

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: 7 (1933)

Heft: 1

Artikel: Die Erysiphaceen Mitteleuropas : mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz

Autor: Blumer, S.

Kapitel: III: Erysiphe

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-821065>

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: 23.02.2026

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

III. Erysiphe De Candolle

(Flore française 2: 272. 1805)

Konidien zylindrisch bis elliptisch oder tonnenförmig in Ketten oder einzeln gebildet; Perithezien kugelig oder eingedrückt bis konkav. Anhängsel meist mycelartig, einfach oder unregelmässig verzweigt, sehr verschieden ausgebildet, oft nur kurz, hyalin, dünn (*E. urticae*), oft sehr zahlreich, lang, braun, selten schopfartig (*E. tortilis*). Asci 2—30, meist länglich, mehr oder weniger deutlich gestielt, 2—8sporig.

Allgemeine Bemerkungen

SALMON (1900) unterschied innerhalb der Gattung 8 Arten und eine Varietät; von diesen kommen 6 Arten in Europa vor. Einige dieser Arten (*Erysiphe communis*, *E. cichoracearum*, *E. graminis*) kommen auf 200—400 Wirtspflanzen aus den verschiedensten Familien vor. Dass auch SALMON morphologische Unterschiede zwischen einzelnen Formen dieser Sammelarten feststellen konnte, geht aus seinen Bemerkungen deutlich hervor. Nachdem durch Infektionsversuche bewiesen ist, dass diese Formen der beiden grossen Sammelarten *Erysiphe communis* (*E. polygoni*) und *E. cichoracearum* auch biologisch verschieden sind, hat es meines Erachtens keinen Wert mehr, die vielen morphologisch und biologisch verschiedenen Formen in einer Art zusammenzufassen.

Den ersten Schritt zur Aufteilung dieser beiden Arten machte JACZEWSKI (1927), indem er die Formen auf *Borragineen* als *Erysiphe horridula* von *E. cichoracearum* abtrennte. Ferner betrachtete er die Formen auf *Umbelliferen*, die SALMON als *E. polygoni* bezeichnet hatte, als eine besondere Art, *E. umbelliferarum*. Doch zerfällt nach JACZEWSKI *E. communis* noch immer in 131 Formen, von denen jede auf einer Gattung vorkommt. Dieses Vorgehen ist in vielen Fällen durchaus willkürlich, da innerhalb derselben Wirtsgattung verschiedene Formen des Pilzes vorkommen können. So ist z. B. die auf *Senecio vulgaris* und verwandten Arten vorkommende *Erysiphe Fischeri* deutlich von der auf andern *Senecio*-Arten vorkommenden *E. cichoracearum* verschieden. Auf den Arten der Gattung *Cirsium* kommen sogar drei deutlich verschiedene *Erysiphaceen*: *E. cichoracearum*, *E. Montagnei* und

E. Mayorii vor. Andererseits sind besonders innerhalb der Sammelart *E. cichoracearum* und *E. umbelliferarum* auf zahlreichen Gattungen dieselben Formen des Pilzes. Die beiden Arten *Erysiphe communis* und *E. cichoracearum*, vielleicht auch *E. galeopsidis* und *E. labiatarum* sind auch in dieser Arbeit noch als Sammelarten aufzufassen; sie sind weder morphologisch noch biologisch einheitlich. Die amerikanischen *Erysiphe*-Arten, die SALMON (1900) mit *E. polygoni* vereinigte, sind zum grössten Teil als besondere morphologische Arten zu betrachten. Sie wurden in dieser Arbeit nicht berücksichtigt, weil mir zu wenig Material zur Verfügung stand.

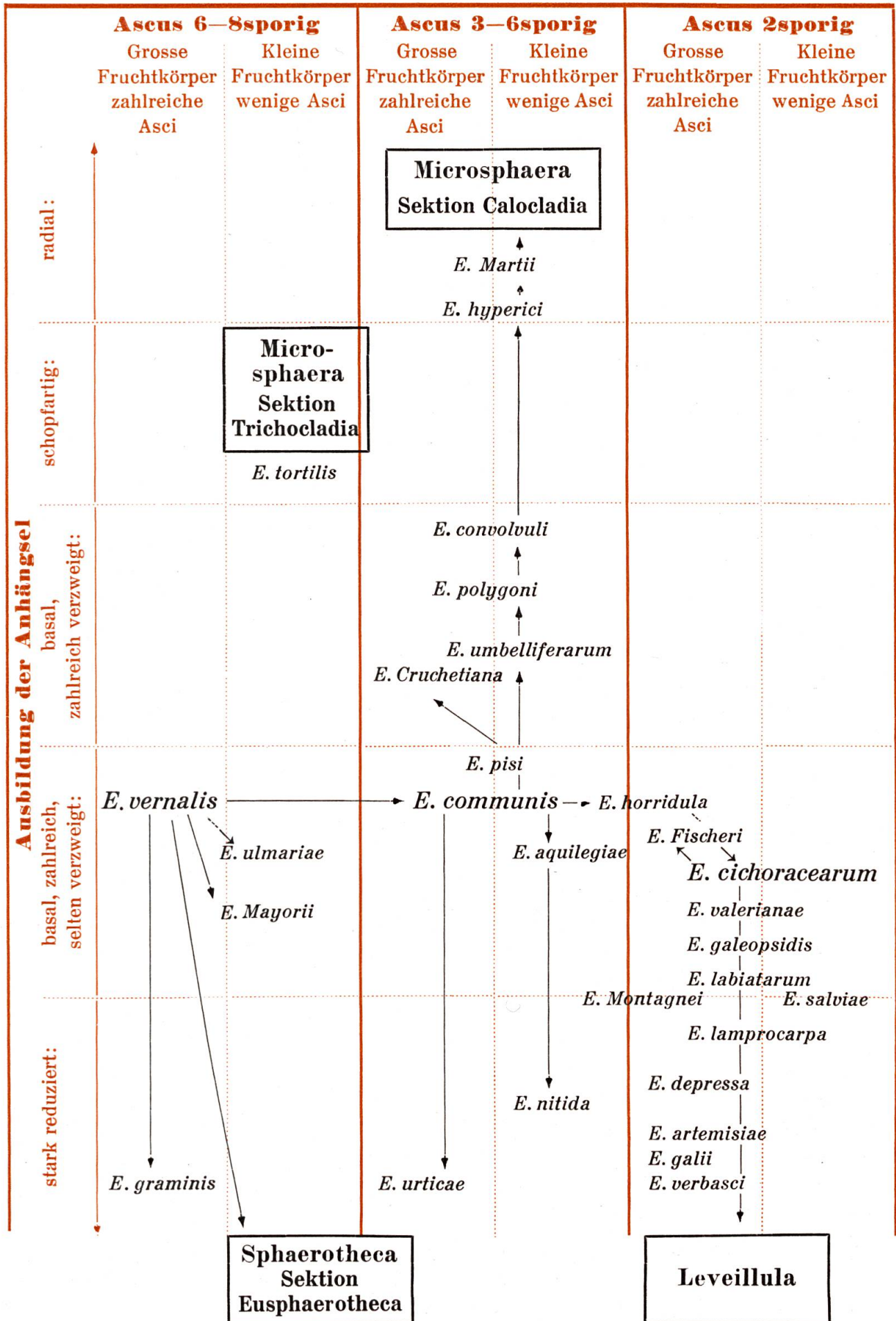
Als primitivster Typus der Gattung muss eine Form mit zahlreichen achtsporigen Asci, relativ grossen Fruchtkörpern und zahlreichen, basal inserierten, mycelartigen Anhängseln betrachtet werden. Diese Merkmale sind in der seltenen *Erysiphe vernalis* (in Amerika *E. aggregata*) vereinigt. Die übrigen Arten der Gattung zeigen in einzelnen Merkmalen Rückbildungen oder Neubildungen (höhere Differenzierung). Als Rückbildungen müssen aufgefasst werden: Die Reduktion der Sporenzahl im Ascus, die Reduktion der Grösse der Perithezien (und damit parallel gehend die Reduktion der Zahl der Asci), sowie die Rückbildung der Anhängsel. Als höhere Differenzierung kann das Auftreten eines sekundären Mycels und die Entwicklung der Anhängsel zum *Calocladia*- und *Trichocladialypus* aufgefasst werden. Nach diesen Gesichtspunkten sind in Tab. 7 die europäischen *Erysiphe*-Arten zusammengestellt worden.

Der primitiven Form von *Erysiphe vernalis* steht *E. ulmariae* am nächsten. Sie unterscheidet sich von dieser nur durch die dünnen hyalinen Anhängsel und durch die kleinern Fruchtkörper. *E. Mayorii*, bei der die Anhängsel noch weiter reduziert sind, nähert sich schon mehr der *E. communis*, da hier gelegentlich fünfsporige Asci auftreten. Viel weiter geht die Rückbildung der Anhängsel bei *E. graminis*. Diese Art steht auch in andern Merkmalen (Aufreten eines sekundären Mycels, Anschwellung am Grunde der Konidienträger, Haustorienbildung) so isoliert da, dass man sie mit gleichem Recht wie *Leveillula* als besondere Gattung betrachten könnte. Auch der Anschluss von *E. tortilis* ist sehr problematisch. Würde man die Gattung *Trichocladia* Neger beibehalten, so müsste *E. tortilis* ohne Zweifel dieser zugeteilt werden. Nach meiner Auffassung kann sie aber nicht zu *Microsphaera* gerechnet werden, weil die Anhängsel nicht verzweigt sind, während man bei allen Arten der Sektion *Trichocladia* doch immerhin einen mehr oder weniger grossen Prozentsatz verzweigter Anhängsel findet.

Innerhalb der Gruppe mit 3—6sporigen Asci ist die Sporenzahl

Tab. 7

Die europäischen Arten der Gattung Erysiphe



nicht konstant. Hier ist *Erysiphe communis* das Zentrum des Formenschwarms. Vielleicht scheint dies nur so zu sein, weil diese Art eine sehr grosse Variationsbreite hat und wohl aus ziemlich heterogenen Elementen besteht. Als reduzierte Formen schliessen sich *E. urticae* und *E. nitida* hier an. Bei der letzten Art ist gelegentlich nur ein Ascus ausgebildet. Trotzdem glaube ich nicht, dass die Gattung *Sphaerotheca* hier anzuschliessen ist, da bei allen Arten dieser Gattung der achtsporige Ascus die Regel ist.

Andrerseits finden wir in dieser Gruppe eine fortschreitende Differenzierung der Anhängsel nach zwei Richtungen. Bei *E. umbelliferarum* und *E. Cruchetiana* sind die Verzweigungen unregelmässig, knorrig, oft dendritisch. Bei *E. polygoni* und *E. convolvuli* dominiert die gabelige Verzweigung mit schwach divergierenden Ästen. Bei allen vier erwähnten Arten sind die Anhängsel noch basal inseriert und meist mycelartig verbogen.

Den höchsten Grad der Differenzierung erreichen die Anhängsel bei *Erysiphe hyperici* und bei *E. Martii*, die zur Sektion *Calocladia* der Gattung *Microsphaera* überleiten. Bei typischer Ausbildung sind hier die Anhängsel äquatorial inseriert und stehen radial ab. Sie sind meist hyalin oder nur schwach gebräunt und haben nicht selten am Ende dichotome Verzweigungen (oft 2—3fach) mit deutlich divergierenden Ästen.

Nach der Sporenzahl ist die Gruppe der *Erysiphe cichoracearum* mit zweisporigem Ascus am stärksten reduziert. Als Verbindungsglieder zur Gruppe der *E. communis* dürfen *E. horridula* und *E. Montagnei* mit 2—3sporigem Ascus gelten. In der Ausbildung der Anhängsel zeigt diese Gruppe keine besondern Differenzierungen, sondern nur eine fortschreitende Reduktion, die wohl in vielen Fällen durch die Behaarung der Blattoberfläche bedingt ist. Bei *E. galeopsidis* werden die Sporen erst im Frühjahr und auch dann wohl nur unter besonders günstigen Bedingungen ausgebildet. Bei *E. galii* unterbleibt die Ausbildung der Sporen in den meisten Fällen ganz.

Schlüssel zum Bestimmen der europäischen Arten

1. Sekundäres Mycel in Form von dickwandigen, gekrümmten Borsten, zur Zeit der Fruchtkörperbildung entstehend, die Perithechien in einen dichten, wolligen braunen Filz einhüllend. Konidienträger an der Basis angeschwollen, Konidien oft an beiden Enden zugespitzt. Durchmesser der Perithechien meist über 150 μ *E. graminis* (p. 160)

- Sekundäres Mycel nicht vorhanden, Konidienträger an der Basis nicht angeschwollen, Konidien zylindrisch, ellipsoidisch oder tonnenförmig 2
- 2. Anhängsel schopfig, apikal inseriert, nach einer Seite gerichtet *E. tortilis* (p. 169)
- Anhängsel basal oder äquatorial inseriert, mycelartig oder radial abstehend 3
- 3. Sporen im Herbst nicht ausgebildet 4
- Sporen meistens schon im Herbst ausgebildet 5
- 4. Appressorien mehr oder weniger deutlich gelappt. Anhängsel im reifen Zustande braun, ziemlich dick, 8—15 Asci *E. galeopsidis* (p. 265)
- Appressorien ungelappt, Anhängsel dünn, hyalin oder schwach gebräunt, 4—10 Asci *E. galii* (p. 282)
- 5. Asci 2sporig, seltener 3- oder 4sporig (Sammelart *E. cichoracearum*) 6
- Asci 3—8sporig (Sammelart *E. polygoni*) 16
- 6. Asci meist 2sporig, gelegentlich 3sporig, sehr selten 4sporig 7
- Asci 2 sporig (nur auf *Centaurea* ausnahmsweise 3sporig) 8
- 7. Durchmesser der Perithecieen 95—135 μ , 10—20 Asci

E. horridula (p. 235)

 — Perithecieen kleiner, Durchmesser 90—108 μ , meist weniger als 12 Asci von sehr verschiedener Grösse

E. Montagnei (p. 242)
- 8. Anhängsel kurz, 1—2mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers 9
- Anhängsel länger, besser ausgebildet 15
- 9. Anhängsel schlecht ausgebildet, dünn, hyalin oder schwach braun 10
- Anhängsel meist braun, von normaler Dicke, zahlreich, verworren 11
- 10. Perithecieen gross, Durchmesser 115—137 μ , Konidien gross, tonnenförmig, ca. 35—40 μ lang . . . *E. verbasci* (p. 284)
- Perithecieen kleiner, Durchmesser 97—123 μ , Konidien ca. 26—32 μ lang *E. artemisiae* (p. 280)
- 11. Perithecieen klein, Durchmesser 88—110 μ , Anhängsel ca. 100 μ lang *E. salviae* (p. 273)
- Perithecieen grösser 12
- 12. Perithecieen sehr selten ausgebildet, gross 13
- Perithecieen kleiner, häufig 14

13. Durchmesser der Perithecieen 111—150 μ , in dichten
Mycelfilz eingebettet *E. Fischeri* (p. 262)
- Durchmesser der Perithecieen 115—135 μ , in den Asci
oft Öltropfen, Appressorien oft gelappt . . *E. labiatarum* (p. 271)
14. Konidien gross, tonnenförmig, 35—42 μ lang,
22—26 μ breit *E. depressa* (p. 278)
- Konidien elliptisch bis stabförmig, 35—39 μ lang,
16—20 μ breit *E. lamprocarpa* (p. 275)
15. Sporen meist über 30 μ lang *E. valerianae* (p. 264)
- Sporen kleiner, 20—28 μ lang . . . *E. cichoracearum* (p. 246)
16. Asci 6—8sporig, selten 5 sporig 17
- Asci 3—6sporig 19
17. Perithecieen gross, Durchmesser 126—163 μ . An-
hängsel 2—3 mal so lang als der Durchmesser des
Fruchtkörpers, 15—30 Asci *E. vernalis* (p. 170)
- Durchmesser der Perithecieen kleiner, meist unter
125 μ 18
18. Anhängsel lang, 2—6mal so lang als der Durch-
messer des Fruchtkörpers, sehr dünn, hyalin,
4—10 Asci *E. ulmariae* (p. 172)
- Anhängsel kaum doppelt so lang als der Durch-
messer des Fruchtkörpers, hyalin, 6—30 Asci . . *E. Mayorii* (p. 174)
19. Anhängsel sehr kurz, oft kaum angedeutet, hyalin,
dünn *E. urticae* (p. 224)
- Anhängsel meist länger als der Durchmesser des
Fruchtkörpers 20
20. Anhängsel äquatorial inseriert, mehr oder weniger
starr, radial abstehend oder bogenförmig, hyalin
oder schwach gebräunt, seltener unregelmässig ver-
krümmt, gelegentlich am Ende 1—3 fach dichotom
verzweigt 21
- Anhängsel basal, mycelartig, meist unregelmässig
verkrümmt 22
21. Durchmesser der Perithecieen 87—106 μ , Zahl der
Asci 4—6, seltener bis 8; Anhängsel 3—8mal so
lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers . . *E. hyperici* (p. 206)
- Perithecieen etwas grösser, Durchmesser 95—125 μ ,
Asci 5—10, Anhängsel 2—12mal so lang als der
Durchmesser des Fruchtkörpers *E. Martii* (p. 208)
22. Anhängsel oft unregelmässig verzweigt 23
- Anhängsel sehr selten verzweigt 26

23. Anhängsel $1\frac{1}{2}$ —3mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, hyalin oder schwach gebräunt
E. convolvuli (p. 205)
- Anhängsel 1—2mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, meist intensiv braun 24
24. Anhängsel sehr zahlreich, ein dichtes Geflecht um die Fruchtkörper bildend, etwa 2mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, Asci meist 3sporig *E. polygoni* (p. 201)
- Anhängsel weniger zahlreich, etwas kürzer, 1—2 mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, Asci 3—5sporig 25
25. Konidien meist lang, zylindrisch, 30—42 μ lang, 12—18 μ breit. Appressorien gelappt . . . *E. umbelliferarum* (p. 195)
- Konidien ellipsoidisch 27—37 μ lang, 13—18 μ breit. Appressorien nicht gelappt *E. Cruchetiana* (p. 193)
26. Anhängsel sehr lang, 3—12mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers *E. aquilegiae* (p. 225)
- Anhängsel kürzer, selten mehr als 4—5 mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers 27
27. Anhängsel 1—3mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, braun, stark verbogen und geknickt *E. pisi* (p. 187)
- Anhängsel 1—5mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers 28
28. Anhängsel von sehr verschiedener Länge, nicht sehr zahlreich, 2—6 Asci *E. nitida* (p. 229)
- Anhängsel von ungefähr gleicher Länge, 3—10 Asci
E. communis (p. 177)

1. *Erysiphe graminis* DC.

(Flore française 6 : 106. 1815)

Fig. 47—49

Synonyme:

Alphitomorpha communis var. *graminearum* Wallr. (Verh. Ges. Nat. Freunde, Berlin 1 : 31. 1819).

Erysibe communis var. *graminum* Link (Willd. Sp. Pl. 6 : 106. 1824).

Oidium monilioides Link (l. c. 1 : 12. 1824).

Erysiphe communis Fr. (Syst. Myc. 3 : 239. 1829) pro parte.

Oidium bulbigerum Sacc. et Vogl. (Sacc. Syll. Fung. 4 : 47. 1886).

Oidium rubellum Sacc. et Vogl. (Sacc. Syll. Fung. 4 : 46. 1886).

Mycel und Nebenfruchtform meist gut ausgebildet auf Unter- und Oberseite der Blätter, zuerst weiss, später rötlich bis ockerfarbig. Konidienträger am Grunde mit einer Anschwellung. Konidien in Ket-

ten gebildet, elliptisch oder an den Enden zugespitzt, ca. 24—30 μ lang, 12—15 μ breit. Perithechien in einem wolligen Hyphenfilz eingebettet, der aus starren, bogen- bis sichelförmigen 4—7 μ dicken, 200—400 μ langen, dickwandigen Borsten besteht. Durchmesser der Perithechien 135—225 μ . Perithechien stark zusammengedrückt, oft oben schüsselförmig, im Alter flach. Wandzellen klein, rundlich, undeutlich. Anhängsel kurz, meist einfach, mycelartig, hyalin oder schwach gebräunt. Asci zahlreich, 8—25, 70—100 μ lang, 25—40 μ breit. Sporen 4—8 (sehr selten ausgebildet).

Nährpflanzen:

- Auf *Aegilops ovata* L. Algier (R. MAIRE, Mycotheca bor. afr. Nr. 292).
 Auf *Agriopyrum caninum* (L.) P. B. Norwegen (JØRSTAD, 1925), Deutschland (SCHROETER, 1893), Oesterreich (MAGNUS, 1905), Russland (JACZEWSKI, 1927).
 Schweizerische Standorte: Wohl ziemlich verbreitet, Waadt (CRUCHET), Neuenburg (MAYOR), Freiburg (!), Bern (!).
 Auf *Agriopyrum intermedium* (Host) P. B. (*A. glaucum*) Kroatien (ŠKORIĆ, 1926) Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Sierre, Valais, 14. 7. 1924, leg. CRUCHET.
 Auf *Agriopyrum repens* (L.) P. B. In ganz Europa ziemlich häufig.
 Auf *Agrostis alba* L. Holland (OUDEMANS, 1893), Russland (JACZEWSKI, 1927).
 Auf *Agrostis vulgaris* With. Norwegen (JØRSTAD, 1925).
 Auf *Agrostis spica venti* L. Deutschland (Brandenburg, Stettin, Triglitz, Königstein in Sachsen), Frankreich (Herb. LIBERT, LÉVEILLÉ, 1851), Italien (Südtirol, MAGNUS, 1926), Tschechoslowakei (Herb. MAGNUS, KLIKA, 1924), Russland (JACZEWSKI, 1927).
 Auf *Alopecurus myosuroides* Huds. (*A. agrestis* L.) Frankreich (BRUNAUD, 1883). Schweizerische Standorte: Weg von Hofstetten nach Mariastein, Basel, 31. 6. 1918, leg. DORA NAGEL (Herb. MAYOR).
 Auf *Anthoxanthum odoratum* L. Norwegen (JØRSTAD, 1925). Deutschland (Grunewald, Herb. MAGNUS). Schweizerische Standorte: Perreux, 30. 9. 1919, leg. MAYOR; Bois entre Le Soliat et les Oeillons, leg. MAYOR; Creux-du-Van, 11. 9. 1922, leg. MAYOR; Boudry, 8. 7. 1924, leg. MAYOR; Entre Champsec et Lourtier, Vallée de Bagnes, 27. 8. 1926, leg. MAYOR et CRUCHET.
 Auf *Arrhenatherum elatius* Mert. et Koch. Schweizerische Standorte: Perreux; entre Bevaix et Perreux, 19. 5. 1920, leg. MAYOR.
 Auf *Atropis distans* (L.) Grisebach. Italien (Südtirol, Brixen, leg. HEIMERL).
 Auf *Avena fatua* L. Frankreich (CASTAGNE, 1845).
 Auf *Avena sativa* L. In ganz Europa ziemlich verbreitet.
 Auf *Brachypodium pinnatum* P. B. Tschechoslowakei (KLIKA, 1924). Schweizerische Standorte: Montagny, Vaud, 12. 7. 1899, leg. MAYOR.
 Auf *Brachypodium silvaticum* Roem. et Schult. Dänemark (JACZEWSKI, 1927), Deutschland (Herb. MAGNUS). Schweizerische Standorte: Onnens, Vaud, 3. 8. 1915, leg. MAYOR; Ollon s. Aigle, Vaud, 19. 9. 1925, leg. CRUCHET.
 Auf *Bromus arvensis* L. Russland (JACZEWSKI, 1927).
 Auf *Bromus commutatus* M. B. Russland (JACZEWSKI, 1927).
 Auf *Bromus erectus* Huds. Russland (JACZEWSKI, 1927).
 Auf *Bromus inermis* Leyss. Oesterreich: Kärnten (Kryptogamae exs. Nr. 1482), Russland (JACZEWSKI, 1927).

- Auf *Bromus japonicus* Thunb. Russland (JACZEWSKI, 1927).
 Auf *Bromus macrostachys* Desf. Russland (JACZEWSKI, 1927).
 Auf *Bromus madritensis* L. Italien (BACCARINI und AVETTA, 1885).
 Auf *Bromus mollis* L. Wohl durch ganz Europa verbreitet.
 Auf *Bromus ramosus* Huds. Wohl verbreitet. Deutschland, Russland, Schweiz :
 Waadt, Neuenburg, Bern.
 Auf *Bromus secalinus* L. Deutschland (SCHROETER, 1893), Tschechoslowakei (KLIKA, 1924), Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Perreux, 4. 6. 1922, leg. MAYOR; Belmont s. Boudry, 2. 7. 1920, leg. MAYOR.
 Auf *Bromus sterilis* L. (SALMON, 1900). Schweizerische Standorte: Pontareuse, Boudry, 1. 6. 1919, leg. MAYOR; Perreux, 26. 6. 1919, leg. MAYOR; Fréchaux s. Bière, 19. 8. 1926, leg. CRUCHET.
 Auf *Bromus tectorum* L. Deutschland (WOLFF, 1875), Russland (JACZEWSKI, 1927).
 Auf *Cynosurus cristatus* L. Schweizerische Standorte: Perreux, Neuchâtel, 10. 7. 1916, leg. MAYOR.
 Auf *Cynosurus echinatus* L. Schweizerische Standorte: Triquent, Valais, 19. 7. 1905, leg. D. et P. CRUCHET.
 Auf *Dactylis glomerata* L. In ganz Europa verbreitet.
 Auf *Deschampsia caespitosa* P. B. Deutschland (SCHROETER, 1893), Norwegen (JØRSTAD, 1925), Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Fürstenalp, bei Trimmis, 1700 m, leg. MAGNUS; Pâturages entre Combarzeline et l'Alpe de Noveli, Val de Nendaz, 3. 8. 1921, leg. MAYOR; Perreux, Neuchâtel, 12. 8. und 15. 10. 1919, leg. MAYOR; Schwarzenburg, 17. 9. 1928 (!).
 Auf *Elymus europaeus* L. Schweizerische Standorte: Waadt, Neuenburg, zahlreiche Standorte (Herb. MAYOR und CRUCHET), wohl verbreitet.
 Auf *Festuca arundinacea* Schreb. Schweizerische Standorte: (JACZEWSKI, 1896) Auvèrner, Neuchâtel, 7. 9. 1913, leg. MAYOR.
 Auf *Festuca gigantea* Vill. Tschechoslowakei (KLIKA, 1924). Schweizerische Standorte: Waadt, Neuenburg, von verschiedenen Standorten (Herb. MAYOR und CRUCHET).
 Auf *Festuca heterophylla* Lam. Deutschland (SCHROETER, 1893). Schweizerische Standorte: Perreux, Neuchâtel, 28. 6. 1916, leg. MAYOR.
 Auf *Festuca pratensis* Huds. Norwegen (JØRSTAD, 1925). Schweizerische Standorte: Perreux, 1. 9. 1919, leg. MAYOR; Marais de Montagny, Vaud, 12. 9. 1920, leg. MAYOR; Chigny, 11. 10. 1922, leg. CRUCHET.
 Auf *Festuca rubra* L. Norwegen (JØRSTAD, 1925). Schweizerische Standorte: Zmutt, bei Zermatt, 2. 9. 1923, leg. MAYOR; Leysin, 7. 7. 1927, leg. MAYOR; Perreux, Neuchâtel, 28. 6. 1916, leg. MAYOR (auf var. *genuina*).
 Auf *Festuca silvatica* (Poll.) Vill. Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Bois de Peseux, Neuchâtel, 27. 8. 1908, leg. MAYOR.
 Auf *Glyceria aquatica* (L.) Wahlenb. Tschechoslowakei (KLIKA, 1924).
 Auf *Holcus lanatus* L. Deutschland: Nauen (Herb. MAGNUS). Schweizerische Standorte: Payerne, 27. 4. 1918, leg. CRUCHET; Köniz bei Bern 14. 8. 1925 (!).
 Auf *Holcus mollis* L. Deutschland (SCHROETER, 1893).
 Auf *Hordeum distichon* L. Wohl durch ganz Europa verbreitet, stellenweise häufig (auch auf ssp. *zeocrithon* L. und var. *nudum* L. Kroatien (ŠKORIĆ, 1926).
 Auf *Hordeum maritimum* With. Russland (JACZEWSKI, 1927).
 Auf *Hordeum murinum* L. Deutschland: Berlin, leg. MAGNUS, Italien (PASSERINI 1881), Kroatien (ŠKORIĆ, 1926), Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweiz-

- rische Standorte: Stalden, Wallis, 26. 7. 1914, leg. MAYOR; Corcelles, Neuchâtel, 21. 7. 1908, leg. MAYOR.
- Auf *Hordeum polystichon* Haller. Verbreitet auf ssp. *hexastichon* L. und ssp. *vulgare* L.
- Auf *Hordeum secalinum*¹⁾ Schreb. Kroatien (ŠKORIĆ, 1926).
- Auf *Koeleria pyramidata* (Lam.) Domin (*K. cristata* auct.). Schweizerische Standorte: Cortaillod, Neuchâtel, 9. 6. 1923, leg. MAYOR; lisière de bois entre Bevaix et Cerf, Neuchâtel, 23. 7. 1923, leg. MAYOR.
- Auf *Lolium multiflorum* Lam. (*L. italicum* R. Br.). Schweizerische Standorte: Cultures à Perreux, Neuchâtel, 1. 10. 1916, 15. 10. 1919, leg. MAYOR.
- Auf *Lolium perenne* L. Wahrscheinlich ziemlich verbreitet. Deutschland, Tschechoslowakei, Russland. In der Schweiz zahlreiche Standorte in den Kantonen Waadt, Neuenburg, Bern, Zürich, Graubünden.
- Auf *Milium effusum* L. Ziemlich verbreitet. Norwegen, Deutschland, Tschechoslowakei, Russland. In der Schweiz nicht selten.
- Auf *Molinia caerulea* Moench. Nach JACZEWSKI (1927) in Westeuropa.
- Auf *Phalaris arundinacea* L. Norwegen (JØRSTAD, 1925).
- Auf *Phleum pratense* L. Norwegen (JØRSTAD, 1925), Tschechoslowakei (v. THÜMEN, 1876), Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Phleum Boehmeri* Wibel. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Poa alpina* L. Norwegen (JØRSTAD, 1925). Schweizerische Standorte: Leysin, Vaud, 7. und 24. 7. 1917, leg. MAYOR; Val de Nendaz, Valais, 4. 8. 1921, leg. MAYOR; Zermatt, 4. 9. 1923, leg. MAYOR.
- Auf *Poa annua* L. Norwegen (JACZEWSKI, 1927), Deutschland: Berlin, leg. SYDOW (Mycoth. march. Nr. 1139). Schweizerische Standorte: Perreux, Neuchâtel, 13. 6. 1916, leg. MAYOR; Zmutt, bei Zermatt, 2. 9. 1923, leg. MAYOR et CRUCHET.
- Auf *Poa bulbosa* L. Deutschland: Berlin, leg. SYDOW (Mycoth. marchica Nr. 1350). Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Poa caesia* Sm. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Poa Chaixii* Vill. Schweizerische Standorte: Bois entre le Soliat et les Oeillons, Creux-du-Van, 11. 9. 1922, leg. MAYOR.
- Auf *Poa compressa* L. Tschechoslowakei (KLIKA, 1924).
- Auf *Poa nemoralis* L. Wohl in ganz Europa verbreitet.
- Auf *Poa palustris* L. Tschechoslowakei (KLIKA, 1924), Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Poa pratensis* L. Verbreitet.
- Auf *Poa trivialis* L. Verbreitet.
- Auf *Secale cereale* L. Wohl ziemlich verbreitet.
- Auf *Sesleria coerulea* L. Schweizerische Standorte: Gasternklus bei Kandersteg, 10. 8. 1919 (!); Boudry, Neuchâtel, 16. 9. 1922, leg. MAYOR; Gare de Chambrelieu, 24. 9. 1922, leg. MAYOR.
- Auf *Sieglingia decumbens* (L.) Bernh. Norwegen (JØRSTAD, 1925).
- Auf *Lasiogrostis calamagrostis* Lk. (*Stipa calamagrostis* Wahlenb.). Schweizerische Standorte: St. Maurice, 27. 9. 1910, leg. CRUCHET.
- Auf *Trisetum flavescens* (L.) P. B. Tschechoslowakei (KLIKA, 1924). Schweizerische Standorte: Cheiry, Broye, 10. 10. 1921, leg. CRUCHET; bois derrière l'Usine électrique de Boudry, 18. 7. 1925, leg. MAYOR.
- Auf *Triticum spelta* L. Verbreitet.

¹⁾ In der Literatur wird der Pilz ferner auf *Hordeum astrachense*, *H. spontaneum*, *H. bulbosum* und *H. pusillum* angegeben.

Auf *Triticum vulgare* L. (verschiedene Varietäten). Verbreitet.

Auf *Weingaertneria canescens* Bernh. Deutschland: Tegel bei Berlin, 22. 6. 1879,
leg. MAGNUS.

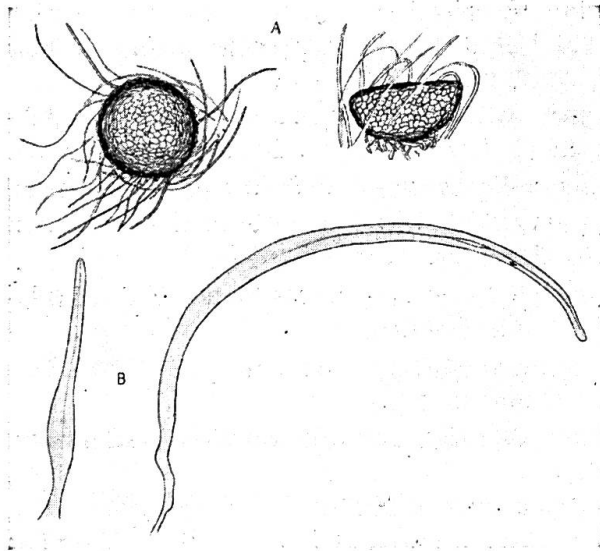


Fig. 47

Erysiphe graminis. A = Perithecia mit Mycelborsten (Vergr. ca. 40), B = Borsten (sekundäres Mycel) auf *Triticum sativum*. (Vergr. ca. 170).

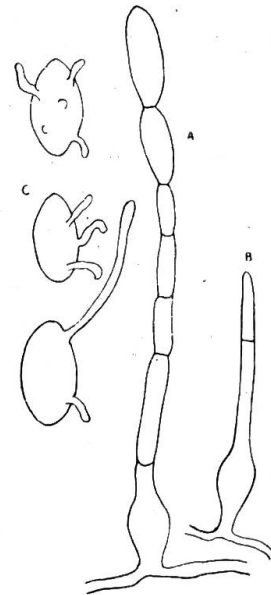


Fig. 48

Erysiphe graminis.

A = Ausgewachsener Konidienträger (*Milium effusum*), B = Junger Konidienträger (auf *Triticum repens*), C = Keimende Konidien (auf *Bromus* sp.). (Vergr. ca. 250).

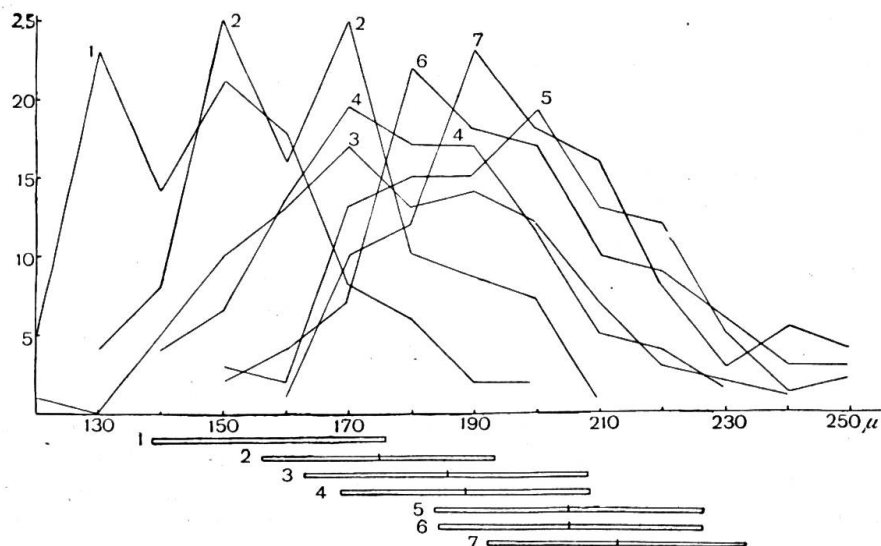


Fig. 49

Erysiphe graminis. Durchmesser der Perithecia. 1. auf *Agriopyrum repens*, 2. auf *Apera spica-venti*, 3. auf *Triticum vulgare*, 4. auf *Secale cereale*, 5. auf *Agriopyrum glaucum*, 6. auf *Bromus sterilis*, 7. auf *Elymus europaeus*.

B e m e r k u n g e n

Erysiphe graminis nimmt in verschiedener Hinsicht eine Sonderstellung unter den Erysiphaceen ein. Die Haustorien in den Epidermiszellen zeichnen sich durch fingerförmige Auswüchse aus, die oft das ganze Lumen der Zelle durchziehen (Fig. 1 B). Das Mycel, das auf Halmen und Blättern lockere Ueberzüge oder mehr oder weniger kompakte Polster bildet, ist zuerst weiss, kann aber später rötlich, ockerfarben oder graubraun werden. Die Konidienträger haben eine basale Anschwellung, die sonst bei keiner andern Art vorkommt (Fig. 48). Die Konidien entstehen in Ketten und sind oft beidseitig zugespitzt. H. BOUWENS (1924 u. 1927) gibt für die Konidien folgende Masse an:

<i>Triticum vulgare</i>	ca. $\frac{31}{14} \mu$	<i>Trisetum pratense</i>	ca. $\frac{27}{14} \mu$
<i>Triticum sp.</i>	ca. $\frac{32}{14} \mu$	<i>Festuca gigantea</i>	ca. $\frac{28}{15} \mu$
<i>Triticum (Japhet)</i>	ca. $\frac{34}{15} \mu$	<i>Hordeum (Heil's Frankengerste)</i>	ca. $\frac{32}{13} \mu$
<i>Secale cereale</i>	ca. $\frac{32-34}{14} \mu$	<i>Hordeum Zeocrithon</i>	ca. $\frac{33}{13} \mu$
<i>Elymus condensatus</i>	ca. $\frac{32}{15} \mu$	<i>Hordeum sp.</i>	ca. $\frac{34}{13} \mu$
		<i>Hordeum distichon</i>	ca. $\frac{33-35}{13-15} \mu$

Mit Beginn der Perithezienbildung entstehen am Mycel steife, meist gebogene, ziemlich dickwandige Borsten von graubrauner Färbung. Diese Gebilde sind schon mehrfach als Anhängsel der Perithezien beschrieben worden. Löst man aber unter einer starken Lupe die Perithezien sorgfältig aus dem Filz dieser Borsten heraus, so ist leicht festzustellen, dass sie nicht mit den Fruchtkörpern im Zusammenhange stehen. Diese Borsten sind wohl dem sekundären Luftmycel von *Sphaerotheca*-Arten homolog; nach der gelegentlich sichtbaren basalen Anschwellung sind sie als modifizierte Konidienträger aufzufassen (Fig. 47 B). Die Perithezien sind gross, stark abgeplattet, im Alter werden sie oft flach, schüsselförmig. Die Anhängsel sind kurz und unauffällig. Die Grösse der Perithezien variiert auf den einzelnen Nährpflanzen sehr stark. Es scheint mir aber fraglich, ob diese Unterschiede für die auf einzelnen Gräsern vorkommenden kleinen Arten bezeichnend sind, da die Variation auf jeder Nährpflanze ziemlich bedeutend ist, wie die grossen Variationskoeffizienten (v) zeigen (vgl. Tab. 8).

