu$  breit, rötlich zimtfarben. Wand 2–3  $\mu$  dick, sehr spärlich stachelig, mit 3–6 Keimporen.

Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten und an den Stengeln, rund oder verlängert, einzeln stehend, schwarzbraun, staubig, Uredosporen mitführend. Teleutosporen kugelig oder ellipsoidisch, 22–29, meist 26  $\mu$  lang, 20–22, meist 21  $\mu$  breit. Wand gleichmäßig dick (3  $\mu$ ), fein und regelmäßig punktförmig warzig, mit einem scheitelständigen Keimporus. Stiel hyalin, sehr kurz, brüchig.

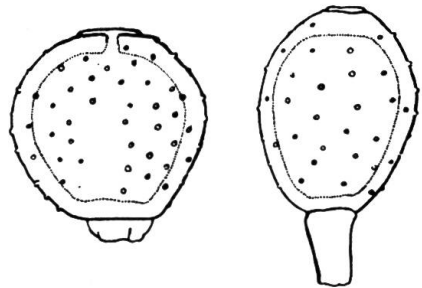


Abb. 336. *Uromyces Heimi* May.  
et Vienn. Bourg. Teleutosporen  
auf *Medicago arborea* L.  
Vergr. 900. (Nach MAYOR und  
VIENNOT-BOURGIN, 1949.)

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Medicago arborea* L.



Verbreitung: Mediterran.

Bemerkungen. Die vorliegende Art wurde von MAYOR und VIENNOT-BOURGIN (1949) zu Ehren von Professor ROGER HEIM, Direktor des Muséum d'histoire naturelle in Paris, benannt. Mit ihr ist möglicherweise der von SACCARDO (1915) aus Malta und Süditalien auf *Medicago arborea* beschriebene *Uromyces insulanus* Sacc. identisch, der als *Uromyces* nicht lege artis aufgestellt wurde, weil er sich nur auf die Uredo gründet.

### *Uromyces Baeumlerianus* Bubák

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager klein, rundlich, beiderseits auf den Blättern zerstreut oder an den Stengeln und Zweigen auftretend und dann ein wenig verlängert, braun, bald

nackt, staubig. Uredosporen rundlich, eiförmig oder ellipsoidisch, selten fast länglich, 22–33  $\mu$  lang, 17–22  $\mu$  breit. Wand 1–2  $\mu$  dick, gelbbraun bis hellbraun, stachelig; Keimporen 3, selten 2 oder 4, äquatorial, mit einer kleinen hyalinen Kappe bedeckt.

Teleutosporenlager vor allem blattunterseits oder auf den Stengeln und Zweigen, etwas größer als die Uredolager, dunkelbraun, bald nackt und staubig. Teleutosporen kugelig bis kurz eiförmig, 22–27  $\mu$  lang, 17–22  $\mu$  breit, oben abgerundet, unten abgerundet oder selten schwach verjüngt. Wand 1–2  $\mu$  dick, braun, feinwarzig, über dem apikalen Porus mit einer kleinen bräunlichen Kappe versehen. Stiel kurz, hyalin, abfallend.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Melilotus albus* Desr. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Melilotus arenarius*

Abb. 337. *Uromyces Baeumlerianus* Bub. Teleutosporen und Uredosporen von *Melilotus officinalis* (L.) Lam. Vergr. rund 650. (Nach SAVULESCU, 1953.)

Grec., *Melilotus indicus* (L.) All. = *Melilotus parviflorus* Desf., *Melilotus infestus* Boiss., *Melilotus neapolitanus* Ten. und *Melilotus officinalis* (L.) Lam. = *Melilotus arvensis* Wallr. genannt.

Verbreitungsgebiet: Eurasien.

Bemerkungen. Die vorliegende Art wurde von BUBÁK (bei BUBÁK und KABÁT, 1908) vorwiegend wegen der Form und der Keimporenzahl der Uredosporen vom *Uromyces anthylidis* abgetrennt.

TROTTER (1942) beschreibt aus Süditalien einen *Uromyces Handelii* Bubák var. *meliloti* n. var. auf *Melilotus neapolitanus* Ten. mit deutlich warzigem Epispor der Teleutosporen und einer 3–4  $\mu$  dicken Teleutosporenwand; der Pilz dürfte vom *Uromyces Baeumlerianus* spezifisch verschieden sein.



## *Uromyces onobrychidis* (Desmazières) Lévillé

Spermogonien und Aecidien wie beim *Uromyces pisi* (Pers.) Wint.

Sporenlager auf beiden Blattflächen, rundlich oder länglich, an den Stengeln und Blattstielen verlängert, früh nackt und staubig; Uredolager braun, Teleutosporenlager schwarzbraun.

Uredosporen kugelig oder ellipsoidisch, 19–28  $\mu$  lang, 16–25  $\mu$  breit. Wand 1,5–2  $\mu$  dick, blaßbraun, mit locker stehenden Stacheln (Abstand etwa 3  $\mu$ ) besetzt; 3–5 Keimporen.

Teleutosporen kugelig bis ellipsoidisch, 21–24, zuweilen bis 31  $\mu$  lang, 18 bis 20  $\mu$  breit. Wand etwa 2,5  $\mu$  dick, blaßbraun, mit sehr schwacher, undeutlicher, in Wasser oder Milchsäure nicht oder kaum sichtbarer Skulptur (schwache Warzen oder teilweise Längsleisten). Keimporus scheitelständig, mit flacher, kleiner, farbloser Kappe bedeckt. Stiel kurz, farblos, brüchig.

Entwicklungsgang: Heterou-Uromyces.

Als Wirtspflanzen wurden experimentell nachgewiesen für den Haplonten: *Euphorbia Cyparissias* L.;

für den Dikaryophyten: *Onobrychis montana* DC. = *Onobrychis viciifolia* Scop. = *Hedysarum Onobrychis* L., *Onobrychis sativa* L. und *Onobrychis saxatilis* Lam. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Onobrychis arena-ria* DC., *Onobrychis eriophora* (Pourr.) Desv., *Onobrychis gracilis* Bess., *Onobrychis grandis* Lipsky, *Onobrychis hypargyrea* Boiss., *Onobrychis Pallasii* M.B., *Onobrychis radiata* M.B., *Onobrychis supina* DC. und *Onobrychis vaginalis* C.A.M. genannt.

Biologie. Der Wirtswechsel des *Uromyces onobrychidis* wurde durch GÄUMANN (1945) und GUYOT und MASSENOT (bei GUYOT, 1957, S.202) sichergestellt.

Nach ED. FISCHER (1904) wiegen auch im Herbst die Uredosporen stark über die Teleutosporen vor; es dürfte wohl häufig Uredoüberwinterung eintreten.

Verbreitungsgebiet: Eurasien.

Bemerkungen. RAYSS (1937) beschreibt aus Palästina auf *Onobrychis Cristae galli* (L.) Lam. einen *Uromyces Teodorescui* n.sp., der sich vom *Uromyces onobrychidis* durch die etwas größeren und vor allem stark warzig skulptierten Teleutosporen unterscheidet.

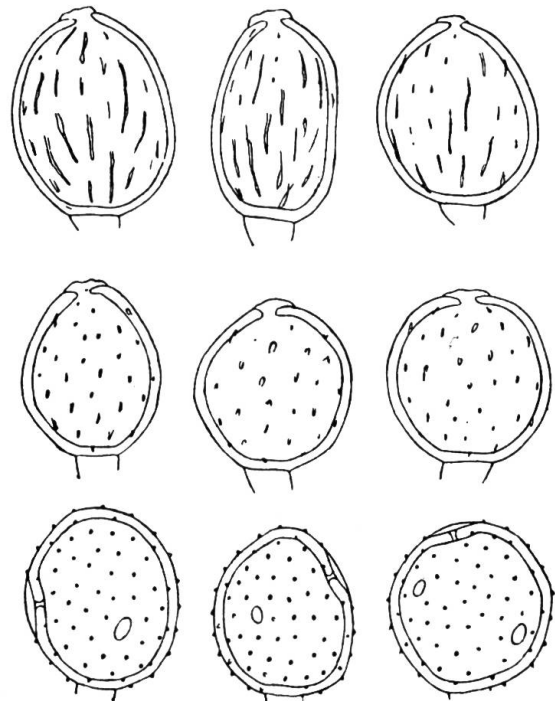


Abb. 338. *Uromyces onobrychidis* (Desm.) Lév. Teleutosporen und Uredosporen von *Onobrychis sativa* Lam. Vergr. rund 700. (Nach SAVULESCU, 1953.)

## Uromyces ononidis Passerini

Spermogonien und Aecidien wahrscheinlich wie beim *Uromyces pisi* (Pers.) Winter.

Uredolager auf beiden Blattseiten rundlich, zimtbraun, früh nackt, meist  $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ , seltener 1 mm groß. Uredosporen kugelig, eiförmig bis kurz ellipsoidisch; Länge 20–31, meist 23–25  $\mu$ , Durchmesser 18–24, meist 20–22  $\mu$ ; Wand hellbraun, 2–3  $\mu$  dick, mit locker stehenden Stacheln besetzt; Keimporen 3–4, äußerlich von dicker, deutlicher Papille bedeckt und mit aufquellenden Höfchen.

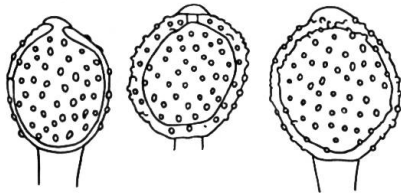


Abb. 339. *Uromyces ononidis* Pass.  
Teleutosporen von *Ononis spinosa* L. Vergr. 620. (Nach  
ED. FISCHER, 1904.)

Teleutosporenlager schwarzbraun. Teleutosporen kugelig, eiförmig bis kurz ellipsoidisch; Länge 16–30, meist 21–25  $\mu$ , Durchmesser 16–25, meist 17–21  $\mu$ ; Wand meist sehr dunkelbraun, mit groben, stark vorspringenden Warzen, die nie oder nur selten in Reihen geordnet sind. Sporen abfallend.

Entwicklungsgang: Heteroform.

Als Wirtspflanzen werden genannt  
für den Haplonten: *Euphorbia Seguieriana*  
Necker;

für den Dikaryophyten: *Ononis spinosa* L. (Typuswirt), ferner *Ononis alopecuroides* L., *Ononis antiquorum* L., *Ononis campestris* Sieb., *Ononis hircina* Jacq., *Ononis leiosperma* Boiss., *Ononis Natrix* L., *Ononis pseudo-hircina* Schur., *Ononis repens* L. = *Ononis procurrens* Wallr., *Ononis rotundifolia* L. und *Ononis semihircina* Simk.

Biologie. W. MÜLLER (1907) erhielt mit Aecidiosporen von *Euphorbia Seguieriana* Neck. = *Euphorbia Gerardiana* Jacq. Uredolager auf *Ononis rotundifolia*, nicht aber auf *Ononis repens*. Später ist die Vermutung geäußert worden, er könnte in der Bestimmung der Wirtspflanze geirrt und mit *Euphorbia cyparissias* experimentiert haben; diese Frage muß naturgemäß bis zur Wiederholung der Versuche offenbleiben. Dagegen läßt das Versuchsergebnis von W. MÜLLER schließen, daß der *Uromyces ononidis* auf *Euphorbia* hinüberwechselt und daß innerhalb des *Uromyces ononidis* eine biologische Spezialisierung eingetreten ist, da *Ononis repens*, die in der Natur als Träger des *Uromyces ononidis* auftritt, durch die Form von *Ononis rotundifolia* nicht befallen wurde.

TREBOUX (1912) weist darauf hin, daß in Südrußland auf *Ononis hircina* zwar massenhaft Teleutosporen gebildet werden, daß aber die Uredosporen dennoch im Frühjahr noch keimfähig sind, so daß eine unmittelbare Überwinterung mittels der Uredo stattfinden kann.

Verbreitungsgebiet: Eurasien und Nordafrika.

Bemerkungen. Der *Uromyces ononidis* unterscheidet sich vom *Uromyces anthyllidis*, zu dem er früher gestellt wurde, durch die größeren Teleutosporen und durch die abweichende Zahl der Keimporen an den Uredosporen.

Vom *Uromyces ononidis* wurden durch GUYOT (1939, 1951) vier Kleinarten abgespalten, die sich vor allem durch die Ausmaße, gelegentlich auch durch die Wanddicke und die Skulptur ihrer Uredo- bzw. Teleutosporen von der Typusart unterscheiden. Ein Bestimmungsschlüssel findet sich auf S. 357.

### *Uromyces bugrae* Guyot

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager rundlich oder länglich, sehr klein, 0,2–0,5 mm im Durchmesser, zerstreut oder in lockern Gruppen auf beiden Blattseiten, lange Zeit von der weißlichen Epidermis bedeckt, dann von ihren aufgerissenen Rändern umgeben, staubig, zimtfarben. Uredosporen nahezu kugelig oder breit ellipsoidisch, 18–30, meist 22–24  $\mu$  lang, 16–24, meist 18–21  $\mu$  breit. Wand gelblichbraun, meist 1,5 bis 2,5  $\mu$  dick, fein und zerstreut stachelig, mit 1–3, meist 2 Keimporen.

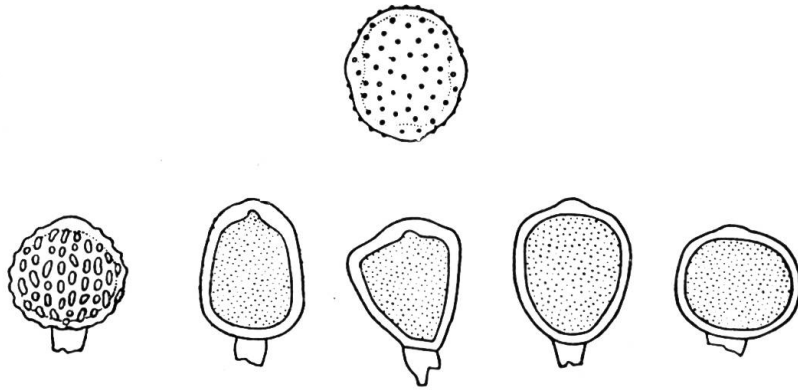


Abb. 340. *Uromyces bugrae* Guyot. Uredospore und Teleutosporen von *Ononis Columnae* All. Vergr. 660. (Nach GUYOT, MASSENOT und SACCAS, 1951.)

Teleutosporenlager gleich wie die Uredolager, jedoch schwarzbraun. Teleutosporen nahezu kugelig oder eiförmig oder ellipsoidisch, 19–28, meist 22–23  $\mu$  lang, 14–20, meist 15–17  $\mu$  breit. Wand kastanienbraun, 1,5–2,5  $\mu$  dick, ziemlich dicht mit wenig hervortretenden Warzen, die zerstreut oder meist in Längsreihen angeordnet sind, besetzt. Keimporus apikal oder etwas zur Seite geschoben, von einer sehr kleinen, hyalinen Papille bedeckt. Stiel kurz, hyalin.

Entwicklungsgang: Unbekannt, wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirte: *Ononis Columnae* All. = *Ononis pusilla* L. = *Ononis subocculta* Vill. und *Ononis striata* Gouan. Ferner wird als Wirtspflanze beispielsweise *Ononis minutissima* L. genannt.

Verbreitungsgebiet: Europa, von den Pyrenäen bis in den Kaukasus.

Bemerkungen. Die vorliegende, von GUYOT (1951) beschriebene Art wurde von GUYOT, MASSENOT und SACCAS (1951) morphologisch näher analysiert. Sie unterscheidet sich vom *Uromyces ononidis* durch die schmälern Uredo- und Teleutosporen.

### *Uromyces cenisiae* Guyot

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager auf beiden Blattseiten, lange Zeit von der weißlichen Epidermis bedeckt, dann von ihren aufgerissenen Rändern umgeben, rundlich oder länglich, klein (bis 1 mm groß), zerstreut oder mehr oder weniger dicht gehäuft, staubig,

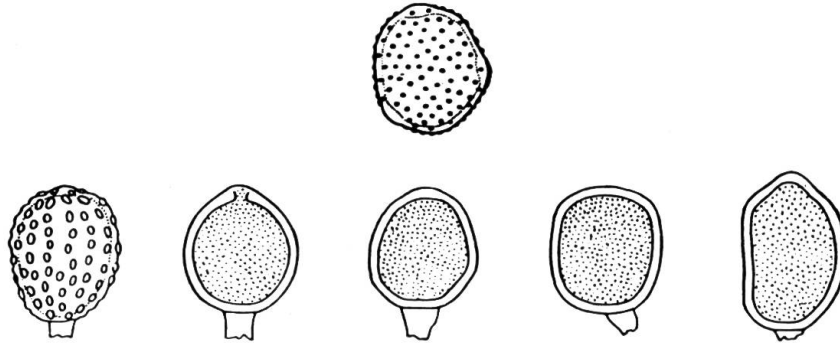


Abb. 341. *Uromyces cenisiae* Guyot. Uredospore und Teleutosporen von *Ononis cenisia* L. Vergr. 660. (Nach GUYOT, MASSENOT und SACCAS, 1951.)

zimtfarben. Uredosporen nahezu kugelig oder breit ellipsoidisch, 20–29, meist 21–26 (im Mittel 24)  $\mu$  lang, 18–26, meist 20–23 (im Mittel 21,5)  $\mu$  breit. Wand gelblichbraun, 1,5–2,5  $\mu$  dick, sehr fein zerstreut stachelig, mit 2–3 Keimporen.

Teleutosporenlager gleich auftretend wie die Uredolager, jedoch schwarzbraun. Teleutosporen nahezu kugelig oder eiförmig oder ellipsoidisch, 16–30, meist 21–24  $\mu$  lang, 14–22, meist 16–17  $\mu$  breit. Wand kastanienbraun, 1,5–2,5  $\mu$  dick, mit Warzen ziemlich dicht besetzt, die zerstreut oder in Längsreihen angeordnet sind. Keimporus apikal oder etwas zur Seite geschoben, von einer sehr kleinen, hyalinen Papille bedeckt. Stiel kurz, hyalin.

Entwicklungsgang: Unbekannt, wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Ononis cenisia* L.

Verbreitungsgebiet: Westalpen.

Bemerkungen. Die vorliegende, von GUYOT (1951) beschriebene Art wurde durch GUYOT, MASSENOT und SACCAS (1951) morphologisch näher analysiert. Sie unterscheidet sich vom *Uromyces ononidis* vor allem durch die sehr schmalen Teleutosporen.

### ***Uromyces natrieis* Guyot**

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager rundlich oder länglich, ziemlich klein, etwa 1–1,5 mm im Durchmesser, vereinzelt auf beiden Blattseiten auftretend, lange von der weißlichen Epidermis bedeckt, dann von ihren aufgerissenen Rändern umgeben, staubig, dunkelbraun. Uredosporen nahezu kugelig oder eiförmig, 21–31, meist 24–26  $\mu$  lang, 15–24, meist 19–21  $\mu$  breit. Wand gelblichbraun, 1,5–2,5  $\mu$  dick, fein zerstreut stachelig, mit 2–3 Keimporen.

Teleutosporen noch nicht bekannt.

Entwicklungsgang: Unbekannt, wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Ononis rotundifolia* L.

Verbreitungsgebiet: West- und Zentralalpen.

Bemerkungen. Die vorliegende, von GUYOT (1951) beschriebene Art wurde von GUYOT, MASSENOT und SACCAS (1951) morphologisch näher analysiert. Sie unterscheidet sich vom *Uromyces ononidis* vor allem durch die verhältnismäßig längern und verhältnismäßig schmälern Uredosporen.

### *Uromyces diniensis* Guyot

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager auf beiden Blattseiten, doch häufiger unterseits, zerstreut, rundlich oder länglich, 0,5–1 mm im Durchmesser, ziemlich lang von der weißlichen Epidermis bedeckt, dann hervorbrechend und von den aufgerissenen Epidermisresten umgeben, staubig, zimtbraun. Uredosporen eiförmig oder ellipsoidisch, seltener nahezu kugelig, 21–36, meist 26–29  $\mu$  lang, 16–26, meist 20–21  $\mu$  breit; Wand gelbbraun, 1,5–2,5  $\mu$  dick, fein locker stachelig, meist mit 3, seltener mit 1–4 Keimporen, die von einer hyalinen Papille bedeckt sind.

Teleutosporenlager wie die Uredolager, nur braunschwarz gefärbt. Teleutosporen kugelig oder eiförmig, 17–28, meist 20–24  $\mu$  lang, 14–21, meist 16–18  $\mu$  breit; Wand dunkel kastanienbraun, 2–2,5  $\mu$  dick, von ziemlich starken Warzen bedeckt, die meistens in Reihen angeordnet sind; Keimporus scheitelständig oder manchmal leicht zur Seite gerückt, mit einer niedern, meist schwer sichtbaren Papille. Stiel kurz, hyalin.

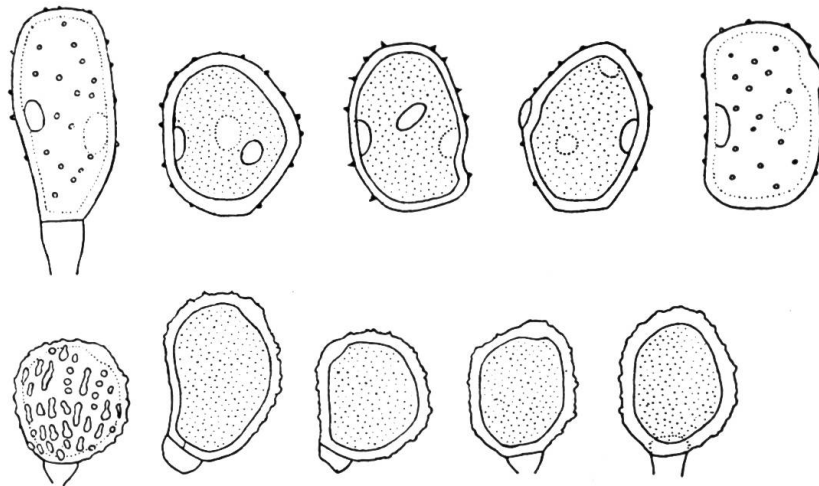


Abb. 342. *Uromyces diniensis* Guyot. Uredosporen (oben) und Teleutosporen (unten) in der Aufsicht und im optischen Schnitt. Vergr. 650. (Nach GUYOT, 1939.)

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Ononis fruticosa* L.

Verbreitungsgebiet: Südostfrankreich.

Bemerkungen. Der *Uromyces diniensis* wurde von GUYOT (1939) aus den Basses-Alpes beschrieben; er könnte auch in Savoyen zu finden sein. Er unterscheidet sich vom *Uromyces ononidis* hauptsächlich durch die bei gleicher Breite längern Uredosporen und die meist reihenförmige Anordnung der Teleutosporenwarzen.