Die Perithezien enthalten zahlreiche Asci, in denen aber sehr selten Sporen ausgebildet sind. SALMON (1900) fand, dass in Material aus Nordamerika die Sporen viel häufiger ausgebildet sind. Es gelang WOLFF (1874) die Sporenbildung einzuleiten, indem er die Perithezien in feuchte Luft brachte. Auch mehrmalige Befeuchtung und Austrocknung der Perithezien fördert die Differenzierung der Sporen. WOLFF beobachtete ferner die Keimung der Ascosporen bis zur Bildung der

Tab. 8

Erysiphe graminis — Durchmesser der Perithezien

Nährpflanze	<i>n</i>	\overline{M} μ	σ μ	Typische Werte μ	<i>v</i>
Agriopyrum repens	100	157,5	18,4	139—176	11,7
Apera spica venti	100	174,5	18,4	156—193	10,5
Triticum vulgare	300	185,9	22,4	164—208	12,0
Secale cereale	200	188,3	19,8	169—208	10,5
Agriopyrum glaucum	120	204,5	21,5	183—226	10,5
Bromus sterilis	100	204,9	20,9	184—226	10,2
Elymus europaeus	100	212,3	20,7	192—233	9,8

Appressorien. Die Konidien keimen nach NEGER (1902) schwer. Es entstehen ein bis mehrere Keimschläuche (oft an der Längsseite der Konidien), die kurz bleiben und bald Appressorien bilden (Fig. 48 C).

Mit *Erysiphe graminis* wurden (schon wegen der wirtschaftlichen Bedeutung des Pilzes) von verschiedenen Forschern eine grosse Zahl von Infektionsversuchen ausgeführt, die eine starke Spezialisierung dieser Art zeigten und die auch zu allgemeinen Schlüssen über den Parasitismus der Erysiphaceen führten. Die Ergebnisse dieser Versuche lassen sich aber nicht übersichtlich darstellen, weil es sich in vielen Fällen nicht einfach um Anfälligkeit oder Immunität, sondern um eine graduell abgestufte Empfänglichkeit handelt. Auch heute ist der Infektionskreis vieler biologischer Arten noch nicht festgestellt.

Die ersten Infektionsversuche mit *Erysiphe graminis* wurden von WOLFF (1875) ausgeführt. Sie blieben ohne Erfolg, weil WOLFF den Pilz auf andere Nährpflanzen der *Erysiphe communis* (zu der damals auch *E. graminis* gezählt wurde), wie *Trifolium* und *Lupinus* überimpfen wollte. Die ersten positiven Infektionsresultate erhielt EM. MARCHAL (1902), der bereits eine Anzahl biologischer Arten nachweisen konnte. Später wurde die Spezialisierung der *E. graminis* hauptsächlich von SALMON, REED, HAMMARLUND und VAVILOV untersucht. Es ist wahrscheinlich, dass einzelne biologische Arten auch durch ihre Wachstumsintensität und durch die Farbe des Mycel charakterisiert sind (REED, 1904). Die meisten der bis jetzt untersuchten biologischen Arten sind auf eine Gattung oder wenige Arten der Nährpflanze beschränkt. Die nachstehende Zusammenstellung der bis jetzt untersuchten *formae speciales* kann keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

1. f. sp. *hordei* (MARCHAL, 1902; SALMON, 1903, 1904; REED, 1909). Fast alle *Hordeum*-Arten sind mehr oder weniger stark anfällig. Als besonders resistente Arten dürfen nach SALMON und MARCHAL *Hordeum secalinum*, *H. maritimum*, *H. bulbosum* und *H. jubatum* gelten. Von einer eigentlichen Immunität dieser Arten kann nicht gesprochen werden, da sich die Infektionsergebnisse nicht genau decken. So ist z. B. nach SALMON (1904) *H. secalinum* unter ungünstigen Lebensbedingungen der Nährpflanze anfällig. SALMON hat in Feldversuchen eine grosse Zahl von Kulturvarietäten der Gerste auf ihre Anfälligkeit untersucht. Er fand, dass es bei den meisten Arten widerstandsfähige, schwach und stark anfällige Varietäten gibt. Auch VAVILOV (1919), der die Anfälligkeit zahlreicher Gerstensorten in Feldversuchen feststellte, bemerkt, dass hier nicht scharfe Unterschiede vorhanden sind. Er setzt dies mit der Tatsache in Beziehung, dass die kultivierten Varietäten der Gerste genetisch nicht so stark differenziert sind als andere Getreidearten. Immerhin betont er, dass im allgemeinen die Nacktgersten, die von den andern Varietäten phylogenetisch verschieden sind, weniger stark befallen werden. Durch die neuern Untersuchungen von MAINS und DIETZ (1930) zeigte es sich, dass *E. graminis* f. sp. *hordei* nicht eine eigentliche biologische Art ist. Sie zerfällt in eine Anzahl biologischer Formen, die man wohl als «biologische Rassen» bezeichnen könnte, und die sich gegenüber den verschiedenen Gerstensorten verschieden verhalten. In Uebereinstimmung mit SALMON, REED und VAVILOV fanden auch MAINS und DIETZ bei *Hordeum vulgare*, *H. intermedium*, *H. distichon* und *H. deficiens* resistente Sorten. Von 40 untersuchten Gerstensorten erwiesen sich 3 als hochgradig resistent und 16 mehr oder weniger resistent gegen alle 5 isolierten Formen des Pilzes. 5 Sorten waren resistent gegen 4 Formen des Pilzes und anfällig gegen eine, 8 Sorten waren resistent gegen 3 Formen und anfällig gegen 2 Formen des Pilzes. 2 Sorten waren resistent gegen 2 Formen und anfällig gegen 3 Formen; 5 Sorten waren gegen eine Form des Pilzes resistent und gegen 4 anfällig und 4 Sorten waren gegenüber allen 5 Formen des Pilzes anfällig.

2. f. sp. *secalis* (MARCHAL, 1902) auf *Secale cereale*, *S. anatolicum* und *S. montanum* (n. JACZEWSKI, 1927). REED (1904) fand bei zwei Kulturvarietäten des Roggens ungefähr dieselbe Anfälligkeit.

3. f. sp. *tritici* (MARCHAL, 1902) auf *Triticum vulgare*, *T. Spelta*, *T. polonicum*, *T. turgidum*, *T. compactum*. Resistenter sind *T. dicoccum*, *T. monococcum* und *T. durum*. Eine grosse Zahl von Sorten aus verschiedenen Arten ist praktisch immun. Am stärksten ist der Befall

von *Triticum vulgare*. «Persischer Weizen» ist nach VAVILOV (1919) absolut immun.

4. f. sp. *avenae* (MARCHAL, 1902) auf *Avena sativa* (*diffusa*), *A. orientalis*, *A. strigosa*, *A. nuda*, *A. Ludoviciana*, *A. sterilis*, *A. clauda*, *A. fatua*, *A. pratensis* und *Arrhenatherum elatius*. Immune Sorten kommen innerhalb dieser Arten nur in geringer Zahl vor. Daneben gibt es aber nach VAVILOV (1919) einige *Avena*-Arten, die nicht befallen werden, z. B. *Avena sempervirens*, *A. bromoides* und *A. brevis*. Auch für diese Form hat REED (1916) nachgewiesen, dass innerhalb einer Art anfällige und resistente Sorten vorkommen.

Das positive Infektionsresultat, das MARCHAL auf *Arrhenatherum* erhielt, ist bei der nahen Verwandtschaft dieser Gattung mit *Avena* nicht verwunderlich, es wurde aber von SALMON nicht bestätigt.

5. f. sp. *bromi* (MARCHAL, 1902). Nachdem MARCHAL nachgewiesen hatte, dass diese Form auf keine andere Gattung übergeht, zeigte SALMON (1904), dass sich die auf verschiedenen *Bromus*-Arten vorkommenden Oidien biologisch verschieden verhalten, sodass man von kleinen biologischen Arten sprechen könnte. Die Wirtswahl ist hier von der systematischen Stellung der Nährpflanze unabhängig. Die Infektionskreise dieser kleinen biologischen Arten berühren sich auf mehreren Sammelwirten (z. B. *Bromus hordeaceus*). Diese Tatsache diente SALMON als Ausgangspunkt zu seiner Theorie der «Bridging-Spezies» (vgl. p. 53).

6. f. sp. *poae* nach MARCHAL (1902) auf *Poa annua*, *P. trivialis*, *P. pratensis*, *P. caesia*, *P. mutalensis*, *P. nemoralis*, *P. serotina*, nach REED (1904) auch auf *P. compressa*. Auf andern *Poa*-Arten erhielt REED nur leichte Subinfektionen.

Von vielen andern biologischen Arten ist der Infektionskreis noch nicht genauer festgestellt. Aus den zahlreichen orientierenden Versuchen, die von MARCHAL, SALMON und REED mit diesen Formen ausgeführt worden sind, geht mit Sicherheit hervor, dass keine auf eine andere Gattung überzugehen vermag. Dies wurde für die biologischen Arten auf *Agriopyrum*, *Dactylis* und *Lolium* festgestellt.

Erysiphe graminis kann gelegentlich, besonders auf Wintergetreide, bedeutenden Schaden anrichten. SALMON (1905) hat festgestellt, dass mechanische Verletzungen der Blätter ihre Resistenz herabsetzen. In welchem Masse das Walzen des Getreides die Anfälligkeit erhöht, müsste noch experimentell festgestellt werden, doch hat SALMON schon darauf hingewiesen, dass dies tatsächlich der Fall ist.

2. *Erysiphe tortilis* (Wallr.) Fr.

(Fries, Syst. Myc. 3 : 243. 1829)

Fig. 50

Synonyme:

Alphitomorpha tortilis Wallr. (Verh. Ges. naturf. Freunde Berlin 1 : 35. 1819).

Alphitomorpha corni Wallr. (Neue Ann. der Wetterauischen Gesellsch. f. d. ges. Naturk. 1, 2. Abt.: 244. 1819).

Erysibe tortilis Link (Willdenow, Sp. Plant. 6 : 111. 1824).

Erysiphe corni Duby (Bot. Gall. 2 : 870. 1830).

Trichocladia tortilis (Wallr.) NEGER (Krypt. Fl. Mark Brandenb. 7 : 121. 1905).

Meist auf der Unterseite der Blätter. Mycel und Nebenfruchtform schwach entwickelt. Perithezien einen lockern, flockigen Ueberzug bildend. Durchmesser $75-92\mu$,¹⁾ Wandzellen ziemlich gross, $15-25\mu$. Anhängsel $10-20$, sehr lang, $5-20$ mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, an der Basis dickwandig und braun, gegen die Spitze oft hyalin, basal inseriert, septiert, selten verzweigt, aufsteigend, oft miteinander verklebt. Asci $2-5$, $40-60\mu$ lang, $30-45\mu$ breit, 4—6sporig. Sporen $18-25\mu$ lang, $10-15\mu$ breit.

Nährpflanzen:

Auf *Cornus sanguinea* L. In Europa verbreitet.

Auf *Cornus alba* L. Deutschland (ALLESCHER, 1887), Holland (OUDEMANS, 1897, cit. nach SALMON, 1900).

Bemerkungen

Diese häufige Art zeichnet sich vor allem durch ihre langen, meist schopfförmig nach einer Seite gerichteten Anhängsel aus. NEGER (1901) hat nachgewiesen, dass diese Erscheinung zum Teil darauf zurückgeführt werden muss, dass die Anhängsel durch die Mycelien von Begleitpilzen (*Monilia candida* und *Cephalothecium roseum*) umwickelt und zusammengehalten werden.

Die systematische Stellung dieser Art ist ziemlich umstritten. In der Ausbildung der Anhängsel hat sie eine gewisse Ähnlichkeit mit *Microsphaera astragali*. NEGER (1901) stellte sie deshalb mit dieser Art in die von ihm aufgestellte Gattung *Trichocladia*, die eine Mittelstellung zwischen *Erysiphe* und *Microsphaera* einnimmt. Als charakteristisches Merkmal dieser Gattung betrachtet er die Differenzierung der Fruchtkörperwand in eine aus dickwandigen, englumigen Zellen bestehende Oberseite und eine aus dünnwandigen weitleumigen Zellen bestehende Unterseite. Ich konnte mich überzeugen, dass dies für *E. tortilis* zutrifft. Die aus grösseren Zellen bestehende Unterseite erscheint gewöhnlich etwas heller. Trotzdem kann ich mich mit der

¹⁾ $n = 650$, $M = 83,5\mu$, $\sigma = 8,1\mu$, $v = 8,5$.

Einführung der Gattung *Trichocladia* nicht befreunden, obschon sie von den meisten Bearbeitern nach NEGER aufgenommen wurde. *Erysiphe tortilis* passt ebenso wenig in den Rahmen einer Gattung

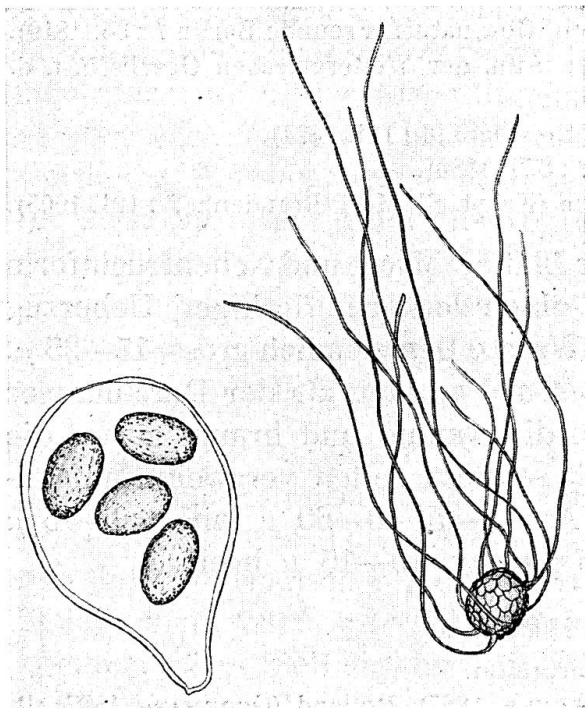


Fig. 50

Erysiphe tortilis. Fruchtkörper
(Vergr. ca. 60)
und Ascus (Vergr. ca. 380).

Trichocladia wie zu *Erysiphe*. Die Uebereinstimmung mit *Microsphaera astragali* betrachte ich lediglich als eine Konvergenzerscheinung in zwei verschiedenen Gruppen. Ich schliesse mich deshalb dem Vorgehen von LÉVEILLÉ und SALMON an, die den Pilz auf *Cornus* zu *Erysiphe* stellen und den *Astragalus*-Pilz zu *Microsphaera*, obschon dieses Vorgehen nach NEGER «das am meisten verfehlte» sein soll.

3. *Erysiphe vernalis* Karsten

(Mycol. Fenn. 2 : 192. 1873)

Fig. 51

Synonyme:

(?) *Erysiphella aggregata* Peck (Report. 28 : 63. 1875).

(?) *Erysiphe aggregata* (Peck) Farlow (Bull. Buss Inst. 2 : 227. 1878 nach JACZEWSKI, 1927).

Erysiphe polygoni DC. em. Salmon (Mem. Torrey Bot. Club 9 : 174. 1900) pro parte.

Mycel gut entwickelt oder fehlend, weiss bis gelblich. Perithechien ins Mycel eingesenkt oder frei; Durchmesser im Mittel¹⁾ 144,5 μ , typische Werte 126—163 μ , Form sehr unregelmässig, meist stark abgeplattet. Wandzellen 10—20 μ weit. Anhängsel zahlreich, hyalin bis

¹⁾ 100 Messungen: $\sigma = 18,3 \mu$, $v = 12,6$.

stark braun, basal, gelegentlich unregelmässig verzweigt, 2—3 mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers. Asci 15—30, 70—80 μ lang, 35—45 μ breit. Sporen meist 8, selten weniger, 18—20 μ lang, 12—15 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf weiblichen Kätzchen von *Alnus incana* L. Finnland: Mustiala, 29. 5. 1866, leg. KARSTEN. In Nordamerika auf *Alnus incana*, *A. serrulata*, *A. viridis*, *A. sp.*

Bemerkungen

Erysiphe vernalis zeichnet sich vor allem durch die für Erysiphaceen eigenartige Unterlage und durch den meist achtsporigen Ascus aus. In diesen Merkmalen stimmen die Proben amerikanischer und europäischer Provenienz überein. Schon SALMON (1900) machte aber darauf aufmerksam, dass die amerikanische Form viel grössere Perithechien und zahlreichere Asci hat. Er gibt für die amerikanische Form, die er als *Erysiphe aggregata* bezeichnet, einen Fruchtkörperdurchmesser von 130—230 μ , im Mittel 180 μ an. Wie aus der Diagnose ersichtlich ist, erhielt ich einen bedeutend kleinern Mittelwert. Mit der europäischen Form, die SALMON als eine Abart der *Erysiphe polygoni* (*communis*) auffasste, konnte ich leider keine systematischen Messungen durchführen, da das Material zu spärlich war. Nach JACZEWSKI (1927) beträgt der Durchmesser dieser Form 100—200 μ . Da die Variabilität des Durchmessers bei dieser Art ohnehin sehr bedeutend ist ($v = 12,6$) möchte ich auf den Größenunterschied nicht allzuviel Gewicht legen. Die beiden Formen unterscheiden sich ferner in der Zahl der Asci, die bei europäischem Material 8—15 (nach JACZEWSKI), beim amerikanischen aber 15—30 und mehr beträgt. Uebereinstimmend ist bei beiden Formen die Ausbildung der Anhängsel.

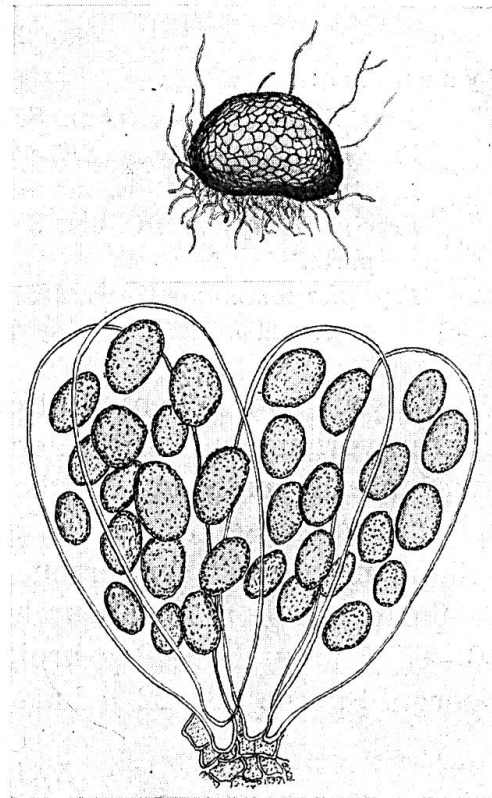


Fig. 51

Erysiphe vernalis (*aggregata*).
Fruchtkörper (Vergr. ca. 70),
Asci (Vergr. ca. 380).

Die endgültige Entscheidung, ob die beiden Formen identisch sind, kann erst erfolgen, wenn reichlicheres Untersuchungsmaterial von verschiedenen Standorten vorhanden ist. Nahe verwandt mit *E. vernalis* ist nach der Beschreibung von SYDOW (Ann. Mycol. 22 : 294. 1924) auch *E. carpophila* Syd. auf *Weinmannia sylvicola* in Neuseeland.

Erysiphe vernalis ist meines Wissens in Europa erst einmal in Finnland gefunden worden, während sie in Nordamerika wahrscheinlich ziemlich verbreitet ist. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass diese interessante Art, die übrigens leicht übersehen werden kann, auch in Mitteleuropa nachgewiesen wird (vgl. *Podosphaera Schlechtendalii*!).

4. *Erysiphe ulmariae* Desmazières

(Ann. Sci Nat. 3^e série 6 : 62. 1846 und 8 : 14. 1847 sub Erysibe)

Fig. 52, 53

Synonyme:

Erysiphe Martii Lév. (Ann. Sci. Nat. III^e série, 15 : 166. 1851) pro parte.

Erysiphe Martii Lév., f. *Spiraeae Ulmariae* Fuckel (Fungi rhen. 1744).

Erysiphe communis Fr., var. *ulmariae* Jacz. (Bull. Herb. Boiss. 4 : 734. 1896).

Erysiphe polygoni DC. em. Salm. (Mem. Torr. Bot. Club 9 : 174. 1900) pro parte.

Erysiphe communis Grev., f. *ulmariae* Dietr. in Jacz. (Karmanny opredielitel gribov 285. 1927).

Mycel und Nebenfruchtform schlecht ausgebildet, oft kaum in Spuren vorhanden. Perithezien auf Unter- und Oberseite der Blätter gleichmässig zerstreut. Perithezien ca. 86—122 μ mit kleinen Wandzellen. Anhängsel ca. 5—20, auffällig dünn, hyalin oder etwas gebräunt, mycelartig verworren, gelegentlich unregelmässig verzweigt, 2—6mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers. Asci 4—10, 50—65 μ lang, 30—40 μ breit, meist mit 8 Sporen, seltener 6—7 Sporen. Sporen 16—22 μ lang, 11—13 μ breit.

Nährpflanze:

Auf *Filipendula Ulmaria* (L.) Maxim. Europa und westliches Asien: Frankreich (DESMAZIÈRES, ROUMEGUÈRE, Fungi gallici exs. 1380). Deutschland: Oestrich, Nassau (FUCKEL), Triglitz, 4. 10. 1895 (O. JAAPS) Tschechoslowakei (KLIKA, 1924); Russland (JACZEWSKI, 1927); nach SACCARDO (Syll. fung. I, p. 19) auch in Belgien und Italien. Schweizerische Standorte: Bei Thun, leg. TROG (nach JACZEWSKI, 1896); Payerne, 18. 10. 1899, leg. CRUCHET; Montagny s. Yverdon 12. 10. 1899; au Moulin près de Bevaix, 6. 9. 1921; Bevaix, 30. 9. 1919; entre Chauvigny et Treytel près de Bevaix, 21. 10. 1923, und 6. 9. 1925, leg. MAYOR.

B e m e r k u n g e n

Erysiphe ulmariae wurde von DESMAZIÈRES (1846) mit folgender Diagnose beschrieben: «*E. epi-rarius hypophylla. Peritheciis minutissimis, globosis, nitidis. Asci 8, Sporulis ovoideis vel suboblongis octonis. Hyphopodio albo, adpresso, radiato, radiis elongatis, ramosis tortuosis, subfuscis.*» In einer spätern Mitteilung (1847) stellt DESMAZIÈRES die Unterschiede gegenüber der auf derselben Wirtspflanze vorkommenden *Sphaerotheca macularis* fest. Er gibt als Hauptunter-

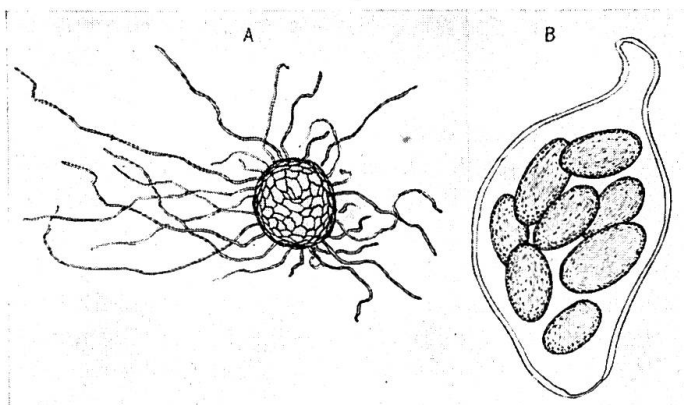


Fig. 52

Erysiphe ulmariae.

A = Fruchtkörper
(Vergr. ca. 60).

B = Ascus (Vergr. ca. 380).

schied gegenüber dieser Art in erster Linie die Ausbildung des Mycels und der Nebenfruchtform und sodann die Lagerung der Peritheciien an. Die beiden Pilze sind in der Tat schon auf den ersten Blick deutlich zu unterscheiden. *Erysiphe ulmariae* bildet nur spärlich Mycel und Konidien, die Peritheciien sind auf den Blättern zerstreut. Bei der *Sphaerotheca* dagegen dominiert die Nebenfruchtform, die sehr oft auf die Blütenstände übergeht. Peritheciien werden bei *Sphaerotheca* nicht häufig gebildet. Wo sie auftreten, bilden sie dichte braune Nester.

LÉVEILLÉ (1851) vereinigte diese Art mit seiner *Erysiphe Martii*. Auch SALMON (1900) und JACZEWSKI (1927) ordnen diese Form der *Erysiphe polygoni* resp. der *E. communis* unter. Es scheint mir aber sicher zu stehen, dass *Erysiphe ulmariae* als eine gute Art betrachtet werden muss. Mit der *E. urticae* hat sie die dünnen Anhängsel gemein, die aber hier viel besser ausgebildet sind. Aehnliche Anhängsel fand ich bis jetzt nur auf der Form auf *Amphicarpaea monoica* aus Nordamerika (Urmeyville, Ind., leg. E. M. FISHER und Mt. Carmel, Ill., leg. M. B. WAITE). Als weiteres gutes Merkmal der *E. ulmariae* darf der meist achtsporige Ascus gelten. Selten enthält der Ascus nur 6—7 Sporen. Im Herbarium CRUCHET findet sich eine Notiz, nach der D. CRUCHET sogar 8—10 Sporen gefunden hat. Ich habe nie mehr als 8 Sporen gesehen.

In der Grösse der Peritheciien zeigt *E. ulmariae* auffällige Unterschiede, wie aus den Variationspolygonen von Fig. 53 hervorgeht.

Von 6 schweizerischen Standorten aus der Umgebung des Neuenburgersees wurden je 50 Perithechien gemessen, die einen Mittelwert von $94,5 \mu$ ergaben. Die typischen Werte liegen zwischen $86,5 \mu$ und $102,5 \mu$. Dagegen erhielt ich von der von FÜCKEL bei Eberbach (Fungi rhen. Nr. 1744) gesammelten Form einen Mittelwert von $113,8 \mu$. Die typischen Werte liegen zwischen 105 und 122μ . Die Standardabweichungen der beiden Formen berühren sich also nicht. Dieser Form entsprechen auch die Werte, die JACZEWSKI (1927) angibt, vollständig.

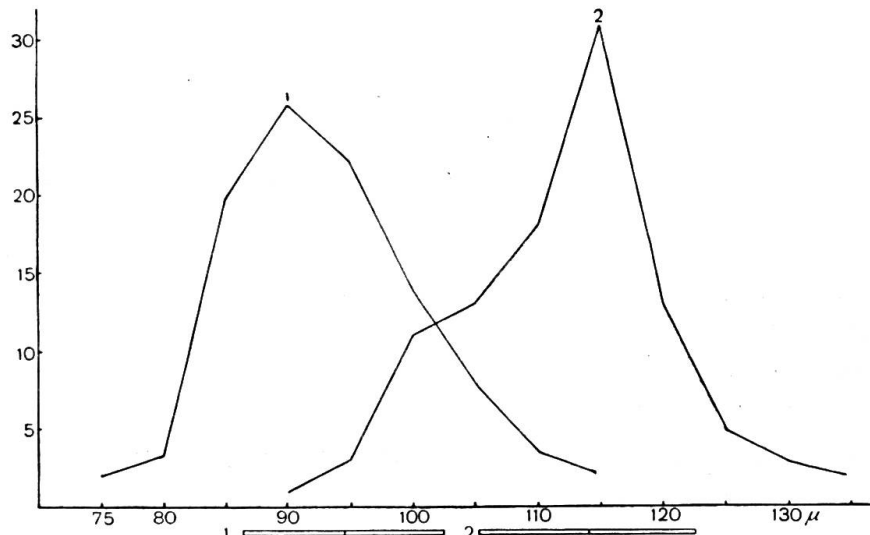


Fig. 53

Erysiphe ulmariae. Durchmesser der Perithechien. Polygon 1: Schweizerisches Material (300 Messungen von 6 Standorten), Polygon 2: Material aus Deutschland, leg. FÜCKEL (100 Messungen von einem Standort).

Die Exsikkate aus dem Herbar von DESMAZIÈRES und ROUMEGUÈRE wurden nicht eingehend untersucht, da sie sich in einem bedenklichen Zustande befanden. Es müsste erst durch weitere Untersuchungen festgestellt werden, ob diese Art noch weiter aufgeteilt werden muss. Möglicherweise hat die grosse Form auch nur 6—7 Sporen im Ascus, während bei der kleinern nur in Ausnahmefällen weniger als 8 Sporen vorkommen.

Erysiphe ulmariae ist biologisch noch nicht untersucht worden. Dass die verbreiteten Konidienformen auf *Geum urbanum* und andern Rosaceen zu dieser Art gehören, erscheint nicht sehr wahrscheinlich.

5. *Erysiphe Mayorii* n. sp.

Fig. 54—56, 83

Synonyme:

Erysiphe communis (Wallr.) Fr. (Syst. mycol. 2: 241. 1829) pro parte.

Erysiphe lamprocarpa (Lk.) Roumeguère in herb.

? *Erysiphe taurica* Lév. (Funkel in herb. Nassaus Flora?).

Erysiphe polygoni DC. em. Salm. (Mem. Torrey Bot. Club 9 : 174. 1900) pro parte.

Mycel und Nebenfruchtform schlecht ausgebildet. Perithechien meist in den Rillen des Stengels, seltener auf den Blättern, Durchmesser $112\ \mu$, typische Werte $100\text{--}124\ \mu$ ¹⁾ Anhängsel kurz $1\text{--}1\frac{1}{2}$ mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, dünn, hyalin oder etwas gebräunt, hie und da unregelmässig verzweigt oder verbreitert. Asci $6\text{--}30$, $65\text{--}80\ \mu$ lang, $25\text{--}40\ \mu$ breit, 6—8sporig, seltener 5sporig. Sporen klein, $15\text{--}20\ \mu$ lang, $8\text{--}12\ \mu$ breit.

Nährpflanzen:

Auf *Cirsium lanceolatum* (L.) Hill. Frankreich: Moulineaux (Seine inf.) Okt. 1885, leg. ABBÉ LETENDRE (ROUMEGUÈRE, Fungi gallici exs. Nr. 3645).

Auf *Cirsium arvense* (L.) Scop. Dänemark: Viborg, Jütland, 18. 3. und 15. 4. 1904, leg. J. LIND (VESTERGREN, Micromycetes rarioris selecti Nr. 913 und LIND, Flora danica). Rumänien (SÄVULESCU und SANDU-VILLE, 1929). Schweiz: rische Standorte: Bord du lac de Neuchâtel près du stand de Grandson, 7. 10. 1903, leg. MAYOR; Colombier, 12. 10. 1911, leg. MAYOR; Montagny s. Yverdon, 25. 9. 1917, leg. MAYOR; Neuchâtel, près de l'hôpital des Cadolles, 7. 9. 1918, leg. MAYOR; Sentier des gorges de l'Areuse près de la gare de Champ-du-Moulin, 9. 9. 1921, leg. MAYOR; Bois derrière Perreux, 25. 9. 1925, leg. MAYOR; Bern, Halenbrücke, 5. 11. 1926 (!); Bern, Eymatt, 16. 4. 1928 (!).

Bemerkungen

Erysiphe Mayorii ist eine sehr auffällige Art, die sich durch die Grösse der Perithechien, durch die kurzen, feinen Anhängsel und durch die zahlreichen, 6—8sporigen Asci leicht von jeder andern Art unterscheiden lässt. Sie ist jedenfalls verbreiteter als es gegenwärtig scheinen könnte, wird aber leicht übersehen, da die Perithechien gewöhnlich unauffällig in den Rillen des Stengels liegen. Der Pilz überwintert auf den Stengeln der Disteln; im Frühling sehen die Ascosporen noch lebensfähig aus. Die von MAYOR in der Schweiz gefundene Form ist insofern weniger typisch, als dort gelegentlich Asci mit nur 5 Sporen vorkommen. SÄVULESCU und SANDU-VILLE (1929) geben Figuren von 4—6sporigen Asci, doch scheinen die Perithechien dieser Form etwas kleiner zu sein.

Für die Unterscheidung der drei auf *Cirsium*-Arten vorkommenden Erysiphaceen: *E. Montagnei*, *E. cichoracearum* und *E. Mayorii* verweise ich auf Tab. 18 und auf die Variationspolygone von Fig. 83.

Das biologische Verhalten der *Erysiphe Mayorii* ist noch nicht untersucht worden. Um eindeutige Resultate zu erhalten, müssten Infektionsversuche mit Ascosporen ausgeführt werden.

¹⁾ $n = 400$, $M = 111,8$, $\sigma = 12,1$, $v = 10,8$.

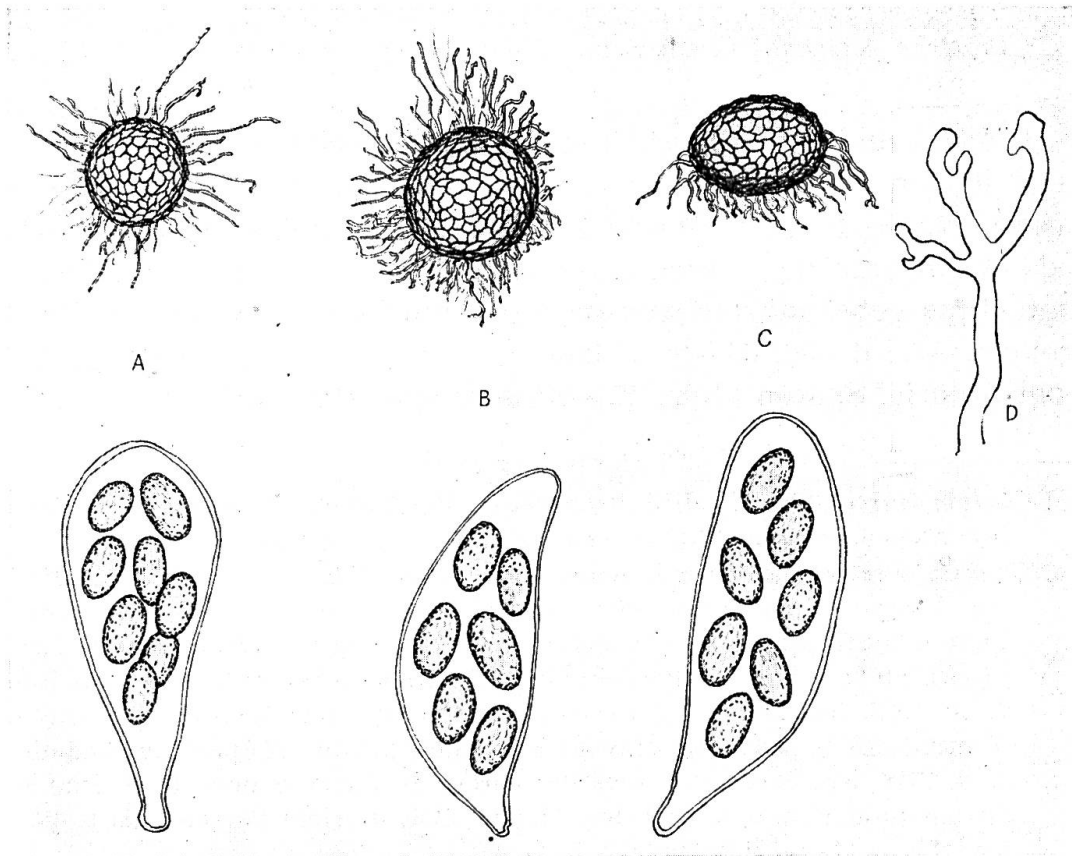


Fig. 54

Erysiphe Mayorii. A = Fruchtkörper und Ascus auf *Cirsium* sp. (*C. lanceolatum*?). B und C auf *Cirsium arvense*, D = abnorm verzweigtes Anhängsel (Vergr. ca. 60, resp. 380).

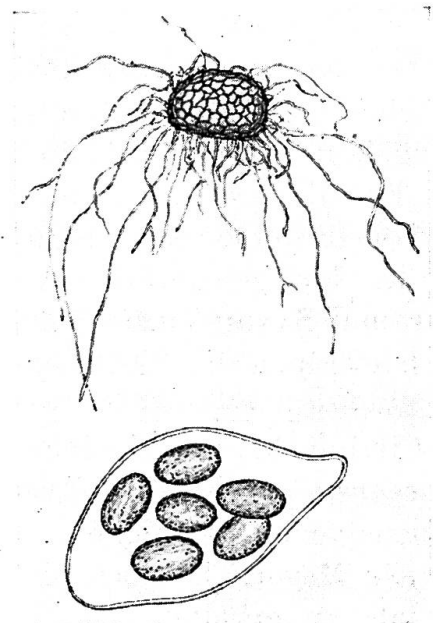


Fig. 55

Erysiphe auf *Cicerbita alpina*.
Fruchtkörper (Vergr. ca. 60).
Ascus (Vergr. ca. 380).

Anhangsweise sei hier noch die Form auf *Cicerbita* (*Mulgedium*) *alpina* angeführt, die MAYOR im französischen Grenzgebiet, in Gex

und Hochsavoyen gefunden hat.¹⁾ Im Durchmesser der Perithezien weicht dieser Pilz nicht wesentlich von *Erysiphe Mayorii* ab (vgl. Fig. 56). Die Sporenzahl im Ascus beträgt meist 5—6. In diesem Merkmal stellt die Form auf *Cicerbita* also einen Uebergang zwischen *E. Mayorii* und *E. communis* dar. Endlich haben beide Formen die dünnen und gelegentlich unregelmässig verzweigten Anhängsel ge-

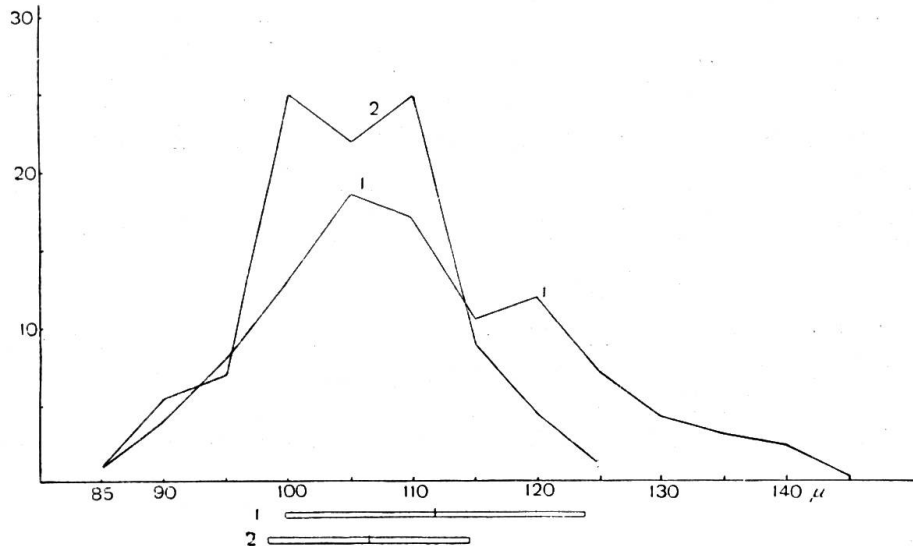


Fig. 56

Durchmesser der Perithezien bei *Erysiphe Mayorii* (Polygon 1) und der Form auf *Cicerbita alpina* (Polygon 2).

meinsam. Allerdings sind sie bei der Form auf *Cicerbita* etwas länger als bei der typischen *E. Mayorii* (vgl. Fig. 55).