### *Uromyces ornithopodioidis* Fragoso

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager zerstreut, blattoberseits und -unterseits, sehr klein, rundlich, in vergilbenden Flecken auftretend, staubig, hell rostbraun, von Resten der Epidermis umgeben. Uredosporen kugelig oder eiförmig, 20–32  $\mu$  lang, 20–25  $\mu$

breit, gelbbraun, Wand bis  $4\ \mu$  dick, sehr dicht stachelig, mit 3–4, seltener 7 Keimporen.

Teleutosporenlager am häufigsten an den Stengeln, doch auch an der Ober- und Unterseite der Blätter, bis etwa 1 mm im Durchmesser, hervorbrechend, schwarzbraun, staubig, mit Uredosporen vermischt. Teleutosporen kugelig oder ellipsoidisch,  $25\text{--}30\ \mu$  lang,  $20\text{--}25\ \mu$  breit, kastanienbraun; Wand bis  $3\ \mu$  dick, warzig. Stiel hyalin, kurz ( $5\text{--}8\ \mu$ ), brüchig.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Ornithopus isthmocarpus* Coss. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Ornithopus compressus* Sieber, *Ornithopus roseus* Desf. und *Ornithopus sativus* Brot. genannt.

Verbreitungsgebiet: Südeuropa, Vorderasien, Nordafrika.

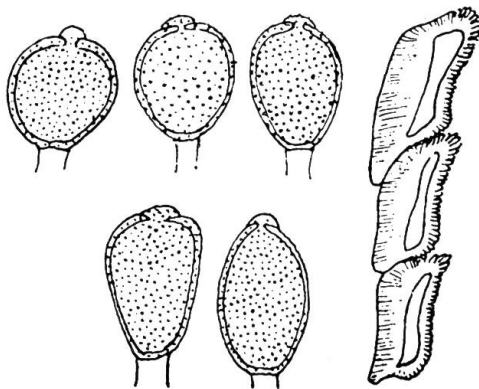
Bemerkungen. Von FRAGOSO (1913) aus Marokko beschrieben, doch anscheinend im Mittelmeergebiet weit verbreitet.

### *Uromyces pisi* (Persoon) Winter

Spermogonien auf der Blattunterseite zwischen den Aecidien zerstreut.

Aecidien über die ganze Blattunterseite verteilt, mit weißer, breit umgeschlagener, tief zerschlitzter Pseudoperidie; Pseudoperidienzellen im radialen Längsschnitt rhombisch, außen nach unten übereinander greifend; Lumen eng; Außenwand  $6\text{--}7\ \mu$  dick, fein quergestreift; Innenwand etwa  $3\ \mu$  dick, durch Stäbchenstruktur warzig. Aecidiosporen in Ketten, stumpf polyedrisch, isodiametrisch oder länglich,  $15\text{--}22\ \mu$  lang,  $12\text{--}18\ \mu$  breit; Wand kaum  $1\ \mu$  dick, mit etwas größern,  $1,5\text{--}2\ \mu$  entfernten und dazwischen befindlichen sehr feinen, weniger als  $1\ \mu$  entfernten Warzen besetzt. Inhalt orangefarben.

Uredolager (und Teleutosporenlager) auf beiden Blattseiten, zerstreut, rundlich oder unregelmäßig,  $\frac{1}{2}\text{--}1\frac{1}{2}$  mm groß, früh nackt und staubig, hellbraun. Uredosporen meist kugelig,  $19\text{--}28$ , meist  $21\text{--}24\ \mu$  lang,  $16\text{--}23$ , meist  $19\text{--}22\ \mu$  breit. Wand  $1,5\text{--}2,5\ \mu$  dick, blaßbraun, mit kleinen, etwa  $2\text{--}3\ \mu$  entfernt stehenden Warzen und mit 3–5, meist 3–4 Keimporen.



Teleutosporenlager schwarzbraun. Teleutosporen verkehrt eiförmig bis ellipsoidisch, seltener fast kugelig,  $20\text{--}30$ , meist  $22\text{--}27\ \mu$  lang,  $16\text{--}23$ , meist  $18\text{--}21\ \mu$  breit. Wand ziemlich dunkel braun,  $2\text{--}2,5\ \mu$  dick, mit feinen, reichlich  $1\ \mu$  entfernt stehenden Warzen besetzt. Keimporus scheitelständig, mit einer flachen, etwa  $7\ \mu$  breiten, gleichfalls warzenbesetzten Kappe bedeckt. Stiel kurz, farblos; Sporen abfallend.

Entwicklungsgang: Heteroform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen für den Haplonten *Euphorbia*: *Cyparissias* L. und *Euphorbia Esula* L.;

Abb. 343. *Uromyces pisi* (Pers.) Wint. Teleutosporen von *Lathyrus pratensis* L. und radialer Längsschnitt durch die Pseudoperidie auf *Euphorbia Cyparissias* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)



für den Dikaryophyten: *Lathyrus Aphaca* L., *Lathyrus articulatus* L., *Lathyrus Cicera* L., *Lathyrus Gorgoni* Parl., *Lathyrus heterophyllus* L., *Lathyrus luteus* (L.) Peterm., *Lathyrus Nissolia* L., *Lathyrus odoratus* L., *Lathyrus sativus* L., *Lathyrus silvester* L., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Pisum arvense* L. und *Pisum sativum* L.

Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Lathyrus Clymenus* L., *Lathyrus Hallersteinii* Baumg., *Lathyrus hirsutus* L. = ? *Lathyrus lathyroides* Habl., *Lathyrus inconspicuus* L., *Lathyrus incurvus* Roth., *Lathyrus megalanthus* Steud., *Lathyrus niger* Bernh., *Lathyrus pannonicus* (Jacq.) Garcke, *Lathyrus pisiformis* L., *Lathyrus pratensis* L., *Lathyrus setifolius* L., *Lathyrus tuberosus* L., *Lathyrus variegatus* G. et G. und *Pisum elatius* Stev. genannt.

Biologie. Der Entwicklungsgang und die biologische Abgrenzung der vorliegenden Art wurden durch die Untersuchungen von SCHRÖTER (1875), ROSTRUP (1884), JORDI (1904), ED. FISCHER (1904), KLEBAHN (1892, 1912, 1914), BUCHHEIM (1922, 1924), GUYOT (1937, 1941, 1951), JOEKSTAD (1948), GUYOT, MASSENOT und MONTÉGUT (1948) und GUYOT und MASSENOT (1953) in großen Zügen klar gestellt; dagegen bleibt die Frage, ob innerhalb des *Uromyces pisi* biologische Rassen bestehen, noch offen; so erhielt JORDI (1904) mit Material von *Lathyrus pratensis* das einmal eine Infektion auf *Pisum sativum*, das anderemal nicht.

Ferner erhielten GUYOT und MASSENOT (1953) in zwei Fällen bei Infektion mit Aecidiosporen von *Euphorbia Cyparissias* einen kräftigen Befall auf *Lathyrus Aphaca*, dagegen keinen Befall auf *Pisum arvense* und *Pisum sativum*. Andererseits konnte BUCHHEIM (1924) innerhalb der Gattung *Lathyrus* keine Spezialisierung feststellen.

Die Infektion von *Euphorbia cyparissias* erfolgt durch die Rhizomknospen. Die befallenen Triebe werden charakteristisch deformiert und kommen normalerweise nicht zum Blühen (STÄMPFLI, 1909; TISCHLER, 1911; PETRESCU, 1926; HARTWICH, 1955).

Nach PILET (1953) haben die vom *Uromyces pisi* parasitierten Triebe der *Euphorbia Cyparissias* einen höhern Auxingehalt als die normalen Triebe und behalten ihn auch nach dem Abschneiden länger bei als die gesunden Sprosse; doch ist noch unklar, ob der Erreger oder der Wirt dieses Auxin bildet oder ob der Erreger durch seine Ausscheidungen die Bildung von «precursors» des Auxins anregt.

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche Erdhälfte.

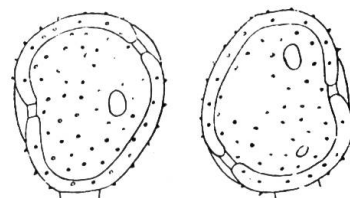


Abb. 344. *Uromyces pisi* (Pers.) Wint. Uredosporen von *Pisum sativum* L. Vergr. rund 900. (Nach SAVULESCU, 1953.)

### *Uromyces lathyri latifolii* Guyot

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager klein, rund oder länglich, 0,25–1 mm im Durchmesser, zerstreut oder seltener in Gruppen, auf beiden Blattseiten, doch häufiger blattunterseits, nicht zusammenfließend, zimtbraun, früh nackt und staubig. Uredosporen meist eiförmig oder ellipsoidisch, seltener nahezu kugelig, 21–32, meist 24–27  $\mu$  lang, 19–27, meist 21–23  $\mu$  breit; Wand gelblich oder bräunlich, 2–2,5  $\mu$  dick, fein

locker stachelig, mit 3–6, meist 4–5 Keimporen, die von einer großen flachen, hyalinen Papille bedeckt sind.

Teleutosporenlager wie die Uredolager, nur anfänglich dunkelbraun, später schwarz. Teleutosporen in ihrer Gestalt unregelmäßig, meist ellipsoidisch oder birnförmig, seltener nahezu kugelig, 21–42, meist 24–31  $\mu$  lang, 15–27, meist 16–19  $\mu$  breit; Wand dunkel kastanienbraun, 2–2,5  $\mu$  dick, mit sehr feinen, punktförmigen oder länglichen Warzen bedeckt, die meistens in länglichen oder schiefen Reihen angeordnet sind; Keimporus scheitelständig oder etwas zur Seite gerückt, von einer hyalinen oder gelblichen, 5–8  $\mu$  breiten und 2–3  $\mu$  hohen Papille bedeckt. Stiel hyalin oder leicht gelblich, kurz oder höchstens so lang wie die Spore, brüchig.

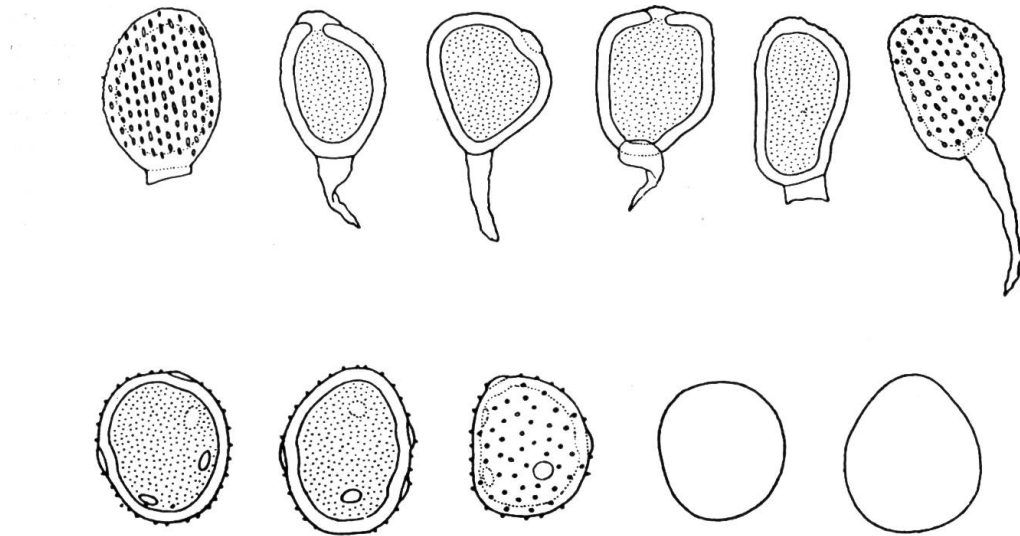


Abb. 345. *Uromyces lathyri latifolii* Guyot. Teleutosporen (oben) und Uredosporen (unten), beide in der Aufsicht und im optischen Schnitt. Vergr. 650. (Nach GUYOT, 1939.)

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Lathyrus latifolius* L. = *Lathyrus ensifolius* Badarso.

Verbreitungsgebiet: Ganz Europa, von Nordspanien bis Rußland.

Bemerkungen. Diese von GUYOT (1939) beschriebene Art unterscheidet sich vom *Uromyces pisi* durch die etwas größeren Uredosporen und durch die feine, oft kaum sichtbare Skulptur ihrer Teleutosporen.

### *Uromyces bonaveriae* Sydow

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager keine Flecken erzeugend, zerstreut, meist blattunterseits, staubig, blaßbraun, von Resten der zerrissenen Epidermis umgeben. Uredosporen kugelig oder unregelmäßig abgeplattet, gelbbraun, beinahe glatt, 22–26  $\mu$  im Durchmesser.

Teleutosporenlager anfänglich von der bleifarbenen Epidermis bedeckt, sodann nackt, dunkelbraun. Teleutosporen kugelig oder breit ellipsoidisch,

dunkelbraun, warzig, am Scheitel nicht verdickt, 19–21  $\mu$  im Durchmesser bzw. 22–24  $\mu$  lang und 18–20  $\mu$  breit. Stiel hyalin, zart, abfallend.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heterieuform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Wirtspflanze: *Securigera Coronilla* DC. = *Bonaveria Securidaca* Desv. = *Coronilla Securidaca* L.

Verbreitungsgebiet: Mediterran.

Bemerkungen. Diese Art wurde ursprünglich von SYDOW (1899) aus Korsika beschrieben und dürfte ausgesprochen mediterran sein.

### **Uromyces spartii juncei** Sydow

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager auf den Stengeln und Zweigen, verlängert, erst von der Epidermis bedeckt, sodann von deren Resten umgeben, staubig, zimtfarben. Uredosporen kugelig bis breit ellipsoidisch oder eiförmig, entfernt stachelig, gelbbraun, 20–35, meist 23–27  $\mu$  lang, 14–29, meist 19–23  $\mu$  breit; mittlere Länge 25,5  $\mu$ , mittlere Breite 21,1  $\mu$ ; Wand 1,5–2  $\mu$  dick, mit 3–6 zerstreuten Keimporen.

Teleutosporen schon in den Uredolagern auftretend, kugelig bis ellipsoidisch oder eiförmig, am Scheitel mit einer sehr kleinen Papille; Epispor mit sehr kleinen, linienförmig angeordneten Warzen, braun; 20–25  $\mu$  lang, 16–20  $\mu$  breit. Stiel hyalin, kurz.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heterieuform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Spartium junceum* L.

Verbreitungsgebiet: Mediterran, gelegentlich bis Mitteleuropa verschleppt.

Bemerkungen. Die Art wurde ursprünglich von SYDOW (1910) aus Südfrankreich beschrieben. Sie unterscheidet sich vom *Uromyces laburni* (DC.) Fekl., mit dem sie früher zusammengeworfen wurde und dessen Uredosporen ebenfalls 3–6 zerstreute Keimporen besitzen, vor allem durch die Dimensionen der Uredosporen, nämlich meist 23–27  $\mu$  lang und 19–23  $\mu$  breit beim *Uromyces spartii juncei*, und meist 19–23  $\mu$  lang und 15–18  $\mu$  breit beim *Uromyces laburni*; dagegen sind die Teleutosporen bei beiden Arten ungefähr gleich groß.

### **Uromyces Jaapianus** Klebahn

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredosporen rundlich oder kurz oval, 20–25  $\mu$  lang, 20–23  $\mu$  breit; Wand gelbbraun, dick (2–3  $\mu$ ), Warzen 2,5–3  $\mu$  entfernt; Keimporen 5–6, ohne auffällige Papillen.

Teleutosporen rundlich oder verkehrt eiförmig, 19–22  $\mu$  lang, 16–20  $\mu$  breit. Wand dunkelbraun, 2–3  $\mu$  dick, mit derben, 2,5–3  $\mu$  entfernten Warzen gleichmäßig besetzt, über dem Keimporus mit einer sehr flachen, kaum auffallenden Papille. Stiel ziemlich kurz.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heterieuform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

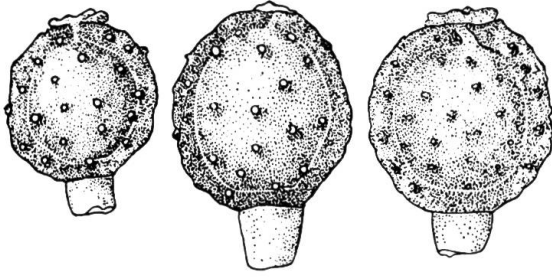


Abb. 346. *Uromyces Jaapianus* Kleb. Teleutosporen von *Trifolium procumbens* L. Vergr. 900. (Nach VIENNOT-BOURGIN, 1949.)

Typuswirt: *Trifolium dubium* Sibth. = *Trifolium minus* Sm. Ferner werden als Wirte beispielsweise *Trifolium procumbens* L. = *Trifolium campestre* Schreb. und *Trifolium scabrum* L. genannt.

Verbreitungsgebiet:  
Mittel-, Süd- und Westeuropa.

Bemerkungen. Die vorliegende Art wurde von KLEBAHN (1914) auf Grund von Material aus der Triglitz aufgestellt. Ihre Umgrenzung muß noch genauer er-

mittelt werden. Vom *Uromyces striatus* s.str., der ja ebenfalls auf *Trifolium dubium* vorkommt, unterscheidet sie sich durch die großen, dickwandigen, papillenlosen Uredosporen und durch die warzigen (nicht gestreiften), dickwandigen, kaum mit einer Papille versehenen Teleutosporen.

### *Uromyces trigonellae* Passerini

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager auf beiden Blattseiten, ferner auf den Stengeln und den Früchten, unregelmäßig, klein, nicht zusammenfließend. Auf den Stengeln sind sie in die Länge gezogen und können bis 1 mm lang werden; auf den Blättern beträgt ihr Durchmesser meist etwa  $\frac{1}{2}$  mm; die Epidermis wird frühzeitig zerrissen. Uredosporen blaß gelbbraun, kugelig, 19–24  $\mu$  im Durchmesser; Wand allseitig von gleicher Dicke (etwa 2  $\mu$ ), sehr fein warzig oder körnig, Warzen schwer sichtbar; 4 Keimporen, äquatorial in Paaren angeordnet, häufig von einer kleinen hyalinen Papille bedeckt.

Teleutosporenlager ähnlich wie die Uredolager auftretend, doch meist etwas größer. Teleutosporen kugelig und 16–19  $\mu$  im Durchmesser oder etwas

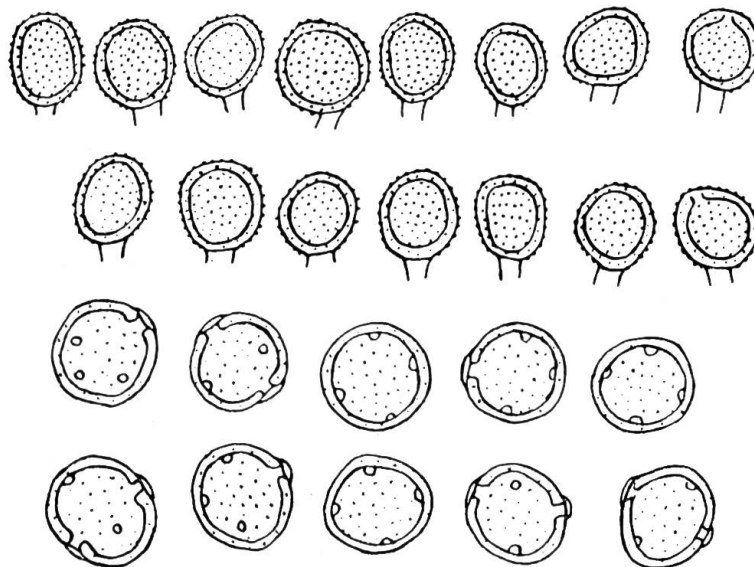


Abb. 347. *Uromyces trigonellae* Pass. Teleutosporen (oben) und Uredosporen (unten). Vergr. 500. (Nach MAYOR, 1916.)

ellipsoidisch und dann 19–20  $\mu$  lang, 16–17  $\mu$  breit, ziemlich dunkel braun, an beiden Enden gerundet; Wand allseitig von gleicher Dicke (2–3  $\mu$ ), warzig; Warzen ziemlich zahlreich, jedoch klein. Stiel hyalin, brüchig, kurz (4–7  $\mu$  lang, an der Insertionsstelle 4–5  $\mu$  breit).

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Trigonella Foenum graecum* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Trigonella arabica* Del., *Trigonella berythea* Boiss., *Trigonella Besse-riana* Ser., *Trigonella coerulea* (L.) Ser., *Trigonella maritima* Del., *Trigonella monspeliaca* L., *Trigonella occulta* DC. und *Trigonella stellata* Forsk. genannt.

Verbreitungsgebiet: Eurasien und Nordafrika.

Bemerkungen. Die vorliegende Art war lange Zeit beim *Uromyces anthyllidis* untergebracht, wurde jedoch von MAYOR (1916) auf Grund eingehender morphologischer Studien (Art der Skulptur, Zahl der Keimporen) wieder als selbständige Art rehabilitiert. Mit ihr dürfte, wie auch schon MAYOR (1916, S. 210) hervorhebt, der *Uromyces trigonellae occultae* Hennings (1902) auf *Trigonella occulta* aus Ägypten identisch sein.

### **Uredo ulicis Mayor**

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager keine Blattflecken hervorrufend, vorwiegend auf der Blattunterseite und auf den Dornen, doch auch auf der Blattoberseite und an den Stengeln, vereinzelt auftretend, nicht zusammenfließend, klein, bis 1 mm im Durchmesser, an den Stengeln zuweilen etwas verlängert. Uredosporen rundlich und dann 20–24  $\mu$  im Durchmesser oder ellipsoidisch oder birnförmig und dann 20–38  $\mu$  lang, 18–26  $\mu$  breit, gelblichbraun. Keimporen äquatorial, 3, oft mit einer kleinen, hyalinen Papille. Wand allseitig von gleicher Dicke (2–3  $\mu$ ), kaum sichtbar stachelig; Stacheln wenig zahlreich und oft so kurz, daß sie kaum erkennbar sind. Teleutosporen noch nicht bekannt.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Ulex europaeus* L.

Verbreitungsgebiet: Süd- und Westeuropa.

Bemerkungen. Diese Art wurde von MAYOR (1928) im Mittelmeergebiet gefunden und auf Grund der Skulptur und der Keimporenzahl der Uredosporen als vom *Uromyces laburni* verschieden erkannt. Sie kommt bis nach Schottland hinauf vor und deckt sich offenbar mit dem *Uromyces genistae tinctoriae* f.sp. *ulicis* Macdonald (1946), der nur wieder *Ulex europaea* befällt und nicht auf Vertreter der Gattungen *Cytisus*, *Genista* und *Sarothamnus* übergeht.

### **Uromyces Fischeri Eduardi Magnus**

Spermogonien und Aecidien wie beim *Uromyces pisi* (Pers.) Wint.

Uredolager auf beiden Blattseiten, zerstreut oder in Gruppen, klein, lebhaft orangebraun, staubig, von Resten der durchbrochenen Epidermis umgeben. Uredosporen meist kugelig, zum kleinen Teil kurz ellipsoidisch, 19–24, im Mittel 21,5  $\mu$  lang, 17–22, im Mittel 19,8  $\mu$  breit. Wand 2–2,5  $\mu$  dick, blaß graubraun, entfernt stachelwarzig; Keimporen 4–7, über die Fläche verteilt, von einer flachen, farblosen Papille bedeckt.

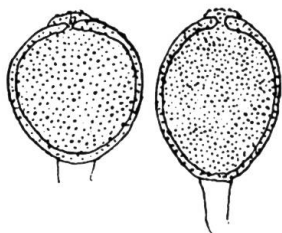


Abb. 348. *Uromyces Fischeri Eduardi* Magnus. Teleutosporen auf *Vicia Cracca* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Teleutosporenlager wie die Uredolager, doch dunkelbraun. Teleutosporen verkehrt eiförmig, kurz ellipsoidisch, seltener fast kugelig, oft etwas unregelmäßig, 19–35, meist 27–28  $\mu$  lang, 19–26, meist 23  $\mu$  breit. Wand etwa 2  $\mu$  dick, lebhaft braun, mit kleinen, wenig über 1  $\mu$  entfernten Warzen bedeckt. Keimporus scheitelständig, mit einer niedrigen, hellen Papille.

Entwicklungsgang: Hetereuform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen

für den Haplonten: *Euphorbia Cyparissias* L., *Euphorbia virgata* W.K. und *Euphorbia Cyparissias*  $\times$  *virgata*, möglicherweise auch übergehend auf *Euphorbia Esula* L., jedoch nicht übergehend auf *Euphorbia verrucosa* Lam.;

für den Dikaryophyten: *Vicia Cracca* L., schwach übergehend auf *Vicia sativa* L., nicht übergehend auf *Vicia angustifolia* L., *Vicia hirsuta* (L.) Gray, *Vicia Orobis* DC., *Vicia sepium* L. und *Vicia silvatica* L.

Biologie. Der Wirtswechsel und die biologische Spezialisierung wurden durch ED. FISCHER (1904), JORDI (1904), MAYOR (1931), GÄUMANN (1936) und DUPIAS (1953) verfolgt. Es ist nicht ausgeschlossen, daß der *Uromyces Fischeri Eduardi* in biologische Rassen zerfällt, da JORDI (1904) *Vicia angustifolia*, die oft zum Kreis der *Vicia sativa* gerechnet wird, nicht zu infizieren vermochte, während in den Versuchen von GÄUMANN (1936) Material anderer Provenienz in geringem Grade auf *Vicia sativa* überging.

Nach den Messungen von JORDI (1904) weicht der Habitus der Euphorbia-Triebe, die vom Myzel des *Uromyces Fischeri Eduardi* durchzogen sind, weniger stark von gesunden Euphorbia-Trieben ab als die durch *Uromyces pisi* deformierten Triebe:

	Mittlere Länge der Blätter in mm	Mittlere Breite der Blätter in mm
Gesunde <i>Euphorbia Cyparissias</i>	22	2,3
<i>Uromyces Fischeri Eduardi</i> Magn.	15,8	2,7
<i>Uromyces pisi</i> (Pers.) Wint.	10,9	2,9

Verbreitungsgebiet: Ganz Europa.

Bemerkungen. Die vorliegende Art wurde früher zum *Uromyces pisi* gestellt, sodann von MAGNUS (1907, S. 252) als *Uromyces Jordianus* Magnus abgetrennt und hernach, weil dieser Name homonym ist mit dem *Uromyces Jordianus* Bubák, in *Uromyces Fischeri Eduardi* Magnus (1907, S. 340) umgetauft.

*Uromyces Fischeri Eduardi* Magn., *Uromyces Heimerlianus* Magn. und *Uromyces verrucosae-Craccae* Mayor stehen sich sowohl biologisch (Haplont und Dikaryophyt je auf Arten der gleichen Gattung, *Euphorbia* und *Vicia*) als auch morphologisch sehr nahe, und man würde sie heute, könnte man von vorne beginnen, wohl kaum als besondere Arten, sondern nur als Varietäten oder als morphologisch-biologische Rassen aufstellen. Nachdem sie aber als Arten eingeführt und benannt sind, mögen sie als solche weiterleben.

### *Uromyces Heimerlianus* Magnus

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredo- und Teleutosporen wie beim *Uromyces Fischeri Eduardi*, nur Teleutosporen kleiner, 20–30, meist 24  $\mu$  lang, 18–25, meist 19  $\mu$  breit.



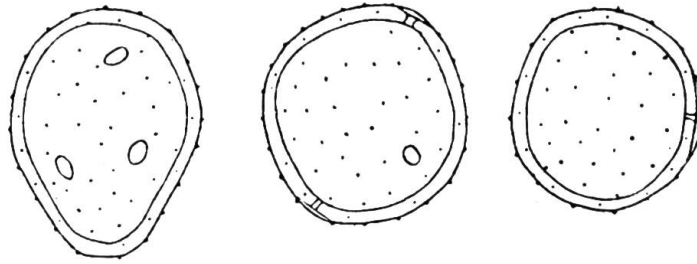


Abb.349. *Uromyces Heimerlianus* Magn. Uredosporen von *Vicia hirsuta* Koch. Vergr. rund 1000. (Nach SAVULESCU, 1953.)

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Vicia hirsuta* Koch = *Errum hirsutum* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise genannt *Vicia cassubica* L., *Vicia pannonica* L., *Vicia pisiformis* L. und *Vicia striata* (M.B.) Hayek.

Verbreitungsgebiet:  
Ganz Eurasien.

Bemerkungen. Die Abtrennung und Begründung dieser Kleinart erfolgte durch MAGNUS, 1907. Auf *Vicia lutea* L. wird von SYDOW (1910, S. 137) eine Form aus der Rheinprovinz erwähnt, die größere Lager, dagegen etwas kleinere Teleutosporen (18–25  $\mu$  lang, 16–24  $\mu$  breit) besitzt als der *Uromyces Heimerlianus*, sonst aber mit diesem übereinstimmt. Nach den Dimensionen der Teleutosporen zu urteilen, dürfte diese Form dem *Uromyces verrucosae-Craccae* sehr nahestehen.

Bei Herbarbelegen, die nur Uredosporen tragen, ist auch an den *Uromyces ervi* (Wallr.) West. zu denken; nur besitzen die Uredosporen des *Uromyces Heimerlianus* 4–7 Keimsporen, diejenigen des *Uromyces ervi* deren zwei.

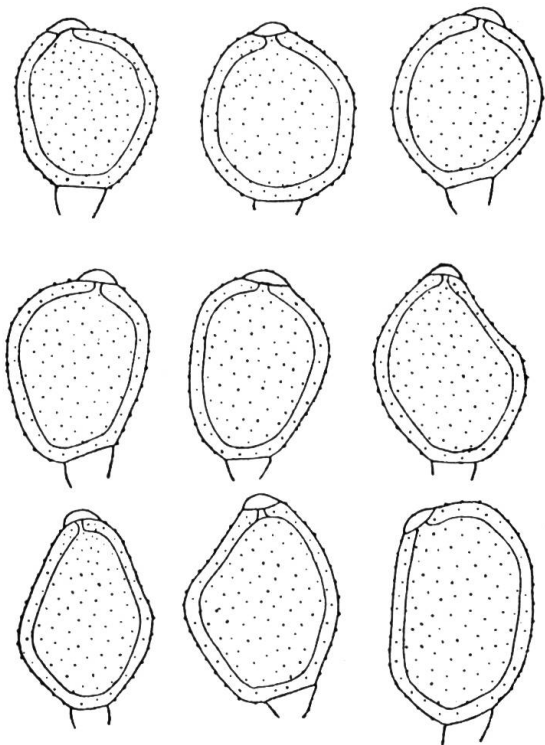


Abb.350. *Uromyces Heimerlianus* Magn. Teleutosporen von *Vicia hirsuta* Koch. Vergr. rund 750. (Nach SAVULESCU, 1953.)

### *Uromyces verrucosae-Craccae* Mayor

Spermogonien und Aecidien wie beim *Uromyces pisi* (Pers.) Wint.

Uredosporenlager auf beiden Blattseiten, doch vorwiegend auf der Blattoberseite, häufig auch auf den Blattstielen und den Stengeln, vereinzelt, selten schwach zusammenfließend, rund, klein, kaum ½–1 mm groß, hellbraun, frühzeitig nackt, pulverig, auf der Wirtspflanze dunkelbraune kleine Flecken erzeugend, die bei schweren Infektionen zusammenfließen. Uredosporen kugelig oder schwach länglich, 18–23  $\mu$  im Durchmesser, gelblichbraun, mit gleichmäßig dicker (2–2,5  $\mu$  messender) Wand, mit großen, dichten Warzen besetzt; Keim-

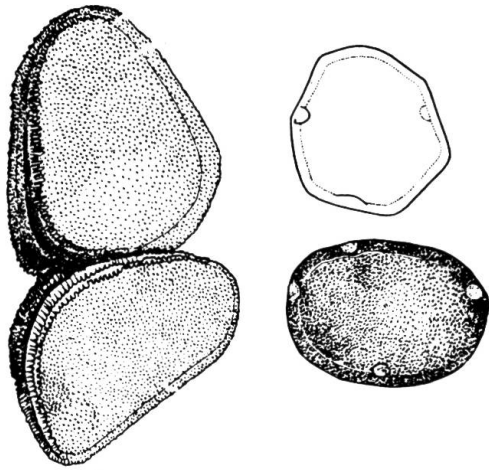


Abb. 351. *Uromyces verrucosae*-Craccae Mayor. Radialer Schnitt durch die Pseudoperidie eines Aecidiums und Aecidiosporen von *Euphorbia palustris* L. Vergr. 900. (Nach VIENNOT-BOURGIN, 1952.)

poren zu 5, seltener zu 6, manchmal mit einer feinen hyalinen Papille bedeckt; Stiel sehr kurz, hyalin, abfallend.

Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, doch vorwiegend auf der Blattunterseite, ferner auf den Blattstielen und den Stengeln, vereinzelt, selten zusammenfließend, rund, klein, kaum  $\frac{1}{2}$ –1 mm messend, dunkelbraun, frühzeitig nackt, pulverig. Teleutosporen meist kugelig oder schwach länglich, selten ellipsoidisch, meistens 19–23  $\mu$  lang und 18–20  $\mu$  breit, extremerweise 18–28  $\mu$  lang und 16–21  $\mu$  breit, hellbraun, beidseitig abgerundet, mit einer gleichmäßig dicken (2–2,5  $\mu$  messenden) Wand, dicht mit sehr feinen Stacheln besetzt; Keimporus apikal, häufig mit einer blaßbraunen, bis 3  $\mu$  hohen Papille verschlossen; Stiel hyalin, abfallend, 4–5  $\mu$  breit, meistens kurz, doch ausnahmsweise bis 30  $\mu$  lang.

Entwicklungsgang: Heteroecischer Eu-Uromyces.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen für den Haplonten: *Euphorbia palustris* L. und *Euphorbia verrucosa* Lam.; für den Dikaryophyten: *Vicia Cracca* L.

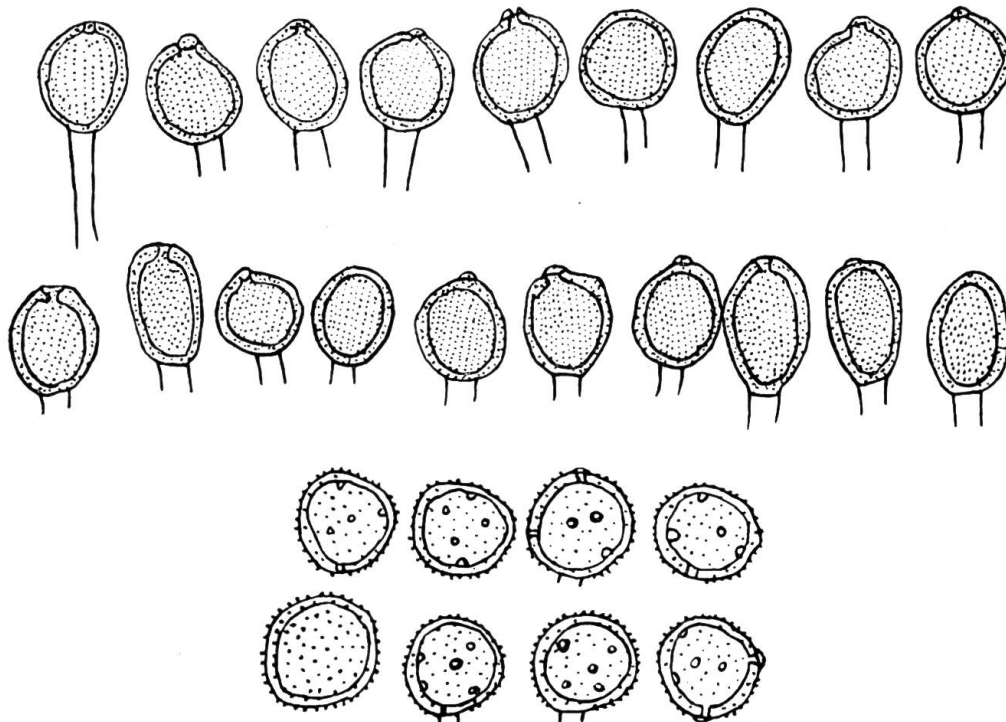


Abb. 352. *Uromyces verrucosae*-Craccae Mayor. Teleutosporen (oben) und Uredosporen (unten) von *Vicia Cracca* L. Vergr. 500. (Nach MAYOR, 1931.)

Biologie. Der Wirtswechsel dieser Art ist sichergestellt worden durch MAYOR (1931), DUPIAS (1946) und VIENNOT-BOURGIN (1952), die den Nachweis erbrachten, daß die Aecidiosporen von *Euphorbia palustris* und *Euphorbia verrucosa* *Vicia Cracca* zu infizieren und dort die Ausbildung von Uredo- und Teleutosporen einzuleiten vermögen und daß die Teleutosporen von *Vicia Cracca* nur *Euphorbia verrucosa*, dagegen nicht *Euphorbia cyparissias* infizieren. Der *Uromyces verrucosae-Craccae* besitzt also denselben Teleutosporenwirt wie der *Uromyces Fischeri Eduardi*, dagegen einen andern Aecidienwirt (wozu noch die morphologischen Verschiedenheiten der Teleutosporen kommen).

Verbreitungsgebiet: Mittel- und Südeuropa.

### **Uromyces Mangeloti** Mayor et Viennot-Bourgin

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager zerstreut, klein, rund, lange Zeit von der aufgerissenen Epidermis umgeben, staubig, zimtfarben. Uredosporen kugelig oder nahezu kugelig, 20–24  $\mu$  lang, 20–22  $\mu$  breit. Wand 2,5–3,5  $\mu$  dick, fein stachelig, mit 5 oder 6 Keimporen.

Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, rundlich oder länglich, vereinzelt stehend, schwarzbraun. Teleutosporen von meist unregelmäßiger Gestalt, wenn kugelig 20–22  $\mu$  im Durchmesser, wenn länglich 22–25  $\mu$  lang und 18–22  $\mu$  breit, wenn breit ellipsoidisch 17–21  $\mu$  lang und 21–26  $\mu$  breit. Wand 2–2,5  $\mu$  dick, gelbbraun, mit groben, an der Basis 2–2,5  $\mu$  breiten, konisch auslaufenden Warzen besetzt, am Scheitel mit einer breiten, flachen, bräunlichen Papille versehen. Stiel hyalin, von wechselnder Länge, brüchig.

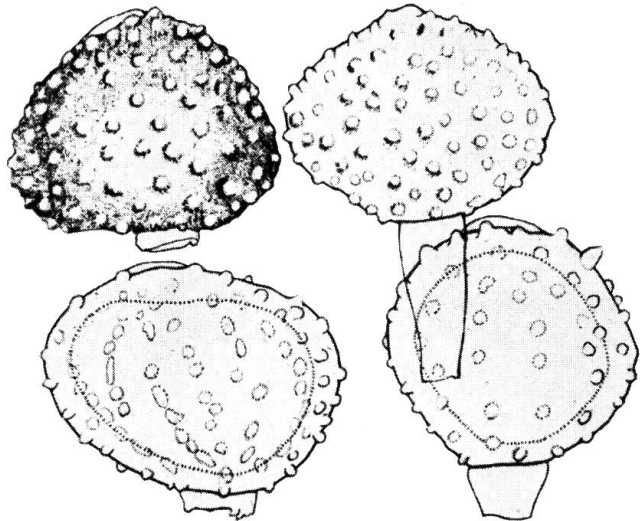


Abb. 353. *Uromyces Mangeloti* May. et Vienn. Bourg. Teleutosporen von *Vicia pubescens* Lam. Vergr. 1100. (Nach MAYOR und VIENNOT-BOURGIN, 1949.)

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Vicia pubescens* Lam. = *Ervum pubescens* DC.

Verbreitungsgebiet: Süd- und Südwestfrankreich.

Bemerkungen. Die vorliegende Art wurde von MAYOR und VIENNOT-BOURGIN (1949) aufgestellt und zu Ehren von Herrn G. MANGENOT, Professor an der Sorbonne, benannt und hernach durch DUPIAS (1953) in ihrer Beschreibung noch ergänzt. Sie unterscheidet sich vom *Uromyces Briardi* Har. vor allem durch die viel kleinern Teleutosporen.

### **Uromyces Briardi** Hariot

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager meist blattunterseits, meist zerstreut, sehr klein, pulverig, blaßbraun. Uredosporen kugelig bis ellipsoidisch, stachelig, gelbbraun, 19–26,

meist 22–25  $\mu$  lang, 16–23, meist 18–21  $\mu$  breit; Wand 2–2,5  $\mu$  dick, mit 3–5 Keimporen.

Teleutosporenlager wie die Uredolager, jedoch dunkler braun. Teleutosporen fast kugelig oder ellipsoidisch oder eiförmig, am Scheitel nicht verdickt, mit kaum sichtbarem Keimporus, braun, 22–32, meist 24–29  $\mu$  lang, 18–25, meist 20–23  $\mu$  breit, allseitig mit großen, dicken, konischen, fast farblosen Warzen locker besetzt. Stiel hyalin, zart, abfallend.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Vicia sativa* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Vicia angustifolia* Reh. und *Vicia cordata* Wulf. genannt.

Verbreitungsgebiet: Süd- und Westeuropa.

Bemerkungen. Diese Art wurde von HARIOT (1892) aus dem Departement Aube beschrieben, zu Ehren seines Freundes, des Mykologen BRIARD, benannt und später durch UNAMUNO (1934) und VIENNOT-BOURGIN (1939) weiter verfolgt; sie ist durch ihre außergewöhnlich grob- und derbwarzige Skulptur leicht erkennbar. *Vicia sativa* ist somit Sammelwirt für zwei nahe verwandte *Uromyces*-Arten: 1. ist sie Hauptwirt des *Uromyces Briardi* und 2. ist sie Nebewirt des *Uromyces Fischeri* Eduardi.

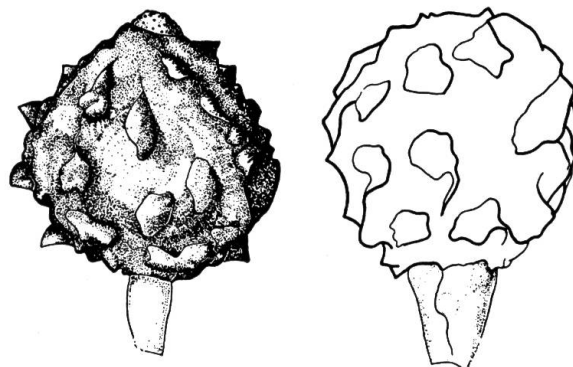
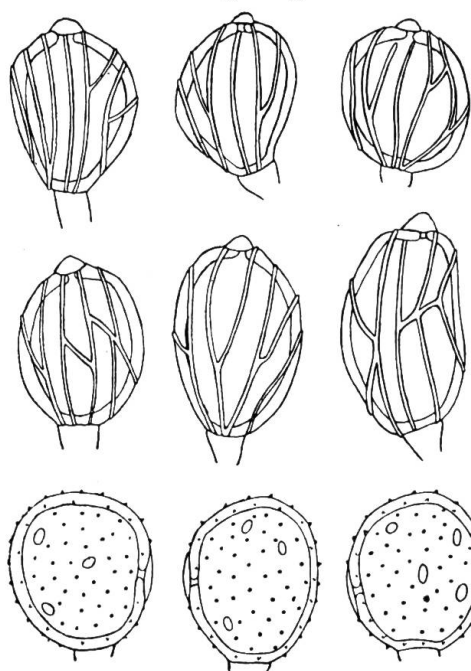


Abb. 354. *Uromyces Briardi* Har. Teleutosporen von *Vicia sativa* L. Vergr. 1000. (Nach VIENNOT-BOURGIN, 1939.)

### *Uromyces viciae* Craccae Constantineanu

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager auf beiden Blattseiten, rundlich oder länglich, von den Resten der blasenförmig abgehobenen Epidermis umgeben, hellbraun. Uredosporen



meist rundlich, auch rundlich-ellipsoidisch, 17–24, meist 20–21  $\mu$  lang, 17–20, meist 18–19  $\mu$  breit. Wand etwa 1,5–2,5  $\mu$  dick, blaß gelblichbraun, entfernt und fein stachelwarzig, Warzenabstand 2–3  $\mu$ ; 4–6, meist 5 Keimporen, mitunter mit etwas aufgequollenem Episor.

Teleutosporenlager wie die Uredolager, doch dunkler braun. Teleutosporen ellipsoidisch oder birnförmig, seltener kugelig, 19–33, meist 26  $\mu$  lang, 16–22, meist 18–19  $\mu$  breit. Wand hell kastanienbraun, 1,5  $\mu$  dick, mit längs verlaufenden, parallelen oder besonders in der Mitte mehr oder weniger anastomosierenden Leisten besetzt. Über dem scheitelständigen Keim-

Abb. 355. *Uromyces viciae* Craccae Const. Teleutosporen und Uredosporen von *Lens esculenta* Moench. Vergr. rund 800. (Nach SAVULESCU, 1951.)

porus eine kleine, farblose, stumpf kegelförmige,  $4\ \mu$  breite,  $2,5\ \mu$  hohe Papille. Stiel bis  $40\ \mu$  lang, farblos, hinfällig.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Heteroform mit Aecidien auf *Euphorbia*.