Da ich diese interessante Form bis jetzt nur in zwei Proben untersucht habe, verzichte ich vorläufig auf eine definitive Benennung. Es scheint mir aber wahrscheinlich zu sein, dass dieser Pilz mit dem auf *Cirsium arvense* vorkommenden identisch ist. Man könnte sich allerdings fragen, ob diese 5—6sporige Form auf *Cirsium arvense* und *Cicerbita* nicht von der typischen, meist 8sporigen *Erysiphe Mayorii* abgetrennt werden müsste.

6. *Erysiphe communis* (Wallr.) Link.

(LINK in WILLDENOW Sp. Plant. 6 : 105. 1824, pro parte)

Fig. 57—59

Synonyme:

Alphitomorpha communis Wallr. (Verh. Ges. naturf. Freunde, Berlin 1 : 31. 1819) pro parte.

¹ Combe d'Envers, Colombier de Gex (Ain), 4. 9. 1904 und Bois au-dessus des Bossons, Montagne de la Côte et Montagne de Tacconnaz, Vallée de Chamonix, 15. bis 31. 8. 1928.

Erysiphe communis Lév. (Ann. Sci. Nat. 3^e série 15 : 171. 1851) pro parte.

Erysiphe knautiae Duby (Bot. Gall. 2 : 870. 1830).

Erysiphe polygoni DC. em. Salm. (Mem. Torrey Bot. Club 9 : 174. 1900) pro parte.

Microsphaera betae Vaňha (Mitteil. d. Landw. Vers.-Stat. f. Pflanzenkult. Brünn, 1903).

Mycel und Nebenfruchtform verschieden entwickelt. Konidien meist einzeln abgeschnürt, seltener in Ketten. Perithechien 75—130 μ im Durchmesser; Wandzellen 10—25 μ . Anhängsel basal inseriert, hyalin oder braun, meist mycelartig verkrümmt, zahlreich, mit dem Mycel verflochten, selten unregelmässig verzweigt, 1—5 mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers. Asci 3—10, 50—70 μ lang, 30—50 μ breit, 3—6sporig. Sporen 18—25 μ lang, 10—15 μ breit.

Nährpflanzen:¹

Auf *Thesium bavarum* Schrank (*Th. montanum* Ehrh.) Deutschland: Jena, leg. DIEDICKE, Thüringen, leg. BORNMÜLLER, Fränkischer Jura, leg. A. SCHWARZ (Fl. crypt. franc. Nr. 196).

Auf *Thesium Linophyllum* L. (*Th. intermedium* Schrad.). Oesterreich: Tirol, leg. MAGNUS.

Auf *Thesium pratense* Ehrh. In der Konidienform ziemlich verbreitet; Perithechien selten. Deutschland, Oesterreich. Schweizerische Standorte: Waadt, Neuenburg, Bern, Zürich, St. Gallen.

Auf *Thesium alpinum* L. Konidienform in den Alpen häufig (Oesterreich, Schweiz, Italien, Frankreich).

JACZEWSKI (1927) gibt für Russland folgende *Thesium*-arten als Nährpflanzen an: *Th. chinense* Turcz., *Th. comosum* Roth., *Th. ebracteatum* Hayne, *Th. longifolium* Thunb., *Th. ramosum* Hayne, *Th. refractum* Mey., *Th. repens* Led.

Auf *Beta vulgaris* L. Hauptfruchtform bis jetzt in der Tschechoslowakei (VAŇHA, 1903) und in Russland (JACZEWSKI, 1927, MURAVJEV, 1928) gefunden. Nebenfruchtform in Frankreich (DUCOMET nach BANCAUD, 1922) und in der Schweiz: Cultures à Perreux, Neuchâtel, 24. 10. 1920, leg. MAYOR.

Auf *Beta vulgaris* L. var. *Cicla* L. Schweizerischer Standort: Cultures à Perreux, Neuchâtel, 24. 10. 1920, neben infizierter *Beta vulgaris*, leg. MAYOR.

Auf *Beta trigyna* Waldst. Russland (JACZEWSKI, 1927), Rumänien (SĂVULESCU und SANDU-VILLE, 1929).

Auf *Papaver Rhoeas* L. Konidienform. Schweizerische Standorte (alle im Herb. MAYOR): Gravière des Secrétaires, Montagny, 6. 10. 1903; Cultures, marais de Montagny, 25. 7. 1924; Décombres à Bevaix, 12. 9. 1915; Jardins à Perreux, 2. 10. 1915; Cultures entre Perreux et Bevaix, 4. 7. 1918; Euseigne, Val d'Hérens, Valais, 18. 7. 1924, leg. MAYOR.

Auf *Papaver dubium* L. var. *Lecoquii* (Lamotte) Fedde. Konidienform. Schweizerische Standorte: Cultures et décombres à Perreux, Neuchâtel, 2. 8. 1923, leg. MAYOR; Mouruz, près Neuchâtel, 18. 6. 1913, leg. MAYOR; Bevaix, Neuchâtel, leg. MAYOR.

¹ Die Nährpflanzen sind hier der Uebersicht wegen in systematischer Reihenfolge aufgeführt.

- Auf *Papaver somniferum* L. Schweizerische Standorte: Von zahlreichen Standorten aus den Herbarien MAYOR und CRUCHET. Waadt: Morges, Montagny s. Yverdon, Orges s. Grandson, Château d'Oex; Neuenburg: Colombier, Bevaix, Perreux, Corcelles, Rochefort, Marin, Le Landeron. Perithezien nicht häufig.
- Auf *Papaver alpinum* L. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Lepidium Draba* L. Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Gravière de Perreux (Neuchâtel), 25. 7. 1923, leg. MAYOR (Konidienform).
- Auf *Lepidium perfoliatum* L. Rumänien (SĂVULESCU und SANDU-VILLE, 1929).
- Auf *Biscutella levigata* L. Oesterreich, Italien: Südtirol, Jugoslawien: Krain (leg. Voss). Schweizerische Standorte: Verbreitet im Wallis, Freiburger- und Berneralpen, Glarus, Graubünden (am Piz Languard bis 2500 m).
- Auf *Thlaspi arvense* L. Schweden (HAMMARLUND, 1925), Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Décombres, gare de Chambrelieu, Neuchâtel, 2. 7. 1911, leg. MAYOR.
- Auf *Kernera saxatilis* (L.) Rchb. Konidienform. Schweizerische Standorte: Route des Métairies sur Boudry à Treytmont, Neuchâtel, 24. 8. 1919, leg. MAYOR; Gorges de l'Areuse, Neuchâtel, 2. 9. 1920, leg. MAYOR et Ed. FISCHER.
- Auf *Pellaria alliacea* Jacq. Kroatien (ŠKORIĆ, 1926).
- Auf *Alliaria officinalis* Andr. Frankreich (Dep. du Tarn, MAYOR, 1928); Oesterreich (BECK, 1887); Rumänien (SĂVULESCU und SANDU-VILLE, 1929); Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Bord du lac de Neuchâtel aux Saars, 21. 8. 1908, leg. MAYOR; Chambrelieu, Neuchâtel, 9. 9. 1921, leg. MAYOR; Bord du lac de Neuchâtel à Tivoli et à Colombier, 3. 10. 1926, leg. MAYOR; gare de Bôle, Neuchâtel, 12. 9. 1929, leg. MAYOR; Bremgartenwald bei Weyermannshaus, Bern, 12. 9. 1919 (!). Perithezien selten.
- Auf *Sisymbrium Sophia* L. Deutschland: Triglitz, 2. 10. 1894, leg. O. JAAP; Driesen, leg. LASCH (RABENHORST, Fungi europaei Nr. 1342); Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Brig, 13. 8. 1920, leg. MAYOR; Salins s. Sion, 1. 8. 1921, leg. MAYOR; Vissoie, Val d'Anniviers, 15. 7. 1924, leg. MAYOR et CRUCHET; Val de Nendaz, 4. 8. 1921, leg. MAYOR; Estavayer, 7. 9. 1921, leg. CRUCHET; Perreux, Neuchâtel, 18. 7. 1926, leg. MAYOR.
- Auf *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. Frankreich (BRUNAUD, 1883, MAYOR 1927); Oesterreich (MAGNUS, 1926). Schweizerische Standorte: Ziemlich verbreitet, Neuenburg, Waadt, Bern. Perithezien selten.
- Auf *Sisymbrium strictissimum* L. Schweizerische Standorte: Ruinen des Schlosses Remüs, Engadin, 9. 8. 1916, leg. MAYOR et CRUCHET; Talus au pied du Château de Vaumarcus, Neuchâtel, 4. 10. 1928, leg. MAYOR.
- Auf *Isatis tinctoria* L. Frankreich (BOYER et JACZEWSKI, 1893). Schweizerische Standorte: Route de Sierre à Chippis, Valais, 18. 7. 1909, leg. MAYOR et CRUCHET; entre Sierre et Randogne, Valais, 16. 7. 1911, leg. MAYOR; entre Bevaix et Cortaillod, Neuchâtel, 25. 10. 1920, leg. MAYOR.
- Auf *Sinapis arvensis* L. Italien PASSERINI, 1867), Jugoslawien (ŠKORIĆ, 1926), Rumänien (SĂVULESCU und SANDU-VILLE, 1929), Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: MAYOR fand die Konidienform an verschiedenen Standorten im Kanton Neuenburg (Perreux, Bevaix, Grandchamp, Vernéaz).
- Auf *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC. Frankreich (LÉVEILLÉ, 1851).
- Auf *Erucastrum nasturtiifolium* (Poir.) O. E. Schulz (*E. obtusangulum* Rchb.).

- Schweizerische Standorte: Chamblon s. Yverdon, 8. 10. 1900, leg. MAYOR; Grandson, 2. 10. 1903, leg. MAYOR; Talus près de la gare de Bevaix, 2. 8. 1918, leg. MAYOR; Cultures entre Perreux et Bevaix, 30. 9. 1919, leg. MAYOR. Ueberall nur Konidienform.
- Auf *Erucastrum gallicum* (Willd.) O. E. Schulz (*E. Pollichii* Schimp. et Spenn). Schweizerische Standorte: Yverdon, 11. 9. 1899; entre Perreux et Bevaix, 5. 10. 1919; Perreux, 15. 10. 1919 und 20. 10. 1923; entre Perreux et Boudry, 30. 9. 1923, 4. 10. 1925, leg. MAYOR. Ueberall nur Konidienform.
- Auf *Brassica elongata* Ehrh. Rumänien (SĂVULESCU und SANDU-VILLE, 1929).
- Auf *Brassica nigra* (L.) Koch. Deutschland: Mainufer zw. Volkach und Astheim, 17. 9. 1896 (Herb. MAGNUS). Russland (JACZEWSKI, 1927). Konidienform.
- Auf *Brassica oleracea* L. Schweden, Deutschland, Oesterreich. Schweizerische Standorte: Konidienform verbreitet, aber gewöhnlich nicht sehr stark auftretend. Waadt, Neuenburg, Bern, Zürich.
- Auf *Brassica Napus* L. Schweden (HAMMARLUND, 1925), Holland (BOUWENS, 1924), Deutschland (Nürnberg), Oesterreich (MAGNUS, 1926), Rumänien, Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Plantahof, Landquart, 15. 10. 1900, leg. VOLKART (auf Bodenkohlrabi); Ostermundigen, Bern, 12. 9. 1920 (!). Konidienform wohl ziemlich verbreitet.
- Auf *Brassica Rapa* L. Norwegen (JØRSTAD, 1925), Holland (BOUWENS, 1924), Deutschland, Oesterreich. Schweizerische Standorte: Konidienform ziemlich verbreitet. Waadt, Neuenburg, Bern.
- Auf *Raphanus Raphanistrum* L. Konidienform. Frankreich (MAYOR, 1928). Schweizerische Standorte: Cultures, Place d'Armes, Bevaix, 12. 10. 1919, leg. MAYOR.
- Auf *Crambe tatarica* Jacq. (und andern Arten). Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Barbarea vulgaris* R. Br. Konidienform. Schweden (HAMMARLUND, 1925).
- Auf *Armoracia lapathifolia* Gilib. (*Cochlearia Armoracia* L.). Schweizerische Standorte: Décombres au bord du lac de Neuchâtel à Grand Verger, près de Colombier, 23. 10. 1922, leg. MAYOR.
- Auf *Dentaria pinnata* Lam. (*Cardamine pinnata* (Lam.) R. Br. Schweizerische Standorte: Bois derrière Tête-Plumée, Neuchâtel, 1. 10. 1908 und 28. 8. 1908, leg. MAYOR; Gorges de l'Areuse, 28. 6. 1908, leg. MAYOR; Route de la Ferme-Robert à Treyfont, 1. 9. 1918 und 15. 9. 1919, leg. MAYOR; entre La Pausaz et Panex s. Ollon, 13. 8. 1920, leg. CRUCHET; Forêts du Risoud, 17. 8. 1921, leg. MAYOR; Côte de Fresens et de Montalchez, 1. 10. 1921, leg. MAYOR; Creux-du-Van, 14. 9. 1921, leg. MAYOR.
- Auf *Dentaria digitata* Lam. (*Cardamine pentaphylla* (Scop.) R. Br.). Schweizerische Standorte: Bois, chemin de Treyfont, Neuchâtel, 18. 9. 1921, leg. MAYOR. Konidienform.
- Auf *Cardamine flexuosa* Withering (*C. silvalica* Lk.). Schweizerische Standorte: Bois, entre les Mayens de Sion et la Grande Combe dans le Val de Nendaz, Valais, 3. 8. 1921, leg. MAYOR.
- Auf *Lunaria rediviva* L. Oesterreich (POETSCH, 1894), Kroatien (ŠKORIĆ, 1926). Schweizerische Standorte: Giessbachfälle am Brienersee, 5. 8. 1928 (!), massenhaft.
- Auf *Capsella bursa pastoris* (L.) Medikus. Wohl in ganz Europa verbreitet. Perithezien sehr selten.
- Auf *Camelina sativa* (L.) Crantz ssp. *microcarpa* Andr. Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Cultures entre Vissoie et la Navigence, Val d'Anniviers, Valais, 15. 7. 1924, leg. MAYOR. Konidienform.

- Auf *Arabis Turrila* L. Frankreich (MAYOR, 1928), Oesterreich (MAGNUS, 1905), Kroatien (ŠKORIĆ 1926). Schweizerische Standorte: Waadtländer- und Neuenburgerjura, zahlreiche Standorte aus den Herbarien MAYOR und CRUCHET; Tessin, Monte San Salvatore, Monte Generoso, 1. 8. 1908, leg. MAYOR et CRUCHET.
- Auf *Arabis hirsuta* (L.) Scop. Schweizerische Standorte: Gorges de l'Areuse, Neuchâtel, 16. 9. 1923, leg. MAYOR. Konidienform.
- Auf *Turritis glabra* L. Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Décombres, bord du lac de Neuchâtel à Corcellettes près de Grandson, Vaud, 3. 8. 1915, leg. MAYOR. Konidienform.
- Auf *Erysimum cheiranthoides* L. Deutschland (v. THÜMEN, 1879), Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Perreux, 7. 9. 1922, 10. 9. 1929, leg. MAYOR; Cultures entre Perreux et Bevaix, 25. 8. 1920; Cultures entre Belmont et Perreux, 13. 10. 1925, leg. MAYOR. Konidienform.
- Auf *Erysimum hieraciifolium* L. (*E. strictum* Fl. Wett.). Norwegen (JØRSTAD, 1925). Schweizerische Standorte: Bord du lac, aux Saars, Neuchâtel, 25. 7. 1900, leg. MAYOR. Konidienform.
- Auf *Alyssum alyssoides* L. (*A. calycinum* L.). Deutschland (Bayreuth, Nürnberg, Unter- und Oberfranken), Italien (Gardasee), Oesterreich (MAGNUS, 1926). Schweizerische Standorte: Wallis: Val d'Anniviers, Sierre. Neuenburg: Perreux, Neuchâtel (MAYOR und CRUCHET), Bern (!).
- Auf *Alyssum saxatile* L. Deutschland: Erlangen, Mai 1891, leg. H. GLÜCK.
- Auf *Berteroa incana* DC. Norwegen (JØRSTAD, 1925). Schweizerische Standorte: Bords du lac entre la Brinaz et le Bey, Tuileries de Grandson, 20. 9. 1899, leg. MAYOR. Konidienform.
- Auf *Hesperis tristis* L. Oesterreich (BECK, 1887).
- Auf *Hesperis matronalis* L. Konidienform wohl in ganz Europa verbreitet (Norwegen, Frankreich, Deutschland, Oesterreich, Schweiz, Tschechoslowakei, Ungarn, Russland). Perithezien selten (RABENHORST, Fungi europaei Nr. 1057, ROUMEGUÈRE, Fungi gallici exsicc. Nr. 885).
- Auf *Malcolmia maritima* (L.) R. Br. Frankreich (BRUNEAUD, 1883, nach SALMON, 1900).
- Auf *Circaea lutetiana* L.¹⁾ In Norwegen, Schweden, Dänemark, Holland, Frankreich, Deutschland, Oesterreich, Kroatien, Tschechoslowakei, Rumänien, Russland verbreitet. In der Schweiz ziemlich häufig (Wallis, Waadt, Neuenburg, Solothurn, Bern, Zürich).
- Auf *Oenothera biennis* L. Von FRIES (1829) als Nährpflanze angegeben. Aus Nordamerika sind mehrere *Oenothera*-Arten als Wirtspflanzen bekannt. In der Schweiz hat in neuerer Zeit MAYOR ein Oidium auf *Oenothera biennis* gefunden, dessen Zugehörigkeit zu *Erysiphe communis* nur vermutet werden kann. (Bord du lac de Neuchâtel entre la Brinaz et le Bey, Tuileries de Grandson, Vaud.)
- Auf *Epilobium hirsutum* L. Deutschland: Standort unleserlich, leg. ZAHN, 1886 (s. unter Bemerkungen).
- Auf *Epilobium angustifolium* L. Von FRIES (1829) als Nährpflanze angegeben, seither nicht mehr gefunden.
- Auf *Epilobium* sp. Deutschland: Loberitz, leg. STARITZ (Herb. MAGNUS).

¹⁾ Die Angabe von KLIKA (1924) p. 74, wonach auf dieser Pflanze *Erysiphe cichoracearum* vorkommt, dürfte wohl auf einem Druckfehler beruhen.

- Auf *Lythrum salicaria* L. Deutschland: Eberbach, leg. FÜCKEL (Fungi rhen. Nr. 1738); Jungfernheide bei Berlin, Aug. 1890, leg. P. SYDOW (*Mycotheca marchica* Nr. 3070, sub «*Oidium erysiphoides* Fr.). Schweizerische Standorte: Bord du lac de Neuchâtel à Treytel, près de Bevaix, Neuchâtel, 6. 9. 1925, leg. MAYOR; Lisière nord de la clairière du bois de Mornand, Montagny s. Yverdon, Vaud, 22. 9. 1901, leg. MAYOR.
- Auf *Limonium vulgare* Mill. Deutschland: Nordseeküste (Wilhelmshaven, Langeoog, Heiligenhafen).
- Auf *Limonium Gmelini* (Willd.) O. Kuntze. Italien: Trieste, Nov. 1873, leg. MAGNUS. In Russland (JACZEWSKI, 1927) auch auf andern Arten.
- Auf *Vincetoxicum officinale* Moench. Oesterreich: Rehberg bei Krems, Sept. 1869, leg. v. THÜMEN; Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Catalpa bignonioides* Walt. (*C. syringaeifolia*). Deutschland: Steglitz, Okt. 1887, SYDOW, *Mycotheca marchica* Nr. 640). Holland (BOUWENS, 1924). Jugoslawien (ŠKORIĆ, 1926). Russland: Krim (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Geranium sanguineum* (L.). Norwegen (JØRSTAD, 1925). JACZEWSKI (1927) führt aus Russland eine grosse Zahl von *Geranium*-Arten als Wirtspflanzen auf. Ich selber habe *E. communis* nur in Material amerikanischer Herkunft auf *Geranium* gesehen. In Mitteleuropa kommt auf dieser Gattung *Sphaerotheca fugax* vor.
- Auf *Dipsacus silvester* Huds. Wohl in ganz Mitteleuropa verbreitet, Perithezien sehr selten. Frankreich, Deutschland. In der Schweiz von zahlreichen Standorten aus den Kantonen Wallis, Waadt, Neuenburg, Bern und Aargau.
- Auf *Succisa pratensis* Moench. Konidienform verbreitet (Perithezien habe ich nie gesehen). Norwegen (JØRSTAD, 1925), Deutschland, Oesterreich (MAGNUS, 1926), Kroatien (ŠKORIĆ, 1926). Schweizerische Standorte: Marais de Montagny, 3. 10. 1898, leg. MAYOR; Plamboz, Vallée des Ponts, 20. 9. 1908, leg. MAYOR; Orges s. Yverdon, 9. 9. 1920, leg. MAYOR; Bevaix, 21. 10. 1923, leg. MAYOR; Boudry, 17. 8. 1923, leg. MAYOR; Bern, Elfenau, 12. 10. 1926 (!); Burgdorf, 4. 9. 1928 (!).
- Auf *Knautia arvensis* (L.) Coult. In Europa, besonders in der Konidienform verbreitet bis häufig.
- Auf *Knautia silvatica* (L.) Duby. In der Schweiz verbreitet.
- Auf *Scabiosa Columbaria* L. Konidienform. Schweizerische Standorte: Environs de Château-d'Oex, 22. 9. 1918, leg. MAYOR; Bevaix, Neuchâtel, 30. 9. 1919, leg. MAYOR. Auf var. *pachyphylla* Gaud: Près de la Tour de La Batiaz, Martigny, Valais, 26. 7. 1915, leg. MAYOR et CRUCHET.

B e m e r k u n g e n

LÉVEILLÉ (1851) schrieb über *Erysiphe communis*:

«Après avoir séparé de l'Erysiphe communis un grand nombre d'espèces, il n'en reste pas moins la plus difficile à caractériser. Je ne doute pas que quelque variétés prises isolément ne soient en apparence distinctes; mais quand on les rapproche et qu'on les compare, on est bientôt convaincu qu'il est impossible de tracer leurs caractères différentiels... Il en résulte que l'E. communis se distinguera des autres plutôt par des caractères négatifs que par des caractères propres.»

Was LÉVEILLÉ hier vor mehr als 80 Jahren schrieb, trifft leider auch für diese Arbeit zu. Obschon die Art *E. communis* gegenüber der Auffassung von JACZEWSKI auf einen Bruchteil ihres ehemaligen Umfangs reduziert worden ist, enthält sie doch noch eine Anzahl sicher verschiedener Formen, deren unterscheidende Merkmale aber schwer fassbar sind. Uebrigens figurieren hier auch noch eine Reihe von Formen, von denen ich nur in wenigen Proben Perithechien gefunden habe, und es erscheint mir wahrscheinlich, dass mehrere solche Formen nach Durcharbeitung eines reichern Materials als besondere Arten aufgestellt werden müssten.

Die Variationen des Durchmessers der Fruchtkörper (Tab. 9) sind ungefähr dieselben wie bei *E. nitida* und *E. aquilegiae*. Auch die Formen auf *Cruciferen* verhalten sich in diesem Merkmal ziemlich verschieden. Besonders die Form auf *Sisymbrium strictissimum* aus dem Unterengadin steht ziemlich isoliert da.

Tab. 9

Erysiphe communis — Durchmesser der Perithechien

Nährpflanze	<i>n</i>	<i>M</i> μ	σ μ	Typische Werte μ	<i>v</i>
<i>Circaea lutetiana</i>	300	81,6	7,7	74—89	9,4
<i>Sisymbrium strictissimum</i>	100	82,2	8,2	74—90	10,0
<i>Lythrum salicaria</i>	100	84,4	8,1	76—92	9,6
<i>Knautia</i>	400	84,6	6,0	78—91	7,1
<i>Isatis tinctoria</i>	150	91,6	8,8	83—100	9,6
<i>Thesium alpinum</i>	50	93,5	11,2	82—105	12,0
<i>Alyssum alyssoides</i>	120	94,3	9,6	85—104	10,1
<i>Arabis Turrita</i>	100	96,1	8,2	88—104	8,5
<i>Sisymbrium Sophia</i>	100	96,6	11,4	85—108	12,4
<i>Dentaria pinnata</i>	100	98,1	8,0	90—106	8,1
<i>Lunaria rediviva</i>	100	98,9	6,4	92—105	6,5
<i>Hesperis matronalis</i>	50	101,8	9,1	93—111	9,0
<i>Biscutella levigata</i>	140	105,7	10	96—116	9,5

Eine besonders grosse Form, von der jedoch, um das ohnehin spärliche Material im Herb. MAGNUS zu schonen, keine systematischen Messungen durchgeführt wurden, fand ich auf *Epilobium hirsutum*, deren Mittelwert etwa bei 120 μ liegen mag. Die Fruchtkörper enthalten bis 20 Asci von 55—65 μ Länge und 30—40 μ Breite. Die Sporen sind zu 2—5 in einem Ascus und messen 18—25/12—16 μ . Die An-

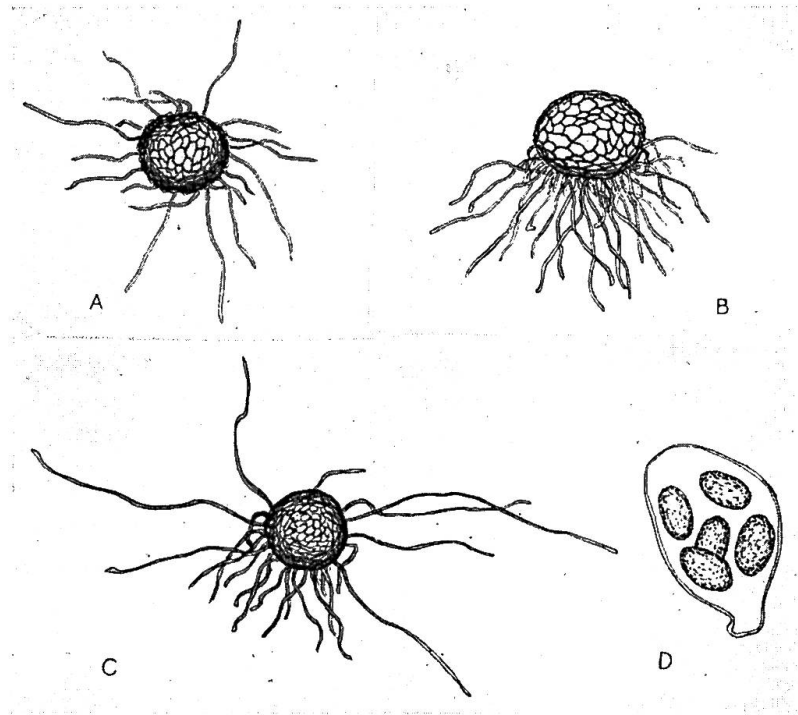


Fig. 57

Erysiphe communis A auf *Isatis tinctoria*, B auf *Hesperis matronalis*, C und D auf *Lunaria rediviva* (Vergr. A, B und C ca. 60, D ca. 250).

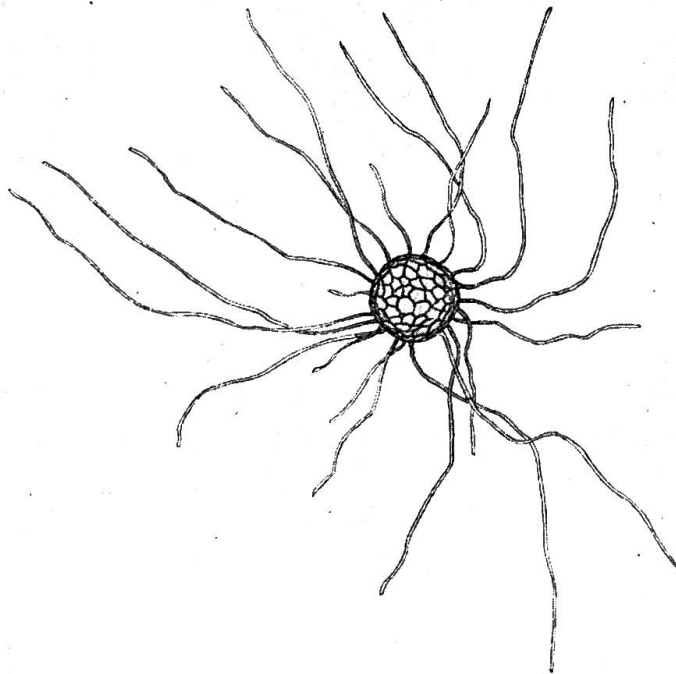


Fig. 58

Erysiphe communis auf *Thesium pratense* (Vergr. ca. 60).

hängsel sind hyalin und kurz. Auf diese Form, die ich nur einmal gesehen habe, sollte besonders geachtet werden. Es ist nicht ausgeschlossen, dass sie mit der von FRIES (1829, p. 241) beschriebenen Form identisch ist.

Die Form auf *Circaea* ist durch die kleinen Fruchtkörper und durch die spärliche Ausbildung der Nebenfruchtform ausgezeichnet.

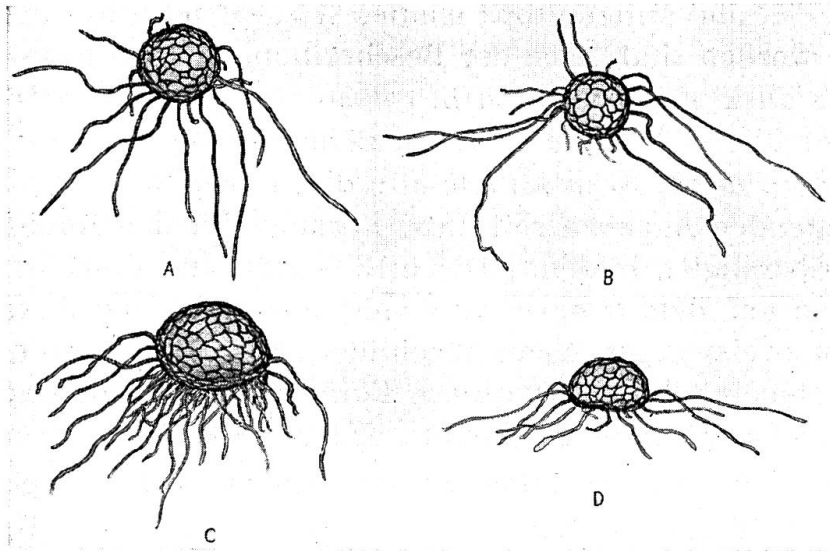


Fig. 59

Erysiphe communis A auf *Lythrum salicaria*, B auf *Circaea lutetiana*, C auf *Limonium Gmelini*, D auf *Knautia silvatica*.
(Vergr. ca. 60).

Die Anhängsel sind bei den Formen auf *Limonium*, *Vincetoxicum* (*Erysiphe vincetoxii* v. Thümen) und *Catalpa* am besten ausgebildet. Sie sind mit dem Mycel verflochten und bilden ein dichtes Geflecht, in das die Fruchtkörper eingesenkt sind. Bei der Form auf *Thesium* sind die Anhängsel farblos, wenigstens in jüngern Stadien. Aus diesem Grunde wird sie von MAGNUS (1906) zu *E. Martii* gerechnet. Die Braunfärbung der Anhängsel allein kann aber nicht als Unterscheidungsmerkmal der beiden Arten gelten. Die sekundären Anhängsel der *E. Martii* fehlen bei der Form auf *Thesium*. Die Anhängsel sind bei den Formen auf *Cruciferen* meist ziemlich gut ausgebildet mit Ausnahme von *Alyssum alyssoides* und *Biscutella*, wo sie stark zurückgebildet sind.

Die Zahl der Asci nimmt zu mit der Grösse der Fruchtkörper. Auf *Circaea* und *Knautia* findet man selten mehr als 4—5 Asci in einem Fruchtkörper. Ebenfalls sehr variabel ist die Zahl der Sporen im Ascus.

Die meisten Formen dieser Art (mit Ausnahme etwa derjenigen auf *Biscutella*, *Circaea* und *Limonium*) bilden selten Perithezien; auf verschiedenen Cruciferen, wie z. B. auf *Brassica*, *Hesperis*, *Sinapis* u. a. sind wohl in Mitteleuropa noch nie Perithezien gefunden worden. Es ist auffallend, dass SÄVULESCU und SANDU-VILLE (1929) gerade bei solchen Formen in Rumänien die Hauptfruchtform gefunden haben.

Dasselbe gilt auch für den Mehltau der Zuckerrübe, von dem in West- und Mitteleuropa meines Wissens noch nie Perithezien gefunden worden sind. Nach der Beschreibung, die JACZEWSKI (1927) gibt, muss diese Form wohl zu *E. communis* gezählt werden. VAÑHA (1903), der diesen Mehltau zuerst in Böhmen fand, beschrieb ihn als *Microsphaera betae*. Nach seinen, allerdings mehr als unwahrscheinlich anmutenden Angaben soll diese Form ausser den Konidien auch noch Zoosporangien bilden.¹⁾ Die in Russland und Rumänien gefundene Form auf *Beta trigyna* wird von SÄVULESCU und SANDU-VILLE mit einem zweisporigen Ascus abgebildet (Abb. 94). Wenn dies nicht ein Ausnahmefall ist, müsste diese Form eigentlich zur Gruppe der *Erysiphe cichoracearum* gerechnet werden.

Der Zuckerrübenmehltau scheint epidemisch aufzutreten. Nach MURAVJEV (1928) ist die Krankheit gegenwärtig im ganzen Gebiet der Sowjetunion im Zunehmen begriffen. In Mitteleuropa ist durch diesen Pilz bis jetzt kaum nennenswerter Schaden verursacht worden.

Die Konidienbildung ist bei den meisten Formen der *E. communis* nicht besonders stark. Ausnahmen finden wir auf *Thesium*, *Lunaria* und *Hesperis*, und bei den Formen auf *Dipsaceen*, wo die Pflanzen oft wie weiss bestäubt aussehen. NEGER (1902) hat die Keimung der Form auf *Capsella* beobachtet. Er fand ungelappte Haustorien, während ich auf *Lunaria* deutlich gelappte Haustorien feststellen konnte.

Die Grösse der Konidien variiert wie bei kaum einer andern Art. Nach Messungen von BOUWENS (1924) erreichen die Konidien auf *Brassica Rapa* eine Länge von ca. 38—42 μ und sind dabei nur 15—16 μ breit. Ich fand an Herbarmaterial typische Werte von 36 bis 42 μ für die Länge und 14—17 μ für die Breite. Das sind wohl die grössten Masse, die bis jetzt beim Oidium-Typus festgestellt wurden. Auch auf den andern Cruciferen scheinen lange und schmale Konidien vorzuherrschen: *Arabis Turrita* und *Dentaria pinnata*: 30—37 μ lang, 13—15 μ breit (SCHMIDT, 1913); *Lunaria*: 35—40 μ lang, 14 bis 16 μ breit; *Isatis*: 30—38 μ lang, 12—16 μ breit. Auch die übrigen bis jetzt gemessenen Konidienformen sind ziemlich gross. *Circaea*:

¹⁾ SORAUER-LINDAU, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd. 2, 1. Teil, p. 253, 1921.

ca. 37/16 μ (BOUWENS), 30—33/12—15 μ (SCHMIDT), 35/17 μ (BLUMER); *Knautia*: 25—31/13—18 μ (SCHMIDT), 30—36/15—18 μ (BLUMER); *Thesium* ca. 35/15 μ . Etwas kleinere Konidien fand BOUWENS auf *Catalpa* (ca. 32/20 μ).

Erysiphe communis zerfällt in eine grosse Zahl biologischer Arten, von denen einige durch HAMMARLUND (1925) festgestellt wurden.

Die f. sp. *brassicae* befällt *Brassica Napus*, *B. Rapa* und *B. oleracea*, geht aber nicht auf *Thlaspi arvense*, *Capsella bursa pastoris* und *Barbarea vulgaris* über. Ueber die Formen auf *Thlaspi arvense* und *Capsella*, mit denen HAMMARLUND ebenfalls experimentierte, lassen die Ergebnisse noch keine eindeutigen Schlüsse zu, doch scheint es, dass jede dieser Formen eine biologische Art repräsentiert. BOUWENS (1927) führte mit der Form auf *Brassica Rapa* einige Versuche aus, erhielt aber nur negative Resultate; auch auf *Brassica Rapa* selbst zeigte sich keine Infektion.

Die f. sp. *circaeae* befällt nach HAMMARLUND (1925) *Circaea lutetiana* und *C. alpina*. Wahrscheinlich geht diese Form auch auf *C. intermedia* über.

In den Versuchen von BOUWENS (1927) ging das auf *Scabiosa caucasica* vorkommende Oidium nicht auf *Robinia* und *Brassica Rapa* über.

Diese Versuche zeigen, dass innerhalb der Art *Erysiphe communis* zahlreiche biologische Arten vorkommen müssen, deren Spezialisierung in den meisten Fällen noch nicht genau festgestellt ist.

7. *Erysiphe pisi* DC.

(Flore française 2 : 274. 1805)

Fig. 60, 61.

Synonymie:

Erysiphe macropus Martius (Fl. Crypt. Erlang. 392. 1817).

Alphitomorpha pisi Wallr. (Neue Ann. Wetterauischen Ges. f. d. ges. Naturk.) 1 : 241. 1819) pro parte.

Erysiphe communis g. *leguminosarum* Fr. (Syst. Myc. 3 : 239. 1829) pro parte.

Erysiphe Martii Lév. (Ann. Sci. Nat. 3^e Série 15 : 166. 1851) pro parte.

Erysiphe polygoni DC. em. Salm. (Mem. Torrey Bot. Club 9 : 174. 1900) pro parte.

(?) *Crocisporium fallax* Bonorden (SALMON, Journ. of Bot. 43 : 41—44. 1905).

(?) *Ovularia fallax* (Bon.) Sacc. (SALMON, Journ. of Bot. 43 : 41—44. 1905).

Auf Ober- und Unterseite der Blätter. Mycel und Nebenfruchtförm sehr gut ausgebildet. Konidien 27—33 μ lang, 14—17 μ breit (typische Werte). Perithezien nicht häufig, in Gruppen oder zerstreut,

Durchmesser 85—126 μ (typische Werte). Anhängsel 10—30, meist nicht viel länger als der Durchmesser des Fruchtkörpers, seltener 2—3 mal so lang, intensiv braun, oft mehrfach geknickt und verbogen, gelegentlich (aber nicht häufig) an der Basis unregelmässig verzweigt. Asci 3—10, meist 4—8, 50—60 μ lang, 30—40 μ breit. Sporen 3—5, seltener 6, 22—27 μ lang, 13—16 μ breit.