Typuswirt: *Vicia Cracca* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Vicia cassubica* L., *Vicia dalmatica* Kern., *Vicia sativa* L., *Vicia tenuifolia* Roth, *Vicia variabilis* Freyn. und *Lens esculenta* Moench = *Ervum Lens* L. genannt.

Verbreitungsgebiet: Europa, von Frankreich bis Rußland.

Bemerkungen. Die vorliegende Art verhält sich zum *Uromyces Fischeri Eduardi* wie der *Uromyces striatus* zum *Uromyces Jaapianus*; ihr Epispor ist leistenförmig statt warzig skulptiert; dies hat zur spezifischen Abtrennung durch CONSTANTINEANU (1904, 1916) geführt.

### 23. Formenkreis des *Uromyces aconiti* Fuckel

(Autoecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit leicht abfallenden, am Scheitel eine Papille tragenden Teleutosporen auf Ranunculaceen; S. 282.)

Der Formenkreis des *Uromyces aconiti* ist in unserem Gebiet durch eine einzige Art vertreten, nämlich durch den *Uromyces aconiti* Fckl. selbst. Auch in andern Erdteilen scheinen keine zusätzlichen Arten vorzukommen.

#### *Uromyces aconiti* Fuckel

Spermogonien auf beiden Blattseiten, in Gruppen.

Aecidien zu größern oder kleinern Gruppen vereinigt, weit schüsselförmig. Peridie früh zerfallend, daher selten ein wohl ausgebildeter zurückgeschlagener Rand zu beobachten. Pseudoperidienzellen locker verbunden, leicht trennbar; Außenwand der Zellen verdickt ( $4-5\ \mu$ ), Innenwand dünn, kleinwarzig. Aecidiosporen nicht in ausgeprägten Ketten, länglich oder kugelig; Länge  $21-32\ \mu$ . Durchmesser  $18-21\ \mu$ ; Wand sehr deutlich mit feinen, dichtstehenden Warzen besetzt.

Uredosporen vereinzelt in den Teleutosporenlagern, kugelig oder ellipsoidisch,  $21-29\ \mu$  lang,  $15-24\ \mu$  breit. Wand nahezu farblos,  $1-2\ \mu$  dick, fein streifenförmig warzig, mit  $5-7$  zerstreuten, schwer sichtbaren Keimporen.

Teleutosporenlager klein, einzeln oder in Gruppen auf der Blattoberseite zerstreut, anfänglich von der Epidermis bedeckt, dann nackt, schwarzbraun, pulverig. Teleutosporen ellipsoidisch oder verkehrt eiförmig; Länge  $22-35$ , meist  $26-27\ \mu$ , Durchmesser  $17-25$ , meist  $21-23\ \mu$ ; Wand heller oder dunkler braun, glatt,

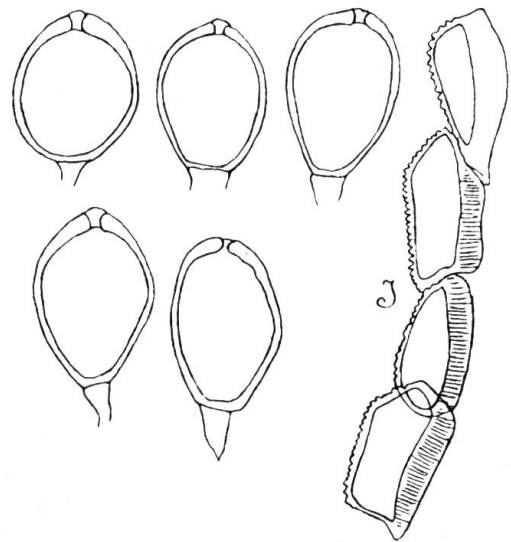


Abb. 356. *Uromyces aconiti* Fckl. Teleutosporen und radialer Längsschnitt durch die Pseudoperidie auf *Aconitum Lycoctonum* L. (J = Innenseite der Pseudoperidie). Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

gegen den Scheitel etwas an Dicke zunehmend; Keimporus scheitelständig, ohne oder mit flacher, meist wenig entwickelter hellerer bis farbloser Kappe. Stiel kurz, farblos. Sporen abfallend.

Entwicklungsgang: Euform mit zurücktretender Uredo.

Typuswirt: *Aconitum Lycoctonum* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Aconitum coeruleum* Ledeb., *Aconitum columbianum* Nutt., *Aconitum excelsum* Rchb., *Aconitum fallax* G. et G. = *Aconitum Lamarckii* Rchb., *Aconitum laeve* Royle, *Aconitum lasianthum* Simk., *Aconitum moldavicum* Hacq., *Aconitum orientale* Mill., *Aconitum Pantoczekianum* Deg. et Bald., *Aconitum pyramidale* (Mill.) Rchb., *Aconitum pyrenaicum* L., *Aconitum septentrionale* Koella, *Aconitum umbrosum* Kom. und *Aconitum Vulparia* Rchb. (meist Kleinarten aus dem Formen-schwarm des *Aconitum Lycoctonum*) genannt.

Biologie. JACKY (1899) hat die Zusammengehörigkeit der Aecidien und der Teleutosporen sichergestellt. Der Pilz ist bei uns auf gelbblühende *Aconitum*-Arten spezialisiert und geht z.B. nicht auf *Aconitum Napellus* L., *Aconitum paniculatum* Lam. und *Trollius europaeus* L. über.

Das Aecidien bildende Myzel bedingt oft ziemlich starke Verkrümmungen der Blattflächen und Anschwellungen der Blattstiele.

Neben den Teleutosporen finden sich in den Teleutosporenlagern zahlreiche langgestielte, kugelige Zellen mit hell gefärbter Membran und fast ohne Inhalt. Sie wurden zuweilen für degenerierte Teleutosporen gehalten, so von WINTER (1879) und von ED. FISCHER (1904), von andern Autoren dagegen, so von SYDOW (1910, S. 207) und von ARTHUR (1934, S. 238), für Uredosporen. Ich möchte mich dieser Auffassung anschließen.

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche Halbkugel.

Bemerkungen. Wo nur Aecidien beobachtet werden, ist auch an die *Puccinia Lycoctoni* Fekl. zu denken.

Durch TROTTER (1908) wird der vorliegende Pilz als *Uromyces Lycoctoni* (Kalchbr.) Fekl. und durch ARTHUR (1934) als *Uromyces lycoctoni* (Kalchbr.) Trotter bezeichnet; ferner geht er häufig unter der Bezeichnung *Uromyces aconiti Lycoctoni* (DC.) Wint. Den heutigen Nomenklaturregeln entspricht dagegen der Ausdruck *Uromyces aconiti* Fuckel.

## 24. Formenkreis des *Uromyces sedi* Gäumann

(*Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit abfallenden, am Scheitel eine Papille tragenden Teleutosporen auf Crassulaceen; S. 282.)

Der vorliegende Formenkreis wird erst durch eine einzige Art vertreten, nämlich durch den *Uromyces sedi* selbst.

### *Uromyces sedi* Gäumann

Spermogonien entweder selbständig in großen Gruppen auf der Blattoberseite oder rings um die Aecidien auf der Blattunterseite auftretend, honigfarben, stark vorgewölbt, bis 140  $\mu$  breit und bis 80  $\mu$  hoch, mit stark hervortretenden Mündungsperiphysen.

Aecidien in großen, bis 6 mm messenden Gruppen auf der Blattunterseite, dicht gedrängt, Caecoma-artig von einer dünnen hyalinen Schicht bedeckt, die bei der Reife unregelmäßig aufreißt oder zerfällt und den intensiv goldgelben



Inhalt freilegt. Pseudoperidie rückgebildet, nur in den basalen Partien auf Mikrotomschnitten als solche erkennbar. Pseudoperidienzellen locker oder lückenhaft miteinander verbunden, auf der Außenseite nach unten übergreifend, meist nur einer äußersten, etwas abweichenden Schicht von Aecidiosporen gleichend; Wand auf der Außen- und Innenseite gleich dick. Aecidiosporen meist länglich oder ellipsoidisch, oft unregelmäßig, 9–34, meist 16–22  $\mu$  lang, 8–21, meist 12–16  $\mu$  breit, leicht und willig keimend. Wand farblos, dünn, sehr fein und dicht warzig. Inhalt lebhaft orangefarben.

Teleutosporenlager auf der Unterseite der Blätter inmitten der Aecidiengruppen entstehend, sehr klein, weniger als 1 mm im Durchmesser, zuweilen zusammenfließend, braunschwarz. Teleutosporen von unregelmäßiger Gestalt, meist länglich-ellipsoidisch oder birnförmig, 12–36, meist 19–28  $\mu$  lang, 10–29, meist 16–18  $\mu$  breit. Wand verhältnismäßig dünn, nur 1–2  $\mu$  dick, hell kastanienbraun, mit undeutlichen meridionalen Furchen, sonst glatt, am Scheitel mit einer deutlichen Papille. Stiel kurz, brüchig.

Entwicklungsgang: Uromycopsis mit Aecidienwiederholung.

Typuswirt: *Sedum Anacampseros* L.

Biologie. Der vorliegende, von GÄUMANN (1954) beschriebene Pilz steht in systematischer Beziehung vollkommen isoliert; denn auf Crassulaceen ist sonst kein Vertreter der Gattung *Uromyces* bekannt; dagegen gibt es auf Ranunculaceen, z.B. auf den gelbblühenden *Aconitum*-Arten, den autoecischen *Uromyces aconiti* Fekl. mit ebenfalls glatten Teleutosporen. Ferner sind auf Rosaceen eine ganze Reihe von (meist unvollständig bekannten) *Uromyces*-Arten beschrieben worden, so aus Europa der *Uromyces Antipae* Savul. auf *Rosa lutea* Mill. und der *Uromyces urediniformis* (J.Müll.) Diet. auf *Rubus fruticosus* L., ferner aus Mittel- und Südamerika eine Reihe von *Uromyces*-Arten auf Vertretern der Gattung *Rubus*; diese letztern besitzen ebenfalls glatte Teleutosporen.

Ferner steht der vorliegende Pilz in morphologischer Beziehung durch seine Caeoma-artigen Aecidien vollkommen isoliert; ähnliche Rückbildungen der Pseudoperidie sind dagegen innerhalb der Gattung *Puccinia* bekannt geworden, so bei der *Puccinia cirsii lanceolati* Schroet. TRANZSCHEL (1939, S.207) erwähnt aus Sibirien als nomen nudum ein *Caeoma sedi* Tranzschel ined. auf *Sedum purpureum* Link und erwägt den Gedanken, daß dieses Caeoma in den Entwicklungsgang einer *Pucciniostele*-Art gehören könnte. Es ist nicht ausgeschlossen, daß dieses sibirische *Caeoma sedi* in die Verwandtschaft unserer vorliegenden Art gehört.

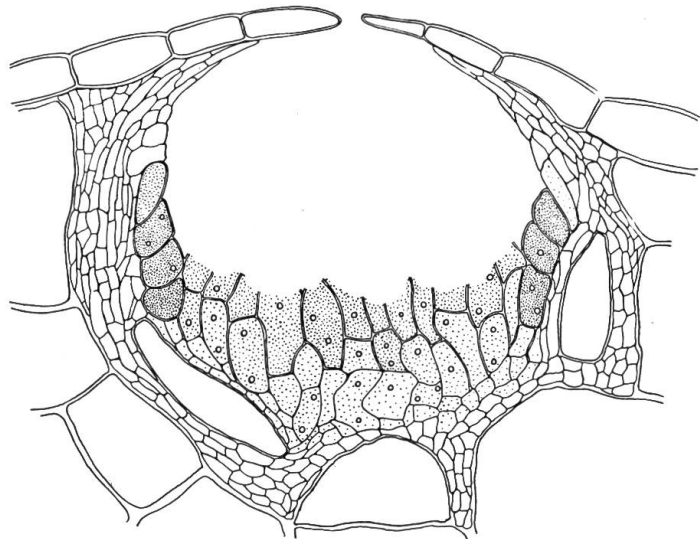


Abb.357. *Uromyces sedi* Gm. Längsschnitt durch ein Aecidium auf *Sedum Anacampseros* L. Vergr. 330. (Nach GÄUMANN, 1954.)

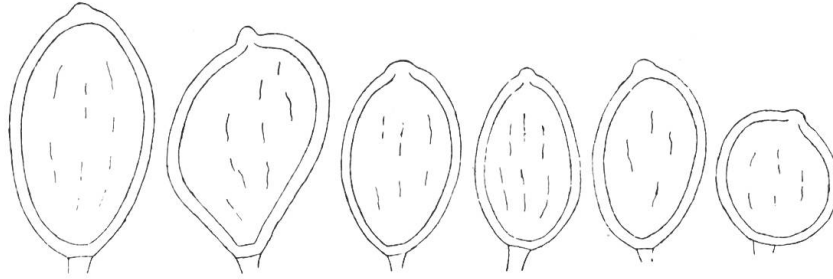


Abb. 358. *Uromyces sedi* Gm. Teleutosporen auf *Sedum Anacampseros* L. Vergr. 800.  
(Nach GÄUMANN, 1954.)

Endlich steht der vorliegende Pilz in biologischer Beziehung durch die Unterdrückung der Uredo verhältnismäßig isoliert. Auf andern Angiospermen-Familien bestehen zwar schon *Uromycopsis*-Arten, so der *Uromyces ferulae* Juel auf *Ferula communis* L. und der *Uromyces verbasci* Niessl auf *Verbascum phlomoides* L. (diese Art besitzt übrigens Aecidienwiederholung wie der vorliegende, *Sedum* bewohnende *Uromyces*). Doch dürfen *Uromyces*-Arten, die dem *opsis*-Typus folgen, als selten bezeichnet werden.

Verbreitungsgebiet: Westalpen (Briançonnais, Val Queyras usw.), ferner wahrscheinlich in den Zentralalpen (Val de Bagnes, Wallis).

## 25. Formenkreis des *Uromyces Antipae* Savulescu

(*Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit mehr oder weniger fest gestielten, am Scheitel eine Papille tragenden Teleutosporen auf Rosaceen; S. 282.)

Der vorliegende Formenkreis scheint seinen Schwerpunkt in Mittel- und Südamerika zu besitzen, wo allein auf der Gattung *Rubus* mehr als ein halbes Dutzend verschiedener *Uromyces*-Arten – freilich nur lückenhaft – bekannt geworden sind. In unserem Gebiet ist er nur durch zwei – ebenfalls unvollständig bekannte – Arten vertreten, durch den *Uromyces Antipae* Sav. auf der Gattung *Rosa* und durch den *Uromyces urediniformis* (Muell.) Diet. auf der Gattung *Rubus*.

### *Uromyces Antipae* Savulescu

Spermogonien und Aecidien unbekannt.

Uredolager blattunterseits, gelblichbraun, zerstreut oder zuweilen auch gehäuft auftretend. Uredosporen kugelig, ellipsoidisch oder länglich, 16–27  $\mu$  lang, 13–16  $\mu$  breit, mit 4–6 äquatorialen Keimporen, dicht und fein stacheligwarzig.

Teleutosporenlager blattunterseits, zerstreut, unregelmäßig, von wechselnder Größe, nackt, staubig, kastanien- oder schwarzbraun. Teleutosporen meist länglich, doch in ihrer Gestalt sehr veränderlich, 23–34  $\mu$  lang, 16–23  $\mu$  breit, am Scheitel mit einer breiten, nahezu hyalinen Papille versehen, an der Basis gerundet. Wand gleichmäßig 2–2,5  $\mu$  dick, fein punktiert, braun. Stiel mehr oder weniger fest, hyalin, zart (?), 3–10  $\mu$  lang.

Entwicklungsgang: Unbekannt.

Typuswirt: *Rosa lutea* Mill.

Verbreitungsgebiet:  
Bisher nur aus Rumänien bekannt.

Bemerkungen. Die vorliegende Art wurde von TR. und O. SAVULESCU (1938, 1941) aus Bessarabien beschrieben und zu Ehren des rumänischen Biologen GREGOR ANTIPA, Direktor des Naturhistorischen Museums in Bukarest, benannt. Sie kommt vielleicht auch in unserem Gebiet vor und ist hier möglicherweise mit den häufigern Phragmidien verwechselt worden. Aus den Vereinigten Staaten ist auf verschiedenen *Rosa*-Arten ein mikrozyklischer *Uromyces rosicola* Ell. et Everh. mit grobwarzigen Teleutosporen bekannt, der von ARTHUR (1934) als Rückbildungsform eines Phragmidiums aufgefaßt und dementsprechend in *Phragmidium rosicola* (E. et E.) Arth. umbenannt wurde.

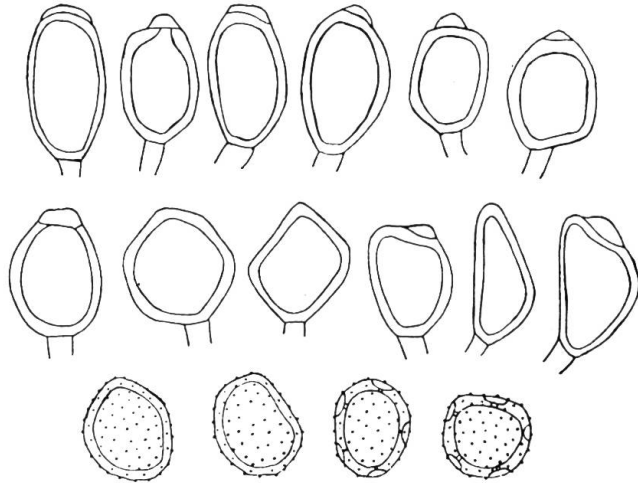


Abb. 359. *Uromyces Antipae* Sav. Teleutosporen und Uredosporen auf *Rosa lutea* Mill. Vergr. rund 600. (Nach SAVULESCU, 1953.)

### *Uromyces urediniformis* (J. Müller) Dietel

Spermogonien und Aecidien nicht bekannt.

Uredolager im Herbst auf der Unterseite der Blätter auftretend und an der Oberseite braunrote Flecken verursachend, ziemlich groß, intensiv orange-gelb oder goldgelb gefärbt, nicht von der Epidermis bedeckt, nicht von Paraphysen umgeben. Uredosporen polyedrisch, birnförmig oder kugelig, goldgelb, 21–27  $\mu$  lang, 17–21  $\mu$  breit.

Teleutosporen in größerer oder kleinerer Zahl in den Uredolagern auftretend, farblos, bis 32  $\mu$  lang, 16–19  $\mu$  breit, mit einem deutlichen scheitelständigen Keimporus, der von einer bis 2,4  $\mu$  großen Papille bedeckt ist.

Entwicklungsgang: Unbekannt.

Typuswirt: *Rubus fruticosus* L.

Verbreitungsgebiet: Polen und Norddeutschland.

Bemerkungen. Der vorliegende Pilz wurde von J. MÜLLER (1886) als *Chrysomyxa urediniformis* Muell. aus Schlesien und der Mark Brandenburg beschrieben und abgebildet und hernach von DIETEL (1912, S. 206) in die Gattung *Uromyces* gestellt. Die obenstehende Beschreibung stammt (samt ihren Lücken) von MÜLLER. Nach seiner Zeichnung auf Tafel XIII, Abbildung 11, handelt es sich um einen unzweifelhaften *Uromyces* mit Scheitelpapille, der offenbar in die Verwandtschaft der mittel- und südamerikanischen *Rubus* bewohnenden *Uromyces*-Arten gehört, jedoch in unserem Gebiet wegen der häufigen Phragmidien übersehen wurde. Nach den zweierlei Farben der Uredolager, die MÜLLER erwähnt, wäre vielleicht an primäre und sekundäre Uredo zu denken.

DIETEL (l.c.) faßt die *Rubus* bewohnenden *Uromyces*-Arten als Ausgangsformen eines komplizierten Stammbaumes auf; aus ihnen hätten sich die Gattungen *Kuehneola*, *Hamaspora* und *Phragmidium* entwickelt.

## 26. Formenkreis des *Uromyces geranii* (de Candolle) Fries

(Autoecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit leicht abfallenden, am Scheitel eine Papille tragenden Teleutosporen auf *Geranium*-Arten; S. 282.)

Der vorliegende Formenkreis umfaßt in unserem Gebiet zwei Gruppen, die sich durch die Skulptur ihrer Teleutosporen voneinander unterscheiden, die Gruppe des *Uromyces geranii* mit glatten und die Gruppe des *Uromyces carpathicus* mit warzigen Teleutosporen. Innerhalb der Gruppe des *Uromyces geranii* lassen sich, nach den Ausmaßen der Teleutosporen (Tab. 28) und nach der Wirtswahl (Tab. 29), drei Kleinarten erkennen, so daß sich die folgende Anordnung ergibt:

### Teleutosporen glatt

Teleutosporen im Mittel 30  $\mu$  lang, 23  $\mu$  breit *Uromyces geranii* (DC.) Fr. (S. 404)

Teleutosporen im Mittel 33  $\mu$  lang, 22  $\mu$  breit *Uromyces Kochianus* Gm. et Zobr. (S. 406)

Teleutosporen im Mittel 35  $\mu$  lang, 20  $\mu$  breit *Uromyces Kabatianus* Bub. (S. 406)

### Teleutosporen warzig

Teleutosporen meist 24  $\mu$  lang, 16  $\mu$  breit *Uromyces carpathicus* Namysl. (S. 407)

Hauptwirt des *Uromyces geranii* (DC.) Fr. ist *Geranium silvaticum*, Hauptwirt des *Uromyces Kabatianus* Bub. ist *Geranium pyrenaicum*, und einziger Wirt des *Uromyces Kochianus* Gm. et Zobr. ist *Geranium nodosum*. *Uromyces geranii* stellt wahrscheinlich die Ausgangsart, die Stammform, dar; sie besitzt von allen drei Arten den größten Wirtskreis. *Uromyces Kabatianus* und *Uromyces Kochianus* sind wahrscheinlich von ihr abgeleitet zu denken, ersterer mit etwas engerer, letzterer mit sehr enger Wirtswahl.

Tab. 28. Mittelwerte und Streuungen der Teleutosporendimensionen der drei *Geranium* bewohnenden autoecischen *Uromyces*-Arten. (Nach GÄUMANN und ZOBRIST, 1933.)