Nährpflanzen:

- Auf *Pisum sativum* L. Oidium in ganz Europa häufig. Perithezien seltener.
- Auf *Dorycnium pentaphyllum* Scop. ssp. *germanicum* (Gremli) Rouy (= *D. suffruticosum* auct.) Oesterreich: Mödling bei Wien, 12. 10. 1875, leg. MAGNUS.
- Auf *Medicago lupulina* L. Deutschland: Schandau, leg. RABENHORST, Bayern, leg. A. SCHWARZ (Fungi franconici Nr. 4573 und 1345). Oesterreich: Feldkirch, leg. J. MURR, 1910. Schweden (HAMMARLUND, 1925). Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Perreux, Neuenburg, 6. 9. 1915, Beauregard bei Neuenburg, 12. 9. 1913, leg. MAYOR. Bern, Gurten (!). Tessin, Ponte Valentino, 3. 8. 1923 (!).
- Auf *Medicago sativa* L. Wahrscheinlich in ganz Europa hie und da. Deutschland, Holland, Italien (Südtirol, MAGNUS, 1905). Schweiz (Wallis, Neuenburg, Bern, Graubünden). Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweden (HAMMARLUND, 1925).
- Auf *Medicago falcata* L. Deutschland: Rheinlande, leg. FÜCKEL (Fungi rhen. Nr. 668). Oesterreich: Krems, leg. v. THÜMEN, 1876 u. 1869. Italien: Südtirol, leg. HEIMERL, 7. 9. 1904. Rumänien (SÄVULESCU und SANDU-VILLE, 1929). Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweden (HAMMARLUND, 1925). Schweizerische Standorte: Tour de la Batiaz, Martigny, 26. 7. 1915, leg. MAYOR; zwischen Visp und Visperterminen, 27. 7. 1925, leg. MAYOR et CRUCHET; Orzières, 19. 7. 1922, leg. CRUCHET.
- Auf *Medicago prostrata* Jacq. Ungarn: Budapest, 18. u. 20. 9. 1905, leg. MAGNUS. (Im Herb. MAGNUS ist die Nährpflanze als *Medicago* sp. bezeichnet. Es dürfte sich aber wohl um *M. prostrata* handeln).
- Auf *Medicago hispida* Gaertn. (*M. denticulata* Willd.). Italien: Val de San Romolo, San Remo, 9. 4. 1899, leg. MAYOR.
- Auf *Medicago minima* (L.) Desr. (Konidienform.) Norddeutschland: Berent, 28. 7. 1898, leg. A. TREICHEL.
- Auf *Vicia sativa* L. Wohl verbreitet, aber leicht übersehen. Belgien: Verviers (ROUMEGUÈRE, Fungi gall. exs. Nr. 2556), Rumänien (SÄVULESCU und SANDU-VILLE, 1929). Russland (JACZEWSKI, 1927), Schweden (HAMMARLUND, 1925). Schweizerische Standorte: Entre Marin et Wavre, 21. 10. 1911, leg. MAYOR; Boudry, Neuchâtel, 1. 10. 1923, leg. MAYOR; Belmont s. Boudry, 11. 10. 1923, leg. MAYOR; Payerne, 17. 8. 1911, leg. CRUCHET.
- Auf *Vicia sativa* L. ssp. *augustifolia* (L.) Gaud.¹⁾ Frankreich: Espérausses, leg. MAYOR, 1927. Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Stalden, Wallis, 26. 7. 1914, leg. MAYOR; Perreux, Neuenburg, 4. 10. 1926, leg. MAYOR.
- Auf *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray. Tschechoslowakei (KLIKA, 1924). Schweizerischer Standort: Stalden, Wallis, 26. 7. 1914, leg. MAYOR.

¹⁾ Nach SÄVULESCU und SANDU-VILLE (1929) kommt in Rumänien auf dieser Nährpflanze *Microsphaera Bäumleri* vor.

- Auf *Vicia tetrasperma* (L.) Moench. Konidienform. Schweizerischer Standort: Entre Louèche-Gare et Tourtemagne, Valais, 19. 7. 1909, leg. MAYOR et CRUCHET.
- Auf *Vicia Cracca* L. Perithezien selten. Tschechoslowakei (KLIKA, 1924). Jugoslawien (ŠKORIĆ, 1926). Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Neuenburg (Perreux, Neuchâtel, Corcelles) leg. MAYOR. Waadt: Grandson, leg. MAYOR; Morges, leg. CRUCHET. Bern (!).
- Auf *Vicia sepium* L. Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Bois derrière Perreux, Neuchâtel, 27. 9. 1913, leg. MAYOR; Bois de Mornens sous Montagny, Vaud, 20. 9. 1898, leg. MAYOR; Zürich, 28. 8. 1931, leg. WALO KOCH.
- Auf *Vicia Noëana* Reuter var. *blepharicarpa* Thell. Konidienform. Prés à Vaumarcus entre le Camp et le Château de Vaumarcus, Neuchâtel, 14. 8. 1926, leg. MAYOR.
- Als weitere Nährpflanzen werden in der Literatur angegeben: *Vicia panonica* Crantz (Rumänien, SÄVULESCU und SANDU-VILLE, 1929), *V. amaena* Fisch, *V. pallida* Turcz., *V. unijuga* A. Br. und *V. venosa* Traut. var. *baicalensis* Turcz. und var. *Willdenoviana* Turcz. (Russland, JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Lupinus luteus* L. Deutschland. Zahlreiche Standorte. Schweizerischer Standort: Morges, 21. 9. 1929, leg. P. CRUCHET.
- Auf *Lupinus angustifolius* L. Deutschland: Mittelfranken. (A. SCHWARZ, Fungi francici Nr. 4396 und 4534. Nur in der Konidienform). Rumänien (SÄVULESCU und SANDU-VILLE, 1929). Russland (JACZEWSKI, 1927). Kleinasien BORNMÜLLER: Lydiae et Cariae pl. exs. 10003).
- Auf *Lupinus albus* L. Deutschland: Friedrichshagen, Brandenburg, 14. 9. 1898, leg. MAGNUS; Brandenburg, 4. 10. 1903, leg. MAGNUS. Nur Konidienform.

Bemerkungen

DE CANDOLLE (1805, pag. 274) bezeichnete als *Erysiphe pisi* nur die Form auf *Pisum sativum* und beschreibt sie folgendermassen: ...«ils (les tubercules) émettent de leur base des filaments nombreux très longs, probablement rameux, qui s'entrecroisent et s'anastomosent de manière à former une membrane plus serrée que dans toutes les espèces de ce genre». WALLROTH (1819) vereinigt auch die Form auf *Vicia sativa* mit seiner *Alphitomorpha pisi*. Später (1833) stellte er diese Art zu *Alphitomorpha communis*. LÉVEILLÉ (1851) rechnet die Art teilweise zu *E. Martii*, teilweise zu *E. communis*; er betont übrigens, dass auf den *Papilionaceen* verschiedene *Erysiphe*-Arten vorkommen. Die spätern Bearbeiter haben die hier in Betracht kommenden Formen als *E. communis*, *E. Martii* oder *E. polygoni* bezeichnet.

Es ist ohne weiteres zuzugeben, dass die morphologische Abgrenzung dieser Art nach verschiedenen Seiten nicht einfach ist. Da aber gewisse morphologische Merkmale vorhanden sind und da ferner besonders durch die Infektionsversuche von HAMMARLUND auch eine bedeutende Spezialisierung festgestellt ist, sehe ich nicht ein, warum

diese Art mit morphologisch und biologisch verschiedenen Formen vereinigt bleiben soll.

Erysiphe pisi nimmt eine Mittelstellung zwischen *E. communis* und *E. Martii*, sowie auch zwischen *E. communis* und *E. Cruchetiana* ein. Die Perithechien sind im allgemeinen (mit Ausnahme der Form auf *Medicago*) grösser als bei *E. communis* und damit auch die Zahl der Asci. Die Anhängsel sind sehr stark verbogen und verkrümmt und erreichen bei typischer Ausbildung kaum die doppelte Länge des

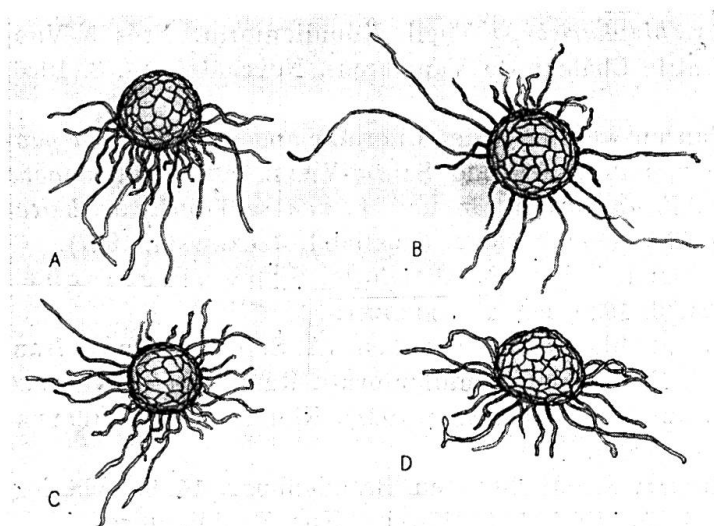


Fig. 60

Erysiphe pisi.A auf *Dorycnium pentaphyllum*,B auf *Vicia hirsuta*,C auf *Medicago sativa*,D auf *Pisum sativum*.

(Vergr. ca. 60).

Fruchtkörperdurchmessers. Unregelmässige Verzweigungen, die allerdings nicht häufig sind, weisen auf die Beziehungen zu *E. Cruchetiana*, die ein Seitenglied dieser Reihe bildet. Von *E. Martii* unterscheidet sich *E. pisi* durch die mycelartigen kurzen Anhängsel. Diese bedingen eine ganz andere Lagerung der Perithechien. Durch die langen Anhängsel sind bei *E. Martii* die Perithechien in einem lockern, leicht ablösbaren Filz verflochten, während sie bei *E. pisi* durch die kurzen mycelartigen Anhängsel eine dem Substrat angedrückte Kruste bilden. Schon WALLROTH hat 1819 auf dieses Merkmal hingewiesen. *Erysiphe pisi* hat im allgemeinen etwas weniger Asci im Fruchtkörper als *E. Martii*.

Tab. 10 *Erysiphe pisi* — Durchmesser der Perithechien

Nährpflanze	<i>n</i>	<i>M</i> μ	σ μ	Typische Werte μ	<i>v</i>
Medicago	400	93,2	8,2	85—101	8,8
Vicia sativa	50	108,3	10,9	97—119	10,0
Pisum sativum	250	114,4	12,1	102—126	10,5

Innerhalb der Art *E. pisi* sind bedeutende Unterschiede in der Grösse der Perithezien festzustellen, wie aus Tab. 10 und aus den Variationspolygonen von Fig. 61 hervorgeht. Während die Formen auf *Pisum* und *Vicia* sehr gut übereinstimmen, sind die Perithezien auf *Medicago* soviel kleiner, dass sich ihre Standardabweichungen kaum berühren. Da ich aber in einem Fall auf *Medicago lupulina* (vom Gurten bei Bern) Perithezien gefunden habe, die den Formen auf *Vicia* und *Pisum* an Grösse kaum nachstanden, habe ich vorläufig

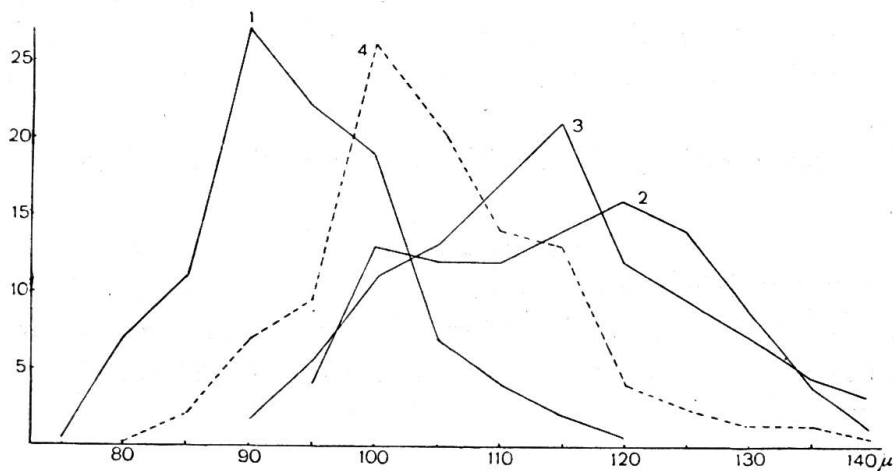


Fig. 61

Erysiphe pisi. Durchmesser der Perithezien auf *Medicago* (Polygon 1), auf *Vicia sativa* (Polygon 2) und auf *Pisum sativum* (Polygon 3). Zum Vergleich: *Erysiphe Martii* auf *Trifolium*, *Melilotus* und *Lathyrus* (Polygon 4).

darauf verzichtet, die Form auf *Medicago* als besondere Art abzutrennen. Es muss erwähnt werden, dass die in Amerika auf *Lupinus perennis* vorkommende Form nicht zu *Erysiphe pisi*, sondern zu *E. Martii* zu rechnen ist.

ERICH SCHMIDT (1913) gibt für die Form auf *Pisum sativum* folgende Konidienmasse an: 28—36 μ für die Länge, 13—16 μ für die Breite. Ich erhielt (1926) aus 200 Messungen als typische Werte 27 bis 33 μ für die Länge und 14—17 μ für die Breite. H. BOUWENS (1927) gibt für dieselbe Form eine Länge von 38—40 μ und eine Breite von 17—18 μ an (frisches Material).

Nach den Infektionsversuchen von SALMON (1904) und HAMMARLUND (1925), die durch eigene Beobachtungen bestätigt wurden (BLUMER, 1925), zerfällt *Erysiphe pisi* in folgende biologische Arten:

1. f. sp. *pisii* Hammarlund auf *Pisum sativum* L. und var. *arvense* (L.) Gams. Impfungen, die HAMMARLUND mit dieser Form auf 22 an-

dern Leguminosen (darunter auch *Vicia*- und *Medicago*-Arten) ausführte, blieben ohne Erfolg. Auch SALMON (1904) gelang es nicht, die Form auf *Pisum* auf *Colutea arborescens*, *Onobrychis viciifolia* und *Trifolium pratense* zu übertragen. Nach meinen Beobachtungen sind die verschiedenen Kulturvarietäten der Erbse in sehr verschiedenem Grade anfällig.

2. f. sp. *medicaginis sativae* Hammarlund auf *Medicago sativa* und *M. falcata*. Auf *Lotus corniculatus* erhielt HAMMARLUND eine schwache Infektion in einem Falle. Da die reziproken Impfungen nicht gelangen, vermutet er eine «falsche Infektion». Zahlreiche andere Leguminosen, darunter auch *Medicago lupulina* wurden nicht befallen.

3. f. sp. *medicaginis lupulinae* Hammarlund auf *Medicago lupulina*.

4. f. sp. *viciae sativa* Hammarlund auf *Vicia sativa*, *V. sepium* und *V. silvatica*. Nicht befallen wurden *Vicia Cracca*, *V. villosa*, *V. hirsuta*, *V. tetrasperma*, sowie zahlreiche andere Leguminosen. Eine «falsche Infektion» erhielt HAMMARLUND auf *Lotus corniculatus* und auf *Ranunculus bulbosus*. Auffällig ist hier der Befall von *Vicia silvatica*, die mir bisher nur als Wirt der *Microsphaera Bäumleri* bekannt war. HAMMARLUND erzielte von 20 vorgenommenen Impfungen vier mit positivem Erfolg, wobei allerdings zu bemerken ist, dass die reziproken Impfungen nicht gelangen. Sollten sich diese Versuche bestätigen, so müsste *Vicia silvatica* als Sammelwirt von 2 Mehltauarten betrachtet werden.

Nach diesen Versuchen müssten innerhalb der Gattung *Vicia* noch andere biologische Arten des Pilzes vorkommen, deren Spezialisierung noch nicht abgeklärt ist. Da diese Formen gewöhnlich nur in der Konidienfruchtform vorkommen, ist auch ihre Zugehörigkeit zu *Erysiphe pisi* nicht sichergestellt. Es erscheint nicht ausgeschlossen, dass Formen der *E. pisi* auf *Lupinus*, *Melilotus Trigonella caerulea*¹⁾ und *Onobrychis* vorkommen, obschon auf diesen Pflanzen gewöhnlich *Erysiphe Martii* auftritt.

Erysiphe pisi kann in Erbsenkulturen gelegentlich bedeutenden Schaden anrichten. Im allgemeinen tritt der Pilz allerdings erst nach der Ernte stark auf. Erscheint er jedoch, durch besondere Witterungsverhältnisse begünstigt, früher, so können die Früchte vorzeitig abdorren. Bei starkem Befall werden auch die Hülsen vollständig vom Mycel überzogen.

¹⁾ Nach HEGI, Ill. Flora v. Mitteleuropa. IV/3, p. 1235.

8. *Erysiphe Cruchetiana* n. sp.

Fig. 62

Synonyme:

Erysibe communis var. *leguminosarum* Lk. (Willd. Sp. Plant. 6 : 105. 1824)
pro parte.

Erysiphe communis f. *ononidis* Fuck. (Fungi rhen. 675).

Erysiphe communis (Wallr.) Lév. (Ann. Sci. Nat. 3^e série 15 : 171. 1851)
pro parte.

Erysiphe polygoni DC. em. Salm. (Mem. Torrey Bot. Club. 9 : 174. 1900)
pro parte.

Auf Ober- und Unterseite der Blätter. Mycel und Nebenfruchtförmung meist gut ausgebildet. Konidien 27—37 μ lang, 13—18 μ breit. Perithezien meist in Gruppen, ca. 96—130 μ im Durchmesser. Wandzellen ziemlich undeutlich. Anhängsel zahlreich, basal, ziemlich dick, mycelartig, verkrümmt und ineinander verflochten, ca. 1—2 mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, wenigstens zum Teil mehr oder weniger unregelmässig verzweigt. Asci 4—10, 50—65 μ lang, 35—45 μ breit. Sporen zu 3—4, seltener 2 oder 5, 20—25 μ lang, 10—13 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf *Ononis Natrrix* L. Schweizerische Standorte: Bord de chemin entre Sierre et Randogne, 16. 7. 1911, leg. MAYOR et CRUCHET; Gorges de la Saltine, Brigue, 13. 8. 1920, leg. MAYOR. Italien (Südtirol): Mals im Eisaktal, 7. 9. 1908, leg. A. HEIMERL (Herb. MAGNUS).

Auf *Ononis pusilla* L. (*O. Columnae* All.). Schweiz: San Salvatore, Tessin, 2. 8. 1908, leg. MAYOR et CRUCHET.

Auf *Ononis spinosa* L. Deutschland, Schweiz (Waadt, Neuenburg, Bern, Graubünden) hie und da. Tschechoslowakei (leg. MAGNUS).

Auf *Ononis hircina* Jacq. Deutschland (SCHROETER, 1893); Rumänien (SÄVULESCU und SANDU-VILLE, 1929); Russland (JACZEWSKI, 1927); Italien (Südtirol, Raas ob Brixen, 25. 8. 1906, leg. A. HEIMERL, auf *Ononis foetens* auct.); Oesterreich, Krems, 1896, leg. v. THÜMEN auf *Ononis «arvensis»*.

Auf *Ononis procurrens* (Wallr.) Briq. (*O. repens* L.). Wohl in ganz Mitteleuropa nicht selten. Frankreich, Deutschland, Oesterreich, Tschechoslowakei, Schweiz (zahlreiche Standorte in den Kantonen Wallis, Waadt, Neuenburg, Bern, Zürich, Graubünden).

Bemerkungen

Erysiphe Cruchetiana nimmt nach der Ausbildung der Anhängsel eine Mittelstellung zwischen *E. umbelliferarum* und *E. pisi* ein. Die Anhängsel sind hier meist intensiv braun gefärbt und scheinen beim Eintrocknen brüchig zu werden. Die Verzweigungen sind weniger häufig und einfacher als bei *E. umbelliferarum*, aber immerhin sehr auffällig. Im Durchmesser der Perithezien zeigen sich, wie aus der folgenden Zusammenstellung hervorgeht, auf den einzelnen Nähr-

pflanzen bedeutende Unterschiede. Da jedoch von der Form auf *Ononis Natrix* nur 100 Messungen von e i n e m Standort vorliegen, ist diesem Mittelwert nicht allzu grosse Bedeutung beizumessen.

Auffällig ist, dass bei dieser Art gelegentlich zweisporige Asci vorkommen.

Tab. 11

***Erysiphe Cruchetiana* — Durchmesser der Perithezien**

Nährpflanze	<i>n</i>	\overline{M} μ	σ μ	Typische Werte μ	<i>v</i>
<i>Ononis procurrens</i>	270	104,6	8,5	96—113	8,2
<i>Ononis spinosa</i>	170	107,3	10,6	97—118	9,8
<i>Ononis Natrix</i>	100	123	7,4	116—130	6,0

Es ist möglich, dass auch die auf Papilionaceen verbreitete *Erysiphe Martii* in seltenen Fällen auf *Ononis* übergeht (Herb. A. DE CANDOLLE, Genf, 10. Oktober 1852). Eine Verwechslung der beiden Arten ist aber bei einigermaßen genauer Beobachtung ausgeschlossen.

Das biologische Verhalten der *Erysiphe Cruchetiana* ist noch nicht abgeklärt. Ich konnte in meinen Versuchen (1925) feststellen, dass die Oidien auf *Trifolium pratense*, *T. medium*, *Onobrychis sativa* und *Melilotus albus* nicht auf *Ononis spinosa* übergingen.

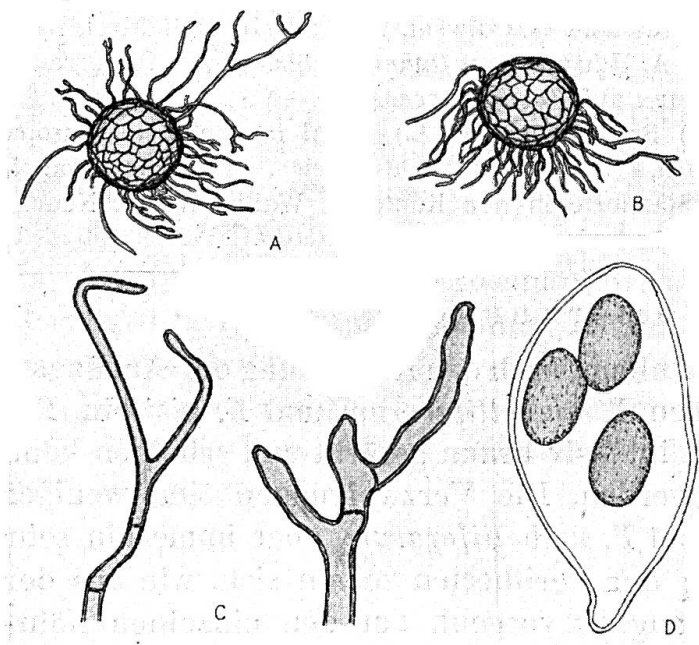


Fig. 62

Erysiphe Cruchetiana.

A und B = Fruchtkörper
(Vergr. ca. 60).

C = Anhängsel
(Vergr. ca. 380).

D = Ascus (Vergr. ca. 380).

9. *Erysiphe umbelliferarum* De Bary

(Beitr. z. Morph. u. Phys. d. Pilze 1 : 50. 1870)

Fig. 63—65

Synonyme:

- Sclerotium Erysiphe* Pers. (Obs. Myc. 1 : 13. 1796) pro parte.
Erysiphe heraclei Schleicher in herb.
Erysiphe heraclei DC. (Syn. Pl. Fl. Gall. 57. 1806, Flore Franç. 5 : 107. 1815).
Erysiphe scandicis DC. (Flore Française 5 : 107. 1815). Kann auch *Leveillula* sein.
Erysibe pycnopus Martius (Flora crypt. Erlangensis 392. 1817).
Alphitomorpha heraclei Wallr. (Neue Ann. d. Wetterauischen Ges. für die ges. Naturk. 1 : 240. 1819).
Erysibe communis Link (Willd. Sp. Pl. 6 : 105. 1824).
Erysiphe tordylii Chev. (nach FRIES, Syst. Myc. 3 : 241. 1829).
Alphitomorpha communis et *umbelliferarum* Wallr. (Flora crypt. germ. 2 : 758. 1833).
Erysiphe Martii Lév. (Ann. Sci. nat. 3^e série, 15 : 166. 1851) pro parte.
Erysiphe communis Link var. *dendritica* et var. *chaerophylli* Othth. in herb.
Erysibe heraclei (DC.) Schroet. (COHN'S Krypt. Fl. v. Schlesien 3 : 239. 1893).
Erysiphe communis Grev. var. *umbelliferarum* (De By.) Jacz. (Bull. Herb. Boissier 4 : 733. 1896).
Erysiphe polygoni DC. em. Salmon (Mem. Torrey Bot. Club. 9 : 174. 1900) pro parte.

Mycel und Nebenfruchtform meist gut ausgebildet, auf Ober- und Unterseite der Blätter. Hyphen stark verzweigt, mit mehr oder weniger deutlich gelappten Haustorien. Konidien einzeln abgeschnürt, seltener in kurzen Ketten, schmal, zylindrisch, 30—42 μ lang, 12 bis 18 μ breit. Perithezien stark abgeplattet, Durchmesser ca. 90—115 μ . Wandzellen klein, oft undeutlich. Anhängsel meist zahlreich, kurz, 1—2 mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, braun, oft unregelmässig verkrümmt und häufig ein- bis mehrfach unregelmässig verzweigt. Asci 3—8, selten bis 10, 55—70 μ lang, 30—45 μ breit. Sporen 3—5, selten 6; 20—28 μ lang, 10—15 μ breit.

Nährpflanzen:

- Auf *Eryngium coeruleum* B., *E. macrocalyx* Schrenk und *E. planum* L. in Russland (JACZEWSKI, 1927).
 Auf *Chaerophyllum temulum* L. Deutschland: Eisenach, 5. 10. 1921. leg. W. MIGULA (Crypt. Germ., Austr. et Helvet. exs. Nr. 234). Schweizerische Standorte: Rochefort, Neuchâtel, 12. 7. 1900, leg. MAYOR; Ste. Croix, Vaud, 4. 9. 1908, leg. MAYOR.
 Auf *Chaerophyllum bulbosum* L. Tschechoslowakei (v. THÜMEN, 1876), Russland (JACZEWSKI, 1927).
 Auf *Chaerophyllum aromaticum* L. Deutschland: Weidenau, Schlesien, leg. HRUBY; Sächs. Schweiz bei Schweizermühle, 25. 8. 1895, leg. MAGNUS. Tschechoslowakei (KLIKA, 1924), Rumänien (SÄVULESCU und SANDU-VILLE, 1929), Russland (JACZEWSKI, 1927).

- Auf *Chaerophyllum aureum* L. Oesterreich (MAGNUS, MURR), Tschechoslowakei (KLIKA, 1924). In der Schweiz hie und da (Waadt, Neuenburg, Bern, Glarus).
- Auf *Chaerophyllum hirsutum* L. Wohl auf allen Unterarten und Varietäten in ganz Europa verbreitet. In Italien auch auf der var. *calabricum* Guss. (E. LEVIER, Fungi italici 39). In der Schweiz ist der Pilz häufiger auf der ssp. *Cicutaria* (Vill.) Briq. als auf der ssp. *Villarsii* (Koch) Briq.
- Auf *Chaerifolium silvestre* (L.) Schinz et Thellung (*Anthriscus silvestris* Hoffm.). Wohl im ganzen Verbreitungsgebiet der Nährpflanze verbreitet.
- Auf *Scandix Pecten-Veneris* L.¹⁾ Dalmatien: Insel Lesina, 7. 5. 1911, leg. BORN-MÜLLER. Frankreich: Dép. du Tarn (MAYOR, 1928), DE CANDOLLE (1815). Italien: San Remo, 2. 3. 1899, leg. E. MAYOR. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Myrrhis odorata* (L.) Scop. Deutschland: Utevalder Grund, Sächs. Schweiz. 1874, leg. L. RABENHORST (RABENHORST, F. eur. Nr. 1918).
- Auf *Torilis Anthriscus* (L.) Gmel. Wohl ziemlich verbreitet. Italien, Südtirol (leg. HEIMERL), Tschechoslowakei (KLIKA, 1924). In der Schweiz nicht selten: Waadt, Neuenburg, Bern, Zürich.
- Auf *Torilis nodosa* (L.) Gaertn. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Caucalis daucoides* L.²⁾ (*C. leptophylla*) Lydien (leg. BORN-MÜLLER), Nordgriechenland (leg. DE HELDREICH).
- Auf *Danaa Cornubiensis* (L.) Burnat (= *Physospermum aquilegiifolium* Koch, *Ph. commutatum*). Italien: Parma, 9. 10. 1880, leg. PASSERINI. (REHM, Asc. Nr. 650).
- Auf *Conium maculatum* L. Rumänien (SÄVULESCU und SANDU-VILLE, 1929), Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Apium graveolens* L. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Cicuta virosa* L. Deutschland (SCHROETER, 1893), Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Falcaria vulgaris* Bernh. Deutschland: Gross-Lichterfelde, Berlin, 2. 8. 93, leg. MAGNUS; Kreuznach, 12. 8. 1899, leg. RÜBSAAMEN. Oesterreich leg. v. THÜMEH). Tschechoslowakei (BUBÁK, KLIKA, 1924). Ungarn, Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Carum Carvi* L.³⁾ Deutschland (MARTIUS, 1817). Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Pimpinella major* (L.) Huds. Wohl in ganz Europa hie und da.
- Auf *Pimpinella saxifraga* L. Wie vorige.
- Auf *Aegopodium Podagraria* L. Oesterreich (MAGNUS, 1898), Italien: Bozen (MAGNUS, 1905), Tschechoslowakei, Rumänien, Russland. Im Herbarium MAGNUS ist ein Exemplar, das von RACIBORSKI 1891 bei Krakau gesammelt wurde. Es dürfte sich aber wohl um *Heracleum* handeln.
Schweizerische Standorte: Basel, Montreux, Thun (JACZEWSKI, 1896).
- Auf *Seseli Libanotis* (L.) Koch. Norwegen (JØRSTAD, 1925). Russland (HEYDEN, 1899, JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Aethusa Cynapium* L. Russland (JACZEWSKI, 1927). Frankreich: Malmédy (ROUMEGUÈRE, Fungi gall. exs. Nr. 1535).
- Auf *Anethum graveolens* L. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Silaum Silaus* (L.) Schinz et Thell.⁴⁾ (*Silaus pratensis* Bess.) Deutschland: Schlesien (SCHROETER, 1893). Rumänien (SÄVULESCU und SANDU-VILLE 1929).

¹⁾ Auf *Scandix persica* Mart. in Persien, leg. BORN-MÜLLER, 1892.

²⁾ Auf *Caucalis latifolia* in Kleinasien, leg. BORN-MÜLLER, 1901.

³⁾ Auf *Carum persicum* in Persien, leg. BORN-MÜLLER, 1892.

⁴⁾ Auf *Silaus Besseri* DC. in Russland (JACZEWSKI, 1927).

- Schweizerischer Standort: Feuchte Wiesen bei Perreux s. Boudry, Neuchâtel, 15. 10. 1919, leg. E. MAYOR.
- Auf *Sium latifolium* L. Schweden (HAMMARLUND, 1925), Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Sium erectum* Huds. (SALMON, 1900).
- Auf *Orlaya grandiflora*. Italien: Eisaktal (MAGNUS, 1926). Serbien (RANOJEVIĆ 1910).
- Auf *Selinum carvifolia* L. Tschechoslowakei (leg. LUKASCH, Okt. 1895).
- Auf *Conioselinum (Ligusticum)* Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Angelica silvestris* L. Wohl im ganzen Areal der Nährpflanze verbreitet.
- Auf *Angelica Archangelica* L. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Ferula* sp. Persien (leg. BORNMÜLLER, 1903).
- Auf *Peucedanum alsaticum* L.¹⁾ Oesterreich (BECK, 1887). Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Peucedanum venetum* (Sprengel) Koch. Schweiz: Weg von Castagnola nach Gandria, Tessin, 3. 8. 1908, leg. E. MAYOR.
- Auf *Peucedanum Oreoselinum* (L.) Moench. Von zahlreichen Standorten in Deutschland, Tschechoslowakei (KLIKA, 1924), Russland (JACZEWSKI, 1927), Italien (Grenzgebiet, leg. MAYOR et CRUCHET). Schweiz (Waadt, Wallis).
- Auf *Peucedanum Cervaria* (L.) Lapeyr. Oesterreich (VOSS, 1876, BECK, 1887).
- Auf *Peucedanum (Thysselinum) palustre* (L.) Moench Herb. MAGNUS, Standort unleserlich (Solduno ?? 1871).
- Auf *Pastinaca sativa* L. Wohl in ganz Europa ziemlich verbreitet. In der Schweiz nicht selten: Waadt (CRUCHET), Neuenburg (MAYOR), Bern (!).
- Auf *Heracleum Sphondylium* L. Wohl in ganz Europa verbreitet, stellenweise sehr häufig und sehr stark auftretend. Befällt auch die var. *elegans* Jacq. (Creux-du-Van, Neuenburg, 23. 8. 1908 und Mont de Baulmes, Vaud, 23. 8. 1902, leg. MAYOR) und die ssp. *sibiricum* (Norwegen [JØRSTAD, 1925], Rumänien [SÄVULESCU und SANDU-VILLE, 1929] und Russland [JACZEWSKI, 1927]). Ausserdem werden folgende *Heracleum*-Arten als Nährpflanzen angegeben: *H. asperum*, *H. flavescens*, *H. palmatum* (nach SALMON, 1900), ferner *H. dissectum* Led., *H. villosum* Fisch., *H. sibiricum* var. *longifolium* (nach JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Tordylium maximum* L. Frankreich: Rouen, leg. ABBÉ LETENDRE 1883, ROUMÈGUÈRE, Fungi gallici exs. 2738; Dép. du Tarn (MAYOR, 1928), Italien: San Remo 23. 4. 1899, leg. E. MAYOR. Rumänien (SÄVULESCU und SANDU-VILLE), Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Laser (Siler) trilobium* (L.) Borkh. Oesterreich (WETTSTEIN, 1888).
- Auf *Laserpitium latifolium* L. Schweizerische Standorte: Trois-Rods s. Boudry, 25. 7. 1925; au-dessus de Noiraigue, le long du chemin de Combe Varin, 9. 9. 1921; Champs entre Champ-du-Moulin et le Saut-de-Brot, Neuchâtel, 23. 8. 1908, leg. E. MAYOR.
- Auf *Daucus Carota* L.²⁾ Schweizerischer Standort: Perreux s. Boudry, 7. 9. 1910 leg. E. MAYOR (nur Oidium). Rumänien (SÄVULESCU und SANDU-VILLE, 1929, Perithecien von verschiedenen Standorten), Russland (JACZEWSKI, 1927).

SALMON, 1900, führt als weitere Wirtspflanzen der *Erysiphe umbellifera*-

¹⁾ Auf *Peucedanum (Turgenia) latifolium* in Kleinasien, BORNMÜLLER, 1901.

²⁾ Auf *Daucus maximus* kommt *Leveillula taurica* vor.

rum an: *Physospermum commutatum*, *Caucalis japonica*, *Daucus grandiflorus*, *Eryngium macrocalyx*, *Peucedanum therebinthaceum*.

Nach JACZEWSKI (1927) kommt diese Art auch auf folgenden Umbelliferen-Gattungen vor: *Golenkinianthe*, *Hippomarathrum*, *Ligusticum Phloiodocarpus*, *Pleurospermum*, *Smyrnum*.

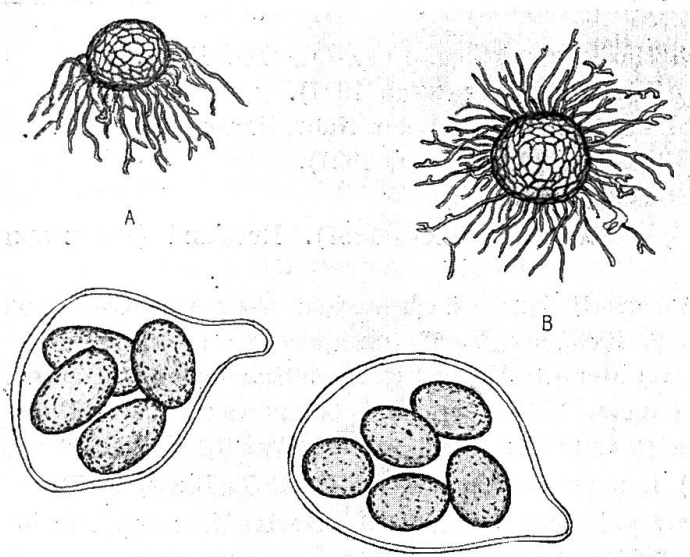


Fig. 63

Erysiphe umbelliferarum.
Fruchtkörper und Ascus
auf *Angelica silvestris* (A)
und auf *Pastinaca sativa*
(B).

(Vergr. ca. 60, resp. 380.)

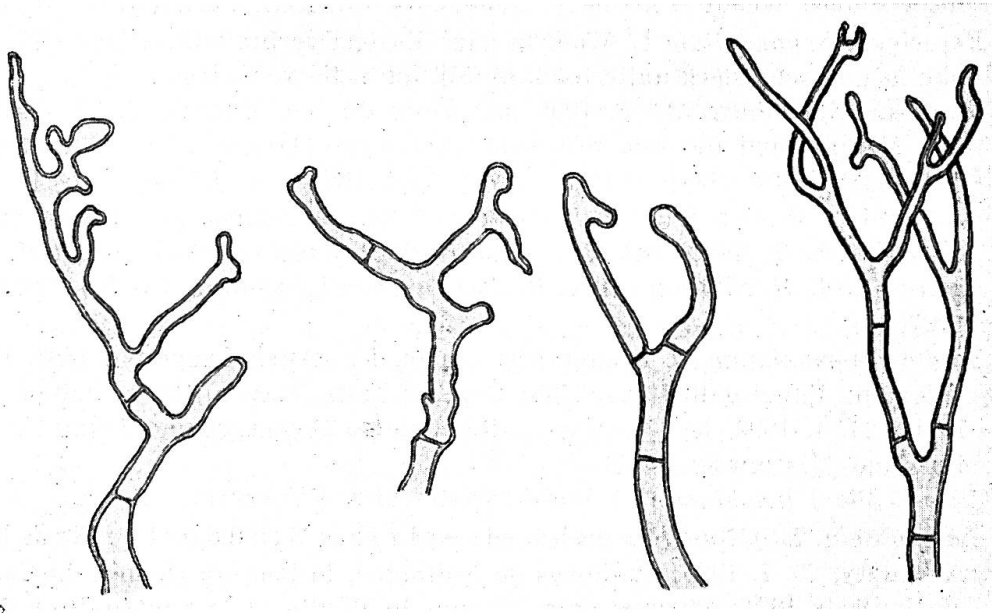


Fig. 64

Erysiphe umbelliferarum. Verzweigung der Anhängsel (Vergr. ca. 380).

Bemerkungen

Als Hauptmerkmal dieser Art darf wohl die Ausbildung der Anhängsel gelten. Bei keiner andern Art dieser Sektion finden wir einen so grossen Prozentsatz verzweigter Anhängsel. Die Verzweigungen

sind unregelmässig, baumartig, wie es OTTH durch seine Speziesbezeichnung «dendritica» sehr zutreffend ausdrückt. Wahrscheinlich sind diese Verzweigungen schon von DE CANDOLLE beobachtet worden. Er sagt in der Diagnose zu seiner *Erysiphe heraclei*, dass die Mehrzahl der Anhängsel einfach seien, womit angedeutet ist, dass er auch verzweigte Anhängsel gefunden hat. Es wäre deshalb vielleicht richtiger, diese Art nach DE CANDOLLE *Erysiphe heraclei* zu benennen. Wenn hier die weit verbreitete Bezeichnung *E. umbelliferarum* beibehalten wurde, so geschah dies in erster Linie im Hinblick auf die Infektionsergebnisse von HAMMARLUND (1925), die weiter unten diskutiert werden sollen. DE BARY (1863) betrachtet die Form der Konidien als Hauptmerkmal seiner *E. umbelliferarum*. Er beschreibt sie als genau walzenförmig, an beiden Enden abgeplattet, im Gegensatz zu den tonnenförmigen oder ellipsoidischen Konidien anderer Arten. SALMON (1900) bestreitet, dass die Konidienform, die äusserst variabel sei, als Artmerkmal gelten könne und stellt die Formen auf Umbelliferen deshalb zu seiner Sammelart *Erysiphe polygoni*. Nach meinen Erfahrungen ist aber die zylindrische Form der Konidien bei dieser Art doch ziemlich konstant, tonnenförmige Konidien kommen als seltene Ausnahme vor.

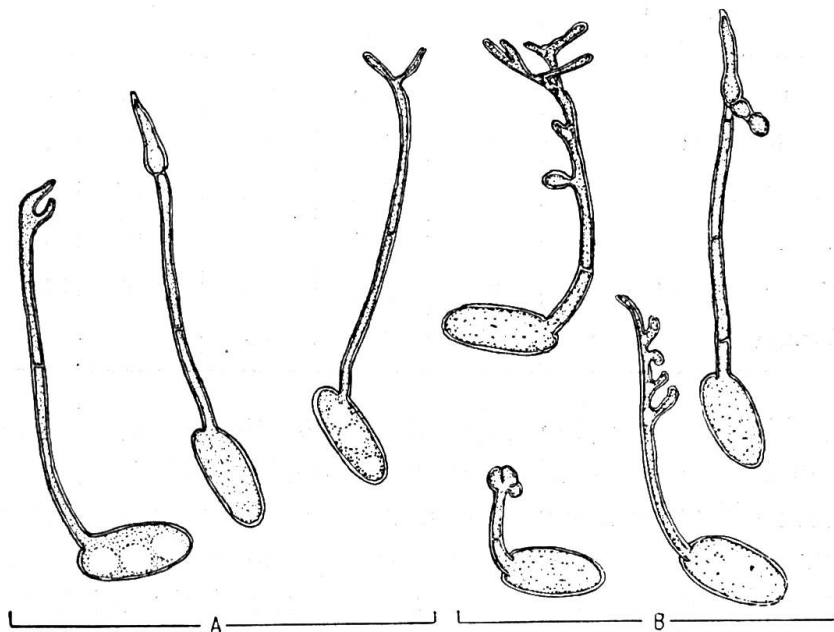


Fig. 65

Erysiphe umbelliferarum. Keimung der Konidien der Form auf *Heracleum Sphondylium* in dest. Wasser. A nach 20 Stunden, B nach 40 Stunden (Vergr. ca. 300).

Die Grösse der Konidien dagegen ist innerhalb der Art bedeutenden Schwankungen unterworfen, wie aus den Messungen von E. SCHMIDT (1913), H. BOUWENS (1924) und mir (1926) hervorgeht:

<i>Heracleum Sphondylium</i>	Länge	28—30 μ	Breite	15 μ (SCHMIDT)
<i>Heracleum Sphondylium</i>	Länge ca.	34—38 μ	Breite	19—20 μ (BOUWENS)
<i>Torilis Anthriscus</i>	Länge	30—36 μ	Breite	12—13 μ (SCHMIDT)
<i>Chaerophyllum aureum</i>	Länge	31—45 μ	Breite	12—15 μ (SCHMIDT)
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	Länge	29—39 μ	Breite	13—15 μ (BLUMER)

Diese Zahlen sagen nicht sehr viel; die Messungen müssten im Zusammenhang mit Infektionsversuchen auf breiterer Basis systematisch durchgeführt werden. Es würden sich dann mit grösster Wahrscheinlichkeit verschiedene durch die Konidiengrösse charakterisierte Kleinarten aufstellen lassen. Die auffällige Divergenz zwischen den Messresultaten von E. SCHMIDT und H. BOUWENS bei *Heracleum* ist darauf zurückzuführen, dass jener mit Herbarmaterial arbeitete, während H. BOUWENS frisches Material untersuchte.

Der Durchmesser der Perithezien scheint innerhalb der Art weniger variabel zu sein. Es seien hier die wenigen Messungen zusammengestellt, die ich früher (BLUMER, 1926) ausgeführt habe.

Tab. 12

Erysiphe umbelliferarum — Durchmesser der Perithezien

Nährpflanze	<i>n</i>	<i>M</i> μ	σ μ	Typische Werte μ	<i>a</i>
<i>Heracleum</i>	112	98	6,2	92—104	6,3
<i>Angelica silvestris</i>	100	102	9,1	93—111	9,0
<i>Chaerophyllum</i>	223	104	11,2	93—115	10,8
<i>Pimpinella</i>	26	104	8,5	95—115	8,2
<i>Chaerifolium silvestre</i>	100	105	8,0	97—113	7,6
<i>Peucedanum Oreoselinum</i>	10	107	—	—	—

Zur Abgrenzung der *Erysiphe umbelliferarum* gegenüber anderen Arten bieten diese Messungen keinerlei Anhaltspunkte.

NEGER (1902) hat die Keimungserscheinungen der Formen auf *Anthriscus silvestris* und *Heracleum Sphondylium* untersucht. Die Konidien keimen meist leicht und bilden relativ reich verzweigte Keimschläuche (Fig. 65). Gelegentlich werden auch deutlich gelappte Appressorien gebildet.

Die meisten der bis dahin ausgeführten Infektionsversuche mit verschiedenen Formen dieser Art weisen auf eine sehr starke Spezialisierung hin. Nach zahlreichen Versuchen hat HAMMARLUND (1925) folgende formae speciales aufgestellt:

1. f. sp. *torilis* auf *Torilis Anthriscus*. Geht nicht auf *Anthriscus*

silvestris, *Aegopodium podagraria*, *Sium latifolium*, *Angelica silvestris*, *Pastinaca sativa* und *Heracleum sibiricum* über.

2. f. sp. *sii* auf *Sium latifolium* (ev. auch auf *S. erectum*). Geht auf keine der oben angegebenen Umbelliferen-Gattungen über.¹⁾

3. f. sp. *angelicae* auf *Angelica silvestris*. Geht nicht auf die andern im Versuch verwendeten Umbelliferen über. Eine schwache Infektion auf *Torilis Anthriscus* wird von HAMMARLUND als «falsche Infektion» bewertet.

4. f. sp. *pastinacae* auf *Pastinaca sativa*. Geht nicht auf die andern im Versuch verwendeten Umbelliferen über. Auf *Ranunculus sceleratus* bildete sich eine «falsche Infektion».

5. Nach NEGER (1902) geht die f. sp. *heraclei* auf *Heracleum Sphondylium* nicht auf *Aegopodium podagraria* und *Anthriscus silvestris* über. KLIKA (1922) stellte ferner fest, dass diese Form auch nicht auf *Chaerophyllum hirsutum* und auf *Pastinaca sativa* überzugehen vermag. Sehr auffällig ist aber die Feststellung von KLIKA, dass der Pilz von *Heracleum* auf *Cirsium oleraceum* und auf *Ranunculus bulbosus* überzugehen vermöge! Man wird diese Ergebnisse angesichts der sonst so starken Spezialisierung der übrigen biologischen Formen wohl als Fremdinfection bewerten müssen.

6. f. sp. *pimpinellae*. Nach meinen Versuchen geht diese Form nicht auf *Heracleum Sphondylium* und *Chaerophyllum hirsutum* über. Frühere Versuche (1925) hatten gezeigt, dass auch *Aquilegia vulgaris*, *Ranunculus lanuginosus*, *Hypericum perforatum*, *Trifolium pratense*, *Anthyllis Vulneraria*, *Lotus corniculatus* und *Lathyrus vernus* von dieser Form nicht befallen wurden.

Die Zahl der biologischen Arten innerhalb *Erysiphe umbelliferarum* scheint also nach diesen Versuchen ziemlich gross zu sein.

10. *Erysiphe polygoni* DC.

Flore française 2 : 273. 1805)

Fig. 66 B, 67

Synonyme :

Alphitomorpha communis β *polygonearum* Wallr. (Fl. Crypt. Germ. p. 758. 1833).

Erysiphe communis f. *rumicis* Fuckel (F. rhen. 681).

Erysiphe communis f. *acetosellae* v. Thümen in herb.

Erysiphe polygoni DC. em. Salm. (Mem. Torrey Bot. Club 9 : 174. 1900) pro parte.

Erysiphe communis f. *polygonorum* (Rabenh.) Jacz. Karmanny opredielitel gribov p. 271. 1927).

¹⁾ Da HAMMARLUND zu allen Versuchen dieselben Arten von Umbelliferen verwendete, werden diese nicht mehr besonders aufgeführt.

Nebenfruchtform und Mycel meist gut ausgebildet. Perithechien meist in Gruppen, stark abgeplattet. Durchmesser 100—121 μ (typische Werte). Anhängsel sehr zahlreich, kurz, selten mehr als zweimal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, meist stark braun, mit unregelmässigen Verzweigungen, dicht mit den Mycelhyphen verflochten. 3—10 Asci von 55—70 μ Länge und 30—40 μ Breite, meist 3sporig, seltener 2- oder 4sporig. Sporen 24—28 μ lang, 11—13 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf *Polygonum amphibium* L. Norwegen (JØRSTAD, 1925), Ungarn (Herb. MAGNUS).
Auf *Polygonum aviculare* L. Wohl in ganz Europa häufig, wahrscheinlich kosmopolitisch.

Auf *Polygonum Convolvulus* L. (?) Schweizerischer Standort: Sitten, 15. 8. 1894, leg. WILCZEK.

Auf *Polygonum Hydrolapathum* L. Kroatien (ŠKORIĆ, 1926).

Auf *Polygonum Hydropiper* L. Kroatien (ŠKORIĆ, 1926) Wien, Prater, 25. 10. 1873, leg. MAGNUS.

Auf *Polygonum lapathifolium* L. Rumänien (SÄVULESCU und SANDU-VILLE, 1929), (JACZEWSKI, 1927), Kroatien (ŠKORIĆ, 1926).

Auf *Polygonum Persicaria* L. Frankreich (CASTAGNE, 1845). Schweizerischer Standort: Jardins potagers entre Perreux et Bevaix, 19. 7. 1916, leg. MAYOR.

Nach SALMON (1900) sind ausserdem folgende Arten als Nährpflanzen bekannt: *Polygonum dumetorum*, *P. ramosissimum* und var. *prolificum*. JACZEWSKI (1927) führt ausserdem noch *P. Bellardi* All., *B. Bistorta* L., *P. lapathifolium* var. *nodosum* Pers. und *P. tomentosum* var. *nodosum* als Wirtspflanzen an.

Auf *Rumex Acetosella* L. Frankreich (ROUMEGUÈRE, F. gall. exs. Nr. 2450), Deutschland, von zahlreichen Standorten (leg. TREICHEL, MAGNUS, ULE, FÜCKEL). Tschechoslowakei (leg. LUKASCH). Italien: Südtirol (leg. MAGNUS). Norwegen (JØRSTAD, 1925). Schweden (leg. MAGNUS). Russland (JACZEWSKI).

Auf *Rumex Acetosa* L. Deutschland (leg. STARITZ, BAUER). Russland (JACZEWSKI). Tschechoslowakei (KLIKA).

Auf *Rumex scutatus* L.

Schweizerischer Standort: Bigorio, Tessin, 11. 9. 1919, leg. ED. FISCHER.

Als weitere Nährpflanzen werden in der Literatur angeführt: *Rumex crispus* L., *R. obtusifolius* L. in Rumänien (SÄVULESCU und SANDU-VILLE), *R. aquaticus* L., *R. confertus* Willd., *R. crispus* L., *R. domesticus* L., *R. maritimus* L., *R. patientia* L., *R. pulcher*, *R. stenophyllum* Led. (JACZEWSKI, 1927), *Rheum undulatum* (FRIES, 1829), *Rh. tetragonopus* (JACZEWSKI, 1927) und *Fagopyrum esculentum* (SALMON, 1900).

Bemerkungen

DE CANDOLLE (1805) hebt in der Diagnose der *Erysiphe polygoni* die zahlreichen basalen und verzweigten Anhängsel hervor, die auf der Blattoberfläche ein dichtes «Gewebe» bilden. Diese Merkmale

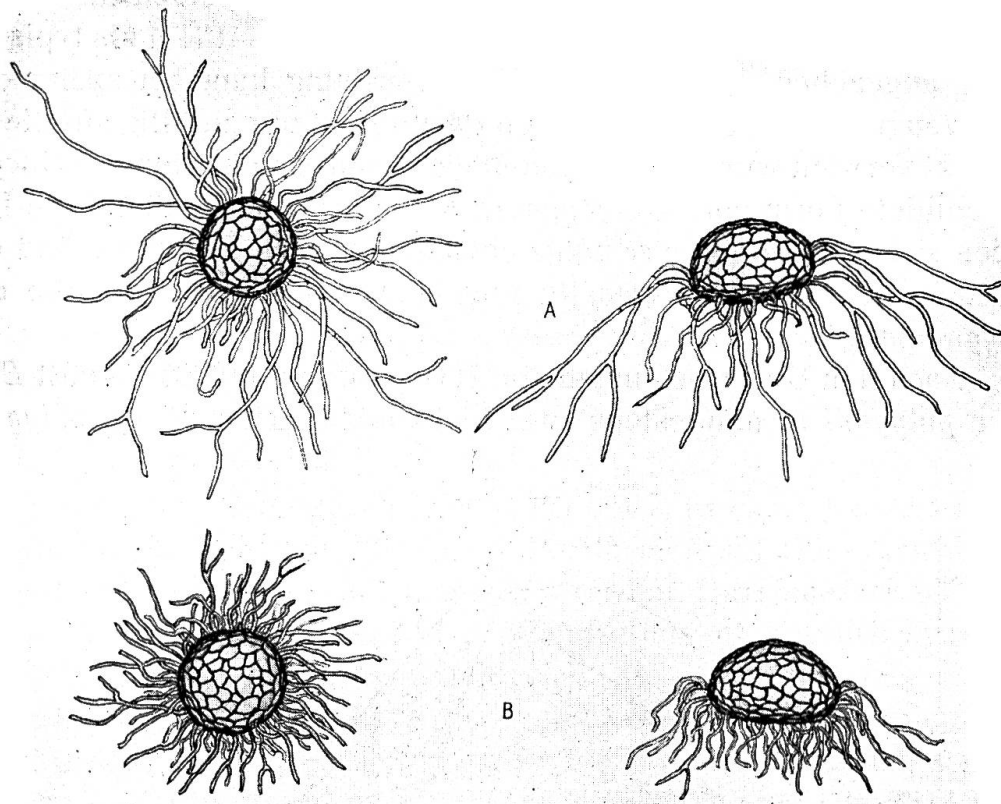


Fig. 66

A = *Erysiphe convolvuli*, B = *Erysiphe polygoni*. Fruchtkörper (Vergr. ca. 60).

sind in der Tat für diese Art typisch. Es ist deshalb schwer zu begreifen, wieso SALMON gerade diese Art zu seiner riesigen Sammelart *E. polygoni* erweitern konnte. Morphologisch schliesst sich *E. polygoni* in mehrfacher Hinsicht an *E. convolvuli* an, doch sind bei dieser Art die Anhängsel bedeutend länger und stärker und regelmässiger verzweigt. Die Grössenunterschiede der Perithezien der beiden Arten sind, wie die Variationspolygone Fig. 67 zeigen, nicht bedeutend.

Für die Konidien auf *Polygonum aviculare*, dem Hauptwirt dieser Form werden in der Literatur folgende Masse angegeben: ERICH SCHMIDT (1913): 34—39/12—13 μ , H. BOUWENS (1924): 38, 56—42, 61 bis 16, 18 μ , BLUMER (1926): 34,6/14,4 μ , typische Werte 32—38/13—16 μ , JACZEWSKI (1927): 35/12—17 μ . Für die Konidien auf *Polygonum Belardi* All. gibt JACZEWSKI ungefähr dieselben Masse an (32—35/18 μ), während nach demselben Autor die Form auf *Polygonum hydropiper* L. bedeutend kleinere Konidien (28/11 μ) hat.

Die Form auf *Rumex* stimmt in den Merkmalen der Hauptfruchtform gut mit der auf *Polygonum* überein. Gelegentlich zeigen sich Uebergänge zum Typus der *E. convolvuli*. Ich habe (1926) für den Pilz auf *Rumex scutatus* nach 30 Messungen von dem von Herrn Prof.

FISCHER bei Bigorio (Tessin) gesammelten Material einen Mittelwert von 124μ für den Peritheciendurchmesser und $114\text{--}134 \mu$ als typische Werte angegeben. Bei genauerer Untersuchung kam ich später zur Ueberzeugung, dass die gemessenen Perithechien nur zufällig auf dieses Substrat verweht wurden. Es handelt sich wohl um eine junge, schlecht ausgebildete Form von *Microsphaera Bäumleri*. Dagegen sind die Konidien sicher auf *Rumex scutatus* entstanden. Nach BOUWENS sind die Konidien auf *Rumex acetosella* ungefähr gleich gross wie die auf *Polygonum aviculare*.

Nach den Untersuchungen von HAMMARLUND (1925) zerfällt *Erysiphe polygoni* in mindestens zwei biologische Arten. F. sp. *polygoni*

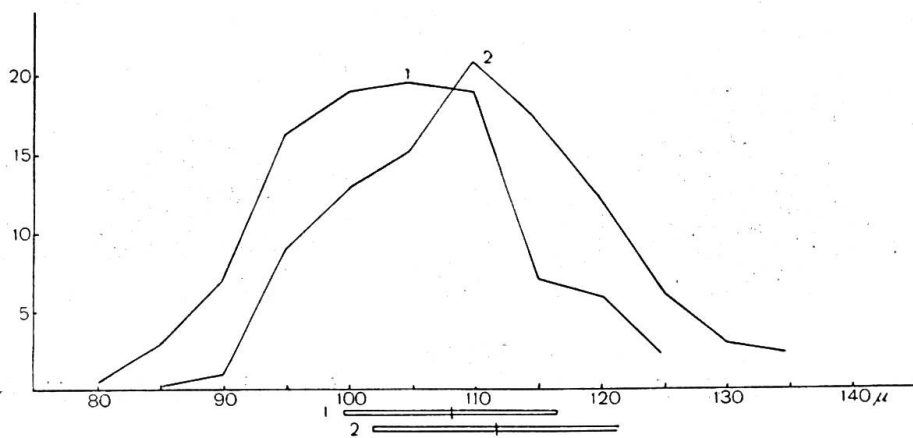


Fig. 67

Durchmesser der Perithechien bei *Erysiphe convolvuli* (Polygon 1) und *E. polygoni* (Polygon 2).

avicularis befällt *Polygonum aviculare* und *P. Convolvulus*, geht aber nicht auf *P. viviparum*, *P. Hydropiper* oder *Rumex* über. Nach Beobachtungen im Freien glaube ich auch annehmen zu dürfen, dass diese biologische Art im allgemeinen auch nicht auf *Polygonum Persicaria* übergeht. Man wird aber diese Nebenwirte kaum als Träger besonderer formae speciales betrachten müssen. Sie werden wahrscheinlich in seltenen Fällen doch von *P. aviculare* aus infiziert.

Die zweite biologische Art, f. sp. *Rumicis Acetosae* Hammarlund befällt *R. Acetosa* und *R. Acetosella*. Zweifelhafte Infektionen erhielt HAMMARLUND auf *R. sanguineus*. *R. Hydrolapathum*, *R. aquaticus*, *R. domesticus* und *R. crispus* wurden nicht befallen. Auf andere Gattungen gingen die beiden formae speciales nicht über. Die Abtrennung der *Erysiphe polygoni* DC. s. str. erscheint also auch nach den Ergebnissen dieser Infektionsversuche gerechtfertigt.

11. *Erysiphe convolvuli* DC.

(Flore française II. p. 274. 1805)

Fig. 66 A, 67

Synonyme:

Alphitomorpha communis δ *convolvulacearum* Wallr. (Verh. Ges. Naturf. Freunde Berlin 1:31. 1819).

Erysibe communis var. *convolvulacearum* Lk. (Sp. pl. 6: 106. 1824).

Erysiphe communis Fr. (Syst. Mycol. 3: 239. 1829) pro parte.

Erysiphe convolvuli-sepii Cast. (Catalogue des Pl. Mars. p. 188. 1845).

Erysiphe polygoni DC. em. Salm. (Mem. Torr. Bot. Club 9: 174. 1900) pro parte.

Erysiphe communis Grev. f. *convolvuli* Potebnia in Jacz. (Karmanni opredielitel gribov p. 237. 1927).

Mycel und Nebenfruchtform meist gut entwickelt. Konidien länglich, 34—45 μ lang, 12—16 μ breit. Perithechien auf Ober- und Unterseite der Blätter, meist gleichmässig zerstreut, Durchmesser im Mittel 108 μ , typische Werte 99—116 μ . Wandzellen oft ziemlich gross, bis 20 μ . Anhängsel basal, sehr zahlreich, 1½—3mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, hyalin oder schwach braun, häufig gabelig oder unregelmässig verzweigt, an der Basis 1—2 mal septiert. Asci zu 4—10 in einem Fruchtkörper, 50—65 μ lang, 30—45 μ breit. Sporen zu 3—4, seltener 5 oder 6 im Ascus, 22—25 μ lang, 11—15 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf *Convolvulus arvensis* L. In ganz Europa verbreitet. In der Schweiz ziemlich häufig.

Auf *Convolvulus sepium* L. — Wohl in ganz Europa verbreitet. In der Schweiz ziemlich verbreitet: Genf (WARTMANN und SCHENK, Schweiz. Krypt. Nr. 629), Neuenburg, Waadt, Wallis (Herb. MAYOR und CRUCHET), Bern (!).

Als weitere Nährpflanzen werden angegeben: *Convolvulus Ammannii*, *C. sagittatus* (SALMON, 1900), *C. silvatica* Choisy, *C. Ammonii* Dev., *C. pseudocantabricus* Schrenk, *C. sagittaeifolius* Fisch., *C. subhirsutus* Regel JACZEWSKI, 1927).

Bemerkungen

DE CANDOLLE hebt in der Diagnose zu *Erysiphe convolvuli* die zahlreichen basalen Anhängsel, die ein dichtes Geflecht bilden, hervor. Er glaubt auch Anastomosen der Anhängsel beobachtet zu haben. Ferner erwähnt er, dass die Früchte befallener Pflanzen nicht ausreifen, sondern nach kurzer Zeit abfallen.

CASTAGNE (1845) unterscheidet auf *Convolvulus* zwei Arten: Die viersporige *E. convolvuli* DC. auf *C. arvensis* und die sechssporige *E. convolvuli-sepii* Cast. auf *C. sepium*. Diese letztere Art ist zu un- deutlich charakterisiert, um sie identifizieren zu können. Jedenfalls

darf die Sporenzahl allein hier nicht als Artmerkmal verwendet werden.

Alle spätern Bearbeiter betrachten diese Art, wie vorher auch WALLROTH, als eine Form von *Erysiphe communis*. WARTMANN (in WARTMANN und SCHENK, Schweiz. Kryptogamen Nr. 629) hebt dagegen mehr die Aehnlichkeit dieser Art mit *Erysiphe umbelliferarum* hervor. Beide Arten haben basale, mycelartige, häufig verzweigte Anhängsel, beide scheinen auch auffällig schlanke Konidien zu haben (SCHMIDT, 1913). Nach WARTMANN sind auch die Ascosporen von *E. convolvuli* länger als bei *E. umbelliferarum*. Ich selber habe diese Merkmale weniger eingehend studiert und glaube, dass sich *E. convolvuli* in erster Linie durch die viel längern und regelmässiger gabelig verzweigten Anhängsel von *E. umbelliferarum* unterscheidet. Biologisch wurde *E. convolvuli* noch nicht untersucht.

12. *Erysiphe hyperici* (Wallr.) Fr.

(Neue Ann. d. Wetterauischen Ges. f. d. ges. Naturk. 1, 2. Abt. p. 239. 1819)

Fig. 68, 69

Synonyme:

Alphitomorpha hyperici Wallr. (l. c. p. 239. 1819).

Erysiphe communis a *hypericearum* Fr. (Syst. Myc. 3 : 240. 1829).

Alphitomorpha communis var. *hypericearum* Wallr. (Fl. Crypt. germ. 4 : 758. 1833).

Erysiphe communis var. *v. hypericorum* Rabenh. (Deutschl. Crypt.-Fl. p. 234. 1844).

Erysiphe Martii Lév. (Ann. Sci. nat. 3^e série 15 : 166. 1851) pro parte.

Erysiphe Martii f. *hypericorum* Fuck. (Symb. Myc. 84. 1870).

Erysiphe polygoni DC. em. Salm. (Mem. Torrey Bot. Club 9 : 174. 1900) pro parte.

Erysiphe communis f. *hyperici* Bret. in JACZEWSKI (Karmanny opredielitel gribov p. 247. 1927).

Mycel und Nebenfruchtform meist gut ausgebildet auf Unter- und Oberseite der Blätter. Konidien 30—37 μ lang, 12—16 μ breit. Perithezien in Gruppen, meist einen lockern, leicht ablösbaren Filz bildend. Durchmesser der Perithezien 87—106 μ (typische Werte). Anhängsel 10—30, mehr oder weniger starr oder etwas verkrümmt, farblos oder braun, 3—8 mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, gelegentlich an der Basis oder am Ende dichotom verzweigt. Asci 4—6, seltener 8 oder mehr, 45—60 μ lang, 30—40 μ breit. Sporen 2—5, meist 3—4, 19—22 μ lang, 10—12 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf *Hypericum hirsutum* L. In Mitteleuropa wohl ziemlich verbreitet. In der Schweiz besonders im Jura (Waadt, Neuenburg, Berner Jura).

- Auf *Hypericum maculatum* Crantz. In Europa ziemlich häufig, in der Schweiz besonders auf der ssp. *eumaculatum* Schinz et Thellung.
- Auf *Hypericum acutum* Moench (*H. tetrapterum* Fr.). Schweizerische Standorte: Bois au-dessus de Cerf s. Bevaix, 15. 9. 1919, leg. MAYOR; Perreux s. Boudry, 10. 11. 1919, leg. MAYOR; Bois de Mornens près de Montagny s. Yverdon, 5. 9. 1899 und 14. 9. 1918, leg. MAYOR.
- Auf *Hypericum montanum* L. Frankreich: Chamonix, Grenzgebiet (nach MAYOR verbreitet). Schweizerische Standorte: Wohl ziemlich verbreitet (Wallis, Waadt, Neuenburg, Bern).
- Auf *Hypericum perforatum* L. In Europa verbreitet.
- Auf *Hypericum atomaricum* Boiss. Bot. Garten Berlin, Sept. 1882, H. SYDOW, Mycotheca marchica Nr. 338.
- Auf *Hypericum calycinum* L. Schweiz: Jardin, Moulin du Pont, Donneloye (Vaud), Sept. 1898, leg. MAYOR.
- Auf *Hypericum olympicum* L. Schweiz: Bern, botanischer Garten, 12. 9. 1919 (!). Nur Konidienform.
- Auf *Hypericum humifusum* L. Schweden (HAMMARLUND, 1925, p. 35) Konidienform.

Bemerkungen

Nach der Ausbildung der Hauptfruchtform schliesst sich *Erysiphe hyperici* am nächsten an *E. Martii* an, zu der sie von LÉVEILLÉ (1851) auch gezählt wurde.

Der Unterschied gegenüber dieser Art liegt in den etwas kleinern Perithezien, sowie in der bedeutend kleinern Zahl der Asci im Fruchtkörper. Während bei *E. Martii* die Zahl der Asci meist

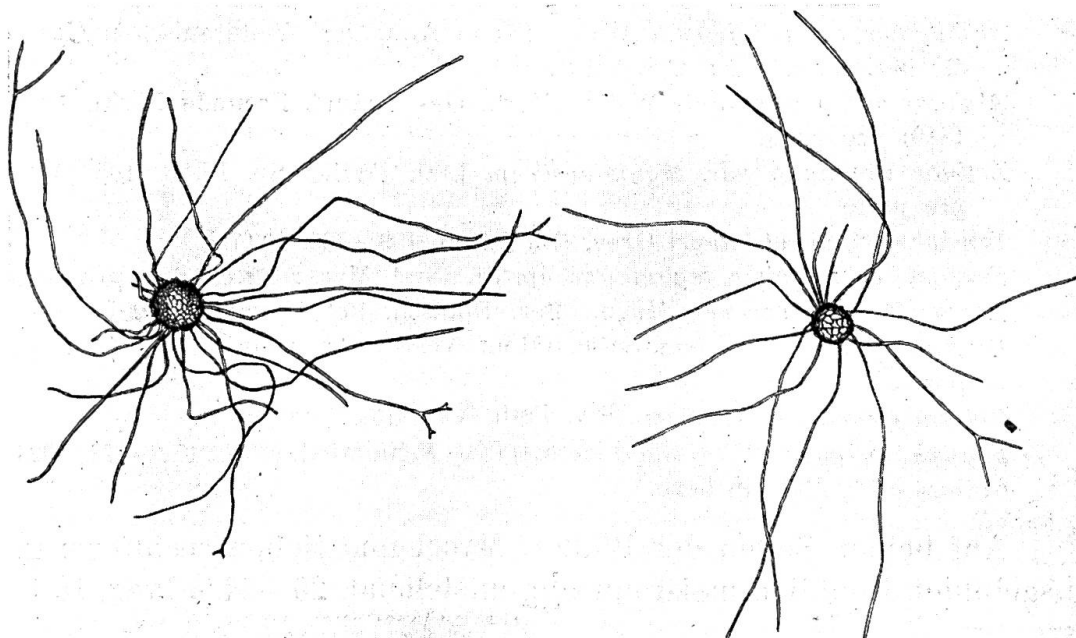


Fig. 68

Erysiphe hyperici. Fruchtkörper auf *Hypericum perforatum* (A) und auf *H. montanum* (B) (Vergr. ca. 40).

zwischen 5 und 10 liegt, finden wir bei *E. hyperici* selten mehr als 6 in einem Fruchtkörper. Die Konidien sind nach SCHMIDT (1913) 30 bis 37 μ lang und 12—15 μ breit, nach BOUWENS (1924) ca. 35—36 μ lang und 16—17 μ breit (frisches Material). Es scheint mir, dass sie im allgemeinen etwas länger sind als bei den meisten Formen der *E. Martii*.

Nach den bis jetzt ausgeführten Infektionsversuchen scheint die Art aus einer einzigen forma specialis zu bestehen. NEGER (1902) konnte *Hypericum montanum* mit Konidien von *H. perforatum* infizieren.¹⁾ Nach HAMMARLUND (1925) geht die Form von *H. hirsutum* auf *H. maculatum* und *H. perforatum* über. Ebenso gelang es ihm, mit Konidien von *H. perforatum* auch *H. hirsutum* und *H. maculatum* zu infizieren. Arten aus andern Familien wurden nicht infiziert. Ob die jedenfalls seltene Form auf *Hypericum humifusum* eine besondere biologische Art darstellt, wie nach den negativen Infektionsresultaten von HAMMARLUND anzunehmen wäre, erscheint mir nicht sehr wahrscheinlich. Nach BAGNIS (1878) (cit. nach HAMMARLUND, 1925) soll auf *H. humifusum* *Erysiphe cichoracearum* vorkommen.

13. Erysiphe Martii Léveillé s. str.

(Ann. Sci. Nat. 3^e série. 15 : 166. 1851).

Fig. 69—75

Synonyme :

Alphitomorpha trifoliorum Wallr. (Neue Ann. der Wetterauischen Ges. f. die ges. Naturk. 1 : 238. 1819).

Alphitomorpha communis Wallr. (Verh. Ges. Naturf. Freunde Berlin 1 : 31. 1819) pro parte.

Erysibe communis var. *leguminosarum* Link (Willd. Sp. Pl. 6 : 105. 1824) pro parte.

Erysiphe trifolii et lathyri Grev. (Fl. Edinb. 459—460. 1825).

Erysiphe communis g. *leguminosarum* Fr. (Syst. Myc. 2 : 240. 1829) pro parte.

Microsphaera caraganae Magn. (Ber. Deutsch. Bot. Ges. 17 : 1899).

Erysiphe polygoni DC. em. Salm. (Mem. Torrey Bot. Club 9 : 174. 1900) pro parte.

Oidium orbiculare Nannizzi (Riv. Path. Veg. 13 : 7—8. 1923).

Erysiphe polygoni DC. f. *Robiniae hispidae* Nannizzi (l. c. 14 : 172—174. 1924).

Oidium orobi Rbh. in herb.

Auf beiden Seiten der Blätter. Mycel und Nebenfruchtform gut ausgebildet. Konidien meist einzeln entstehend, 25—34 μ lang, 13 bis

¹⁾ HAMMARLUND beanstandet zwar diesen Versuch, weil NEGER die gleiche Versuchspflanze vorher mit Konidien von *Heracleum* und *Ranunculus* bestäubt hatte. Nach den bisherigen Infektionsresultaten dürfte aber eine Infektion von *Hypericum* von diesen Pflanzen aus nicht in Betracht kommen.

18 μ breit. Perithezien meist einen leicht ablösbaren, lockern Filz bildend. Durchmesser 95—125 μ . Wandzellen 15—25 μ . Anhängsel bis 30, meist gerade oder bogenförmig, seltener verkrümmt, hyalin oder schwach gebräunt, an der Basis intensiv braun, septiert, 2—12mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, am Ende gelegentlich 1—2mal dichotom verzweigt. Asci 5—10, 50—80 μ lang, 25—40 μ breit, meist mit 3—4 Sporen, seltener 2-, 5- oder 6sporig. Sporen 20—25 μ lang, 10—15 μ breit.

Nährpflanzen:

- Auf *Genista (Genistella) sagittalis* L. Konidienform. Frankreich: Annecy, 3. 6. 1912; pente sud du Salève, 7. 6. 1903, leg. E. MAYOR.
Schweizerische Standorte: Clairière de bois derrière l'Usine électrique de Boudry, Neuchâtel, 19. 6. 1921, leg. E. MAYOR; unterhalb Guggisberg, Bern, 26. 7. 1924 (!).
- Auf *Genista tinctoria* L. Konidienform. Deutschland (A. SCHWARZ, Fungi franconici Nr. 1039, 1277 und 2831). Tschechoslowakei (KLIKA, 1924).
Schweizerische Standorte: Donneloye, Vallée de la Mentue, Vaud, Aug. 1903, leg. MAYOR.
- Auf *Genista germanica* L. Tschechoslowakei (KLIKA, 1924).
- Auf *Sarothamnus scoparius* (L.) Wimmer. Konidienform hie und da, Perithezien selten. Deutschland: Fränkischer Jura (A. SCHWARZ, Fungi franconici Nr. 4109). Niederlande (BOUWENS, 1924), Tschechoslowakei (KLIKA, 1924).
Schweizerische Standorte: Am Genfersee, zwischen Buchillon und der Mündung der Aubonne, 11. 10. 1928, leg. MAYOR und CRUCHET.
- Auf *Anthyllis Vulneraria* L. Konidienform in der Schweiz verbreitet. Wallis: Vallée de Bagne, Val d'Anniviers; Waadt: Leysin, Château-d'Oex, Chamblon sur Yverdon; Neuenburg: Boudry, Perreux, Bevaix, Colombier, Neuchâtel; Bern: Schwarzenburg, Guggisberg, Merligen; Glarus: Engi; Graubünden: Thusis.
- Auf *Lotus corniculatus* L. Konidienform wohl in ganz Mitteleuropa verbreitet; da der Befall aber selten stark ist, wird das Oidium leicht übersehen. In der Schweiz nicht selten (zahlreiche Standorte aus dem Wallis, Waadt, Neuenburg, Bern, Glarus und Graubünden).
- Auf *Robinia Pseudacacia* L. In Europa nicht selten, aber wohl oft übersehen (Niederlande, Frankreich, Deutschland, Oesterreich, Tschechoslowakei, Italien, Jugoslawien, Rumänien). Schweizerische Standorte: Versuchsgarten Adlisberg, Zürichberg, 29. 10. 1906, leg. A. VOLKART; Trois-Rods s. Boudry, Neuchâtel, 4. 10. 1925, leg. E. MAYOR; Bern-Bümpliz, 23. 10. 1925, und seither fast jedes Jahr beobachtet (!). Büttikofen b. Burgdorf, 14. 8. 1926 (!).
- Auf *Robinia hispida* L. Deutschland: Wannsee bei Potsdam, 9. 7. 1899, leg. MAGNUS. Italien: Brixen, Südtirol, 11. 9. 1906, leg. A. HEIMERL; Siena, 1923, leg. A. NANNIZZI.
- Auf *Caragana arborescens* L. Deutschland: Wannsee bei Berlin, 16. 8. 1898, leg. P. MAGNUS; Pflanzenphysiologisches Institut, leg. G. HEGI, 1901 (Herb. bot. Inst. Zürich); Späth'sche Baumschulen Rixdorf bei Berlin, 25. 8. 1903, leg. H. SYDOW (Sydow, Mycotheca germ. Nr. 165). Russland (JACZEWSKI, 1927, BUCHHEIM 1928).

- Auf *Coronilla Emerus* L. Deutschland, Oesterreich, Konidienform in der Schweiz verbreitet, Perithezien sehr selten.
- Auf *Coronilla varia* L. Konidienform wohl verbreitet, Perithezien habe ich noch nie gefunden.
- Auf *Trifolium filiforme*¹⁾ L. Ziemlich verbreitet, Perithezien selten. Deutschland: Triglitz (leg. JAAP), Bredow (leg. SYDOW), Thüringen (leg. BORNMÜLLER), Bayern (leg. POEVERLEIN). Oesterreich (MAGNUS, 1926). Schweizerische Standorte: Neuenburg (Perreux, Boudry, Vernéaz, leg. MAYOR), Bern (Burgdorf [!]), Uri (Amsteg [!]), Tessin (Bleniotat [!]).
- Auf *Trifolium campestre* Schreb.²⁾ Konidienform in Mitteleuropa verbreitet, Perithezien nicht häufig. (Frankreich, Deutschland, Schweiz, Oesterreich.)
- Auf *Trifolium agrarium* L. em. Schreb.³⁾ Perithezien selten. Deutschland: Fränkischer Jura, leg. A. SCHWARZ (Fungi franc. Nr. 626 und 3401). Tschechoslowakei (leg. MAGNUS). Russland (JACZEWSKI, 1927), Norwegen (JØRSTAD, 1925). Schweden (HAMMARLUND, 1925). Schweizerische Standorte: Olivone (Tessin), 3. 8. 1923, leg. KOBEL u. BLUMER. (Dicht neben stark infiziertem *T. agrarium* waren *T. pratense* und *T. repens* nicht befallen).
- Auf *Trifolium spadiceum* L. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Trifolium badium* Schreb. Nur Konidienform. Oesterreich (MAGNUS, 1926). Schweizerische Standorte: Pâturages des Meiris, Château-d'Oex, 22. 9. 1918, leg. MAYOR; entre Leytroz et Crête, Vallée du Trient, Valais, 30. Juli 1915, leg. MAYOR.
- Auf *Trifolium hybridum* L. Skandinavien (HAMMARLUND, JØRSTAD, 1925). Deutschland (JAAP, MAGNUS). Oesterreich (MAGNUS, 1905), Jugoslawien (ŠKORIĆ, 1926). Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerischer Standort: Bord du lac à Mauruz, près de Neuchâtel, 23. 9. 1913, leg. MAYOR.
- Auf *Trifolium repens* L. Norwegen (JØRSTAD, 1925), Russland (JACZEWSKI, 1927), Deutschland: Tegel bei Berlin, 23. 9. 1883, leg. MAGNUS. (Ausgesprochene Kümmerform wie auch die am gleichen Ort und am gleichen Tag gesammelte Form auf *T. hybridum* im Herb. MAGNUS). Schlesien (SCHROETER, 1893). In der Schweiz selten. Perithezien noch nie beobachtet. Oberhalb Olivone, Tessin, 3. 8. 1923, leg. KOBEL u. BLUMER. (Stand neben infiziertem *T. pratense*, *T. montanum* und *Anthyllis Vulneraria*. Nicht infiziert waren in der Nähe *T. medium* und *Lotus corniculatus*).
- Auf *Trifolium montanum* L. Tschechoslowakei: Tepliz, 12. 8. 1899 (leg. MAGNUS). Schweizerischer Standort: wie *T. repens* (nur Konidienform).
- Auf *Trifolium Lupinaster* L. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Trifolium arvense* L. Frankreich (MAYOR, 1928), Italien: Südtirol ? (MAGNUS, 1905). Jugoslawien (ŠKORIĆ, 1926), Rumänien (SĂVULESCU und SANDU VILLE, 1929), Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Perreux, Neuenburg, 28. 9. 1926 und 20. 10. 1926, leg. MAYOR.
- Auf *Trifolium incarnatum* L. Frankreich (MAYOR 1929, ROUMEGUÈRE, Fungi gallici exsic. Nr. 2557). Deutschland: Berlin-Dahlem (leg. MAGNUS), Steglitz (SYDOW, Mycotheca marchica Nr. 3675), Nürnberg (leg. WAGNER). Jugoslawien (ŠKORIĆ, 1926). Schweizerische Standorte: Yverdon, 4. 9. 1899, Perreux, Neuchâtel, 4. 7. 1914, leg. MAYOR. Plantahof bei Landquart, 21. 8. 1900, leg. MAGNUS. Zürich, 5. 9. 1903, leg. A. VOLKART.