Art	Länge in $\mu$	Breite in $\mu$
<i>Uromyces geranii</i> .....	29,7 $\pm$ 2,8	22,9 $\pm$ 1,9
<i>Uromyces Kochianus</i> .....	33,0 $\pm$ 2,0	21,5 $\pm$ 1,4
<i>Uromyces Kabatianus</i> .....	35,4 $\pm$ 3,3	19,9 $\pm$ 1,7

Der *Uromyces Kabatianus* hat noch die meisten Wirte mit dem *Uromyces geranii* gemeinsam: seine Wirtswahl unterscheidet sich von derjenigen des *Uromyces geranii* hauptsächlich durch die Unfähigkeit, einzelne Arten des frühern Wirtskreises, so *Geranium silvaticum*, den Hauptwirt des *Uromyces geranii*, ferner *Geranium phaeum*, *pratense* und *rivulare* zu befallen. (Immerhin scheint es eine *Geranium*-Art zu geben, die nur vom *Uromyces Kabatianus*, nicht aber vom *Uromyces geranii* infiziert zu werden vermag, nämlich *Geranium macrorrhizum*, siehe Tab. 29). Zahlreiche *Geranium*-Arten sind beiden *Uromyces*-Arten als Wirte gemeinsam, so *Geranium albanum*, *columbinum*, *dissectum*, *maculatum*, *molle*, *pusillum*, *rotundifolium* und der Hauptwirt des *Uromyces Kabatianus* selbst, *Geranium pyrenaicum*.

Auf diesen Sammelwirten vermag jedoch die morphologische Differenzierung weiterzuhelfen: der größte Prozentsatz der Teleutosporen des *Uromyces geranii* besitzt eine Länge von 30  $\mu$  und eine Breite von 22,5  $\mu$ , der größte Prozent-

Tab. 29. Wirtswahl von drei autoecischen, *Geranium* bewohnenden *Uromyces*-Arten. (Nach Versuchen von BOCK, 1908, JAKOB, 1915, und GÄUMANN und ZOBRIST, 1933.)

Versuchspflanzen	<i>Uromyces geranii</i>	<i>Uromyces Kabatianus</i>	<i>Uromyces Kochianus</i>
<i>Geranium albanum</i> Bieb. <sup>1</sup> .....	+	+	—
<i>Geranium anemonifolium</i> L'Hérit. ....	—		
<i>Geranium argenteum</i> L. ....	+P	+	
<i>Geranium armenum</i> Boiss. ....	—		
<i>Geranium bohemicum</i> L. ....	+		—
<i>Geranium carolinianum</i> L. ....	—		
<i>Geranium columbinum</i> L. ....	+	+	
<i>Geranium dissectum</i> L. ....	+	+	
<i>Geranium divaricatum</i> Ehrh. ....	—		
<i>Geranium Endressii</i> J. Gay ....	+ ?	—	
<i>Geranium gracile</i> aut. ....	—		
<i>Geranium ibericum</i> Cav. ....	—	—	
<i>Geranium incisum</i> Nutt. ....	+		
<i>Geranium lucidum</i> L. ....	+P	—	
<i>Geranium macrorrhizum</i> L. ....	—	+	
<i>Geranium maculatum</i> L. ....	+	+	—
<i>Geranium molle</i> L. ....	+	+	
<i>Geranium nodosum</i> L. ....	—	—	+
<i>Geranium palustre</i> L. ....	+		—
<i>Geranium phaeum</i> L. ....	+	—	
<i>Geranium pratense</i> L. ....	+	—	
<i>Geranium pusillum</i> L. ....	+	+	
<i>Geranium pyrenaicum</i> L. ....	+	+	
<i>Geranium rivulare</i> Vill. <sup>2</sup> ....	+	—	
<i>Geranium Robertianum</i> L. ....	—	—	—
<i>Geranium rotundifolium</i> L. ....	+	+	—
<i>Geranium sanguineum</i> L. <sup>3</sup> ....	—	—	—
<i>Geranium silvaticum</i> L. ....	+	—	
<i>Geranium villosum</i> Andr. ....	+		
<i>Geranium Wilfordii</i> Maxim. ....	—	—	—

Zeichenerklärung: + = positiver Erfolg  
+P = positiver Erfolg, jedoch nur mit Spermogonienbildung  
— = negativer Erfolg

<sup>1</sup> = *Geranium cristatum* Stev.

<sup>2</sup> = *Geranium aconitifolium* L'Hérit.

<sup>3</sup> Bock (1908) gibt an, daß dieser Wirt in seinen Versuchen durch den *Uromyces geranii* befallen worden sei; da er aber mit *Geranium lancastriense* Mill. und mit *Geranium prostratum* Cav., die beide mit *Geranium sanguineum* L. identisch sind oder ihm jedenfalls sehr nahe stehen, negative Ergebnisse erhielt und da sein positiver Befund mit dem echten *Geranium sanguineum* weder durch JAKOB (1915) noch durch GÄUMANN und ZOBRIST (1933) bestätigt werden konnte, so dürfte *Geranium sanguineum* vorläufig aus dem Wirtskreis des *Uromyces geranii* ausscheiden.

satz der Teleutosporen des *Uromyces Kabatianus* besitzt dagegen eine Länge von 35  $\mu$  und eine Breite von 20  $\mu$ . Die Teleutosporen des *Uromyces Kabatianus* sind daher langgestreckt und schmal, diejenigen des *Uromyces geranii* sind mehr rundlich und gedrungen.

*Uromyces Kochianus* endlich ist am weitesten von der Stammform entfernt; er ist nach unsern heutigen Kenntnissen monophag, vermag nur eine einzige

*Geranium*-Art zu befallen, die überdies auch durch ihre morphologischen Eigentümlichkeiten stark von den übrigen *Geranium*-Arten abweicht. Der Wirt des *Uromyces Kochianus* gehört auch nicht mehr in den Wirtskreis des *Uromyces geranii*: er hat also mit der mutmaßlichen Stammform keinen Wirt mehr gemeinsam.

### *Uromyces geranii* (de Candolle) Fries

Spermogonien in kleinen Flecken zusammenstehend, 135–150  $\mu$  im Durchmesser, orangefarben.

Aecidien auf verdickten Stellen der Blätter und Blattstiele, auf erstern oft kreisförmig um eine Spermogoniengruppe, auf letztern dicht und regellos angeordnet, zuerst halbkugelig-warzenförmig oder etwas verlängert, dann fest wie aufgesetzte Schalen erscheinend. Pseudoperidie am Scheitel unregelmäßig sich öffnend, mit anfangs zusammenneigenden, später etwas nach außen gekrümmten, schwach gezähnelten Rändern. Zellen nicht sehr fest verbunden, oft stark abgeplattet, außen nach unten etwas übergreifend; Außenwand dünn, 2–3  $\mu$ , fast glatt; Innenwand wenig dicker, 4–5  $\mu$ , quergestreift, im äußern Teil mit ziemlich derber Warzenstruktur. Warzen oft zu kleinen Reihen zusammenfließend. Aecidiosporen eiförmig, ellipsoidisch, auch kugelig, fast immer polyedrisch, 21–31  $\mu$  lang, 17–22  $\mu$  breit. Wand auf der einen Seite etwas dicker als auf der andern, bis 2,5  $\mu$ , in der äußersten Schicht dicht und gleichmäßig feinwarzig; Warzenabstand kleiner als 1  $\mu$ . Inhalt orangefarben.

Uredolager rundlich oder länglich, bis fast 1 mm groß, hellbraun, über die Blattunterseite zerstreut, selten kreisförmig angeordnet. Uredosporen vorwiegend rund, einzeln ellipsoidisch, 21–33  $\mu$  lang, 19–25  $\mu$  breit. Wand hellbraun, etwa 2,5  $\mu$  dick, mit locker stehenden Stacheln (Abstand 2,5  $\mu$ ) und einem seitlichen Keimporus, seltener mit zweien; unterhalb des Keimporus sind die Stacheln kleiner oder fehlen ganz.

Teleutosporenlager gruppenweise auf gelben oder roten Flecken, über die Blattunterseite zerstreut, bis 0,5 mm groß, selten größer, pulverig. Teleutosporen 15–40, meist 30  $\mu$  lang, 15–33, meist 22–23  $\mu$  breit, ellipsoidisch bis fast kugelig. Wand dunkelbraun, glatt, 2–3  $\mu$  dick, über dem scheitelständigen Keimporus eine farblose, fast halbkugelige, etwa 11  $\mu$  breite, 5  $\mu$  hohe Papille. Stiel kurz, farblos, Sporen abfallend.

Entwicklungsgang: Auteuform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen worden (siehe Tab. 29, S. 403): *Geranium albanum* Bieb. = *Geranium cristatum* Stev., *Geranium argenteum* L., *Geranium bohemicum* L., *Geranium columbinum* L., *Geranium dissectum* L., *Geranium incisum* Nutt., *Geranium lucidum* L., *Geranium maculatum* L., *Geranium molle* L., *Geranium palustre* L., *Geranium phaeum* L., *Geranium pratense* L., *Geranium pusillum* L.,

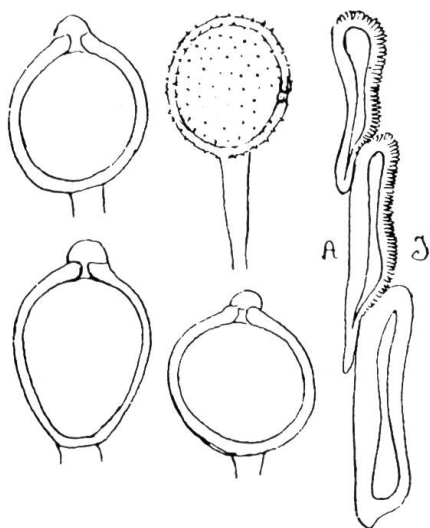


Abb. 360. *Uromyces geranii* (DC.) Fr. Teleutosporen, Uredospore und radialer Schnitt durch die Pseudoperidie eines Aecidiums, sämtlich von *Geranium silvaticum* L. A Außenseite, J Innenseite. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)



*Geranium pyrenaicum* L., *Geranium rivulare* Vill. = *Geranium aconitifolium* L'Hér., *Geranium rotundifolium* L., *Geranium silvaticum* L. und *Geranium villosum* Andr.

Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Erodium cicutarium* (L.) L'Hér., *Geranium albiflorum* Led., *Geranium asphodeloides* Burm., *Geranium atlanticum* Boiss. et Reut., *Geranium collinum* Steph., *Geranium Endressi* Gay, *Geranium erianthum* DC., *Geranium eriostemon* Fisch., *Geranium ibericum* Cav., *Geranium Maximowiczii* R. et M., *Geranium nepalense* Sweet, *Geranium pseudo-sibiricum* Mey., *Geranium Robertianum* L., *Geranium sanguineum* L., *Geranium shikokianum* Matsum., *Geranium sibiricum* L., *Geranium simense* Hochst., *Geranium Suzukii* Masam., *Geranium villosum* Muhl. = *Pelargonium flavum* Sol., *Geranium wallichianum* Steud. = *Sopubia trifida* Buch., *Geranium Wilfordii* Max. und *Geranium Wlassowianum* Fisch. genannt.

Biologie. Der Entwicklungsgang des *Uromyces geranii* ist zuerst von LIRO (1906) sichergestellt worden, indem er durch Aussaat von Aecidiosporen von *Geranium silvaticum* auf *Geranium silvaticum* Uredo- und Teleutosporen erhielt.

Nach LINDROTH (1900) unterscheiden sich die Aecidien des *Uromyces geranii* = *Aecidium geranii* DC. von den ebenfalls *Geranium* bewohnenden Aecidien der *Puccinia polygoni amphibii* = *Aecidium sanguinolentum* Lindr. hauptsächlich durch die folgenden Merkmale:

<i>Uromyces geranii</i> (DC.) Fries	<i>Puccinia polygoni amphibii</i> Pers.
Durchmesser der Spermogonien 135–150 $\mu$	Durchmesser der Spermogonien 90–105 $\mu$
Aecidien auf verdickten Blattstellen	Aecidien auf nicht verdickten Blattstellen, die jedoch intensiv gerötet sind
Wand der Aecidiosporen bis 2,5 $\mu$ dick	Wand der Aecidiosporen nicht über 1 $\mu$ dick
Pseudoperidienzellen nicht in festem Zusammenhang	Pseudoperidienzellen fest verbunden
Wand der Pseudoperidienzellen ringsum nahezu gleich dick oder Innenwand etwas dicker	Wand der Pseudoperidienzellen auf der Außenseite stärker verdickt
Warzen auf der Innenseite der Pseudoperidienzellen zu kurzen Reihen zusammenfließend	Warzen auf der Innenseite der Pseudoperidienzellen gleichmäßig verteilt

Das dritte Aecidium auf *Geranium*, nämlich das *Aecidium Tranzschelianum* Lindroth auf *Geranium sanguineum*, ist morphologisch sowohl von den Aecidien des *Uromyces geranii* als von denjenigen der *Puccinia polygoni amphibii* scharf verschieden; es sieht nach TRANZSCHEL (1910) denjenigen der *Puccinia stipina* vollkommen gleich (siehe unter *Puccinia Oerteliana* Tranzschel).

Verbreitungsgebiet: Die ganze nördliche Hemisphäre.

Bemerkungen. Der *Uromyces geranii* wird häufig als *Uromyces geranii* (DC.) Otth et Wartm. (bei WARTMANN und SCHENK, «Schweiz. Kryptogamen», Nr. 401, 1863) bezeichnet. Die DE CANDOLLESchen Aecidien- und Uredo-Bezeichnungen sind jedoch schon von ELIAS FRIES (1849) in die Gattung *Uromyces* hinübergestellt worden; FRIES besitzt deshalb die Priorität.

An der Südgrenze unseres Gebietes könnte vielleicht der süditalienische *Uromyces truncatus* Trotter (1904) gefunden werden, eine Euform, die bis jetzt nur auf *Geranium striatum* L. bekannt ist. Ihre Teleutosporen sind unten abgerundet, laufen nach oben spitz zu und enden abrupt in einem flachen, papillengeschmückten Scheitel. Ihr steht wohl der nordafrikanische *Uromyces numidicus* Maire (1931) auf *Geranium atlanticum* Boiss. et Reuter nahe, der ein bis 5  $\mu$  dickes, runzeliges Epispor und eine große apikale Scheitelpapille besitzt.

Ferner sei an den serbischen *Uromyces tropaeoli* Ranojevic (1914) auf *Tropaeolum majus* L. erinnert, der ebenfalls in unserem Gebiet vorkommen könnte: «Uredolager blattunterseits, auf kleinen, etiolierenden, endlich eintrocknenden Flecken, gold-gelbbraun, bald

nackt, von der Epidermis umgeben, staubig, bis 1 mm breit, zusammenfließend. Uredosporen kugelig, eiförmig, unregelmäßig, 19–27  $\mu$  lang, 17–23  $\mu$  breit, mit goldgelbem Inhalt; Epispor gelbbraun, stachelig, bis 3  $\mu$  dick; Keimporen 4–6. Teleutosporenlager wie die der Uredosporen, schwarzbraun. Teleutosporen kugelig, 17–21  $\mu$  im Durchmesser, ellipsoidisch, eiförmig, 23–27  $\mu$  lang, 17–21  $\mu$  breit, am Scheitel mit einer niedern hyalinen Papille, grobwarzig, die Warzen manchmal in Längsreihen, braun. Stiel abfallend, hyalin.»

### **Uromyces Kochianus** Gäumann et Zobrist

Spermogonien auf der Blattoberseite, in kleinen Gruppen dicht gedrängt, etwa 140  $\mu$  im Durchmesser.

Aecidien auf verdickten Stellen an der Blattunterseite, häufig längs der Rippen, stark hervortretend. Pseudoperidienzellen nur locker miteinander verbunden; Wand allseitig nahezu gleich dick oder auf der Innenseite etwas dicker. Aecidiosporen meist ellipsoidisch, häufig etwas abgeplattet, meist 18–26  $\mu$  lang, 16–21  $\mu$  breit. Wand dicht und gleichmäßig feinwarzig.

Uredo- und Teleutosporenlager rundlich oder länglich, auf der Blattunterseite zerstreut, pulverig. Uredosporen ellipsoidisch oder birnförmig, 20–33  $\mu$  im Durchmesser; Wand hellbraun, dick, mit locker stehenden Stacheln besetzt; meist ein, seltener zwei Keimsporen.

Teleutosporen leicht ellipsoidisch, 25–40, meist 33  $\mu$  lang, 15–28, meist 21–22  $\mu$  breit; Wand glatt, von gleichmäßiger, ziemlich beträchtlicher Dicke; Keimporus scheitelständig, mit stark vorgewölbter, farbloser Papille. Stiel kurz, farblos, Sporen abfallend.

Entwicklungsgang: Auteu-Puccinia.

Typuswirt: *Geranium nodosum* L. (siehe Tab. 29, S. 403).

Biologie. Diese von GÄUMANN und ZOBRIST (1933) beschriebene Art überwintert in unsern Gebieten wahrscheinlich häufig durch ihre Uredo.

Verbreitungsgebiet: Europa.

### **Uromyces Kabatianus** Bubák

Spermogonien und Aecidien auf rundlichen, gelblichen Flecken, erstere spärlich, groß, honiggelb, später dunkler, in der Mitte der Flecken auf beiden Blattseiten. – Aecidien auf der Blattunterseite rundliche Gruppen bildend, zu wenigen dichtgedrängt, halbkugelig, später löcherförmig geöffnet. Pseudoperidienzellen gleichmäßig verdickt. Aecidiosporen gerundet oder polyedrisch, und zwar eiförmig, ellipsoidisch oder oblong; Länge 24–33  $\mu$ , Durchmesser 18–26  $\mu$ ; mit gelblicher, dicht- und feinwarziger Wand.

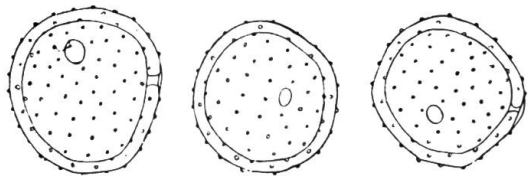


Abb. 361. *Uromyces Kabatianus* Bub. Uredosporen von *Geranium pyrenaicum* L. Vergr. rund 650. (Nach SAVULESCU, 1953.)

Uredolager auf der Blattunterseite auf gelben Flecken, kreisförmig gruppiert, selten zerstreut, schokoladebraun, staubig. Uredosporen kugelig oder seltener eiförmig; Durchmesser 22 bis 26,5  $\mu$ ; Wand braun, zerstreut stachelig.

Teleutosporenlager auf gelben oder karminroten Flecken auf der unteren Blattfläche, ziemlich groß, mit

dünnere, silberglänzende Epidermisbedeckung, gewöhnlich kreisförmig gruppiert, bald zusammenfließend, braun, staubig. Teleutosporen eiförmig, ellipsoidisch oder sehr oft länglich; Länge 25 bis 48, meist 35  $\mu$ , Durchmesser 15–28, meist 20  $\mu$ ; Wand hellbraun, glatt, am Scheitel mit einer ziemlich hohen hyalinen, kegelförmigen Papille. Stiel kurz und hyalin, Sporen leicht ablösbar.

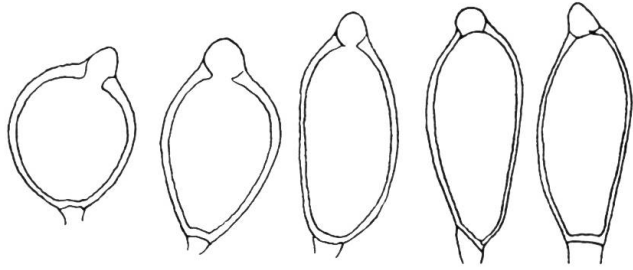


Abb. 362. *Uromyces Kabatianus* Bub. Teleutosporen von *Geranium pyrenaicum* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Entwicklungsgang: Auteuform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen (siehe Tab. 29, S. 403): *Geranium albanum* Bieb., *Geranium argenteum* L., *Geranium columbinum* L., *Geranium dissectum* L., *Geranium macrorrhizum* L., *Geranium maculatum* L., *Geranium molle* L., *Geranium pusillum* L., *Geranium pyrenaicum* L. und *Geranium rotundifolium* L. Ferner wird als Wirtspflanze beispielsweise *Geranium ibericum* Cav. genannt.

Verbreitungsgebiet: Ganz Eurasien.

### ***Uromyces carpathicus* Namyslowski**

Teleutosporenlager blattunterseits, zerstreut, staubig, dunkelbraun. Teleutosporen eiförmig, birnförmig, oval oder asymmetrisch. Wand braun, mit gleichmäßig entfernten Warzen besetzt. Länge meist 24  $\mu$ , Breite meist 16  $\mu$ . Sporen leicht ablösbar, deshalb Lager sehr leicht beim Berühren zerfallend. Keimporus scheitelständig, von einer kleinen farblosen Papille bedeckt. Stiel hyalin, sehr kurz (höchstens 3  $\mu$  lang).

Entwicklungsgang: Wahrscheinlich Mikroform.

Typuswirt: *Geranium phaeum* L.

Verbreitungsgebiet: Osteuropa.

Bemerkungen. Diese von NAMYSLOWSKI (1911) aus den Karpaten beschriebene Art unterscheidet sich von den drei andern *Geranium*-Rosten sehr deutlich durch die warzige Skulptur der Teleutosporen. Sie ist in unserem Gebiet noch nicht nachgewiesen worden. Sie gehört offensichtlich nicht in den Formenkreis des *Uromyces geranii* und wurde nur provisorisch hier angeschlossen; ihr natürlicher Anschluß wäre als Rückbildungsform an eine *Uromyces*-Art mit warzigen, leicht abfallenden Teleutosporen, die ihre Aecidien auf *Geranium* ausbildet; doch ist zur Stunde noch kein derartiger *Uromyces* bekannt.

## **27. Formenkreis des *Uromyces ferulae* Juel**

(Autoecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit leicht abfallenden, am Scheitel eine Papille tragenden Teleutosporen auf Umbelliferen; S. 282.)

Arten aus diesem Formenkreis sind in unserem Gebiet noch nicht nachgewiesen; dagegen könnten sie hier vorkommen; wir führen deshalb eine Art, den *Uromyces ferulae* Juel, pro memoria an, um zum Sammeln anzuregen.

## Uromyces ferulae Juel

Spermogonien selten, dunkel honigbraun, kugelig, in kleinen Gruppen, später zwischen den Aecidien zerstreut.

Aecidien klein, 0,2–0,3 mm im Durchmesser, auf den Blattstielen und Stengeln oft zu langen (bis 2–3 cm) Gruppen zusammenfließend, zylindrisch-becherförmig, 250–350  $\mu$  im Durchmesser, 350–400  $\mu$  tief, hellgelblich, mit zerrissenem, zurückgeschlagenem Rande. Pseudoperidie stark entwickelt; Pseudoperidienzellen 26–43  $\mu$  hoch, 17–27  $\mu$  breit; äußere Wand glatt und 5–10, meist 5–7  $\mu$  dick, innere Wand warzig und 3–6, meist 3–4  $\mu$  dick. Aecidiosporen kugelig, ellipsoidisch oder polyedrisch, 23–40  $\mu$  lang, 20–26  $\mu$  breit, mit dünner (1–1,5  $\mu$ ) Wand, hyalin, sehr fein und sehr dicht warzig punktiert.