¹⁾ Inklusive *T. minus* Relh. und *T. dubium* Sibth.

²⁾ Inklusive *T. procumbens* L.

³⁾ Inklusive *T. aureum* Poll.

- Auf *Trifolium pratense* L. Wohl in ganz Europa verbreitet.
- Auf *Trifolium medium*. In ganz Europa verbreitet. In der Schweiz häufig.
- Auf *Trifolium alpestre* L. Deutschland. Schandau (leg. MAGNUS), Wilmersdorf bei Berlin (SYDOW, Mycotheca marchica Nr. 1638) Eisleben (leg. JOH. KUNZE), Ansbach (leg. WAGNER). Tschechoslowakei: Eger (leg. MAGNUS). Oesterreich: Sonntagsberg, Niederösterreich (leg. STRASSER). Italien: Südtirol (MAGNUS, 1905). Jugoslawien (ŠKORIĆ, 1926). Rumänien (SĂVULESCU und SANDU-VILLE, 1929), Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Trifolium rubens* L. Wohl in ganz Mitteleuropa verbreitet. In der Schweiz ziemlich häufig (Waadt, Neuenburg, Wallis, Bern, Freiburg, Schaffhausen).
- Auf *Trifolium pannonicum* L. Ungarn (Herb. MAGNUS).
- Auf *Melilotus officinalis* (L.) Med. Wohl in ganz Mitteleuropa verbreitet; in der Schweiz ziemlich häufig. Perithechien selten.
- Auf *Melilotus albus* Medikus. In Europa verbreitet. Perithechien selten.
- Auf *Melilotus altissimus* Thuill. Konidienform. Deutschland: Erlangen (Herb. MAGNUS), Rheinlande (FUCKEL, Fungi rhen. Nr. 667). Oesterreich: Feldkirch (leg. J. MURR). Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Boudry, 12. 9. 1929; entre Auvornier et Colombier, 31. 7. 1929, leg. MAYOR; Wallenstadt, 26. 6. 1920, leg. J. BAER.
- Auf *Trigonella Foenum Graecum* L. Nur Konidienform. Italien: Parma, leg. PASSERINI.
- Auf *Onobrychis viciifolia* Scop. Perithechien selten. Konidienfruchtform wohl in ganz Mitteleuropa ziemlich häufig.
- Auf *Onobrychis viciifolia* Scop. ssp. *montana* Lam. et DC. Schweizerische Standorte: Pâturages des Meiris, Château-d'Oex, 22. 9. 1918; Vausseresse, Château-d'Oex, 21. 9. 1918, leg. MAYOR; oberhalb des Oeschinen-sees, 15. 8. 1928, leg. H. GILOMEN. (Ueberall nur die Nebenfruchtform.)
- Auf *Lathyrus niger* (L.) Bernh. Konidienform. Schweiz: Bois de Bay sur Vernier, Genève, 3. 9. 1905, leg. MAYOR.
- Auf *Lathyrus vernus* (L.) Bernh. Perithechien nicht häufig. Deutschland: Fränk. Jura (A. SCHWARZ, Fungi franconici Nr. 794, 4607 und 4323). Italien: Südtirol (MAGNUS, 1926). Russland (JACZEWSKI, 1927). In der Schweiz nicht selten (Waadt, Neuenburg, Bern, Aargau).
- Auf *Lathyrus paluster* L. Deutschland: Weimar, 7. 9. 1907, leg. MAGNUS.
- Auf *Lathyrus pratensis* L. In ganz Europa verbreitet. In der Schweiz ziemlich häufig.
- Auf *Lathyrus montanus* (L.) Bernh. (*Orobis tuberosus*). Deutschland: Oestrich, leg. FUCKEL.
- Auf *Lathyrus Aphaca* L. Jugoslawien (ŠKORIĆ, 1926).
- Auf *Lathyrus latifolius* L. Schweiz: Bern, bot. Garten, 12. 9. 1930 (!). Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Lathyrus odoratus* L. Schweizerische Standorte: Jardin à Perreux, Neuchâtel, 31. 8. 1920, leg. MAYOR; Gurtenhotel, Bern, 27. 9. 1919 (!); Wädenswil, Garten der Versuchsanstalt, 30. 8. 1923, leg. KOBEL.
- Auf *Lathyrus Nissolia* L. Niederlande (OUDEMANS, 1897).
- Auf *Lathyrus pisiformis* L. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Lathyrus silvester* L. Russland (JACZEWSKI, 1927).

Bemerkungen

LÉVEILLÉ, der diese Art aufgestellt hat, gibt an, dass auf den Leguminosen drei Mehltauarten vorkommen, daher sei die Spezies-

bezeichnung *leguminosarum* zu verwerfen. Von den drei Arten LÉVELLÉ kommt *Microsphaera astragali* hier nicht in Betracht. Von den beiden andern gibt LÉVELLÉ als einzigen Unterschied die Färbung der Anhängsel an, die bei der einen Art braun, bei der andern hyalin ist. Nach diesen Bemerkungen (die übrigens nicht in die Diagnose aufgenommen wurden), ist in den meisten spätern Herbarien, besonders bei MAGNUS *Erysiphe Martii* durch die farblosen Anhängsel von *E. pisi* unterschieden worden. Wie aber MAGNUS in seinem Herbar selber zugibt, ist dieses Merkmal nicht unterscheidend. Er neigt daher dazu, *E. Martii* nach dem Vorgang von DE BARY (1863) wieder mit

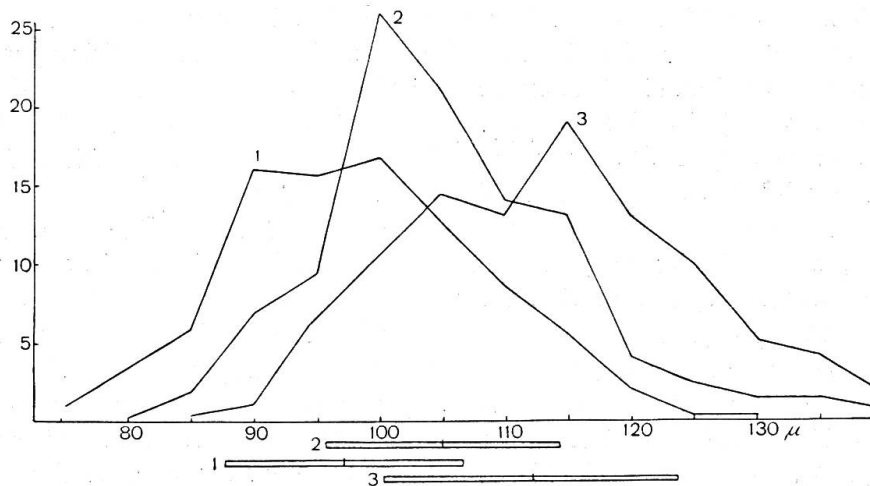


Fig. 69

Durchmesser der Perithezien. *Erysiphe hyperici* (Polygon 1), *E. Martii* (Polygon 2) und *E. urticae* (Polygon 3).

E. communis zu vereinigen. In seinem Pilzverzeichnis des Tirols führt er alle auf Papilionaceen vorkommenden Formen als *E. pisi* an.

Auch ich konnte feststellen, dass die Farbe der Anhängsel kein bezeichnendes Merkmal für diese Art ist. Sie sind allerdings bei *E. Martii* nie so intensiv braun wie etwa bei *E. pisi* oder bei den meisten Formen von *E. communis*. Der Unterschied gegenüber diesen Arten liegt vielmehr in der Art der Ausbildung der Anhängsel. Während wir bei *E. communis* und *E. pisi* stark verkrümmte, basale, mycelartige Anhängsel haben, sind sie bei *E. Martii* mehr oder weniger gerade oder bogenförmig und nicht ganz an der Basis, sondern mehr äquatorial inseriert. Ich möchte diese Art der Ausbildung als sekundäre Anhängsel bezeichnen. Der Unterschied gegenüber den mycelähnlichen, primitiven Anhängseln der *E. pisi* geht aus der Vergleichung der Figuren 59, 60 und 70 hervor. Durch die Ausbildung der Anhängsel nähert sich *E. Martii* bei typischer Ausbildung stark der Sektion *Calocladia* der Gattung *Microsphaera*. Die Ähnlichkeit wird

um so auffälliger, wenn wir bei *E. Martii* gelegentlich Anhängsel finden, die am Ende 1—2mal dichotom verteilt sind. Durch die langen Anhängsel, die ineinandergreifen, entsteht die für diese Art charakteristische wollig-filzige Lagerung der Perithechien. Durch die Berücksichtigung dieses Merkmals konnte *E. Martii* nicht im gleichen Umfang aufrecht erhalten werden, wie dies von LÉVEILLÉ vorgeschlagen war. Die Formen auf *Cruciferen*, *Hypericum*, *Ulmaria*, *Urtica*, *Convolvulus* und auf *Umbelliferen* werden hier als besondere Arten abgetrennt. Schwierigkeiten bereitete die morphologische Abgrenzung einzig bei der Form auf *Hypericum*, die mit Ausnahme eines kleinen Grössenunterschiedes der Perithechien und Konidien sowie der kleinern Zahl der Asci kaum von *E. Martii* zu unterscheiden ist. *E. hyperici* ist als eine parallele microsphaeroide Entwicklungsstufe zu *E. Martii* zu betrachten.

Im Durchmesser der Perithechien steht *E. Martii* zwischen *E. pisi* und den meisten Formen von *E. communis*. Die Form auf *Melilotus* nähert sich in der Grösse der Perithechien wie auch in der Ausbildung der Anhängsel sehr stark der *E. pisi*. Dies ist besonders bei schweizerischem Material, an dem die Messungen ausgeführt wurden, auffällig. Aus Deutschland stammendes Material dagegen stimmte in jeder Beziehung gut mit *E. Martii* überein (vgl. Fig. 70). Da aber in den betr. Proben nicht viele Perithechien vorhanden waren, konnten sie nicht variationsstatistisch verwertet werden. Es ist auch nach den Infektionsversuchen sehr gut möglich, dass auf *Melilotus* zwei verschiedene Arten, *E. Martii* und *E. pisi*, vorkommen.

Nährpflanze:	<i>n</i>	<i>M</i> μ	σ μ	Typische Werte μ	<i>v</i>
Lathyrus	440	102,2	8,2	94—110	8,1
Trifolium	700	103,6	9,1	94—113	8,8
Melilotus	80	114,9	11,7	103—126	10,2

Die bisher ausgeführten Konidienmessungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt (Tab. 13). Die Unterschiede in der Grösse der Konidien sind innerhalb der Art nicht bedeutend und müssten durch weitere Messungen sichergestellt werden.

Am besten ausgebildet finden wir *Erysiphe Martii* in Europa auf *Trifolium rubens* und *T. medium*, während auf andern *Trifolium*-Arten, z. B. *T. alpestris* und *T. pratense* nicht selten Uebergangsformen zu *E. pisi* vorkommen. Auf allen *Lathyrus*-Arten findet man häufig Perithechien mit mehrfach geknickten Anhängseln, die gelegentlich terminale oder interkalare Anschwellungen zeigen.

Es muss noch besonders hergehoben werden, dass in Amerika auf den gleichen Wirtsgattungen stark abweichende Formen des

Tab. 13 *Erysiphe Martii* — Grösse der Konidien

	L ä n g e		B r e i t e		
	<i>M</i> μ	Typ. Werte μ	<i>M</i> μ	Typ. Werte μ	
<i>Trifolium pratense</i>	—	25—34	—	13—16	SCHMIDT, 1913
<i>Trifolium pratense</i>	32,35	—	18,76	—	BOUWENS, 1924
<i>Trifolium rubrum</i>	—	28—34	—	13—15	SCHMIDT, 1913
<i>Trifolium medium</i>	34,1	30—38	15,2	13—17	BLUMER, 1926
<i>Trifolium medium</i>	33,4	30—37	16,3	16—17	BLUMER, 1926
<i>Trifolium medium</i>	31,8	29—35	15,8	14—17	BLUMER, 1926
<i>Lathyrus odoratus</i>	32,9	29—37	15,0	14—16	BLUMER, 1926
<i>Lathyrus odoratus</i>	32,3	28—36	15,2	14—17	BLUMER, 1926
<i>Lathyrus pratensis</i>	32,1	29—36	14,6	13—16	BLUMER, 1926
<i>Lathyrus pratensis</i>	31,0	28—34	14,3	13—16	BLUMER, 1926
<i>Lathyrus pratensis</i>	29,6	27—32	14,0	13—15	BLUMER, 1926
<i>Lathyrus pratensis</i>	—	27—34	—	13—15	SCHMIDT, 1913
<i>Melilotus officinalis</i>	—	27—33	—	13—15	SCHMIDT, 1913

Pilzes vorkommen, deren Beschreibung über den Rahmen dieser Arbeit hinausginge. Während ich z. B. in Europa auf *Lupinus* nur die typisch ausgebildete *Erysiphe pisi* fand, kommt in Amerika auf *Lupinus*-Arten eine Form vor, die eher unserer *E. Martii* entspricht. Auf amerikanischen Kleearten (*T. involucratum*, ELLIS und EVERHART, N. Am. Fungi Nr. 2212) fand ich eine Form von *E. pisi*.

Ueber das biologische Verhalten der *Erysiphe Martii* sind wir trotz zahlreicher Versuche von NEGER (1902), SALMON (1904), MAINS (1922), HAMMARLUND (1925) und BLUMER (1925) noch nicht im klaren. Uebereinstimmend zeigen alle Infektionsversuche, dass der Pilz im allgemeinen nicht auf eine andere Gattung übergeht. Einige Ausnahmen scheinen indessen vorzukommen. So gelang es mir mehrmals, mit Konidienmaterial von *Trifolium pratense* und *T. medium* *Lathyrus vernus* zu infizieren. Dieselben Formen des Pilzes gingen auch auf *Melilotus officinalis* über. Doch handelt es sich möglicherweise um Fremdinfectionen, da es mir im folgenden Jahre (1924) nicht mehr gelang, *Melilotus* von *Trifolium* aus zu infizieren. Auf *Caragana* erzielte ich mit Material von *Trifolium pratense* eine leichte Subinfection, die jedoch nicht als echte Infektion bewertet werden darf.

1923 gelang es mir ferner, *Trifolium pratense* mit Material von *Onobrychis viciifolia* zu infizieren. Da jedoch diese Versuche 1924

Tab. 14 Spezialisierung der Erysiphe Martii innerhalb der Gattung Trifolium

Infektionsmaterial von		T. cam- pestre	T. agra- rium	T. repens	T. hy- bridum	T. me- dium	T. pratense					T. incarnatum	
Versuchspflanzen		BLUMER	HAMMAR- LUND	HAMMAR- LUND	HAMMAR- LUND	HAMMAR- LUND	SALMON	MAINS	HAMMAR- LUND	BLUMER	BLUMER ¹⁾	NEGER	ŠKORIČ
Sektion	Art												
Chronosemium	<i>T. filiforme (minus, dubium)</i>												
	<i>T. campestre (procumbens)</i>												
Euamoria	<i>T. agrarium</i>	+	+										
	<i>T. badium</i>	+											
	<i>T. montanum</i>	+											
	<i>T. repens</i>	+											
	<i>T. hybridum (elegans)</i>	+											
Lupinaster	<i>T. Thalii</i>												
	<i>T. alpinum</i>												
	<i>T. fragiferum</i>												
	<i>T. medium</i>												
	<i>T. pratense</i>												
Galearia	<i>T. alpestre</i>												
	<i>T. rubens</i>												
	<i>T. ochroleucum</i>												
	<i>T. pannonicum (armenium)</i>												
	<i>T. ambiguum</i>												
Eulagopus	<i>T. incarnatum</i>												
	<i>T. arvense</i>												
	<i>T. reflexum</i>												
	<i>T. trichocephalum</i>												
	<i>T. pallescens</i>												
Calycomorphum	<i>T. subterraneum</i>												

¹⁾ Spontanversuch (vgl. BLUMER, 1925 p. 66).

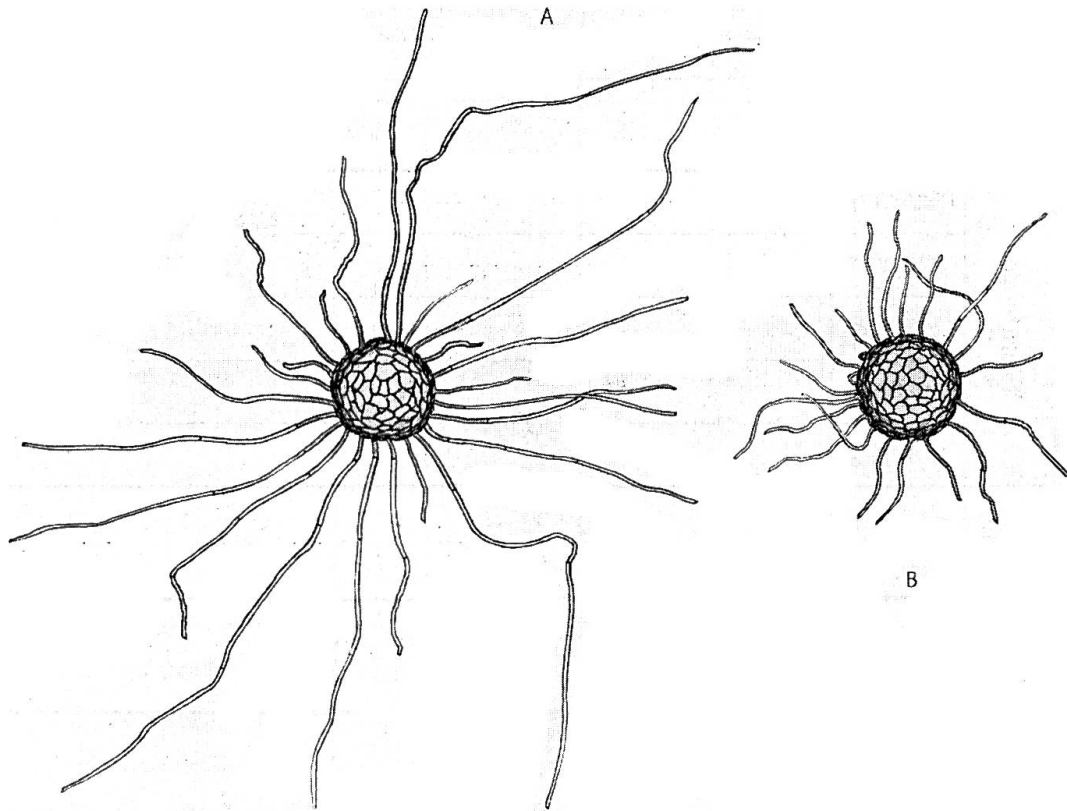


Fig. 70

Erysiphe Martii auf *Melilotus*. A = mit gut ausgebildeten Anhängseln, B = Anhängsel schlecht entwickelt (Vergr. ca. 60). — A = aus Deutschland, B = aus der Schweiz.

nicht mehr gelangen, liess ich (1925) die Möglichkeit offen, dass das in den ersten Versuchen verwendete Ausgangsmaterial auf *Onobrychis* durch zufällig verwehte Konidien der Form auf *Trifolium pratense* verunreinigt war, was sich dann in den Versuchen bemerkbar machte. Endlich ging in meinen Versuchen das Oidium auf *Trifolium campestre* (*procumbens*) auf *Medicago lupulina* über. Hier ist eine Fremdinfection ausgeschlossen, da ich die Form auf *Medicago* nie in Kultur hatte. Abgesehen von diesen relativ seltenen Vorkommnissen fand ich in der Literatur keine Angaben über den Uebertritt einer Form der *Erysiphe Martii* auf eine andere Gattung. Die Versuche von NEGER, SALMON, MAINS und HAMMARLUND weisen im Gegenteil auf eine starke Spezialisierung innerhalb der Gattung *Trifolium* hin. Vergleicht man die in Tab. 14 zusammengestellten Infektionsresultate, so zeigt sich, dass nach meinen Versuchen die Spezialisierung bedeutend schwächer ist, als nach den Versuchen aller andern Autoren. Gegenüber SALMON und HAMMARLUND ist dies wohl in erster Linie darauf zurückzuführen, dass ich nur mit ganzen Pflanzen, nicht mit abgeschnittenen Blättern experimentierte. Ich liess gewöhnlich stark

infizierte Pflanzen wochenlang neben gesunden stehen, und die periodischen Kontrollen zeigten verschiedene nachträglich erfolgte Infektionen, die in Petrischalenversuchen nicht erkannt worden wären. Andererseits ist natürlich zuzugeben, dass bei dieser Methode die Gefahr von Fremdinfectionen grösser ist.

HAMMARLUND stellt nach seinen Versuchen innerhalb der Gattung *Trifolium* folgende biologische Arten fest:

- f. sp. *trifolii repentis* auf *T. repens*,
- f. sp. *trifolii hybridi* auf *T. hybridum*,
- f. sp. *trifolii pratensis* auf *T. pratense* und *T. medium*,
- f. sp. *trifolii agrarii* auf *T. agrarium*.

Er fügt bei, dass sich die Zahl der biologischen Arten bei weiteren Untersuchungen noch vermehren würde. JACZEWSKI (1927, p. 267) kommt nach den Literaturangaben auf 7 biologische Arten. Dass auf *T. repens* eine besondere biologische Art vorkommt (f. sp. *trifolii repentis*), ergibt sich aus den Versuchen von HAMMARLUND wie aus den negativen Resultaten aller andern Autoren mit grösster Wahrscheinlichkeit. Eine weitere biologische Art (f. sp. *trifolii agrarii*

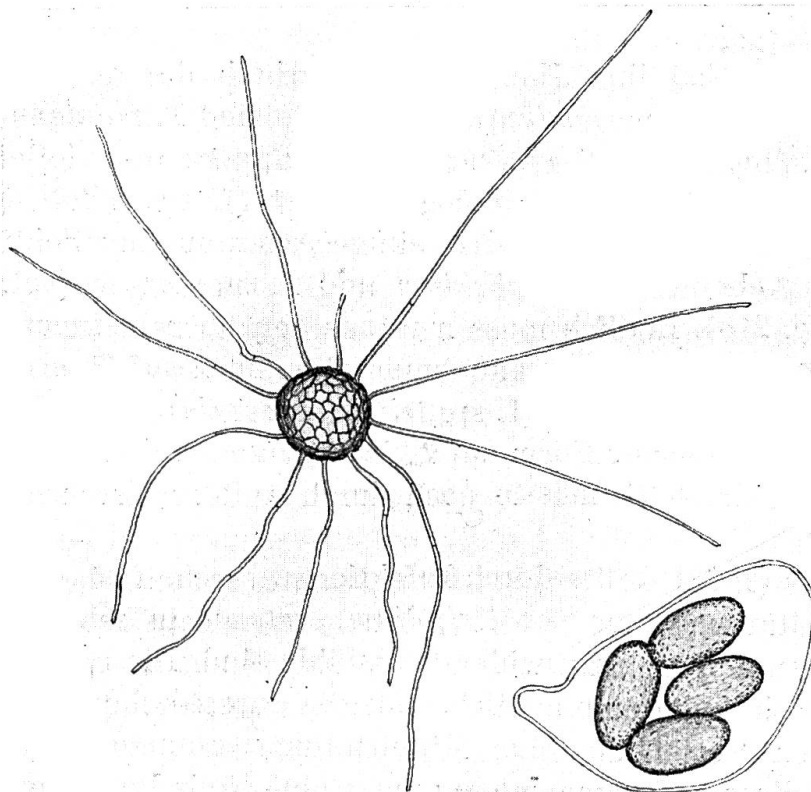


Fig. 71

Erysiphe Martii auf *Trifolium pratense* (Vergr. ca. 60, resp. 380).

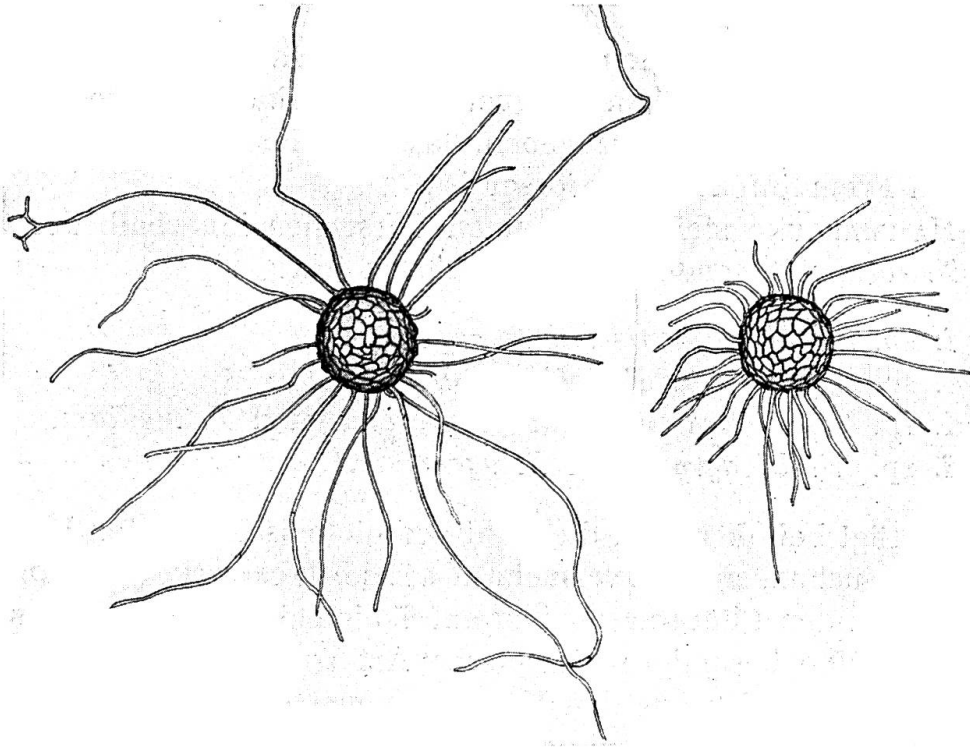


Fig. 72

Erysiphe Martii auf *Trifolium pratense*. Anhängsel in verschiedener Ausbildung.
(Vergr. ca. 60.)

HAMMARLUND) hat ihre Hauptwirte innerhalb der gelb blühenden Arten (Sektion *Chronosemium*). Nebenwirte sind *T. montanum*, *T. hybridum*, *T. fragiferum*, *T. pratense* und *T. alpestre* und vielleicht noch andere Arten. Die dritte biologische Art (f. sp. *trifolii pratensis* Hammarlund) hat als Hauptwirte einige Arten aus der Sektion *Eulagopus*, als Nebenwirte *T. hybridum* und *T. montanum* (vgl. die Bemerkung p. 210). Endlich muss man aus den übereinstimmenden negativen Versuchsergebnissen annehmen, dass auch auf *T. arvense* eine besondere biologische Art (f. sp. *trifolii arvensis*) vorkommt. Ob die von NEGER untersuchte Form auf *T. incarnatum* eine selbständige biologische Art darstellt, müsste noch durch weitere Versuche erhärtet werden.

MAINS (1923) stellte durch Infektionsversuche fest, dass die einzelnen Kulturvarietäten von *Trifolium pratense* in sehr ungleichem Masse gegen den Mehltau widerstandsfähig sind. Die amerikanischen Varietäten sind viel empfänglicher als die europäischen, während die chilenischen Varietäten eine Mittelstellung einnehmen (vgl. auch p. 70). In diesem Zusammenhang muss eine Notiz im Herbarium von Prof. VOLKART erwähnt werden. Er fand (15. 10. 1900) bei einem vergleichenden Anbauversuch in Landquart, dass der Mehltau auf Rot-

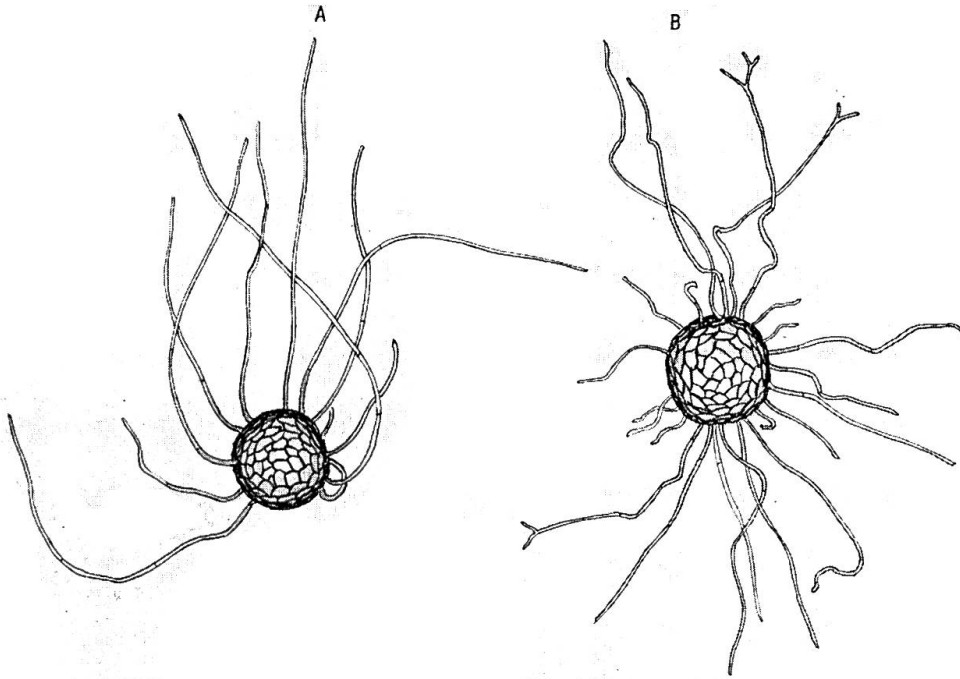


Fig. 73

Erysiphe Martii. Fruchtkörper auf *Sarothamnus scoparius* (A) und auf *Lathyrus pratensis* (B) (Vergr. ca. 60).

klees amerikanischer Provenienz (*T. pratense* var. *americanum*) sehr stark auftrat, während er auf Rotklee deutscher Herkunft überhaupt nicht vorkam. Damit sind die Resultate von MAINS auch in Europa bestätigt.

Für die Form auf *Melilotus* erhielt HAMMARLUND dieselben Infektionsresultate wie ich. Die f. sp. *melioti* Hammarlund befällt *Melilotus officinalis* (*M. Petitpierreanus*), *M. altissimus* und *M. albus*, geht aber auf keine andere Gattung über. In meinen Versuchen gingen auch die Formen auf *Trifolium pratense* und *T. medium* gelegentlich auf *Melilotus officinalis* über.

Die Form auf *Onobrychis* ging in meinen Versuchen nur auf *Trifolium pratense* über (vgl. p. 214).

Innerhalb der Gattung *Lathyrus* treffen wir die nämlichen Unterschiede in den Infektionsresultaten wie bei *Trifolium*. Nach HAMMARLUND kommen in dieser Gattung zwei bis drei biologische Arten vor, nämlich f. sp. *lathyri montani* auf *Lathyrus montanus*, f. sp. *lathyri pratensis* auf *L. pratensis* und eventuell eine dritte f. sp. auf *L. odoratus*, deren biologisches Verhalten aber noch nicht abgeklärt ist. Nach meinen Versuchen ist die Spezialisierung bedeutend schwächer. Die Form auf *Lathyrus pratensis* ging mit Leichtigkeit auf *L. vernus* und *L. montanus* über, während *L. aphaca*, *L. Nissolia*, *L. cicera*, *L. latifolius*, *L. heterophyllus*, *L. Silvester*, *L. Ochrus* und *L. niger* nicht

befallen wurden. *Lathyrus vernus* konnte überdies auch mit der Form von *T. pratense* und *T. medium* infiziert werden. Diese Art ist also als Sammelwirt zu betrachten. Viel stärker spezialisiert ist nach meinen Versuchen dagegen die Form auf *Lathyrus latifolius*, die auf keine andere Versuchspflanze übergang.

Die Form auf *Sarothamnus* (Fig. 73A), von der ich nur in den Herbarien von MAYOR und CRUCHET Perithechien gefunden habe, ist biologisch noch nicht untersucht worden. BOUWENS (1924) gibt als Masse für die Konidien $34/16,5 \mu$ an.

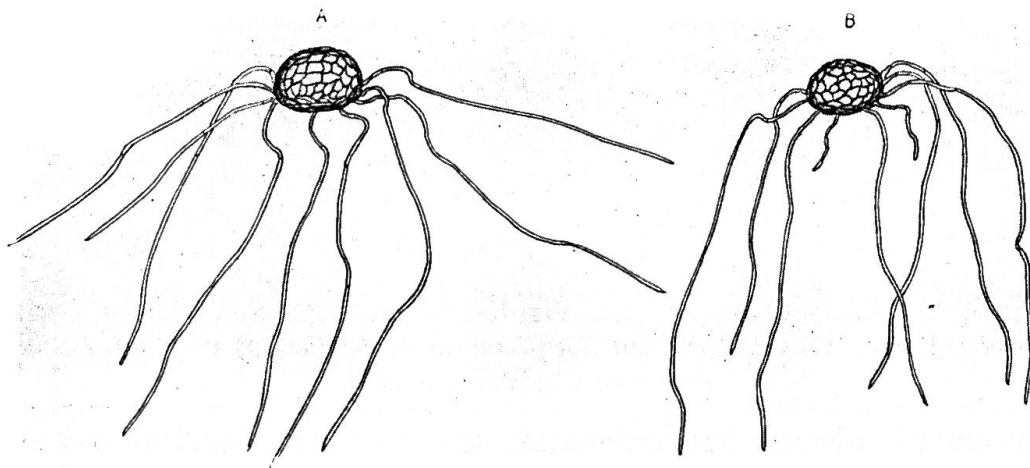


Fig. 74

Erysiphe Martii. Fruchtkörper auf *Caragana arborescens* (A) und auf *Robinia pseudacacia* f. *inermis* (Vergr. ca. 60).

Von den Formen auf *Anthyllis*, *Lotus*, *Genista* und *Genistella* habe ich nie Perithechien gesehen. Die Zugehörigkeit zu *Erysiphe Martii* kann deshalb nur vermutet werden. Nach den Infektionsversuchen von HAMMARLUND (1925) geht das Oidium auf *Lotus corniculatus* nur auf *L. uliginosus*, aber auf keine andern Leguminosen über. Auch in meinen Versuchen (1925) wurde *Lotus corniculatus* durch die Oidien auf *Trifolium pratense*, *T. medium*, *T. procumbens* und *Onobrychis sativa* in keinem Fall infiziert. Auf Exkursionen fand ich mehrmals infizierten *Lotus* dicht neben ebenfalls befallenen Pflanzen von *Trifolium medium* oder *pratense*, was die Vermutung nahe legt, dass unter besonderen Bedingungen der Pilz doch von *Trifolium* auf *Lotus* überzugehen vermag. Perithechien habe ich auf *Lotus* noch nie gefunden.

Wohl die grösste Variabilität innerhalb der Sammelart *Erysiphe Martii* finden wir bei den Formen auf *Caragana* und *Robinia* (Fig. 74). MAGNUS (1898) hat die Form auf *Caragana* als besondere Art, *Microsphaera caraganae* beschrieben. NEGER (1905) hat diese Art beibehal-

ten und in der von ihm neu geschaffenen Gattung *Trichocladia* untergebracht. Doch bemerkt schon SALMON (1900), dass *Microsphaera caraganae* in den Formenkreis der Sammelart *Erysiphe polygoni* gehöre, weil die für *Microsphaera* typischen Verzweigungen der Anhängsel fehlen. Nach Untersuchung des Originalmaterials von MAGNUS muss ich der Ansicht von SALMON unbedingt beipflichten. Auch BUCHHEIM (1928) fand auf *Caragana* eine Form aus der Gruppe der *Erysiphe polygoni*, JACZEWSKI (1927) dagegen behält die von MAGNUS beschriebene Art *Trichocladia (Microsphaera) caraganae* bei und führt ausserdem noch zwei andere Arten auf demselben Wirt an, nämlich *Trichocladia co-*

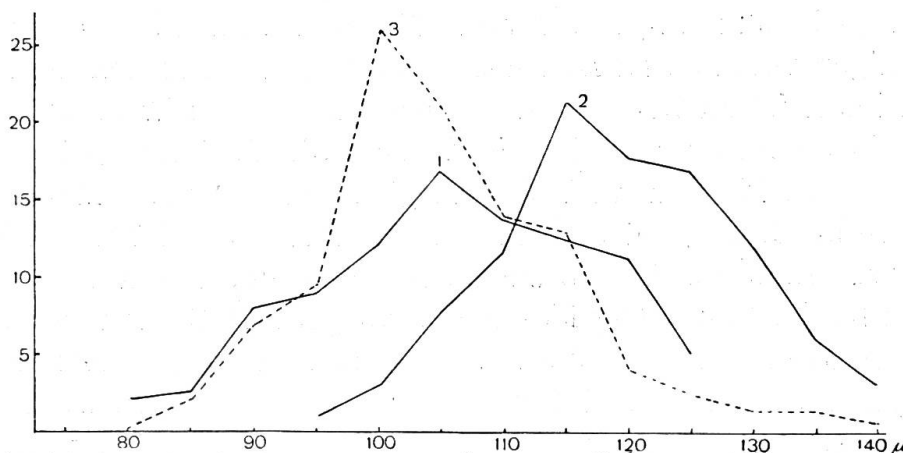


Fig. 75

Erysiphe Martii. Durchmesser der Perithezien auf *Caragana arborescens*. Material von Berlin, leg. MAGNUS (Polygon 1), Material von Moskau, leg. BUCHHEIM (Polygon 2).

Zum Vergleich: *E. Martii* auf *Trifolium*, *Lathyrus* und *Melilotus* (Polygon 3).

luteae Potebnia f. *caraganae* Jacz. und *Microsphaera Palczewski* Jacz. Diese beiden Arten, die in Mitteleuropa wohl nicht vorkommen, habe ich noch nie gesehen, doch ist nach den Beschreibungen und Abbildungen, die JACZEWSKI gibt, kaum daran zu zweifeln, dass es sich um deutlich verschiedene Arten handelt.