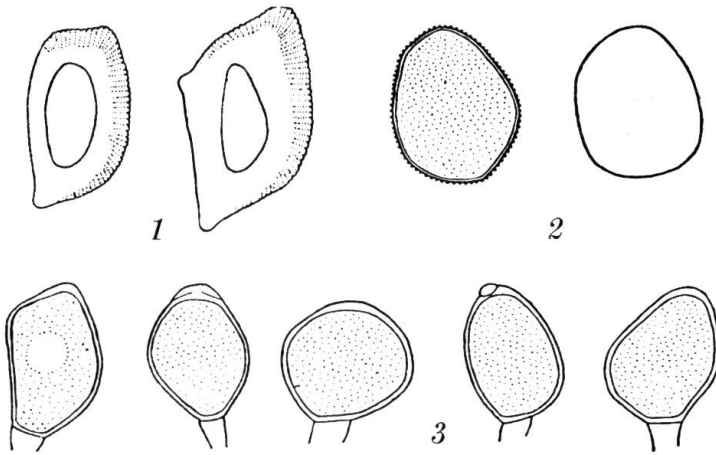


Abb. 363. *Uromyces ferulae* Juel. 1 Schnitt durch zwei Pseudoperidienzellen. 2 Aecidiosporen. 3 Teleutosporen, alle von *Ferula communis* L. Vergr. 650. (Nach GUYOT, 1938.)

Teleutosporenlager klein, 0,5–1,5 mm lang, 0,2–0,5 mm breit, rund oder länglich, zerstreut oder gelegentlich zusammenfließend, lange von der grauen Epidermis bedeckt, dann nackt und staubig, schwarzbraun bis schwarz. Teleutosporen kugelig, ellipsoidisch oder unregelmäßig oder gar eckig, 25 bis 34  $\mu$  lang, 18–28  $\mu$  breit, am Scheitel gerundet, manchmal mit einer flachen Papille bedeckt (3 bis 8  $\mu$  breit, 1,5  $\mu$  hoch); Wand dünn (2–2,5  $\mu$ ), am Scheitel nicht oder nur wenig verdickt (bis 3–4  $\mu$ ,

die Papille inbegriffen), glatt, dunkel kastanienbraun; Stiel hyalin, kurz (bis 8  $\mu$ ), an der Basis 4–7  $\mu$  breit, brüchig.

Entwicklungsgang: Uromycopsis.

Typuswirt: *Ferula communis* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Ferula Assoi* Pau = *Ferula glauca* Asso und *Ferulago monticola* B. et H. angegeben.

Verbreitungsgebiet: Der Pilz ist mediterran und reicht über Spanien bis in die Alpes maritimes hinein; dagegen ist er in unserem eigentlichen Florengebiet noch nicht nachgewiesen.

Bemerkungen. Ein ähnliches Verbreitungsgebiet weist der *Uromyces bupleuri* Magn. auf, der vorwiegend nordafrikanisch ist, aber auf *Bupleurum fruticosens* L. und *Bupleurum graminifolium* DC. nach Spanien hineinragt; er dürfte vielleicht auf andern *Bupleurum*-Arten auch in unserem Gebiet zu finden sein.

## 28. Formenkreis des *Uromyces armeriae* (Schlechtendal) Lévillé

(Autoecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit leicht abfallenden, am Scheitel eine Papille tragenden Teleutosporen auf Plumbaginaceen; S. 282.)

Der vorliegende Formenkreis umfaßt in unserem Gebiet nur zwei Arten, die sich durch die Gestalt ihrer Teleutosporen (bei *Uromyces armeriae* rundlich, bei *Uromyces limonii* länger und schmaler) und durch die Ausbildung des Stieles der Teleutosporen unterscheiden:

Stiel der Teleutosporen farblos, zart. Teleutosporen 24–38 $\mu$ lang, 22–31 $\mu$ breit	<i>Uromyces armeriae</i> (Schlecht.) Lév. (S. 409)
Stiel der Teleutosporen braun, fest. Teleutosporen meist 30–40 $\mu$ lang, 15–22 $\mu$ breit	<i>Uromyces limonii</i> (DC.) Lév. (S. 410)

### *Uromyces armeriae* (Schlechtendal) Lévillé

Spermogonien zwischen den Aecidien zerstreut oder in Gruppen, honiggelb.

Aecidien in kleinen, unregelmäßigen Gruppen. Pseudoperidie anfangs halbkugelig, eingesenkt, später vom Blattgewebe getrennt, zylindrisch, ziemlich hoch, mit weißem, tief und unregelmäßig zerschlitztem, nicht umgebogenem Rande; Zellen von sehr verschiedener Gestalt, 22–44  $\mu$  lang, 22  $\mu$  breit, in fast regelmäßigen Reihen. Außenwand 5–10  $\mu$ , Innenwand 2–3  $\mu$  dick, auf der Fläche kleinwarzig. Aecidiosporen 17–33  $\mu$  lang, 17–22  $\mu$  breit, abgerundet polyedrisch, isodiametrisch oder länglich. Wand dünn, sehr dicht und fein warzig. Inhalt orangefarben.

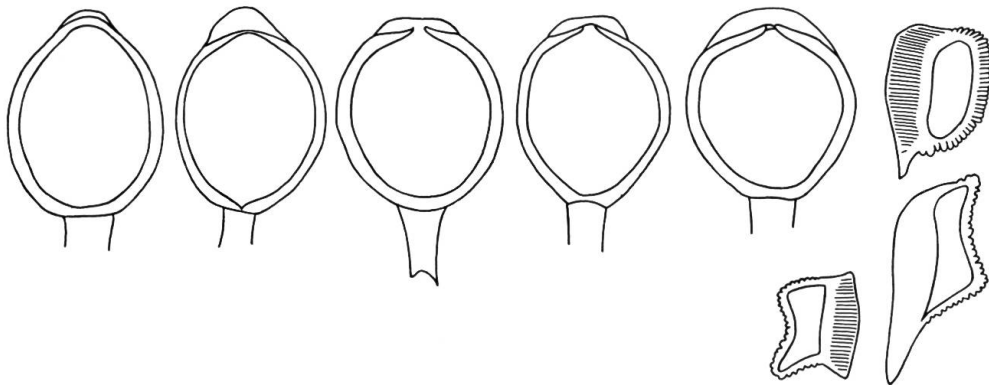


Abb. 364. *Uromyces armeriae* (Schlecht.) Lév. Teleutosporen von *Statice montana* Mill. und Pseudoperidienzellen eines Aecidiums auf *Statice Armeria* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Uredolager auf Stengeln und Blättern,  $\frac{1}{4}$ –1 mm groß, rundlich oder länglich, anfangs von der blasenförmig emporgehobenen Epidermis bedeckt, später pulverig, schokoladebraun. Uredosporen meist kugelig, seltener eiförmig oder ellipsoidisch, 20–32  $\mu$  lang, 18–26  $\mu$  breit. Wand 2–3  $\mu$  dick, gelbbraun, dicht mit feinen Warzen besetzt; Warzenabstand 1  $\mu$ . 2–3 Keimporen.

Teleutosporenlager rundlich oder länglich, auf den Blättern zerstreut, auf den Stengeln verlängert und oft zusammenfließend, bis 1,5 mm lang, dunkelbraun, staubig. Teleutosporen ellipsoidisch oder fast kugelig, auch keulenförmig, selten länglich, 24–38  $\mu$  lang, 22–31  $\mu$  breit. Wand braun, 2–3  $\mu$  dick, am Scheitel auf 5–8  $\mu$  verdickt und dunkler, abgerundet oder in eine Spitze verjüngt, ohne Papille oder jedenfalls nicht mit einer merklich abgesetzten Papille versehen, glatt oder oben etwas uneben. Keimporus scheitelständig. Stiel farblos, zart, kürzer oder so lang wie die Spore, brüchig.

Entwicklungsgang: Auteuforn.

Typuswirt: *Statice Armeria* L. = *Armeria vulgaris* Willd. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Armeria arctica* Cham. et Schlecht., *Armeria chilensis* Boiss., *Armeria gaditana* Boiss., *Armeria grandiflora* Schwetz. = *Armeria latifolia* Willd., *Armeria lanata* auct., *Armeria leucocephala* Koch, *Armeria littoralis* Hoffg. et Lk., *Armeria longearistata* Boiss., *Armeria longibracteata* auct., *Armeria longifolia* Desf., *Armeria pseudo-Armeria* Lawr., *Statice alliacea* Cav. = *Armeria bupleuroides* Godr., *Statice cantabrica* Boiss., *Statice majellensis* Boiss., *Statice maritima* Mill. = *Armeria maritima* Willd., *Statice montana* Mill. = *Armeria alpina* Willd., *Statice plantaginea* All. = *Armeria plantaginea* Willd., *Statice pubigera* Boiss. und *Statice splendens* Lag. Rodr. = *Armeria splendens* Boiss. genannt.

Biologie. Da die Teleutosporen das ganze Jahr hindurch zu keimen vermögen, finden sich Aecidien in unserem Klima vom April bis in den Oktober hinein.

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche Erdhälfte.

Bemerkungen. SAVILE und CONNERS (1951) zerlegen die vorliegende Art nach der Zahl der Keimpori ihrer Uredosporen und nach der Art der Verdickung ihrer Teleutosporen in drei Unterarten, nämlich

die europäische ssp. *armeriae*, deren Uredosporen 2–3 Keimpori besitzen und deren Teleutosporen am Scheitel abrupt verdickt sind,

die nordostamerikanische ssp. *hudsonica*, deren Uredosporen 2–5, meist 3–4 Keimpori besitzen und deren Teleutosporen am Scheitel ebenfalls abrupt verdickt sind (Typuswirt ist *Armeria maritima* Willd. var. *labradorica*), und

die nordwestamerikanische ssp. *pacifica*, deren Uredosporen 2–4, meist 2–3 Keimpori besitzen und bei denen die Verdickung der Teleutosporenwand von der Basis zum Scheitel allmählich zunimmt (Typuswirte sind *Armeria maritima* Willd. var. *californica* und var. *purpurea*).

Möglicherweise wären auch beim Material aus der Alten Welt derartige Differenzierungen aufzufinden.

### **Uromyces limonii** (de Candolle) Lévillé

Spermogonien in kleinen Gruppen auf beiden Blattseiten.

Aecidien teils auf den Blättern, auf blassen, schmutzig purpurn umrandeten Flecken, die meist isoliert zwischen den Adern liegen und wenig vorspringen, teils auf den Adern, Blattstielen und Stengeln und hier bedeutende, oft verkrümmte Anschwellungen hervorrufend. Pseudoperidie zylindrisch, weiß, am Rande umgebogen und unregelmäßig zerrissen. Pseudoperidienzellen 26–53  $\mu$  hoch, 16–29  $\mu$  breit, Außenwand feinstreifig, 6–10  $\mu$  dick, Innenwand ausgeprägt warzig, 3–4  $\mu$  dick. Aecidiosporen fast kugelig oder etwas verlängert, 16–34  $\mu$  lang, 15–20  $\mu$  breit. Wand feinwarzig. Inhalt gelb.

Uredolager auf beiden Blattseiten, zerstreut, rund oder verlängert, zimtbraun, 0,5–1,5 mm, anfangs von der blasig aufgetriebenen Epidermis bedeckt,



dann staubig. Uredosporen meist ellipsoidisch oder länglich, seltener eiförmig, 22–41  $\mu$  lang, 20 bis 31  $\mu$  breit. Wand 2–3, gelegentlich bis 5  $\mu$  dick, hellbraun, zart- und dichtwarzig; Warzenabstand 1  $\mu$ . 2–4, meist 2–3 äquatoriale oder zerstreute Keimporen.

Teleutosporenlager rund oder länglich, zerstreut oder kreisförmig gruppiert, lange von der Epidermis bedeckt, dann nackt und von den Resten der Epidermis umgeben, schwarzbraun, ziemlich fest. Teleutosporen länglich oder keulenförmig, seltener ellipsoidisch oder eiförmig, 24 bis 56  $\mu$  lang, 15–29  $\mu$  breit, oben abgerundet oder stark verjüngt, unten meist in den Stiel verschmälert. Wand glatt, gelbbraun oder kastanienbraun, 1,5–2  $\mu$  dick, am Scheitel auf 4–8  $\mu$  verdickt und dunkler. Stiel fest, braun, bis 7  $\mu$  breit, bis 110  $\mu$  lang.

Entwicklungsgang: Auteuform.

Typuswirt: *Limonium vulgare* Miller = *Statice Limonium* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Limonium Beaumerianum* Maire, *Limonium Besserianum* Schult., *Limonium brasiliense* (Boiss.) Small, *Limonium californicum* (Boiss.) Small, *Limonium carolinianum* (Walt.) Britt., *Limonium Gmelini* Willd., *Limonium japonicum* S. et Z., *Limonium latifolium* Smith, *Limonium limbatum* Small, *Limonium Mouretii* (Pit.) Maire, *Limonium ovalifolium* (Poir.) Kze., *Limonium spicatum* Willd. = *Statice spicata* (Willd.) Kze., *Limonium Thouini* (Viv.) Kze., *Statice arborea* Brouss., *Statice aurea* L., *Statice bellidifolia* Gouan, *Statice bicolor* Bge., *Statice Bonduellii* Lest., *Statice caespitosa* Poir., *Statice carnosa* Boiss., *Statice caspica* Willd., *Statice elata* Boiss., *Statice elongata* Hoffm., *Statice flexuosa* L., *Statice macrophylla* Lk., *Statice Meyeri* Boiss., *Statice myriantha* Schrenk, *Statice occidentalis* Lloyd, *Statice otolepis* Schrenk, *Statice plantaginea* All., *Statice sareptana* Beck, *Statice sinuata* L., *Statice speciosa* L. = *Goniolimon speciosum* Boiss. und *Statice Willdenowii* Poir. genannt.

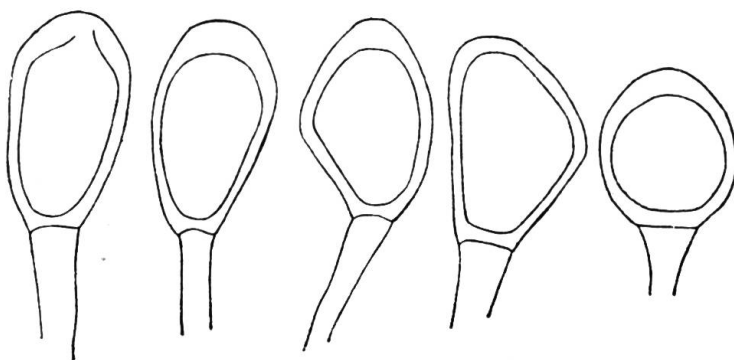


Abb.366. *Uromyces limonii* (DC.) Lév. Teleutosporen von *Statice Limonium* L. Vergr. rund 640. (Nach SAVULESCU, 1953.)

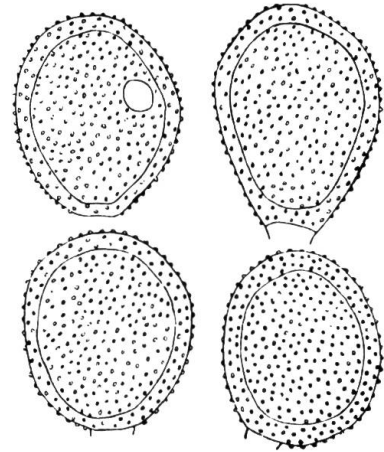


Abb.365. *Uromyces limonii* (DC.) Lév. Uredosporen von *Statice Limonium* L. Vergr. rund 700. (Nach SAVULESCU, 1953.)

Biologie. TREBOUX (1912, 1914) und NICOLAS (1936) bewiesen den genetischen Zusammenhang zwischen den Aecidien und den Uredo- und Teleutosporen und stellten dadurch den Auteu-Charakter des *Uromyces limonii* fest. TREBOUX (1912) konnte überdies mit Aecidio- und Uredosporen von *Limonium latifolium* *Limonium Gme-*

*lini* infizieren, so daß jedenfalls zwischen diesen beiden Wirten keine biologische Differenzierung besteht.

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche Erdhälfte und Südamerika.

Bemerkungen. Auf *Limonium sinuatum* (L.) Mill. = *Statice sinuata* L. ist aus Palästina ein *Uromyces Savulescui* Rayss (1937) beschrieben worden, der durch seine bedeckten, krustenförmigen Teleutosporenlager und durch die starke Deformation des Wirtes eine Sonderstellung einnimmt. Seine morphologischen und pflanzenpathologischen Besonderheiten wurden von PESANTE (1956) verfolgt. Er kommt (eingeschleppt?) auch in Italien, so an der Riviera und im Piemont vor (PESANTE, 1956).

Ferner wurde aus Marokko auf *Limonium mucronatum* (L. fil.) Kze. = *Statice mucronata* L. fil. von MALENÇON (1936) ein *Uromyces statices mucronatae* n. sp. beschrieben, der morphologisch dem *Uromyces limonii* nahesteht, aber durch das starke Zurücktreten der Uredo fast den Charakter einer opsis-Form besitzt. Dieser opsis-Charakter wird von dem nordamerikanischen *Uromyces limonii caroliniani* Savile et Connors (1951) auf *Limonium carolinianum* (Walt.) Britt. vollkommen erreicht; er besitzt überhaupt keine Uredosporen mehr.

Endlich beschreibt MAIRE (1906) aus Kleinasien auf *Statice pycnantha* C. Koch eine var. *statices pycnanthae* n. var., die sich von der Typusart durch ihre nahezu kugeligen Teleutosporen (meist 25–29  $\mu$  lang, 23–25  $\mu$  breit) unterscheidet.

## 29. Formenkreis des *Uromyces primulae* Fuckel

(Autoecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit leicht abfallenden, am Scheitel eine Papille tragenden Teleutosporen auf Primulaceen; S. 282.)

Der Formenkreis des *Uromyces primulae* ist in unserem Gebiet durch fünf Arten vertreten, die einander sehr nahe stehen und sich einerseits durch ihren Entwicklungsgang, andererseits durch die Ausmaße ihrer Teleutosporen etwas unterscheiden:

### Euformen

Teleutosporen im Mittel 30–31  $\mu$  lang

*Uromyces primulae* Fckl. (S. 412)

Teleutosporen im Mittel 35–36  $\mu$  lang

*Uromyces Auriculae* (Magn.) Buchh. (S. 414)

### Opsis-Formen

Teleutosporen meist 28–35  $\mu$  lang

*Uromyces primulae integrifoliae* (DC.) Niessl (S. 415)

Teleutosporen meist 42–50  $\mu$  lang

*Uromyces ovirensis* Jaap (S. 416)

### Mikroform

Teleutosporen meist 29–35  $\mu$  lang

*Uromyces apiosporus* Hazsl. (S. 416)

## *Uromyces primulae* Fuckel

Spermogonien scheinen zu fehlen.

Aecidien blattoberseits über den größten Teil der Blattfläche zerstreut, aber nicht sehr dicht stehend. Pseudoperidie schüsselförmig, wenig vorragend, mit wenig umgebogenem, schmalem, gelblichem, unregelmäßig eingeschnittenem Rande. Pseudoperidienzellen in deutlichen Längsreihen angeordnet, fest miteinander verbunden, aber auf der Außenseite nach unten wenig oder kaum übereinandergreifend, im radialen Längsschnitt rhombisch, aber dem Rechteck sich nähernd; Außen- und Innenwand stark verdickt (etwa 5–7  $\mu$ ), erstere von der Fläche gesehen klein punktiert, letztere mit deutlicher Stäbchenskulptur, von der Fläche gesehen dicht kleinwarzig. Aecidiosporen stumpf polyedrisch; Durchmesser 16–24, im Mittel 18,8  $\mu$ ; Wand dünn, äußerst dicht- und feinwarzig; Inhalt orangefarben.

Uredo- und Teleutosporen in den gleichen Lagern vorkommend, diese auf der Blattoberfläche zerstreut, früh nackt. Uredosporen ellipsoidisch, eiförmig oder kugelig; Länge 25–32  $\mu$ , Durchmesser 21–28  $\mu$ ; Wand dick (bis 4  $\mu$ ), farblos oder blaßbräunlich, mit ziemlich lockerstehenden Stacheln besetzt; Keimporen 2 (vereinzelt vielleicht auch 3).

Teleutosporen ellipsoidisch, verkehrt eiförmig oder fast kugelig; Länge 24–42, im Mittel 30,5  $\mu$ , Durchmesser 21–28  $\mu$ ; Wand braun, oft vom Grunde gegen den Scheitel an Dicke allmählich zunehmend; am Scheitel sehr stark verdickt, von einer breiten, niedrigen, farblosen bis hellbräunlichen Papille bedeckt; mit bald zahlreicheren, bald spärlicheren Warzen besetzt, die besonders am Grunde der Scheitelpapille dicht zu stehen scheinen; aber auch die Papille selbst ist oft mit Würzchen versehen. Stiel farblos, zuweilen länger als die Spore; Sporen abfallend.

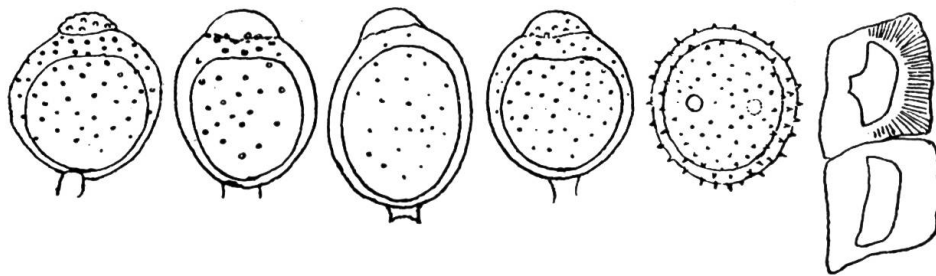


Abb. 367. *Uromyces primulae* Fekl. auf *Primula hirsuta* All. Teleutosporen, Uredospore und Radialschnitt durch die Pseudoperidie eines Aecidiums. Vergr. 620.  
(Nach ED. FISCHER, 1904.)

Entwicklungsgang: Auteuform.

Als Wirtspflanzen sind von BUCHHEIM (1924) experimentell nachgewiesen worden *Primula hirsuta* All. = *Primula viscosa* Vill., *Primula Muretiana* Mor. = *Primula integrifolia*  $\times$  *viscosa*, *Primula pubescens* Jacq. = *Primula Auricula*  $\times$  *hirsuta* und *Primula viscosa* All. = *Primula latifolia* Lap. = *Primula hirsuta* Vill. Ferner werden als Wirte beispielsweise *Primula Auricula* L., *Primula ciliata* Mor. = *Primula Balbisii* Lehm. und *Primula pedemontana* Thom. angegeben.

Biologie. Der Auteu-Entwicklungsgang des *Uromyces primulae* ist zuerst von BUCHHEIM (1924) experimentell sichergestellt worden.

An der oben genannten Wirtsliste ist bemerkenswert, daß der *Uromyces primulae* von *Primula hirsuta* auf *Primula viscosa* übergeht, die ja sonst im Freien nur den Uredo-losen *Uromyces primulae integrifoliae* beherbergt; der Pilz bildet auf ihr sowohl Uredo- als Teleutosporen. *Primula viscosa* ist somit, was für die Ableitung des *Uromyces primulae integrifoliae* wesentlich sein dürfte, sowohl Sammelwirt für die Eu-Art *Uromyces primulae* als für die wahrscheinlich von ihr abstammende opsis-Form *Uromyces primulae integrifoliae*.

Ferner ist die Anfälligkeit von *Primula pubescens* beachtenswert, da sie den Bastard zwischen einem unempfindlichen und einem empfindlichen Elter darstellt; die Empfindlichkeit gegenüber *Uromyces primulae* scheint also hier zu dominieren. Andererseits ist jedoch *Primula pubescens* auch anfällig für den *Uromyces Auriculae* (siehe diesen), der wohl *Primula Auricula*, doch nicht sicher *Primula hirsuta* befällt; also müßte auch bei der reziproken Kreuzung die Empfindlichkeit dominieren.

Nicht befallen wurden in den Versuchen von BUCHHEIM (1924) *Primula Auricula* L., *Primula farinosa* L., *Primula frondosa* Janka, *Primula integrifolia* L. und *Primula marginata* Curt.

Das Aecidienmyzel perenniert und bringt im Frühjahr und im Sommer auf der Oberseite der befallenen Blätter zahlreiche, gleichmäßig verteilte Aecidien hervor. Die Teleutosporen treten, wie beim *Uromyces primulae integrifoliae*, oft unmittelbar an den Aecidien tragenden Blättern auf, oder sie werden ganz normal in den Uredolagern gebildet.

Verbreitungsgebiet: Arktisch-zirkumpolar-alpin.

### ***Uromyces Auriculae* (Magnus) Buchheim**

Spermogonien nicht beschrieben.

Aecidien auf der ganzen Blattfläche auftretend, gleich gebaut wie beim *Uromyces primulae* Fekl. Aecidiosporen gleich gebaut wie beim *Uromyces primulae*; mittlerer Durchmesser 19,4  $\mu$ .

Uredo- und Teleutosporen ähnlich gebaut wie beim *Uromyces primulae*, jedoch Teleutosporen 26–49, im Mittel 35,8  $\mu$  lang.

Entwicklungsgang: Auteu-Uromyces.

Typuswirt: *Primula Auricula* L. Ferner werden als Wirtspflanzen *Primula ciliata* Mor. = *Primula Balbisii* Lehm., *Primula glutinosa* Wulf., *Primula marginata* Curt. und *Primula pubescens* Jacq. genannt.

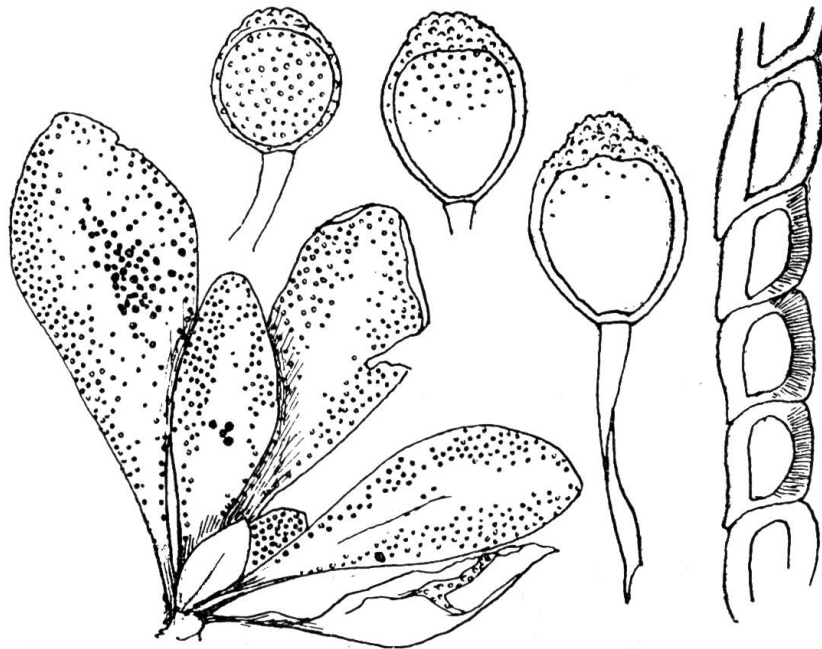


Abb. 368. *Uromyces Auriculae* (Magn.) Buchh. auf *Primula Auricula* L. Blattrosette mit Aecidien (als kleine Kreise oder Punkte angedeutet) und Teleutosporenlagern (als schwarze Flecke angedeutet) in nat. Gr. Teleutosporen und radialer Längsschnitt durch die Pseudo-peridie eines Aecidiums. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Biologie. Das Aecidienmyzel durchzieht die ganzen Sprosse. Der Auteu-Entwicklungsgang wurde durch BUCHHEIM (1924) experimentell nachgewiesen. In den Versuchen von BUCHHEIM ging der Pilz von *Primula Auricula* auf *Primula pubescens* und auf *Primula hirsuta* über, dagegen nicht auf *Primula integrifolia*; doch liegt beim positiven Ergebnis auf *Primula hirsuta* vielleicht eine Fremdinfektion vor.

Verbreitungsgebiet: Alpin.

### ***Uromyces primulae integrifoliae* (de Candolle) Niessl**

Spermogonien scheinen zu fehlen.

Aecidien mehr oder weniger gleichmäßig über die ganze Blattunterseite verteilt; Pseudoperidie schüsselförmig, wenig vorragend, mit wenig umgebogenem, schmalem, gelblichem, unregelmäßig eingeschnittenem Rande. Pseudoperidienzellen in deutlichen Längsreihen angeordnet, fest verbunden, aber nach unten kaum übereinandergreifend, in der radialen Längsansicht rhombisch; Innen- und Außenwand stark verdickt (etwa 6–7  $\mu$ ), erstere mit deutlicher Stäbchen-skulptur, und von der Fläche gesehen kleinwarzig, letztere von der Fläche gesehen fein punktiert. Aecidiosporen stumpf polyedrisch; Durchmesser 14–20  $\mu$ ; Wand dünn, äußerstfein- und dichtwarzig.

Teleutosporen-lager klein, rundlich oder länglich, anfänglich epidermisbedeckt, später nackt, dunkelbraun. Teleutosporen wie die von *Uromyces primulae*; Länge 28–35  $\mu$ , Durchmesser 21–28  $\mu$ ; Stiel zuweilen lang.

Entwicklungsgang: Uromycopsis.

Typuswirt: *Primula integrifolia* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Primula deorum* Vel., *Primula viscosa* All. und *Primula Muretiana* Mor. = *Primula integrifolia*  $\times$  *viscosa* genannt.

Biologie. Der opsis-Entwicklungsgang wird aus dem gemeinsamen Vorkommen der Aecidien und der Teleutosporen geschlossen. Das Aecidien bildende Myzel scheint in der Pflanze zu perennieren; die Blätter entwickeln sich etwas abnorm und sind länger, schmaler und blasser als die gesunden. Zwischen den Aecidien eingestreut oder auch an benachbarten Blättern treten die Teleutosporen-lager auf, vermutlich immer durch Neuinfektion, also nicht am gleichen Myzel entstehend wie die Aecidien (ED. FISCHER, 1904).

Die biologische Identität des *Uromyces primulae integrifoliae* auf den oben genannten Wirten ist noch nicht experimentell sichergestellt. Da in den Versuchen von BUCHHEIM (1924) wohl *Primula viscosa*, nicht aber *Primula integrifolia*, durch den *Uromyces primulae* befallen wurde, so liegt eine biologische Spezialisierung des *Uromyces primulae integrifoliae* im Bereich des Möglichen.

Verbreitungsgebiet: Pyrenäen, Alpen, Balkan.

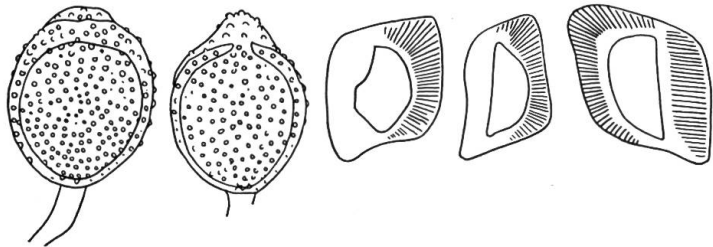


Abb.369. *Uromyces primulae integrifoliae* (DC.) Niessl. Teleutosporen und radialer Schnitt durch die Pseudoperidienzellen eines Aecidiums, beides von *Primula integrifolia* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

### *Uromyces ovirensis* Jaap

Spermogonien auf der Blattoberseite, auf bleichen, später grauen oder bräunlichen Flecken, in rundlichen oder länglichen Gruppen mehr oder weniger zahlreich beisammenstehend, braun, glänzend.

Aecidien gesellig auf der Blattoberseite, in der Regel sehr zahlreich und ziemlich dicht beisammenstehend, oft die Spermogonien umgebend, an einem lokalisierten (die Sprosse nicht durchziehenden) Myzel entstehend, gelblich oder rötlich bis bräunlich. Pseudoperidie kurz, mit blassem, zerschlitztem Saum; Pseudoperidienzellen polyedrisch, in der Flächenansicht unregelmäßig sechseckig, von verschiedener Größe, im Mittel etwa  $25\ \mu$  lang,  $20\ \mu$  breit, außen dicht, doch unregelmäßig warzig punktiert, Wände sehr verdickt, mit Stäbchenstruktur. Aecidiosporen polyedrisch kugelig,  $16\text{--}20\ \mu$  im Durchmesser, körnig rau, mit farblosem oder gelblichem, körnigem Inhalt und Öltropfen.

Teleutosporenlager sehr zerstreut, blattoberseits, zwischen den Aecidien oder auf benachbarten Blättern, rundlich oder länglich, lange von der Epidermis bedeckt bleibend. Teleutosporen kurz eiförmig, rotbraun, mit breiter, bis  $5\ \mu$  hoher, farbloser oder gelblicher, den Keimporus umgebender Scheitelpapille,  $42\text{--}50\ \mu$  lang,  $36\text{--}40\ \mu$  breit, mit warziger, bis  $3,5\ \mu$  dicker Wand. Stiel farblos, bis  $50\ \mu$  lang und etwa  $7\text{--}8\ \mu$  dick.

Entwicklungsgang: *Uromycopsis*.

Typuswirt: *Primula Wulfeniana* Schott.

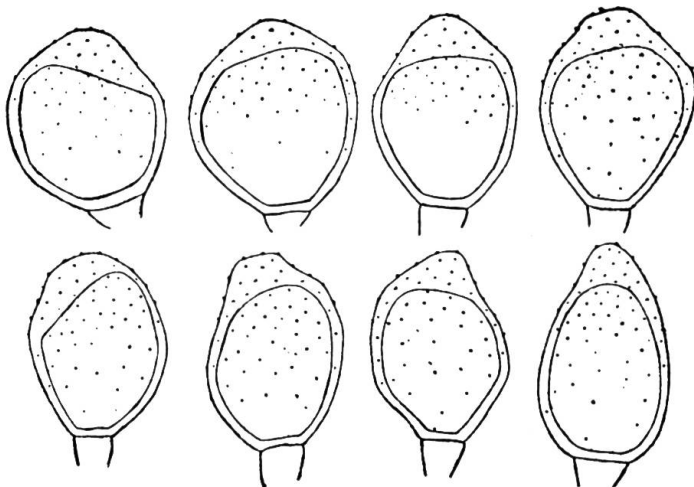
Verbreitungsgebiet: Kärnten.

Bemerkungen. Diese von JAAP (1909) beschriebene Art unterscheidet sich vom *Uromyces primulae integrifoliae* durch die viel größeren Teleutosporen; auch treten die Aecidienlager stets örtlich begrenzt auf den Blättern auf; diese sind stets normal ausgebildet. Aecidien und Teleutosporenlager entstehen wahrscheinlich immer durch neue Infektion.

Eine dritte opsis-Art, der bis jetzt nur aus Asien bekannte *Uromyces ciliatus* Komarow auf *Primula sibirica* Jacq., nimmt insofern eine Sonderstellung ein, als seine Teleutosporen mit langen, feinen Stacheln besetzt sind, die fast wie Zilien aussehen.

### *Uromyces apiosporus* Hazslinszky

Teleutosporenlager auf der Blattoberseite, zerstreut oder in Haufen zusammengedrängt, klein,  $\frac{1}{2}$  mm, braunschwarz. Teleutosporen kugelig, ellipsoidisch oder eiförmig,  $27$  bis  $39\ \mu$  lang,  $20\text{--}27\ \mu$  breit.



Membran braun,  $2\text{--}2,5\ \mu$  dick, über dem Keimporus mit einer bis  $14\ \mu$  breiten, etwas helleren Papille versehen, die bis  $8\ \mu$  hoch werden kann. Papille und gesamte Wand mit etwa  $2\ \mu$  entfernt stehenden, im feuchten Zustand

Abb. 370. *Uromyces apiosporus* Hazsl. Teleutosporen von *Primula minima* L. Vergr. rund 620. (Nach SAVULESCU, 1953.)



schwer sichtbaren Warzen besetzt. Stiel zart, oft länger als die Spore; Sporen abfallend.

Entwicklungsgang: Mikroform.

Typuswirt: *Primula minima* L. Ferner wird als Wirtspflanze beispielsweise *Primula suffrutescens* Gray von der Westküste Amerikas genannt.

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche Halbkugel.

Bemerkungen. Das Myzel dieser Art, die von ED. FISCHER (1898) provisorisch als *Uromyces primulae minimae* n. sp. bezeichnet wurde, perenniert; dadurch erklärt sich die gelegentliche Einschleppung des Pilzes in Gärten.

Anhangsweise sei, um die Aufmerksamkeit auf ihn zu lenken, auf einen Pilz hingewiesen, der in unserem Gebiet fehlt, aber eingeschleppt werden könnte, nämlich den südafrikanischen *Uromyces capensis* Doidge (1926) auf *Oenothera biennis* L.

### 30. Formenkreis des *Uromyces heliotropii* Sredinski

(Autoecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit leicht abfallenden, am Scheitel eine Papille tragenden Teleutosporen auf Borraginaceen; S. 282.)

Der Formenkreis des *Uromyces heliotropii* wird in unserem Gebiet durch eine einzige Art vertreten, nämlich durch den *Uromyces heliotropii* selbst.

#### *Uromyces heliotropii* Sredinski

Spermogonien auf beiden Blattseiten ziemlich reichlich entwickelt, honiggelb, schließlich dunkler, 100–130  $\mu$  im Durchmesser.

Aecidien blattunterseits, auf gelblichen, 2–4 mm großen Flecken, in einfachen oder mehrfachen konzentrischen Ringen um die Spermogonien mäßig dicht angeordnet, kurz zylindrisch, 200–300  $\mu$  im Durchmesser, mit leicht abfallender, am Rande fein gezählter Pseudoperidie. Pseudoperidienzellen ziemlich fest verbunden, 30–38  $\mu$  lang, 18–25  $\mu$  breit, mit gestreifter, 8–10  $\mu$  dicker Außenwand und mit stark warziger, 3–4  $\mu$  dicker Innenwand. Aecidiosporen fast kugelig oder ellipsoidisch, oft eckig, dicht feinwarzig, 18–26  $\mu$  lang, 16–22  $\mu$  breit; Wand etwa 1  $\frac{1}{2}$   $\mu$  dick, hyalin.

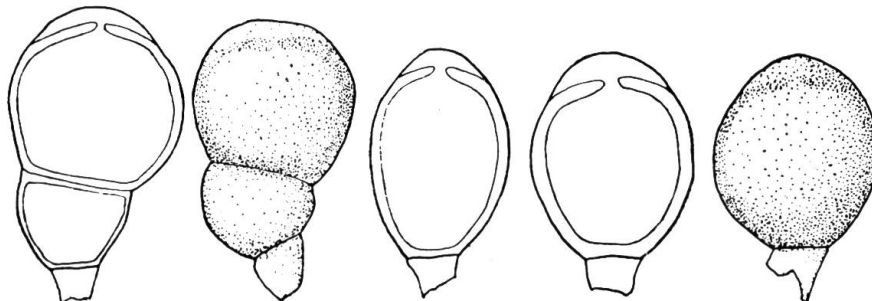


Abb. 371. *Uromyces heliotropii* Sred. Links anormale zweizellige, rechts normale einzellige Teleutosporen auf *Heliotropium europaeum* L. Vergr. rund 800. (Nach DURRIEU, 1957.)

Uredolager in gelblichen Blattflecken, klein,  $\frac{1}{2}$ –1 mm im Durchmesser, zimtfarben, von der zerrissenen Epidermis umgeben. Uredosporen kugelig, eiförmig oder ellipsoidisch, hellbraun, 22–32  $\mu$  lang, 14–26  $\mu$  breit; Wand zart, 1 bis 1  $\frac{1}{2}$   $\mu$  dick, mit feinen Stacheln besetzt.

Teleutosporen oft schon zwischen den Uredosporen auftretend, kugelig, kastanienbraun, 19–29  $\mu$  lang, 15–23  $\mu$  breit. Wand 1–1,5  $\mu$  dick, am Scheitel bis auf 6  $\mu$  verdickt. Teleutosporen gelegentlich zweizellig, wobei jedoch die untere Zelle meistens atrophiert ist. Stiel hyalin, zerbrechlich.

Entwicklungsgang: Auteuform.

Typuswirt: *Heliotropium europaeum* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Heliotropium Eichwaldi* Steud. und *Heliotropium rotundifolium* Sieb. angegeben.

Verbreitungsgebiet: Südeuropa, von Südfrankreich bis Südrußland.

Bemerkungen. Die Zusammengehörigkeit des *Aecidium heliotropii europaei* Schroeter bzw. des *Aecidium heliotropii* Boyer et Jaczewski (1893) mit dem *Uromyces heliotropi* Sredinski ist zuerst von HARIOT (1913) aus dem gemeinsamen Vorkommen aller Sporenform auf Material aus dem Departement Hérault erschlossen worden; dagegen ist die von ihm vorgeschlagene Bezeichnung *Uromyces heliotropii europaei* (Schroet.) Har. nicht gültig, da die SREDINSKISCHE Bezeichnung auf den Teleutosporen basiert und älter ist.

### 31. Formenkreis des *Uromyces scrophulariae* (de Candolle) Fuckel

(Autoecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit fest gestielten, am Scheitel papillenartig verdickten Teleutosporen auf Scrophulariaceen; S. 283.)

Normalerweise sind in der Gattung *Uromyces* die Teleutosporen, die auf einem festen Stiel sitzen, am Scheitel gerundet, und die Teleutosporen, deren Stiel brüchig ist, tragen an ihrem Scheitel eine deutlich abgesetzte Papille. Wie immer in der Biologie, sind derartige Scheidungen nicht Gesetze, sondern bloß Regeln mit den entsprechenden Ausnahmen.

Eine derartige Ausnahme bildet der Formenkreis des *Uromyces scrophulariae*, bei dem feste Teleutosporenstiele mit einer undeutlich abgesetzten Papille kombiniert sind; man könnte deshalb diesen Formenkreis, rein morphologisch betrachtet, mit gleich gutem Recht in der vorangehenden zweiten Untersektion (Teleutosporenstiele fest, Teleutosporen am Scheitel regelmäßig gerundet) unterbringen, statt, wie es hier geschieht, in der zweiten Sektion. Immerhin gibt es zugunsten der hier vorgeschlagenen Lösung auch eine biologische Erwägung: die zweite Untersektion mit festen Teleutosporenstielen und mit gerundetem Teleutosporenscheitel besitzt keine Wirte im Bereich der Sympetalen, während die zweite Sektion deren eine ganze Anzahl, und zwar aus der unmittelbaren Verwandtschaft der Scrophulariaceen (so die Borraginaceen) aufweist.

Der Formenkreis des *Uromyces scrophulariae* ist in unserem Gebiet nur durch zwei Arten vertreten, die sich sehr nahe stehen und sich hauptsächlich biologisch unterscheiden:

- |  |   |
|--|---|
| 1. Auf <i>Scrophularia</i> -Arten lebend, den Wirt beträchtlich deformierend | <i>Uromyces scrophulariae</i> (DC.) Fekl.<br>(S. 419) |
| 1*. Auf <i>Verbascum</i> -Arten lebend, den Wirt nicht deformierend          | <i>Uromyces verbasci</i> Niessl (S. 420)              |

### *Uromyces scrophulariae* (de Candolle) Fuckel

Spermogonien spärlich, nicht näher beschrieben.

Aecidien zu rundlichen oder unregelmäßig konturierten Gruppen auf verfärbtem Blattgewebe vereinigt, meist nicht dicht beieinander stehend, auf der Blattunterseite, vereinzelt auch auf der Oberseite. Pseudoperidie gelblichweiß, mit meist nach innen gebogenem, meist glattem, nicht zerschlitztem Rande. Pseudoperidienzellen in ziemlich deutlichen Längsreihen; Außenwand verdickt ( $3-4\ \mu$ ); Innenwand dünn und mit ziemlich locker stehenden Warzen besetzt. Aecidiosporen ellipsoidisch, abgestumpft polyedrisch; Länge  $18-21\ \mu$ , Durchmesser  $14$  bis  $18\ \mu$ ; im oberen Teile feinwarzig, am untern Pol glatt.

Teleutosporenlager rundlich oder länglich, meist bis etwa  $1\text{ mm}$  lang und  $\frac{1}{2}\text{ mm}$  breit, häufig durch Zusammenfließen länger, lange von der Epidermis bedeckt, schwarzbraun. Teleutosporen braun, ziemlich verschieden gestaltet, meist ellipsoidisch bis birnförmig, seltener fast kugelig oder ungleichseitig, am Scheitel meist gerundet, seltener stumpf konisch vorgewölbt, gegen den Stiel verschmälert,  $18-35\ \mu$  lang; Durchmesser  $11-18\ \mu$ ; Wand glatt, am Scheitel bis auf  $6\ \mu$  verdickt, mit etwas hellerer Kappe. Stiel hyalin oder gelblich, fest, von der Länge der Spore; Sporen nicht abfallend.