Die Konidienform auf *Robinia*, die jedenfalls in ganz Europa verbreitet ist, aber leicht übersehen wird, wurde von PASSERINI (1881) als *Oidium monosporum* und später von NANNIZZI (1923) als *Oidium orbiculare* beschrieben. Ein Jahr später stellte derselbe Forscher den Zusammenhang mit der Hauptfruchtform, die er als *Erysiphe polygoni* f. *robiniae hispidae* bezeichnete, fest. TSCHERNIETZKA (1926) beschrieb den Pilz auf der Robinie als *Trichocladia robiniae*, doch stellt BUCHHEIM (1928) fest, dass die Aufstellung dieser Art nach der Diagnose und den Figuren nicht nötig sei. Durch die Infektionsversuche von ŠKORIĆ (1926) wurde gezeigt, dass auf *Robinia* eine biologische Form des Pilzes lebt, die auf *Amorpha fruticosa*, aber nicht auf *Catalpa bignonioides* übergeht.

Die Formen auf *Caraganae* und *Robinia* stimmen morphologisch nicht ganz überein. In der Ausbildung der Anhängsel unterscheidet sich der Pilz auf *Robinia* kaum von der typischen *Erysiphe Martii* auf *Trifolium*, während die Form auf *Caragana* immerhin dem *Trichocladiatypus* etwas näher steht. Bedeutende Unterschiede finden wir auch im Durchmesser der Perithezien. In der folgenden Tabelle sind die von BUCHHEIM (1928), NANNIZZI (1924) und mir ausgeführten Perithezienmessungen zusammengestellt (Tab. 15).

Der Grössenunterschied zwischen den Formen auf *Caragana* und *Robinia* ist unverkennbar. Auf *Caragana* sind die Perithezien durchwegs bedeutend grösser und nähern sich auch in diesem Merkmal einigen verwandten *Microsphaera*-Arten aus der Sektion *Trichocladia*. Doch ist zu betonen, dass auch auf diesem Wirt bedeutende Unterschiede vorkommen. In Fig. 75 sind die Variationspolygone des Materials aus Moskau und des Originalmaterials von MAGNUS von Wannsee bei Berlin getrennt aufgestellt. Auch hier ist ein bedeutender Grössenunterschied festzustellen. Von der Form auf *Robinia* wurden bis jetzt zu wenig Messungen ausgeführt. Sollten sich die abnormalen kleinen Masse, die ich bei dem in Bern gesammelten Material gefunden habe, bestätigen, so müsste diese Form wohl als besondere Art betrachtet werden. Nach BUCHHEIM (1929) verwischen sich diese Grössenunterschiede zum Teil.

Bei diesen von BUCHHEIM (1928) und mir festgestellten Grössenunterschieden erscheint es nun sehr auffällig, dass es BUCHHEIM gelungen ist, den Pilz von *Caragana* auf *Robinia* zu übertragen. Der Versuch wurde mehrfach mit Erfolg wiederholt, und es wurden auf *Robinia* sogar Perithezien gebildet. Leider wurde der reziproke Versuch nicht durchgeführt. Ich kann diese Erscheinungen vorläufig nicht anders erklären, als mit der Annahme, dass sowohl *Caragana* als auch *Robinia* Sammelwirte für verschiedene morphologische und biologische Formen sind.

Die Infektionsversuche von BUCHHEIM (1928 und 1929) und von ŠKORIĆ (1926) ergaben ziemlich widersprechende Resultate. Nach ŠKORIĆ geht die Form auf *Robinia* auf *Amorpha fruticosa* über, während BUCHHEIM diese Uebertragung nicht gelang. Auch dies deutet auf das Vorkommen verschiedener biologischer Formen auf *Robinia* hin.

Nach BUCHHEIM wurden von der Form auf *Caragana arborescens* infiziert: *Caragana brevispina* Benth., *C. frutex* Koch, *C. aurantiaca* Koch, *C. Boissi* C. K. Schn., *C. cuneifolia* Dipp., *C. microphylla* Lam., *C. decorticans* Hemsl., *C. spinosa* Db. Nicht befallen wurden verschiedene Arten der Gattungen *Amorpha*, *Colutea*, *Halimodendron* und *Astragalus*.

Tab. 15 Erysiphe Martii auf Caragana und Robinia — Durchmesser der Perithezien

Nährpflanze	Herkunft	n	M μ	σ μ	Typische Werte μ	v
Caragana arborescens	Moskau ¹⁾ und Berlin ²⁾ (BLUMER)	200	111	11,8	99—123	10,6
Caragana arborescens	Moskau (BUCHHEIM, 1928)	200	107	9,9	97—118	9,3
Caragana arborescens	Berlin (SYDOW. Myc. germ. Nr. 165)	40	96	8,5	87—105	8,8
Verschiedene Caragana-Arten	Moskau (BUCHHEIM, 1929)	—	100—109	—	91—118	—
Robinia hispida	Siena (NANNIZZI, 1924)	—	—	—	100—110	—
Robinia pseudacacia	Nijmegen (BUCHHEIM, 1928)	100	94	12,6	81—107	13,3
Robinia pseudacacia	Moskau (BUCHHEIM, 1928)	50	94	14,3	80—108	15,5
Robinia pseudacacia	Bern (BLUMER)	50	79	5,2	74—85	6,5
Robinia pseudacacia	Moskau (BUCHHEIM, 1929)	200	98—100	—	88—111	—

¹⁾ Das Material wurde mir von Herrn Prof. Dr. A. BUCHHEIM in Moskau zugeschiedt.

²⁾ Originalmaterial von MAGNUS.

In meinen Infektionsversuchen (1925) erzielte ich mit dem Oidium auf *Trifolium pratense* eine deutliche, wenn auch schwache Infektion auf *Caragana*. Um diese Fragen endgültig zu lösen, müssten Infektionsversuche mit einem morphologisch und variationsstatistisch gründlich gesichteten Material durchgeführt werden.

14. *Erysiphe urticae* (Wallr.) Klotzsch.

(Neue Ann. d. Wetterauischen Ges. f. die ges. Naturk. Bd. 1, 2. Abt. p. 238, 1819)

Fig. 69, 76

Synonyme:

Alphitomorpha urticae Wallr. (l. c. p. 238, 1819).

Erysibe communis β *urticearum* Rabenh. (Deutschl. Kryptogamen-Flora I, p. 233, 1844).

Erysiphe urticae Klotzsch (Herb. Mycol. Nr. 65).

Erysiphe Martii Lév. (Ann. Sc. nat. III^e série 15. 166. 1851) pro parte.

Erysiphe Martii f. *urticae* Fuck. (Fungi rhen. 660).

Erysiphe polygoni DC. em. Salm. (Mem. Torr. Bot. Club 9 : 174. 1900) pro parte.

Erysiphe communis Grev. f. *urticae* Rabenh. in JACZEWSKI (Karmanny opredielitel gribov, p. 289. 1927).

Hauptsächlich auf der Oberseite der Blätter, Mycel weisse, rundliche Flecken bildend oder das ganze Blatt überdeckend. Konidien elliptisch bis tonnenförmig, 31—38 μ lang, 16—18 μ breit (typische Werte aus 100 Messungen). Perithezien nicht sehr häufig, auf der Oberseite der Blätter in Gruppen oder zerstreut. Durchmesser im Mittel (aus 500 Messungen) 112 μ , typische Werte 100—124 μ . Wandzellen unregelmässig, auf der Unterseite bis 20 μ . Anhängsel kurz, kaum so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, zahlreich, mycelartig verwoben, hyalin oder an der Basis schwach braun, sehr dünn. Asci 3—12, 50—70 μ lang, 30—45 μ breit. Sporen 4—6, selten 3, 20—24 μ lang, 11—14 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf *Urtica dioeca* L. Wohl in ganz Europa verbreitet. Konidienform in der Schweiz ziemlich häufig.

Auf *Urtica urens* L. Schweizerische Standorte: Estavayer, 23. 8. 1918, leg. P. CRUCHET; Oberhofen, Bern, 27. 9. 1925 (!). Niederlande (OUDEMANS).

Als weitere Nährpflanze wird von SALMON (1900) und JACZEWSKI (1927) *Urtica cannabina* L. angegeben.

Bemerkungen

Erysiphe urticae ist eine der auffälligsten Formen der SALMONschen Sammelart *Erysiphe polygoni*. Sie zeichnet sich vor allem durch die kurzen und auffällig dünnen Anhängsel aus. Möglicherweise ist

dieses Merkmal durch die behaarte Blattoberfläche bedingt (vgl. S. 55). Die Konidien dieser Art wurden von ERICH SCHMIDT (1913), H. BOUWENS (1924) und mir (1926) gemessen. Die Ergebnisse sind folgende:

	Länge		Breite	
	Mittelwert	Typische Werte	Mittelwert	Typische Werte
E. SCHMIDT	30—37 μ	—	12—15 μ	—
BOUWENS	28,94 μ	—	18,65 μ	—
BLUMER	34,5 μ	31—38 μ	17,2 μ	16—18 μ

H. BOUWENS glaubt, dass die von ihr untersuchte Form zu *Erysiphe galeopsidis* zu rechnen sei, da sie in den Konidienmassen mit dieser Arbeit übereinstimmt und auch dicht neben infiziertem *Lamium* wuchs. Dies ist aber nicht sehr wahrscheinlich, da nach den Versuchen

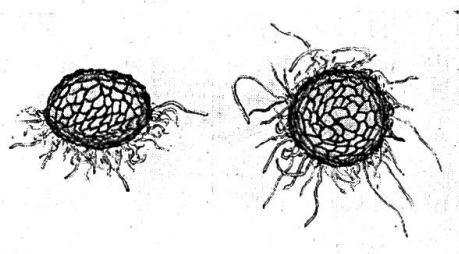


Fig. 76

Erysiphe urticae (Vergr. ca. 60).

von LAIBACH (1930) auf *Lamium*-Arten ziemlich stark spezialisierte biologische Arten von *E. galeopsidis* vorkommen, von denen kaum anzunehmen ist, dass sie auf die Nessel übergehen können. H. BOUWENS hat damit bewiesen, dass eine sichere Bestimmung des Pilzes nach den Konidienmassen nicht möglich ist. Uebrigens hätte in diesem Fall eine Untersuchung der Haustorien vielleicht Klarheit schaffen können.

Erysiphe urticae ist meines Wissens biologisch noch nie untersucht worden; doch ist zu erwarten, dass sie normalerweise nicht auf Pflanzen aus andern Gattungen überzugehen vermag.

15. *Erysiphe aquilegiae* DC.

(Flore française 5 : 105. 1815)

Fig 77, 78

Synonyme :

Alphitomorpha communis Wallr. (Verh. Ges. Naturf. Freunde Berlin 1 : 31. 1819) pro parte.

Erysibe communis β *ranunculacearum* Link (Willd. Sp. Pl. 6 : 105. 1824) pro parte.

Erysiphe communis α *ranunculacearum* Fr. (Syst. Mycol. 3 : 240. 1829) pro parte.

Erysiphe polygoni DC. em. Salm. (Mem. Torrey Bot. Club 9 : 174. 1900) pro parte.

Auf Unter- und Oberseite der Blätter, Blatt- und Fruchtstielen und auf Früchten. Mycel und Nebenfruchtform gut ausgebildet, oft dicke Ueberzüge bildend. Konidien gross, 30—40 μ lang, 14—19 μ breit. Perithechien entweder einen leicht ablösbaren filzigen Ueberzug bildend (*Aquilegia*) oder im dichten Mycelfilz eingesenkt (*Caltha*), klein, Durchmesser ca. 75—105 μ ; Wandzellen 10—20 μ . Anhängsel zahlreich, 3—12mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, mehr oder weniger braun, gerade oder etwas verkrümmt, mehrfach septiert. Aci 2—8, meist 3—6, 40—60 μ lang, 35—45 μ breit; Sporen 3—5, seltener 2 oder 6, 20—25 μ lang, 10—14 μ breit.

Nährpflanzen:

- Auf *Aquilegia vulgaris* L. (und Kulturvarietäten). In ganz Europa verbreitet bis häufig. JACZEWSKI (1927) gibt als weitere Wirtspflanzen aus Russland an: *Aquilegia Burgeriana* Sieb., *A. caucasica* Led., *A. glandulosa* Fisch. und *A. parviflora* Led.
- Auf *Actaea spicata* L. Wohl im ganzen Verbreitungsgebiet der Nährpflanze relativ häufig.
- Auf *Caltha palustris* L. In ganz Europa, hie und da. In der Schweiz aus den Kantonen Wallis, Waadt, Neuenburg, Bern und Graubünden bekannt.
- Auf *Clematis Vitalba* L. Deutschland: Regensburg, leg. POEVERLEIN (Herb. MAGNUS); Holland (leg. OUDEMANS, Rabenhorst Fungi europaei Nr. 2027); Italien: Rocco bei Genua, 20. 8. 1920, leg. KOBEL.
- Auf *Clematis recta* L. Deutschland: Weimar, leg. HAUSSKNECHT, 1875. Jugoslawien: Veldeser-Schlossberg, 2. 9. 1885, leg. VOSS.
- Auf *Ranunculus aconitifolius* L. Oesterreich (SALMON, 1900). Italien (MAYOR). Frankreich (MAYOR). Schweizerische Standorte: Neuchâtel: Sentier de Rochefort à Tablette, 19. 7. 1900, leg. MAYOR; Combe du Valanvron et de la Ferrière, 25. 9. 1922, leg. MAYOR; entre Boudry et Chanelaz, 5. 8. 1922, leg. MAYOR. Waadt: La Combattaz, Ormonts dessous, 15. 8. 1920, leg. CRUCHET; environs de Château-d'Oex, 26. 9. 1918, leg. MAYOR.
- Auf *Ranunculus platanifolius* L. Frankreich (Grenzgebiet, leg. MAYOR), Norwegen (JØRSTAD, 1925). Schweizerische Standorte: Von MAYOR an verschiedenen Lokalitäten des Waadtländer- und Neuenburgerjuras gefunden (La Mathoulaz, Le Brassus, Creux-du Van, Lignièrès, Chasseral, Chaumont).

Bemerkungen

Erysiphe aquilegiae steht zu *E. nitida* ungefähr im gleichen Verhältnis wie *E. Martii* zu *E. pisi*. Unterscheidend ist in erster Linie die Ausbildung der Anhängsel. Bei der typischen *E. aquilegiae* auf *Aquilegia* haben wir ziemlich viele, oft sehr lange Anhängsel, die ineinander verflochten, einen wollig flockigen Filz auf dem Substrat bilden. Bei *E. nitida* erreichen höchstens einzelne Anhängsel diese Länge, während andere kurz bleiben. Es bereitet also nicht die geringste Mühe, die beiden Arten schon makroskopisch zu unterscheiden, wenn sie typisch ausgebildet sind. Es hält aber oft sehr schwer, die verschie-

denen Übergangsformen, die auf mehreren *Ranunculaceen* vorkommen, der einen oder der andern Art zuzuweisen. Solche intermediäre Typen kommen auf mehreren *Ranunculus*-Arten, wie z. B. *R. Flammula*, *R. arvensis* und *R. lanuginosus*, ferner auf *Clematis* und *Thalictrum* vor. Die Grösse der Perithezien liefert keine Anhaltspunkte für eine Unterscheidung der beiden Arten. Wie Tab. 16 zeigt, haben beide Arten im allgemeinen kleine Fruchtkörper (bedeutend kleinere als die Gruppe *E. Martii-pisi*), aber beide zeigen ungefähr die gleichen, ziemlich bedeutenden Variationen. Möglicherweise könnte in der Konidiengrösse ein Unterscheidungsmerkmal gefunden werden. Die Form auf *Aquilegia* zeichnet sich durch sehr grosse Konidien aus. BOUWENS (1924) erhielt einen

Mittelwert von ca. $40\ \mu$ für die Länge und ca. $18,5\ \mu$ für die Breite. SCHMIDT beobachtete am häufigsten Werte von $30\text{--}37\ \mu$ für die Länge und $15\text{--}16\ \mu$ für die Breite (Herbarmaterial). Auf *Ranunculus platanifolius* fand SCHMIDT allerdings etwas kleiner Werte ($30\text{--}34\ \mu$ Länge, $15\text{--}16\ \mu$ Breite).

Auf *Caltha* bildet der Pilz auf Blattstielen und auf Blättern einen kompakten häutigen Ueberzug oder einen dichten Filz, in den die Perithezien eingesenkt sind. Auf *Actaea* (Fig. 78) finden wir ebenfalls ein sehr dichtes Mycel mit eingesenkten Perithezien auf Blättern, Stengeln, Fruchtstielen und besonders auf den Früchten.

Eine sehr grosse Mannigfaltigkeit in der Ausbildung der Anhängsel finden wir auf *Clematis*. In den meisten Fällen haben wir hier *E. nitida*, die extremsten Formen müssen aber als *E. aquilegiae* bezeichnet werden.

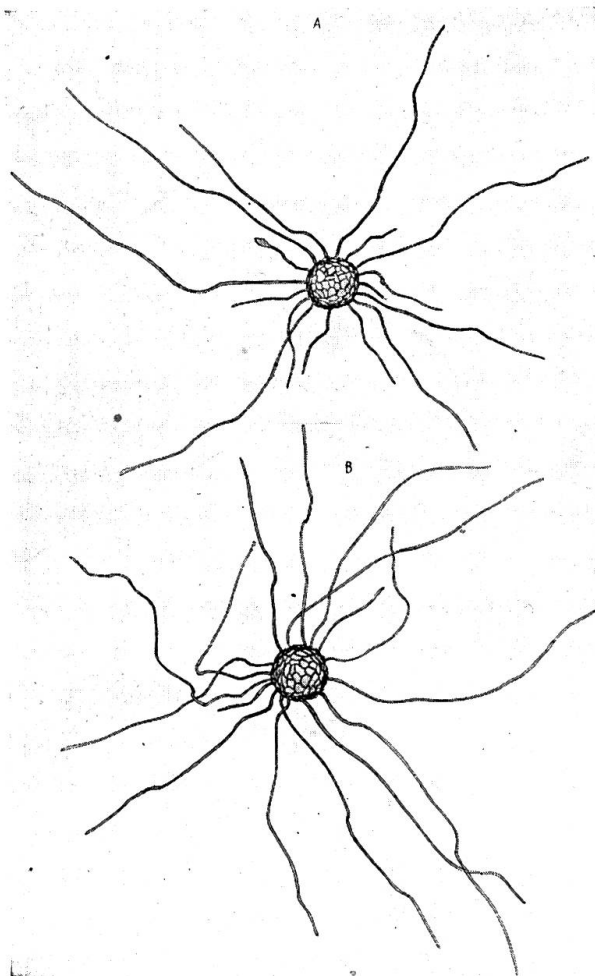


Fig. 77

Erysiphe aquilegiae. Fruchtkörper auf *Ranunculus aconitifolius* (A) und auf *Aquilegia vulgaris* (B) (Vergr. ca. 40).

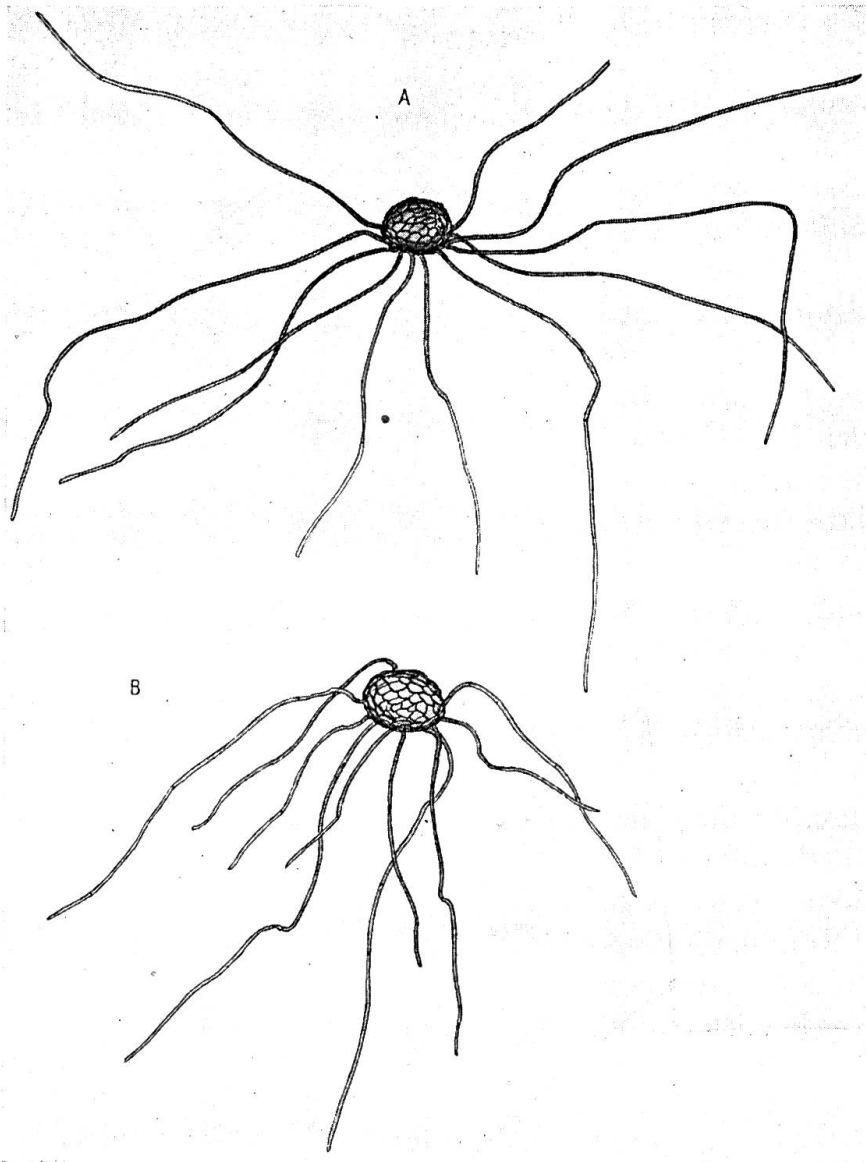


Fig. 78

Erysiphe aquilegiae. Fruchtkörper auf *Caltha palustris* (A) und auf *Actaea spicata* (B).
(Vergr. ca. 60).

Auf *Ranunculus aconitifolius* und *R. platanifolius* tritt *E. aquilegiae* in sehr typischer Ausbildung auf (Fig. 77 A). Charakteristisch sind auf beiden Arten die unregelmässigen terminalen oder interkalaren Anschwellungen der Anhängsel.

Erysiphe aquilegiae zerfällt in mehrere biologische Arten, von denen jedoch erst eine, f. sp. *aquilegiae* Hammarlund näher auf ihre Spezialisierung untersucht worden ist. Nach HAMMARLUND (1925) ist diese Form auf *Aquilegia* spezialisiert; sie geht nicht auf *Trollius*, *Delphinium consolida*, *Ranunculus Lingua*, *R. Flammula*, *R. sceleratus*, *R. acer*, *R. repens*, *R. Ficaria*, *Thalictrum flavum* und *Th. aquilegii-*

folium über. Auf *Ranunculus bulbosus* erhielt er eine «falsche Infektion». In meinen Versuchen (1925) ging diese Form nicht auf *Ranunculus lanuginosus* über. *Aquilegia vulgaris* wurde weder in meinen Versuchen noch in denen von HAMMARLUND von einer andern auf *Ranunculaceen* vorkommenden Form infiziert.

16. Erysiphe nitida (Wallr.) Rabenh.

(Deutschl. Krypt. Fl. 1 : 231. 1844)

Fig. 79

Synonyme :

Alphitomorpha communis var. *ranunculacearum* Wallr. (Verh. Ges. Naturf. Freunde Berlin 1 : 31. 1819) pro parte.

Erysiphe ranunculi Grev. (Fl. Edinb. 461. 1824).

Erysiphe communis a *ranunculacearum* Fr. (Syst. Mycol. 3 : 239. 1829) pro parte.

Alphitomorpha nitida Wallr. (Fl. Crypt. Germ. 2 : 757. 1833).

Erysiphe ranunculi Cast. (Cat. des Pl. Marseille: 189. Aix, 1845).

Erysiphe communis Lév. (Ann. Sci. nat. 3^e série 15 : 171. 1851) pro parte.

Erysiphe polygoni DC. em. Salm. (Mem. Torrey Bot. Club 9 : 174. 1900) pro parte.

Ovularia clematidis Chitt. (SALMON, Journ. of Bot. 43 : 41—44. 1905).

Ovularia ranunculi Oudem. (SALMON, Journ. of Bot. 43 : 41—44. 1905).

Auf Ober- und Unterseite der Blätter, sowie auf Stengeln. Mycel meist gut entwickelt. Konidien 25—37 μ lang, 14—20 μ breit. Perithezien zerstreut oder in Gruppen, ca. 75—110 μ im Durchmesser. Wandzellen 10—25 μ . Anhängsel nicht sehr zahlreich, 5—30, meist mycelartig verkrümmt, wenigstens an der Basis braun, von sehr verschiedener Länge, 1—5 mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, basal inseriert, selten mit unregelmässigen Verzweigungen, Asci 2—6, seltener bis 8 (ausnahmsweise nur 1), 50—70 μ lang, 30—45 μ breit. Sporen 3—5, seltener 2 oder 6, 18—25 μ lang, 10—15 μ breit.

Nährpflanzen :

Auf *Paeonia corallina* Retz (*P. officinalis* L.). Deutschland: Berlin, leg. BAUER (Herb. MAGNUS); Ebenheit am Lilienstein, sächs. Schweiz, Sept. 1879, leg. KRIEGER (SYDOW, Mycoth. march. Nr. 198); Kreuznach, Sept. 1899, leg. RÜBSAAMEN; Wilmersdorf b. Berlin, Okt. 1886, leg. P. SYDOW (Mycotheca march. Nr. 1198); Königstein a. d. Elbe, leg. KRIEGER (Fungi saxonici und REHM, Ascomyceten Nr. 799). Oesterreich: Brenner, 9. 8. 1903, leg. BORNMÜLLER; Gärten bei Navis (Tirol), leg. STOLZ. Tschechoslowakei: Königswalda, leg. KARL und REICHENBERG, leg. W. SIEGMUND (RABENHORST, Fungi eur.).

Auf *Paeonia foemina* Gars. (*P. pubens* Rehb.) Italien: Majella, Abruzzen, 6. 8. 1874, leg. E. LEVIER.

Als weitere Nährpflanzen gibt JACZEWSKI (1927) für Russland *Paeonia anomala* L., *Isopyrum fumarioides* L. und *Cimicifuga foetida* L. an.

- Auf *Delphinium consolida* L. Schweizerische Standorte: Gärten in Montagny s. Yverdon, 27. 8. 1898, leg. MAYOR; Friedhof in Visp, Wallis, 26. 7. 1914, leg. MAYOR; Garten in Perreux, Neuenburg, 1. 9. 1929, leg. MAYOR.
- Auf *Delphinium Ajacis* L. Deutschland: Steglitz (SYDOW, Myc. march. Nr. 2222), Triglitz, Tamsel, Berlin, Rheinlande (FUCKEL, F. rhen. Nr. 686). Schweizerische Standorte: Montagny s. Yverdon, 26. 7. 1906, 7. 10. 1909, leg. MAYOR et CRUCHET; Perreux, Neuchâtel, 26. 6. 1920, leg. MAYOR; Neuchâtel, 19. 6. 1904, leg. MAYOR.
- Auf *Delphinium elatum* L. (inkl. ssp. *tyroliense* Kerner). Scheint in Mitteleuropa ziemlich verbreitet zu sein. Deutschland, Oesterreich, Tschechoslowakei, Rumänien (SÄVULESCU und SANDU-VILLE, 1929), Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Kandersteg, am Gemmiweg, 6. 8. 1917, leg. v. TAVEL; Montagny s. Yverdon, 20. 10. 1919, leg. MAYOR.
- Auf *Delphinium nudicaule* Torr. Holland (BOUWENS, 1924). Schweizerischer Standort: Plantahof, Landquart, 25. 6. 1901, leg. U. KIEBLER (Herb. VOLKART).
- Auf *Delphinium cultorum* Voss (*D. hybridum hort.*, *D. formosum* auct. und Bastarde [*D. elatum* L. \times *cultorum* Vill.]). Auf verschiedenen Gartenformen wohl ziemlich verbreitet: Deutschland, Holland (BOUWENS, 1924), Norwegen (JØRSTAD, 1925), Oesterreich, Tschechoslowakei, Polen (leg. A. MAURIZIO, Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Bern (Uetendorf, Bern, Thun), Zürich (Wädenswil).
- Auf *Delphinium grandiflorum* L. Deutschland: München, Sept. 1894, leg. SCHNABL (ALLESCHER u. SCHNABL, Fungi bavarici Nr. 437). Italien (PIROTTA, 1876, nach SALMON, 1900).
- Auf *Delphinium* aff. *exaltatum* Ait.¹⁾ Schweizerische Standorte: Jardins de l'Hospice de Perreux, Neuchâtel, 13. 7. 1918, leg. MAYOR. Le Moulin, près de Bevaix, Neuchâtel, 14. 7. 1929, leg. MAYOR.
- Auf *Delphinium Staphysagria* L. Teneriffa, leg. J. BORNMÜLLER (Pl. exsicc. Canarienses, Nr. 1600, 1901).
- Auf *Delphinium azureum* Michx. Holland (OUDEMANS, 1897).
- In der Literatur werden ferner folgende *Delphinium*-Arten als Nährpflanzen angegeben: *D. orientale* Gay, *D. vestitum* (SALMON, 1900), *D. Belladonna* (ŠKORIĆ, 1926).
- Auf *Aconitum Anthora* L. Frankreich (Grenzgebiet): Vallon d'Ardran, pâturages, Reculet (Ain), 16. 9. 1902, leg. MAYOR. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Aconitum Napellus* L. Italien (Südtirol), Oesterreich. In der Schweiz ziemlich verbreitet bis in die alpine Stufe (Wallis, Waadt [auch im Jura], Bern bis 2200 m, Glarus, Graubünden, im Engadin bis 2300 m).
- Auf *Aconitum paniculatum* Lam. Schweizerische Standorte: Waadt: Environs de Leysin et de Château-d'Oex, 13. 7. 1917, 29. 9. 1918, leg. MAYOR; Bern: Rosenlaui, Aug. 1863, leg. MORTIER (ex herb. MAYOR), Kiental, 22. 8. 1918, leg. W. RYRZ; Graubünden: Weg von Surlej nach Alp Surlej, Silvaplana, 14. 8. 1911, leg. MAYOR und CRUCHET.
- Auf *Aconitum Sloerkianum* Rehb. Frankreich (Grenzgebiet): Les Bossons, Vallée

¹⁾ Det. Prof. Dr. H. SCHINZ.

- de Chamonix, Aug. 1928, leg. MAYOR. Schweizerische Standorte: Jardins, Les Plainchis, près des Hauts-Geneveys, Val-de-Ruz, Neuchâtel, 20. 8. 1918, leg. MAYOR.
- Auf *Aconitum Vulparia* Rchb. (*A. Lycoctonum* Koch). Frankreich (Savoyen), Oesterreich (Tirol). In der Schweiz in den Alpen und im Jura ziemlich verbreitet (Wallis, Waadt, Neuenburg, Bern, Uri, Glarus, Graubünden).
- Auf *Aconitum septentrionale* Norwegen (JØRSTAD, 1925), Russland (JACZEWSKI, 1927).
Als weitere Nährpflanzen dieser Gattung werden angegeben *A. Fischeri* (SALMON, 1900) und *A. volubile* Pall. (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Clematis recta* L. Deutschland: Bot. Garten Darmstadt (Herb. MAGNUS). Italien: Bot. Garten Turin, 24. 8. 1920, leg. F. KOBEL.
- Auf *Clematis Viticella* L. Deutschland: Berlin, leg. BAUER (Herb. MAGNUS). Auf Gartenformen dieser Art hat MAYOR in Bevaix und Vaumarcus (Neuchâtel) ein Oidium gefunden, dessen Zugehörigkeit zu dieser Art nicht sicher ist.
Im botanischen Garten Turin hat Herr Privatdozent Dr. F. KOBEL folgende Clematis-Arten nebeneinander infiziert gefunden. Soweit Perithezien gebildet wurden, handelte es sich ausschliesslich um *Erysiphe nitida*:
Clematis viticella L., *C. cylindrica*, *C. diversifolia* DC., *C. jubata* Bischof, *C. lathyriifolia* Boiss., *C. angustifolia*, *C. parviflora* DC., *C. glauca* Willd., *C. integrifolia* L., *C. Flammula* L., *C. recta* L., *C. viorna* L.
In Russland kommt der Pilz nach JACZEWSKI (1927) auch auf *C. alpina* Mill., *C. orientalis* L., *C. pseudoflammula*, *C. ochotensis* Poir. und auf *C. recta* L. vor.
- Auf *Ranunculus Thora* L. Jugoslawien (ŠKORIĆ, 1926).
- Auf *Ranunculus Lingua* L. Schlesien (SCHROETER, 1890).
- Auf *Ranunculus Flammula* L. Deutschland: Insel Usedom, 12. 9. 1868, leg. MAGNUS. Schweden (HAMMARLUND, 1925).
- Auf *Ranunculus sceleratus* L. Schweden (HAMMARLUND, 1925).
- Auf *Ranunculus arvensis* L. Schweizerische Standorte: Schwarzenburg, Bern, 31. 8. 1919 (!).
- Auf *Ranunculus sardous* Crantz. Deutschland: Berlin, bot. Garten, Aug. 1889, leg. P. SYDOW (Mycotheca marchica Nr. 2765). Frankreich: Dép. du Tarn (MAYOR, 1928). Jugoslawien (ŠKORIĆ, 1926).
- Auf *Ranunculus bulbosus* L. Schweizerische Standorte: Chexbres-Char-donne s. Vevey, 19. 6. 1915, leg. P. CRUCHET; Perreux, Neuchâtel, 15. 10. 1914, leg. E. MAYOR.
- Auf *Ranunculus repens* L. Wohl in ganz Europa verbreitet.
- Auf *Ranunculus polyanthemus* L. Rumänien (SĂVULESCU und SANDU-VILLE, 1929).
- Auf *Ranunculus Breyninus* Crantz (*R. nemorosus* DC.). Oesterreich: Brenner, 8. 8. 1900, leg. O. JAAP. Schweizerische Standorte: Vissoie, Valais, 15. 7. 1924, leg. MAYOR; Roches de Moron, Neuchâtel, 26. 7. 1928; Gorges de l'Areuse, 1. 8. 1922, leg. MAYOR; Chaumont, 27. 9. 1923, leg. MAYOR et CRUCHET; Mt. Racine, 18. 9. 1909; leg. MAYOR; Chasseron, Vaud, 25. 8. 1899, leg. MAYOR; Château-d'Oex, 29. 9. 1918, leg. MAYOR.
- Auf *Ranunculus lanuginosus* L. Deutschland (SCHROETER, 1893), Jugoslawien (ŠKORIĆ, 1926). Schweizerische Standorte: Wohl verbreitet: Wallis, Waadt, Neuenburg, Bern.
- Auf *Ranunculus acer* L. Wohl in ganz Europa häufig.
- Auf *Ranunculus Steveni* Andr. Rumänien (SĂVULESCU und SANDU-VILLE, 1929), Russland (JACZEWSKI, 1927).

- Auf *Ranunculus montanus* Willd. (*R. geraniifolius* Pourr.). Frankreich (Grenzgebiet): Chamonix, Aug. 1918, leg. MAYOR. Schweizerische Standorte: Wallis (Champex, Val de Nendaz, Vallée du Durnant, Martigny, Lötschental, Gemmi, Zermatt); Bern (Kiental, Gasterntal); Tessin (Monte Generoso, leg. MAYOR, 1. 8. 1908).
- Auf *Ranunculus auricomus* L. Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Bords du chemin du Bullet à Fontaines sur Grandson, Sept. 1901, leg. MAYOR; Ste. Croix, 11. 8. 1902, leg. MAYOR.
- Auf *Ranunculus cassubicus* L. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Ranunculus alpestris* L. Schweizerischer Standort: Payerne, auf Pflanzen, die im Gewächshaus aufgezogen wurden, 29. 8. 1909, leg. P. CRUCHET.
- Auf *Ranunculus abortivus* L. Rumänien (SÄVULESCU und SANDU-Ville, 1929).
- Auf *Ranunculus anemonefolius* DC. Holland (BOUWENS, 1924). Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Ranunculus Thommasini* (?) Schweizerischer Standort: Bern, botanischer Garten, 25. 9. 1919 (!)
- Auf *Anemone ranunculoides* L. Frankreich (DUBY, 1830).
- Auf *Thalictrum aquilegifolium* L. Deutschland: Schliersee, Bayern, 1. 9. 1884. Oesterreich: (MAGNUS, 1905). Schweizerische Standorte: Tarasp, 3. 9. 1888, leg. MAGNUS.
- Auf *Thalictrum minus* L. Belgien: Ostende (MAGNUS). Deutschland: Rheinland (FÜCKEL, Fungi rhenani Nr. 683), Bemerkung: «Häufig im Sommer auf den Rheinwiesen».
- Auf *Thalictrum minus* L. ssp. *saxatile* (DC.) Schinz et Keller. Schweizerischer Standort: Entre Branson et Follaterres, Valais, 28. 8. 1926, leg. MAYOR.
- Auf *Thalictrum angustifolium* L. Tschechoslowakei (KLIKA, 1924).
- Auf *Thalictrum flavum* L. Frankreich (ROUMEGUÈRE, Fungi gallici exs. Nr. 3741). Schweden (HAMMARLUND, 1925). Norwegen (JØRSTAD, 1925). Deutschland: Berlin, leg. RÜBSAAMEN; Berlin, leg. BAUER; Berlin leg. SYDOW (Mycotheca march. Nr. 3671); Augsburg, leg. BRITZELMAYR (REHM, Ascom. Nr. 547); Straubing, leg. WEISS (ALLESCHER und SCHNABL, Fungi bavarici Nr. 332). Schweizerische Standorte: Grandson, 6. 10. 1898 und 28. 8. 1921, leg. MAYOR; entre Auvernier et Colombier, 12. 9. 1911, leg. MAYOR; Estavayer, 7. 9. 1921, leg. CRUCHET; Ermatingen, Thurgau, 7. 8. 1905, leg. E. BAUMANN.
- Auf *Thalictrum simplex*. Cetinje, Montenegro, 3. 8. 1901, leg. L. GROSS.
- Auf *Adonis vernalis* L. Niederösterreich (nach BECK, 1887).

Bemerkungen

Erysiphe nitida ist als eine in der Ausbildung der Anhängsel und der Asci stark reduzierte Form zu betrachten. In der typischen Ausbildung, z. B. auf *Delphinium* und *Aconitum* sind die Anhängsel kaum länger als der Durchmesser des Fruchtkörpers. Ebenso wurde die Zahl der Asci bedeutend reduziert. In einigen Proben fand ich einen ziemlich hohen Prozentsatz von Perithezien, die nur einen einzigen Ascus oder schlecht ausgebildete Rudimente eines zweiten auf-

wiesen. Man kann sich gut vorstellen, dass auf gewissen Ranunculaceen (*Trollius*, *Delphinium*) dieser Rückbildungsprozess weiter fortgeschritten ist bis zur typischen *Sphaerotheca delphinii*. Schon OTTH hat in einer Herbarbemerkung auf diese Tatsache aufmerksam gemacht. Er schrieb zu der Form auf *Caltha*¹⁾: «Ist eigentlich durch die in jedem Perithecium höchstens zu 4 vorhandenen Schläuche (Sporangien) und den in diesen letztern zu 3—4 enthaltenen Sporen von der *Erysiphe communis* verschieden.» Immerhin finden wir auch bei dieser Art bis 8 Asci in einem Fruchtkörper.

Die Form auf *Paeonia*, die übrigens meines Wissens seit fast 30 Jahren nicht mehr gefunden wurde, unterscheidet sich vom Typus durch eine stärkere Mycelbildung, durch die zahlreichen, etwas besser ausgebildeten Anhängsel, sowie durch die grössern Perithechien.