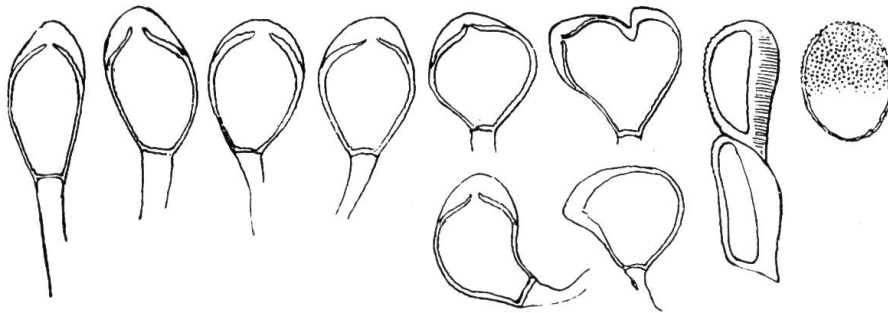


Abb. 372. *Uromyces scrophulariae* (DC.) Fekl. auf *Scrophularia nodosa* L. Teleutosporen, Längsschnitt durch die Pseudoperidie eines Aecidiums und Aecidiospore. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Entwicklungsgang: Uromycopsis mit Aecidienwiederholung.

Typuswirt: *Scrophularia alata* Gilib. = *Scrophularia Ehrharti* Stev. = *Scrophularia Neesii* Wirtg. p.p. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Scrophularia aestivalis* Griseb., *Scrophularia altaica* Murr., *Scrophularia aquatica* L. = *Scrophularia Balbisii* Hornem., *Scrophularia auriculata* L., *Scrophularia bosniaca* Beck, *Scrophularia Herminii* Hoffg. et Lk., *Scrophularia Hoppei* Koch, *Scrophularia nodosa* L., *Scrophularia peregrina* L., *Scrophularia sambucifolia* L. = *Scrophularia grandiflora* DC., *Scrophularia Scorodonia* L. und *Scrophularia sublyrata* Brot. = *Scrophularia ebulifolia* Hoffg. et Lk. genannt.

Biologie. Die vorliegende Art ruft nach SYDOW (1910) auf den Blättern der Nährpflanze unregelmäßige, rundlich-eckige, bleiche, gelbliche bis violett-bräunliche Flecken hervor und bewirkt, namentlich in der Teleutosporenform, eine beträchtliche Deformation der Nährpflanze. Die Blätter sind vielfach verbogen und gekraust, die Stengel sind verkümmert, angeschwollen und oft bis über Handlänge ringsum von Sporenlagern umgeben. Die Aecidien können sich nach DIETEL (1895)

bis 5–6mal wiederholen; deshalb werden im Freien gelegentlich die Teleutosporen gemeinsam mit den (sekundären) Aecidien entwickelt. Die Spermogonien treten nur mit der ersten Aecidiengeneration auf.

Verbreitungsgebiet: Eurasien und Nordafrika.

### *Uromyces verbasci* Niessl

Spermogonien oft zwischen den Aecidien auftretend, honigfarben.

Aecidien meist blattunterseits, in gelben oder braunvioletten Blattflecken, in runden oder in völlig unregelmäßigen Gruppen, gelblichweiß, mit aufrechtem oder zurückgeschlagenem, zerschlitzztem Saume. Pseudoperidien auf der Außenseite bis  $7\ \mu$  verdickt. Aecidiosporen abgeplattet-kugelig, warzig, gelblich, 18 bis  $25\ \mu$  lang,  $14\text{--}21\ \mu$  breit.

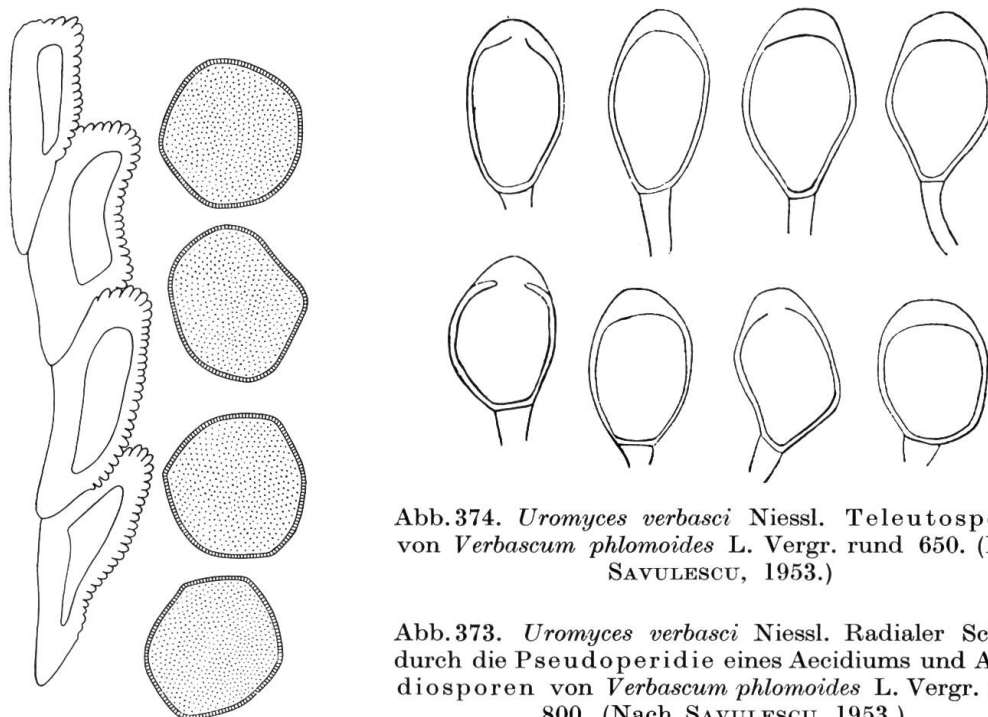


Abb.374. *Uromyces verbasci* Niessl. Teleutosporen von *Verbascum phlomoides* L. Vergr. rund 650. (Nach SAVULESCU, 1953.)

Abb.373. *Uromyces verbasci* Niessl. Radialer Schnitt durch die Pseudoperidie eines Aecidiums und Aecidiosporen von *Verbascum phlomoides* L. Vergr. rund 800. (Nach SAVULESCU, 1953.)

Teleutosporenlager blattunterseits, mit den Aecidien vermischt oder unregelmäßig zerstreut, klein, punktförmig, staubig, schwarz. Teleutosporen eiförmig oder ellipsoidisch, seltener nahezu kugelig, am Scheitel gerundet, aber leicht aufgewölbt und bis auf  $4\ \mu$  verdickt, glatt, braun,  $18\text{--}40\ \mu$  lang,  $11\text{--}18\ \mu$  breit, Stiel fest, hyalin, bis  $40\ \mu$  lang.

Entwicklungsgang: Uromycopsis mit Aecidienwiederholung.

Typuswirt: *Verbascum phlomoides* L. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Verbascum Chaixii* Vill., *Verbascum crenatifolium* Boiss., *Verbascum Lychnites* L., *Verbascum Neilreichii* Reich. = *Verbascum phlomoides*  $\times$  *speciosum* Schrad., *Verbascum nigrum* L., *Verbascum orientale* M.B. = *Verbascum austriacum* Schott., *Verbascum pulverulentum* Vill. = *Verbascum floccosum* W.K., *Verbascum*

*thapsiforme* Schrad., *Verbascum Thapsus* L. = *Verbascum Schraderi* Mey. und *Verbascum thracicum* Vel. genannt.

Biologie. Der *Uromyces verbasci* besitzt, wie der *Uromyces scrophulariae*, Aecidienwiederholung (DIETEL, 1940). Er geht häufig unter der Bezeichnung *Uromyces Thapsi* (Opiz) Bubák; doch ist der Name *Uromyces verbasci* Niessl (1865), der sich auf die Hauptfruchtform stützt und deshalb die Priorität besitzt, um mehr als ein Menschenalter früher publiziert worden.

Verbreitungsgebiet: Europa und Vorderasien.

### 32. Formenkreis des *Uromyces prunellae* Schneider

(Autoecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit leicht abfallenden, am Scheitel eine Papille tragenden Teleutosporen auf Labiaten; S. 283.)

Der Formenkreis des *Uromyces prunellae* ist in unserem Gebiet durch eine einzige Art vertreten, nämlich durch den *Uromyces prunellae* selbst.

#### *Uromyces prunellae* W.G.Schneider

Spermogonien nicht beschrieben.

Aecidien auf gelblichen, bräunlich oder violett geränderten Flecken, meist kreisrund angeordnet, seltener ordnungslos gruppiert, schüsselförmig, weiß, mit weißem, vielfach zerschlitztem und umgebogenem Rande. Aecidiosporen farblos, polygonal, feinwarzig, 14–21  $\mu$  im Durchmesser.

Uredosporen braun, kugelig.

Teleutosporen braun, breit eiförmig bis fast kugelig, an der Spitze mit breitem, stark hervortretendem hellerem Scheitel. Stiel sehr kurz, wasserhell.

Entwicklungsgang: Auteu-*Uromyces*.

Typuswirt: *Prunella vulgaris* L.

Verbreitungsgebiet: Mittel- und Westeuropa.

Bemerkungen. Diese Art wurde von W.G.SCHNEIDER (1871) aus Schlesien beschrieben, zusammen mit der *Puccinia caulicola*. WINTER (1884, von dem auch die oben stehende Beschreibung stammt) und SCHRÖTER (1889) ziehen sie zum *Uromyces valerianae*, weil wahrscheinlich eine Verwechslung der Wirtspflanze vorliege. Andererseits besitze ich eine Notiz (weiß aber leider nicht mehr, woher sie stammt), daß der Pilz auf *Prunella vulgaris* im Cantal gefunden worden sei. Es ist deshalb wohl richtiger, den *Uromyces prunellae* bis auf weiteres bestehen zu lassen.

### 33. Formenkreis des *Uromyces gentianae* Arthur

(*Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit leicht abfallenden, am Scheitel eine Papille tragenden Teleutosporen auf Gentianaceen; S. 283.)

Der vorliegende Formenkreis ist in unserem Einzugsgebiet durch eine einzige Art vertreten, nämlich durch den *Uromyces gentianae* selbst; ferner führen wir einen rumänischen Vertreter, den *Uromyces nymphoidis* Sav., als Beispiel einer Art auf, die auch im westlichen Europa gefunden werden könnte.

Bei beiden Arten sind nur Uredo- und Teleutosporen bekannt; beide sind also wahrscheinlich heteroecisch.

### Uromyces gentianae Arthur

Spermogonien und Aecidien noch nicht bekannt.

Uredolager blattunterseits, ohne Flecken zu erzeugen, zerstreut, rundlich, klein, etwa 0,5 mm im Durchmesser, von der aufgerissenen Epidermis umgeben, staubig, blaß zimtfarben. Uredosporen kugelig, länglich oder eiförmig, 18–26  $\mu$  lang, 16 bis 22  $\mu$  breit; Wand etwa 1,5  $\mu$  dick, feinstachelig, meist mit 3 äquatorialen Keimporen.

Teleutosporenlager wie die Uredolager, braun. Teleutosporen kugelig, länglich oder eiförmig, am Scheitel mit einer kleinen, niederen, hellen Papille versehen, 18–24  $\mu$  lang, 17–21  $\mu$  breit. Wand etwa 1,5  $\mu$  dick, blaßbraun, dicht und fein warzig. Stiel kurz, zart, hyalin, brüchig.

Entwicklungsgang: Unbekannt.

Typuswirt: *Gentiana quinquefolia* L. = *Gentiana quinqueflora* Lam. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Gentiana acuta* Michx., *Gentiana amarella* L., *Gentiana austriaca* Kern., *Gentiana barbata* Froel. = *Gentiana dentosa* Rottb., *Gentiana carpatica* Wettst., *Gentiana germanica* Willd., *Gentiana Hartwegii* Benth., *Gentiana heterosepala* Engelm., *Gentiana mexicana* Griseb., *Gentiana plebeia* Cham., *Gentiana strictiflora* (Rydb.) Nels., *Gentiana Wettsteinii* Murb. und *Pleurogyne rotata* (L.) Griseb. genannt.

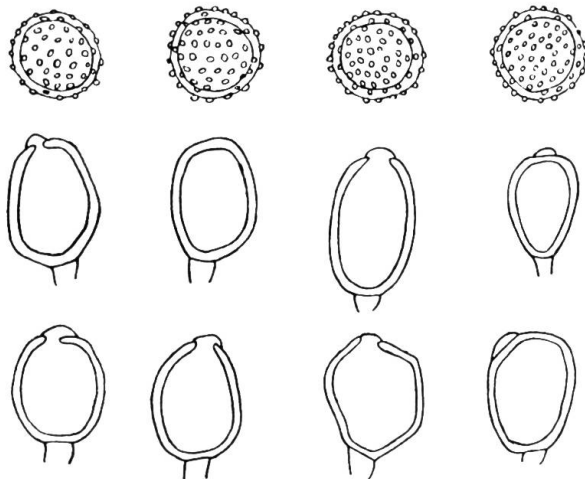
Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche Erdhälfte; wahrscheinlich ist die Art häufig mit der *Puccinia gentianae* verwechselt worden.

Bemerkungen. Die Uredosporen sehen denjenigen der *Puccinia gentianae* ähnlich, sind aber in der Regel feiner stachelig und kleiner. Ferner sind die Teleutosporenlager braun, nicht schwarz wie bei der *Puccinia gentianae*; doch werden sie nach JOERSTAD (1954) verhältnismäßig selten gebildet, so daß der Pilz oft mit der Uredo überwintert.

### Uromyces nymphoidis Savulescu

Spermogonien und Aecidien nicht bekannt.

Uredolager auf beiden Blattseiten, doch vorwiegend blattunterseits, zerstreut, klein, etwa 0,3–0,5 mm im Durchmesser, nackt, staubig. Uredosporen kugelig oder nahezu kugelig, 15–18  $\mu$  im Durchmesser. Wand 1,5–2  $\mu$  dick, allseitig von verhältnismäßig großen Warzen besetzt.



Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, doch vorwiegend blattunterseits, zerstreut, klein, unregelmäßig, nackt, staubig, schwarzbraun. Teleutosporen länglich oder ellipsoidisch, 18 bis 27, meist 22–25  $\mu$  lang, 12–19, meist 15–18  $\mu$  breit, am Scheitel von einer ziemlich großen, hyalinen Papille bedeckt, an der Basis gerundet. Wand 1,5–2,5  $\mu$  dick, glatt, braun. Stiel hyalin, zart, 4–12  $\mu$  lang, 4–6  $\mu$  breit.

Abb. 375. *Uromyces nymphoidis* Sav. Uredosporen und Teleutosporen von *Nymphoides peltata* (Gmel.) Ktze. Vergr. rund 620. (Nach SAVULESCU, 1953.)



Entwicklungsgang: Unbekannt.

Typuswirt: *Nymphoides peltata* (Gmel.) Ktze. = *Limnanthemum nymphoides* Simk. (verwandt mit *Menyanthes*).

Verbreitungsgebiet: Rumänien (Donaudelta).

Bemerkungen. Die vorliegende Art wurde von SAVULESCU (1937) aus Rumänien beschrieben und ist seither auch in Südrubland gefunden worden.

### 34. Formenkreis des *Uromyces valerianae* (Schumacher) Fuckel

(Autoecische *Uromyces*-Arten mit nackten Teleutosporenlagern und mit leicht abfallenden, am Scheitel eine Papille tragenden Teleutosporen auf Valerianaceen; S. 283.)

Der Formenkreis des *Uromyces valerianae* ist in unserem Gebiet durch eine einzige Art vertreten, nämlich durch den *Uromyces valerianae* selbst.

#### *Uromyces valerianae* (Schumacher) Fuckel

Spermogonien honiggelb, in kleinen Gruppen.

Aecidien ordnungslos oder in etwas kreisförmiger Anordnung ziemlich dicht beisammenstehend, schüsselförmig, wenig vorragend, mit geschlitztem, umgebogenem, weißem Rande. Pseudoperidienzellen auf der Außen- und Innenseite dickwandig, auf letzterer mit dichter Stäbchenskulptur, von der Fläche gesehen warzig. Aecidiosporen stumpf polyedrisch bis fast kugelig oder länglich, 18 bis 25  $\mu$  lang, 16–20  $\mu$  breit; Wand dünn, mit feinen, aber etwas ungleichen Warzen dicht besetzt.

Uredolager meist klein, rund, über die Blattfläche zerstreut. Uredosporen meist kugelig; Durchmesser 21–28  $\mu$ ; Wand gelbbraun, 2,5–3  $\mu$  dick, mit sehr locker stehenden Stacheln besetzt; Keimporen 2 bis 3.

Teleutosporenlager über die Blattfläche zerstreut oder Uredolager kreisförmig umgebend, oft etwas dendritische Figuren bildend, längere Zeit von der Epidermis bedeckt. Teleutosporen ellipsoide oder verkehrt eiförmig bis kugelig; Länge 20–28  $\mu$ , Durchmesser 15–21  $\mu$ ; Wand dünn, sehr hellbraun, glatt; Keimporus scheitelständig, von sehr niedriger, breiter, farbloser Kappe bedeckt. Stiel kurz, farblos, brüchig.

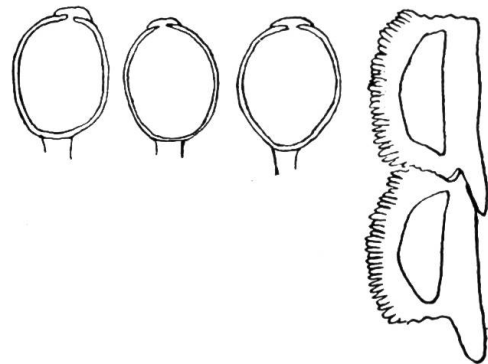


Abb. 376. *Uromyces valerianae* (Schum.) Fuckl. Teleutosporen von *Valeriana tripteris* L. Schnitt durch eine Pseudoperidie der Aecidien auf *Valeriana montana* L. Vergr. 620. (Nach ED. FISCHER, 1904.)

Entwicklungsgang: Auteu-Uromyces.

Typuswirt: *Valeriana officinalis* L. = *Valeriana stolonifera* Czern. Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Valeriana alliariifolia* Vahl., *Valeriana angustifolia* Tausch, *Valeriana capensis* Thunb., *Valeriana dioica* L. = *Valeriana palustris* Gars. = *Valeriana simplicifolia* Kab., *Valeriana dioscoridis* Sibth., *Vale-*

*riana dubia* Turcz., *Valeriana excelsa* Poir., *Valeriana heterophylla* Turcz., *Valeriana montana* L., *Valeriana nitida* Kreyer, *Valeriana sambucifolia* Mik., *Valeriana saxatilis* L., *Valeriana sisymbriifolia* Vahl, *Valeriana tripteris* L. und *Valeriana tuberosa* L. genannt.

Verbreitungsgebiet: Eurasien und Südafrika.

Bemerkungen. Zwischen den Aecidien des *Uromyces valerianae* und denjenigen der *Puccinia valerianae* besteht eine große Ähnlichkeit; doch sind nach ED. FISCHER (1904) die Aecidiosporen des *Uromyces valerianae* durchschnittlich etwas größer. Ferner stehen nach BUBÁK (1900) die Aecidien des *Uromyces valerianae* ordnungslos oder kreisförmig dicht beisammen und verursachen auf den Blättern keine Flecken (Nekrosen), während sie bei der *Puccinia valerianae* in unregelmäßigen Gruppen auf mißfarbenen Flecken stehen.

## 18. Gattung. *Schroeteriaster* Magnus

(*Uromyces*-Arten, deren Teleutosporen zu mehrschichtigen, linsenförmigen, wachsartigen oder gelatinösen, subepidermalen Krusten vereinigt sind; S. 194.)

Die Gattung *Schroeteriaster* wurde von MAGNUS (1896) auf Grund des Materiales auf *Rumex alpinus* L. aufgestellt und von der Gattung *Uromyces* abgetrennt. Während in den Teleutosporenlagern von *Uromyces* jede Teleutospore frei von den andern auf einem eigenen Stiele sitzt, sind die (ebenfalls einzelligen) Teleutosporen von *Schroeteriaster* in kleinen, mehrschichtigen, linsenförmigen, wachsartigen oder gelatinösen Lagern fest miteinander verbunden. In dieser Hinsicht verhält sich die Gattung *Schroeteriaster* zur Gattung *Uromyces* wie die Gattung *Gymnosporangium* zur Gattung *Puccinia*.

In den jungen Lagern sind die Teleutosporen zunächst zu einer einschichtigen Kruste auf einem kleinen, scharf umgrenzten, subepidermalen Flecken verklebt. Dieses Lager wächst nur noch wenig in die Breite und bleibt daher klein, fleckenförmig; dagegen fährt das Hyphengeflecht unter dem Teleutosporenlager fort, neue Teleutosporen zu bilden; diese kommen unter die ersten zu liegen, verkleben mit diesen und untereinander und bilden auf diese Weise allmählich ein in seiner größten Dicke 4–5schichtiges Lager. Paraphysen fehlen.

Die einzelnen Teleutosporen sind am Scheitel mehr oder weniger verdickt, besitzen aber keinen eigentlichen, von einer Papille bedeckten Keimporus. Durch diese morphologischen Besonderheiten der Teleutosporen, durch die subepidermale Anlage der Teleutosporenlager und durch das Fehlen von Paraphysen in den Teleutosporenlagern erinnert die Gattung *Schroeteriaster* an den Formenkreis des *Uromyces dactylidis*, des *Uromyces lineolatus* usw. Mit dem erstern stimmt die Typusart der Gattung *Schroeteriaster*, nämlich *Schroeteriaster alpinus* (Schroet.) Magn., auch in ihrem Wirtswechsel (Aecidien auf *Ranunculus*-Arten) überein.

In der Folgezeit sind eine ganze Reihe tropischer Roste, so mindestens vier auf *Croton*-Arten, in die Gattung *Schroeteriaster* gestellt worden. Sie gehören wohl nicht hierher, sondern in andere, vielleicht eigene Gattungen. In Europa ist die Gattung *Schroeteriaster* nur durch die Typusart, *Schroeteriaster alpinus*, vertreten.

### *Schroeteriaster alpinus* (Schroeter) Magnus

Spermogonien in großen, bis 8 mm messenden Gruppen auf der Blattoberseite und an den Blattstielen, stark vorgewölbt, honigfarben, etwa 100–150  $\mu$  im Durchmesser, mit stark hervorragenden Mündungsperiphysen.