Die Variationen in der Grösse der Perithechien sind für *E. nitida* und *E. aquilegiae* in Tabelle 16 zusammengestellt.

Tab. 16 Durchmesser der Perithechien
bei *Erysiphe nitida* und *E. aquilegiae*

Art	Nährpflanze	<i>n</i>	M μ	σ μ	Typ. Werte μ	<i>v</i>
<i>E. nitida</i>	Ranunculus sp.	1500	85,7	8,2	78—94	9,5
<i>E. aquilegiae</i>	Aquilegia vulg.	700	85,8	7,4	78—93	8,6
<i>E. aquilegiae</i>	Ranunculus aconitifolius und R. platanifolius	500	89,3	7,6	82—97	8,5
<i>E. aquilegiae</i>	Actaea spicata	200	89,5	7,5	82—97	8,4
<i>E. nitida</i>	Delphinium sp.	370	93,4	8,7	85—102	9,3
<i>E. aquilegiae</i>	Caltha palustris	700	93,5	10,8	83—104	11,5
<i>E. nitida</i>	Aconitum sp.	420	94,5	9,8	85—104	10,4
<i>E. nitida</i>	Thalictrum sp.	220	95,9	11,0	85—107	11,4
<i>E. nitida</i>	Clematis sp.	570	97,4	11,7	86—109	12,1
<i>E. nitida</i>	Paeonia sp.	100	103,8	6,6	97—110	6,4

Dass diese Formen etwas kleinere Perithechien haben als die Arten auf Papilionaceen und Umbelliferen habe ich schon früher (1926) festgestellt.

Die Konidien scheinen etwas kleiner zu sein als bei *E. aquilegiae*. Bis jetzt werden folgende Werte gemessen:

¹⁾ Auch bei *Erysiphe aquilegiae* haben wir dieselbe Erscheinung einer Reduktion der Asci; dagegen sind hier die Anhängsel besser ausgebildet.

Nährpflanze	Länge μ	Breite μ	
<i>Ranunculus acer</i>	24—30	13—16	(E. SCHMIDT, 1913)
<i>Ranunculus repens</i>	30—34	15—16	(E. SCHMIDT, 1913)
<i>Ranunculus sp.</i>	26—32	14—17	(BLUMER, 1926)
<i>Ranunculus anemonefolius</i>	ca. 33,6—35,7	ca. 19,7—20,4	(BOUWENS, 1924)
<i>Ranunculus acer</i>	ca. 35,1	ca. 19,8	(BOUWENS, 1924)
<i>Delphinium hybridum</i>	ca. 32,7—36,8	ca. 18,6—18,7	(BOUWENS, 1924)
<i>Delphinium nudicaule</i>	ca. 32,8	ca. 18,7	(BOUWENS, 1924)

Es ist möglich, dass durch systematische Konidienmessungen bei dieser Art noch konstante Unterschiede zwischen den einzelnen Formen nachgewiesen werden könnten.

NEGER (1902) hat festgestellt, dass die Konidien der Form auf *Ranunculus repens* leicht keimen und gelappte Appressorien bilden.

Die Spezialisierung ist erst für einige Formen auf *Ranunculus*-Arten mehr oder weniger bekannt, doch ist kaum daran zu zweifeln, dass die Formen auf den andern Gattungen zu mehreren andern biologischen Arten gehören. Sehr wahrscheinlich sind diese formae speciales auch durch kleine Unterschiede in der Haupt- und Nebenfruchtförmigkeit charakterisiert.

NEGER (1902) erhielt in seinen Infektionsversuchen mit der Form auf *Ranunculus repens* einmal eine Subinfektion auf *Galium silvaticum*. Spätere Versuche verliefen jedoch negativ. In meinen Versuchen (1925) ging der Pilz von *Ranunculus repens* nicht auf *R. lanuginosus* über. Die eingehendsten Infektionsversuche hat HAMMARLUND

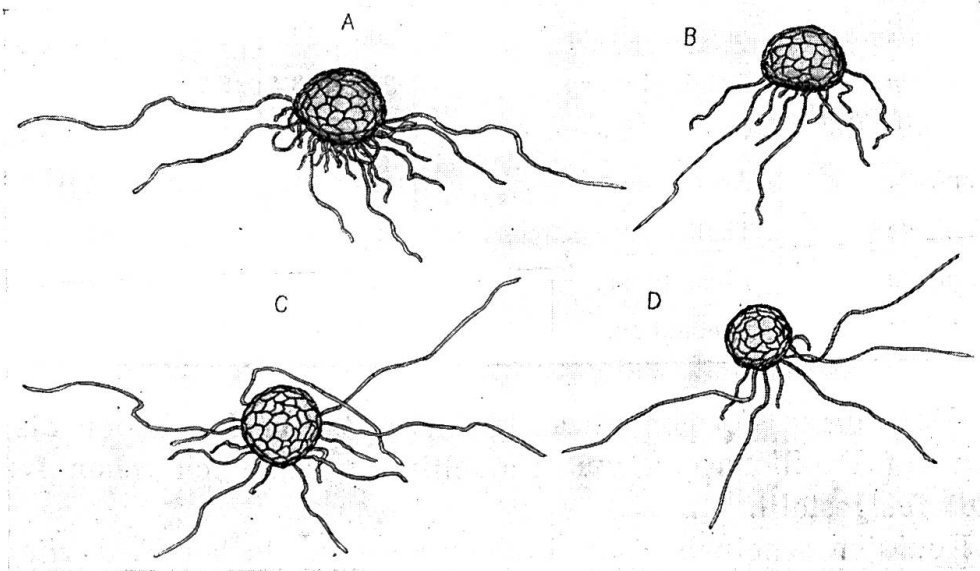


Fig. 79

Erysiphe nitida. Fruchtkörper auf *Aconitum Napellus* (A), *Thalictrum flavum* (B), *Ranunculus alpestris* (C) und *Ranunculus repens* (D) (Vergr. ca. 60).

(1925) ausgeführt. Nach Versuchen mit den Oidien auf *Ranunculus Flammula*, *R. sceleratus*, *R. acer*, *R. repens* und *Thalictrum flavum* stellt er folgende biologische Arten auf:

1. f. sp. *ranunculi flammulae* auf *R. Lingua*, *R. Flammula* und *R. sceleratus*.
2. f. sp. *ranunculi repentis* auf *R. repens*, *R. acer* und *R. bulbosus*.
3. f. sp. *thalictri* auf *Thalictrum flavum* und *Th. aquilegifolium*.

In je einem Fall ging das Oidium in HAMMARLUNDS Versuchen von *Ranunculus sceleratus* auf *Aegopodium podagraria* und von *Ranunculus repens* auf *Delphinium consolida* über. Da aber die reziproken Versuche negativ ausfielen, bewertet HAMMARLUND diese Infektionen als «falsche Infektionen».

KLIKA (1922) infizierte *Ranunculus bulbosus* mit Konidien, die auf *Heracleum sphondylium* entstanden waren. Es dürfte sich dabei wohl um eine Fremdinfection handeln.

Auch bei dieser Art dürften gelegentlich Fälle vorkommen, wo unter besondern Bedingungen eine Pflanze infiziert wird, die sonst resistent ist. Ein Beispiel dafür ist der Befall von *Ranunculus alpestris* (Herb. CRUCHET) in einem Gewächshaus. An natürlichen Standorten ist auf dieser Pflanze kein Mehltau bekannt.

Nach MAGNUS tritt bei *Delphinium elatum* durch den Befall gelegentlich eine abnorme Entwicklung des Blütenstandes auf. In der Literatur und in Herbarien wird zuweilen *Trollius europaeus* als Wirt einer Erysiphe angegeben. Ich habe auf dieser Pflanze noch nie eine sichere Infektion gefunden.

17. Erysiphe horridula (Wallr.) Lév.

(Ann. Sci. Nat. 3^e série 15 : 170. 1851)

Fig. 80, 81

Synonyme :

- Alphitomorpha cynoglossi* Wallr. (Neue Ann. d. Wetterauischen Ges. f. d. ges. Naturk. 1, 2. Abt.: 240. 1819).
Erysibe biocellata Ehrenb. (N. Act. Acad. Leop. Car. Nat. Cur. 10 : 211. 1821).
Erysiphe asperifoliorum Grev. (Flora Edin. 461. 1824).
Erysiphe communis Fr. (Syst. Mycol. 3 : 239. 1829) pro parte.
Alphitomorpha horridula Wallr. (Flora Crypt. Germ. 2 : 758. 1833) pro parte.
Erysibe horridula Rabenh. (Deutschl. Krypt. Fl. 1 : 235. 1844) pro parte.
Erysiphe cichoracearum DC. em. Salm. (Mem. Torrey Bot. Club 9 : 193. 1900) pro parte.
Erysiphe polygoni DC. em. Salm. (l. c. p. 174) pro parte.

Auf Ober- und Unterseite der Blätter. Mycel und Nebenfruchtförmig gut entwickelt, in spätern Stadien oft mit mehr oder weniger ge-

bräunten Wänden. Konidien ellipsoidisch bis tonnenförmig, in Ketten gebildet, ca. 29—40 μ lang, 16—22 μ breit. Fruchtkörper in Gruppen, oft mehr oder weniger strahlig angeordnet oder zerstreut. Durchmesser im Mittel 115 μ , typische Werte 95—135 μ . Anhängsel sehr verschieden lang, meist zahlreich und etwas gebräunt. Asci 10—20, 45—80 μ lang, 20—45 μ breit, meist 2sporig, gelegentlich 3—4sporig. Sporen rundlich, 18—22 μ lang, 15—18 μ breit.

Nährpflanzen:

- Auf *Anchusa azurea* Miller (*A. italica* Retz.) Frankreich (BRUNAUD, 1883, nach SALMON, 1900).
- Auf *Anchusa officinalis* L. In Europa verbreitet: Skandinavien, Deutschland, Oesterreich, Italien, Tschechoslowakei, Bulgarien. Russland. Schweizerische Standorte: Bois de Mornand, Montagny, Vaud, 15. 7. 1899, leg. MAYOR; Château de Montagny, Vaud, 11. 9. 1899, leg. MAYOR.
- Auf *Anchusa sempervirens* L. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Asperugo procumbens* L. Norwegen (JØRSTAD, 1925). Deutschland (Oberfranken, A. SCHWARZ, Fungi franconici Nr. 3200), Rumänien (SÄVULESCU und SANDUVILLE, 1929). Russland (JACZEWSKI, 1927). In der Schweiz ziemlich verbreitet; Wallis, Graubünden, Berner-Oberland (schon von MORTHIER an der Gemmi beobachtet).
- Auf *Borago officinalis* L. Deutschland: Berlin, Steglitz, Sept. 1888, SYDOW, Mycotheca marchica Nr. 2326; Frankreich: Albi, Dép. du Tarn, 31. 8. 1927, leg. MAYOR; Italien: San Remo, 12. 4. 1899, leg. MAYOR.
- Auf *Cerinth glabra* Miller (*C. alpina* Kit.). Oidium. Schweizerische Standorte: Pâturages, Rocheta-Dessous, Vallée de la Brévine, Neuchâtel, 26. 8. 1918, leg. ED. MATTHEY (Herb. MAYOR); environs de Château-d'Oex, 6. und 22. 10. 1918, leg. MAYOR; Leysin, Sept. 1928, leg. ED. FISCHER; Caux, Montreux, 1931, leg. A. MAURIZIO.
- Auf *Cerinth minor* L. Italien (leg. F. KOBEL), Jugoslawien (RANOJEVIĆ, 1910), Russland (JACZEWSKI, 1927). Deutschland (NEGER, 1902).
- Auf *Cynoglossum germanicum* Jacq. (*C. montanum* Lam.). Oidium. Schweizerischer Standort: Eboulis au pied des rochers du Creux-du-Van, Neuchâtel, 1. 10. 1917 et 1. 10. 1925, leg. MAYOR.
- Auf *Cynoglossum officinale* L. Norwegen (JØRSTAD, 1925). Deutschland: Eisleben (JOH. KUNZE, Fungi sel. exs.). Ungarn (HASZLINSZKY), Bulgarien (KLIKA, 1926), Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Echium vulgare* L. Wohl in ganz Europa verbreitet.
- Auf *Lappula echinata* Gilibert. Norwegen (JØRSTAD, 1925). Schweizerische Standorte: Route de Sierre à Chippis, Valais, 18. 7. 1909, leg. MAYOR; Remüs, Graubünden, 9. 8. 1916, leg. MAYOR; Route d'Evolène à Euseigne, Val d'Hérens, 18. 7. 1924, leg. MAYOR; Sion, 4. 8. 1919, leg. CRUCHET.
- Auf *Lappula deflexa* (Wahlenb.) Garcke. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Lithospermum arvense* L. Oidium ziemlich verbreitet, Perithezien selten. Deutschland, Frankreich, Schweiz, Oesterreich, Italien, Rumänien, Russland.
- Auf *Lithospermum officinale* L. Oidium. Deutschland, Oesterreich. Schweizerischer Standort: Emmenschachen bei Burgdorf, 12. 8. 1928 (!).

- Auf *Lycopsis arvensis* L. Deutschland: Berlin (leg. MAGNUS), Frankreich (LÉVEILLÉ, ROUMEGUÈRE, MAYOR), Russland. Schweizerischer Standort: Biasca, Tessin, 4. 8. 1923, leg. F. KOBEL und S. BLUMER).
- Auf *Myosotis arvensis* (L.) Hill. (*M. intermedia* Lk.). Konidienform in Europa verbreitet: Norwegen, Deutschland, Holland, Frankreich, Russland. In der Schweiz nicht selten: Wallis, Waadt, Neuenburg, Bern, Graubünden.
- Auf *Myosotis collina* Hoffm. (nach SALMON, 1900).
- Auf *Myosotis scorpioides* L. em. Hill. (*M. palustris*, *M. caespitosa*). Oidium. Oesterreich (MAGNUS, 1905), Tschechoslowakei (KLIKA, 1926), Russland (JACZEWSKI, 1927). Wohl in ganz Europa verbreitet.
- Auf *Myosotis silvatica* (Ehrh.) Hoffm. (*M. alpestris* Schmidt). Oidium. Norwegen, Frankreich, Deutschland, Italien. In der Schweiz ziemlich häufig.
- Auf *Myosotis micrantha* Pallas (*M. stricta*) nach SALMON (1902).
- Auf *Myosotis sparsiflora* Mikan. Tschechoslowakei (v. THÜMEN, n. SALMON, 1900), Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Nonnea lutea* (Desr.) Rehb. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Nonnea pulla* (L.) DC. Tschechoslowakei (KLIKA, 1924).
- Auf *Pulmonaria montana* Lejeune. Deutschland (A. VILL, Fungi bavarici Nr. 966). Schweizerischer Standort: Elfenau, Bern, 18. 8. 1917 (!).
- Auf *Pulmonaria angustifolia* L. (*P. tuberosa* Schrank). Schweizerische Standorte: Montagny s. Yverdon, 15. 8. 1906, leg. MAYOR; Bois de Giez s. Grandson, 28. 8. 1921, leg. MAYOR.
- Auf *Pulmonaria officinalis* L. (*P. obscura* Dum.). Deutschland, Oesterreich, Tschechoslowakei, Ungarn, Rumänien, Russland. Schweizerische Standorte: Montagny s. Yverdon, Vaud, 11. 9. 1899, MAYOR; Gürbemündung, Bern, von 1916—1920 jedes Jahr beobachtet.
- Auf *Pulmonaria saccharata* Miller (?) Deutschland: Weimar (BORNMÜLLER, Flora thuringiaca Nr. 37).
- Auf *Symphytum asperum* Lepechin. Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerischer Standort: Bord de la route entre le château de Vaumarcus et la gare de Vaumarcus, Neuchâtel, 12. 9. 1927, leg. MAYOR.
- Auf *Symphytum officinale* L. Wohl in ganz Europa verbreitet.
- Auf *Symphytum tuberosum* L. Deutschland: Nürnberg (Herb. MAGNUS), Königstein (KRIEGER, Fungi saxonici Nr. 1918), Rumänien (Herb. BORNMÜLLER).

Bemerkungen

Erysiphe horridula ist in der Haupt- und Nebenfruchtform sehr variabel. Sie stellt eine Sammelart von mindestens 3 morphologisch verschiedenen Arten dar. Wenn diese hier nicht auseinandergehalten sind, so geschah dies aus folgenden Gründen: Die Unterschiede in den beiden Fruchtformen laufen nicht parallel, d. h. Formen mit gleich grossen Konidien können ganz verschiedenen Typen der Hauptfruchtform angehören. Ferner deuten die Infektionsversuche auf eine labile Spezialisierung. Man muss in mehreren Fällen annehmen, dass auf derselben Nährpflanze verschiedene Formen des Pilzes vorkommen können. Infektionsversuche und morphologische Analyse sollten noch mehr als dies bis jetzt geschah, miteinander durchgeführt werden.

Wie aus Tabelle 17 hervorgeht, ist der Durchmesser der Perithezien bei den Formen auf *Echium*, *Symphytum* und *Asperugo* ungefähr gleich gross. Dagegen finden wir auf *Pulmonaria* und *Anchusa* bedeutend kleinere Perithezien. Die grössern Formen entsprechen der *Erysiphe cichoracearum*, während die kleinern der *E. communis* näher stehen.

Tab. 17

Erysiphe horridula — Durchmesser der Perithezien

N ä h r p f l a n z e	<i>n</i>	<i>M</i> μ	σ μ	Typische Werte μ	<i>v</i>
<i>Echium vulgare</i>	120	119	15	104—134	12,8
<i>Symphytum officinale</i>	500	117	13	104—130	10,8
<i>Asperugo procumbens</i>	450	116	11	105—127	9,4
<i>Pulmonaria</i>	300	105	9	96—114	8,6
<i>Anchusa officinalis</i>	50	102	—	—	—

Die Anhängsel sind bei den Formen auf *Asperugo* und *Symphytum* am längsten, bis 3mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers. Etwas kürzer sind sie auf *Lithospermum*, *Pulmonaria* und *Cynoglossum*. Auf *Anchusa* sind die Anhängsel weniger zahlreich, und auf *Echium* sind sie abnorm dünn und fast farblos.

Auch in bezug auf die Sporenzahl im Ascus haben wir innerhalb der *Erysiphe horridula* alle Uebergänge von *E. communis* zu *E. cichoracearum*. Bei der Form auf *Anchusa* sind meistens 3—5 Sporen im Ascus, zweisporige Asci kommen relativ selten vor. Es ist deshalb begreiflich, dass SALMON (1900) diese Form zu seiner Sammelart *E. polygoni* stellt. Auf *Echium*, *Symphytum* und *Asperugo* ist der zweisporige Ascus die Regel, doch findet man nicht selten auch 3 Sporen ausgebildet. Auf *Cynoglossum*, *Pulmonaria* und *Lithospermum* fand ich nur zweisporige Asci.

Ob das Oidium auf *Myosotis* überhaupt zu *Erysiphe horridula* gehört, ist nicht sicher, da auf dieser Gattung meines Wissens noch nie Perithezien gefunden wurden. Immerhin sprechen die Ergebnisse meiner Infektionsversuche sehr stark für die Zugehörigkeit zu dieser Art.

In der Länge der Konidien ist die Variabilität der *Erysiphe horridula* mindestens so gross wie bei *E. cichoracearum*. Aus meinen Messungen (1922) ging hervor, dass nach der Länge der Konidien innerhalb der Art drei Rassen bestehen. Die längsten Konidien von

35—40 μ ¹⁾ (Rasse a) finden wir auf *Symphytum*, *Pulmonaria* und *Borago*. Rasse b mit einer Konidienlänge von 33—35 μ umfasst die Formen auf *Asperugo* und *Cynoglossum*. Die kleinsten Konidien von 29—33 μ Länge (Rasse c) kommen auf *Echium* und *Myosotis* und ev. auf *Lithospermum* vor. H. BOUWENS (1924) fand ebenfalls auf *Symphytum* etwas längere Konidien als auf *Echium*. Allerdings verwischen sich in ihrer spätern Arbeit (1927) diese Unterschiede wieder. Das ist

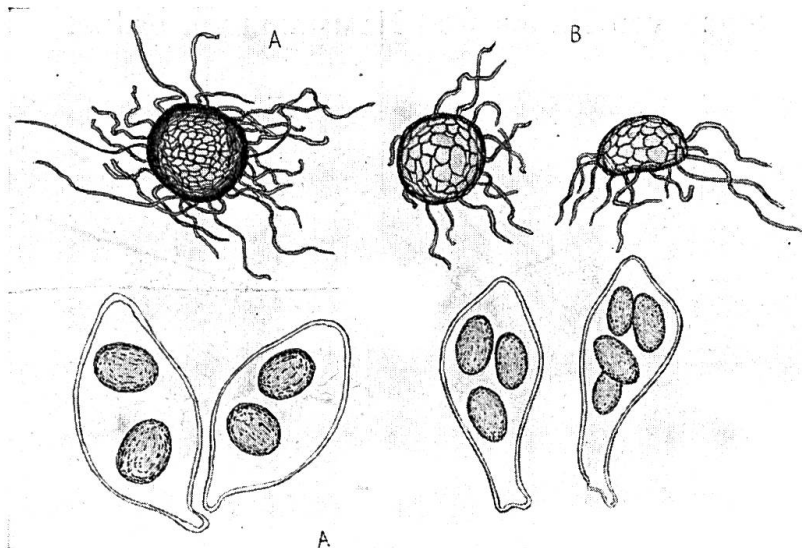


Fig. 80

Erysiphe horridula. Perithezien und Asci auf *Pulmonaria officinalis* (A) und auf *Anchusa officinalis* (B) (Vergr. ca. 60, resp. 250).

weiter nicht verwunderlich, wenn man in Betracht zieht, dass sich ihre Resultate nur auf einige hundert Messungen stützen.

Meine Messungen zeigten ferner, dass auf Sammelwirten wie *Myosotis* und *Lappula* zwei morphologische Rassen des Pilzes auf derselben Wirtspezies vorkommen können, was sich in einem zweigipfeligen Polygon äussert. Die Nährpflanze vermag also die Konidiengrösse nicht zu modifizieren.

NEGER (1902) hat die Keimung der Konidien auf *Pulmonaria officinalis*, *Symphytum tuberosum*, *Echium vulgare*, *Cerinth minor* und *Lithospermum arvense* beobachtet. Er stellte fest, dass die Keimschläuche aller dieser Formen sehr gut übereinstimmen. Sie sind gedrungen, kurz und häufig schraubenartig gewunden und weichen erheblich von den Keimschläuchen der *Erysiphe cichoracearum* auf Kompositen ab.

Nach den Infektionsversuchen von NEGER (1902) geht das Oidium

¹⁾ Die ursprünglichen Masse sind hier unter Berücksichtigung des Quellungskoeffizienten (1,15) auf frisches Material umgerechnet.

auf *Lithospermum arvense* nicht auf *Symphytum tuberosum* und *Pulmonaria officinalis* über. Dass diese Form wie auch das Oidium auf *Pulmonaria officinalis* nicht auf *Hieracium murorum* übergangen, erscheint heute selbstverständlich. HAMMARLUND (1925) stellte fest, dass die Form auf *Anchusa officinalis* nicht auf *Lycopsis arvensis* und *Echium vulgare* übergeht. Umgekehrt vermag das Oidium auf *Echium* nicht *Anchusa* und *Lycopus* zu infizieren.

Kombiniert man nun die Infektionsergebnisse aus meinen Versuchen mit denen von NEGER und HAMMARLUND, ordnet man weiter

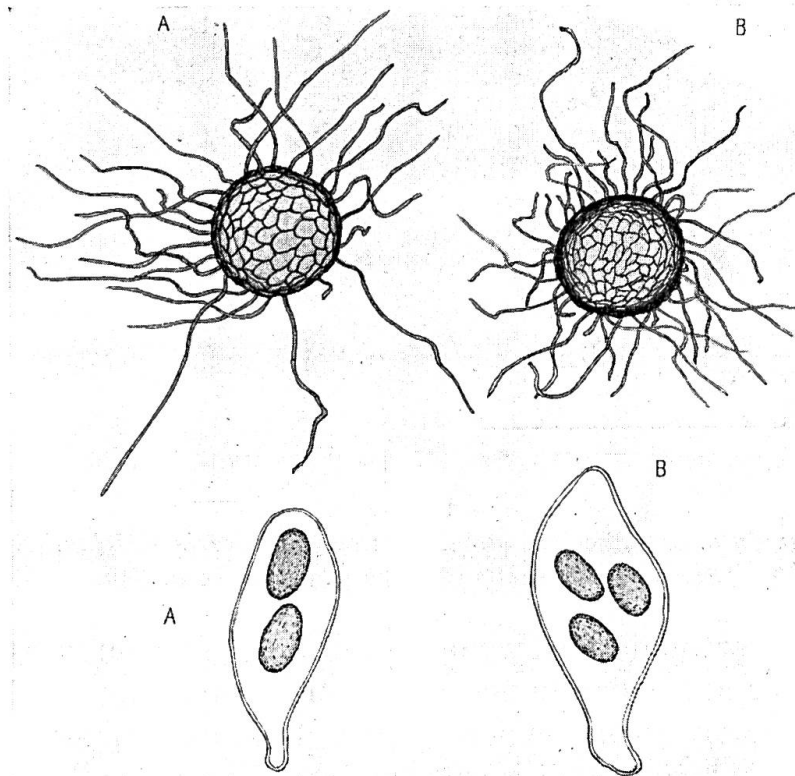


Fig. 81

Erysiphe horridula. Perithezien und Asci auf *Asperugo procumbens* (A) und *Symphytum officinale* (B) (Vergr. ca. 60, resp. 250).

die biologischen Merkmale den morphologischen unter, so lassen sich die Formen der *Erysiphe horridula* vorläufig in der auf Seite 241 dargestellten Zusammenstellung gruppieren.

Es muss künftigen Untersuchungen vorbehalten bleiben, die kleinen morphologischen Unterschiede dieser biologischen Arten genauer festzulegen und vor allem zu entscheiden, ob diese Merkmale genotypisch oder phaenotypisch bedingt sind. Auch die Spezialisierung der einzelnen formae speciales sollte in vielen Fällen durch weitere Untersuchungen sichergestellt werden.

A Ascus 2—5sporig

1. *f. sp. anchusae*

B Ascus 2, seltener 3sporig

a) Anhängsel dünn, kurz, fast hyalin

Konidien klein, 29—33 μ lang

2. *f. sp. echii-mynosotidis*

b) Anhängsel dicker, \pm braun, 1—3mal so lang
als der Durchmesser des Fruchtkörpers

α) Konidien klein, 29—33 μ lang

3. *f. sp. lithospermi*

β) Konidien 33—35 μ lang

4. *f. sp. asperuginis*

5. *f. sp. cynoglossi*

γ) Konidien 35—40 μ lang

6. *f. sp. symphyti*

7. *f. sp. pulmonariae*

C Hauptfruchtform unbekannt

α) Konidien klein, 29—33 μ lang

2. *f. sp. myosotidis*

β) Konidien 35—40 μ lang

8. *f. sp. cerinthes minoris*

Hauptwirte	Nebenwirte
Anchusa officinalis	(?)
Echium vulgare Echium plantagineum Echium violaceum Echium rubrum Myosotis silvatica Myosotis sparsiflora Myosotis arvensis Myosotis stricta	Borago officinalis Omphalodes linifolia Cerinthe major Cerinthe glabra
Lithospermum (?)	(?)
Asperugo procumbens Cynoglossum (?)	Cerinthe major (?)
Symphytum officinale Symphytum asperum Symphytum orientale Symphytum tuberosum	Lappula Cerinthe major Cerinthe glabra Lycopsis arvensis Anchusa azurea
Pulmonaria montana Pulmonaria officinalis Pulmonaria tuberosa	Symphytum officinale Cerinthe major
siehe oben	(?)
Cerinthe minor	(?)

18. *Erysiphe Montagnei* Léveillé(Ann. Sci. Nat. 3^e série 15 : 169. 1851)

(Fig. 82, 83, 100)

Synonyme :

Erysiphe communis m. *carduacearum* Fr. (Syst. Mycol. 3 : 241. 1829) pro parte.*Erysiphe compositarum* γ *cirsii* Duby (Bot. Gall. 2 : 870. 1830).*Alphitomorpha communis* o. *compositarum* Wallr. (Fl. Crypt. Germ. 2 : 759. 1833) pro parte.*Erysibe depressa* var. *carduorum* Desmaz. in herb.*Erysiphe communis* var. *cirsii* Lasch (Klotzsch, Herb. myc. Nr. 942).*Erysiphe lamprocarpa* Link f. *cirsii* Fuckel (Fungi rhen. Nr. 1739).*Erysiphe cichoracearum* DC. em. Salm. (Mem. Torrey Bot. Club. 9 : 193. 1900) pro parte.*Erysiphe cichoracearum* DC. f. *cirsii* Lasch. (in JACZEWSKI, Karmanny opredelitel gribov p. 193. 1927).

Auf Ober- und Unterseite der Blätter und an Stengeln. Mycel und Nebenfruchtform meist gut ausgebildet. Konidien in Ketten, ellipsoidisch bis zylindrisch, ca. 32—36 μ lang, 15—19 μ breit. Perithezien zerstreut oder in Gruppen. Durchmesser im Mittel 99 μ , typische Werte 90—108 μ . Anhängsel basal, braun, verkrümmt, 2—4mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, selten unregelmässig verzweigt. Asci meist weniger als 12, gelegentlich nur 3—5, in der Grösse stark variabel, gewöhnlich zweisporig, hie und da drei- oder viersporig. Sporen ca. 22—25 μ lang, 14—17 μ breit.

Nährpflanzen : ¹⁾

Auf *Cirsium acaule* (L.) Weber. Deutschland: Triglitz, leg. O. JAAP. In der Schweiz ist das Oidium ziemlich verbreitet: Waadt, Wallis, Bern, Uri, Glarus.

Auf *Cirsium acaule* × *oleraceum* (*C. rigens* Wallr.). Schweizerische Standorte: Perreux s. Boudry, Neuchâtel, 3. 9. 1920, leg. MAYOR; gare de Valeyres au Château de Montagny s. Yverdon, 10. 10. 1902, leg. MAYOR.

Auf *Cirsium arvense* (L.) Scop. Deutschland, Oesterreich, Russland. Es handelt sich wohl in den meisten Fällen um *E. Mayorii*.

Auf *Cirsium eriophorum* (L.) Scop. In der Westschweiz nicht selten: Waadt, Neuenburg, Freiburg, Bern.

Auf *Cirsium lanceolatum* (L.) Hill. Schweizerische Standorte: Vauseyon pr. Neuchâtel, 23. 10. 1909, leg. MAYOR; le long de l'ancienne route de Valeyres à La Brinaz sous Montagny, Vaud, 23. 10. 1903, leg. MAYOR.

Auf *Cirsium oleraceum* (L.) Scop. Häufig. Deutschland, Schweiz, Oesterreich, Tschechoslowakei, Rumänien, Russland.

Auf *Cirsium palustre* (L.) Scop. Wohl ziemlich häufig. Norwegen, Deutschland, Schweiz, Rumänien.

¹⁾ Bei den aus der Literatur zitierten Angaben kann es sich auch um *Erysiphe Mayorii* oder *E. cichoracearum* handeln.

Auf *Cirsium rivulare* (Jacq.) Link. Deutschland (SCHROETER, 1893), Italien (leg. CESATI), Russland (JACZEWSKI, 1927). In der Schweiz von mehreren Standorten aus Neuenburg, Waadt (leg. MAYOR), Berner Oberland (!).

Auf *Cirsium spinosissimum* (L.) Scop. Schweizerischer Standort: Pâturages de Vauseresse, environs de Château d'Oex, Vaud, 21. 9. 1918, leg. MAYOR.

Bemerkungen

Erysiphe Montagnei hat wie *E. horridula* ziemlich häufig dreisporige Asci, sie unterscheidet sich aber von dieser Art durch die etwas kleinern Perithechien und durch die bedeutend kleinere Zahl der Asci, deren Grösse so stark variiert, dass es unmöglich ist, genaue Masse anzugeben. LÉVEILLÉ (1851) hat auch die Form auf *Arctium* (*Erysiphe depressa*) als *E. Montagnei* bezeichnet. Die Unterschiede in der Grösse der Konidien und Perithechien sind aber so bedeutend (vgl. Fig. 100), dass die beiden Arten schon nach diesen Merkmalen leicht auseinanderzuhalten sind. Bei *E. depressa* enthalten zudem die Asci immer nur zwei Sporen.

Es mag hier darauf hingewiesen werden, dass auf den Arten der Gattung *Cirsium* drei verschiedene Mehltau-Arten vorkommen, die nach der Grösse der Perithechien, nach der Ausbildung der Anhängsel und nach der Sporenzahl im Ascus leicht zu unterscheiden sind, wie aus der nachstehenden Zusammenstellung hervorgeht:

	E. Montagnei	E. cichoracearum	E. Mayorii
<i>Durchmesser der Perithechien (typische Werte):</i>	90—108 μ	100—124 μ	100—124 μ
<i>Anhängsel:</i>	nicht sehr zahlreich, 2—4mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers	zahlreich, 1—2-, seltener 3mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers	zahlreich, kurz, 1—2mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers
<i>Zahl der Asci:</i>	4—12	10—20	6—30
<i>Zahl der Sporen im Ascus:</i>	2—3 (selten 4)	2	6—8 (selten 5)
<i>Grösse der Sporen:</i>	22—25 / 14—17 μ	20—25 / 12—17 μ	15—20 / 8—12 μ

Auf mehreren *Cirsium*-Arten kommen mit Sicherheit zwei verschiedene *Erysiphe*-Arten vor (*C. lanceolatum*, *C. rivulare* (?), *C. oleraceum* und wohl auch auf *C. arvense*). *Erysiphe Montagnei* und *E. Mayorii* sind bisher nur aus Europa bekannt, während *E. cichoracearum* auch in Nordamerika und Japan auf *Cirsium* vorkommt.

Innerhalb einer Art ist der Durchmesser der Perithechien ziemlich konstant. Um so auffälliger erschien es mir, als ich auf *Cirsium lanceolatum* zuerst ein deutlich zweigipfeliges Polygon erhielt. Erst

bei einer nochmaligen Durchsicht fand ich, dass auf dieser Pflanze zwei Arten des Pilzes vorkommen.

Auch bei *E. Montagnei* ist der zweisporige Ascus die Regel. Deshalb hat SALMON (1900) diese Art mit seiner Sammelspezies *E. cichoracearum* vereinigt. Ich habe in zahlreichen Präparaten an Material von verschiedenen Standorten das Verhältnis der zwei- und dreisporigen Asci berechnet. Der dreisporige Ascus trat in sehr verschiedener Häufigkeit von 0—47 % auf.

Tab. 18

Durchmesser der Perithezien der Erysiphe-Arten auf *Cirsium*

Art	Nährpflanze	n	M μ	σ μ	Typ. Werte μ	v
<i>E. Mayorii</i>	<i>Cirsium lanceolatum</i>	50	113	10,9	102—124	9,7
	<i>Cirsium arvense</i>	400	111,8	12,1	100—124	10,8
<i>E. cichoracearum</i>	<i>Cirsium lanceolatum</i>	450	112,1	12,2	100—124	10,9
	<i>Cirsium oleraceum</i>	100	109,2	10,8	99—120	10,0
<i>E. Montagnei</i>	<i>Cirsium acaule</i>	150	104	8,1	95—112	8,1
	<i>Cirsium eriophorum</i>	100	99,6	11,7	88—111	9,8
	<i>Cirsium oleraceum</i>	600	99,8	9,9	90—109	10,0
	<i>Cirsium spinosissimum</i>	50	99,8	9,0	91—108	9,0
	<i>Cirsium rivulare</i>	50	95,5	8,9	87—104	9,7
	<i>Cirsium rigens</i>	50	97,3	8,6	89—106	8,8
	<i>Cirsium acaule</i> \times <i>oleraceum</i>	50	93,9	6,8	87—101	7,2
	<i>Cirsium palustre</i>	100	97,4	9,6	88—107	9,8

Erysiphe Montagnei zerfällt wahrscheinlich in einige biologische Arten von sehr ungleichem Infektionsvermögen, von denen jedoch nach meinen bisherigen Versuchen keine auf eine andere Gattung übergeht. Nach den 1925 und 1926 ausgeführten Versuchen geht *E. Montagnei* auch nicht auf *Arctium* über, sodass die Trennung der Formen auf *Cirsium* und *Arctium* auch nach dem biologischen Verhalten der Pilze gerechtfertigt erscheint.

Eine ziemlich multivore Form kommt auf *Cirsium oleraceum* vor. In mehrfach wiederholten Versuchen (BLUMER, 1922) wurden folgende *Cirsium*-Arten befallen:

C. lanceolatum (L.) Hill, *C. lanceolatum* ssp. *silvaticum* Tausch., *C. altissimum* (L.) Spreng., *C. echinus* M. B., *C. scleranthum* M. B., *C. canum* M. B., *C. monspessulanum* All., *C. oleraceum* (L.) Scop.,

C. spinosissimum (L.) Scop., *C. rivulare* (Jacq.) All., *C. anglicum* DC., *C. acaule* (L.) Weber, *C. acaule* \times *oleraceum* und *C. flavispina* Boiss.

Zweifelhafte (sehr schwache) Infektionen ergaben sich auf:

C. ciliatum M. B., *C. arachnoideum* M. B., *C. tuberosum* (L.) All. und *C. arvense* (L.) Scop.

Nicht befallen wurden:

C. ferox DC., *C. eriophorum* (L.) Scop., *C. palustre* (L.) Scop., *C. Erisithales* (Jacq.) Scop. und *C. diacantha* Labill.

Die Form auf *Cirsium eriophorum* (L.) Scop. ging auf verschiedene andere Arten der Sektion *Epitrachys* über: *C. ferox* DC., *C. eriophorum* (L.) Scop., *C. arachnoideum* M. B., *C. scleranthum* M. B. und *C. carlinoides* Fisch.

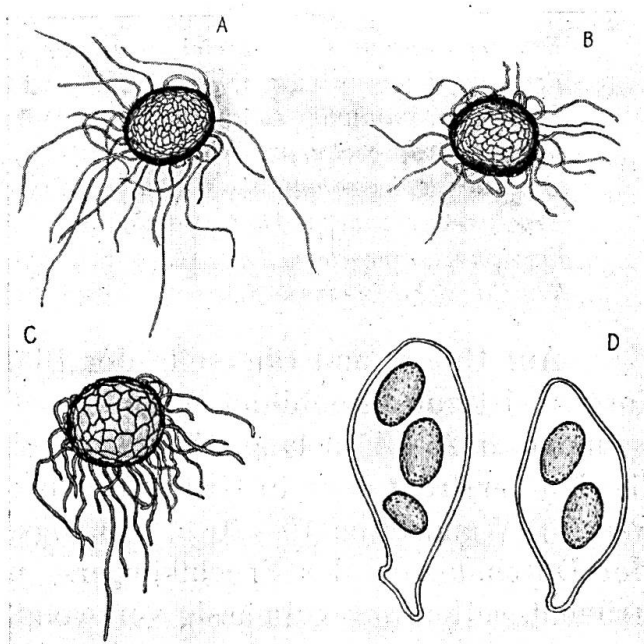


Fig. 82

Erysiphe Montagnei. Perithezien und Asci auf *Cirsium oleraceum* (A, B) und *Cirsium acaule* (C, D) (Vergr. ca. 60, resp. 250).

Cirsium palustre wurde von keiner dieser Formen befallen, so dass man nach diesen Versuchen auf dieser Pflanze eine besondere forma specialis annehmen muss.

Ob das Oidium auf *Cirsium arvense*, mit dem ich 1922 einige Versuche ausführte, zu *E. Montagnei* oder zu *E. Mayorii* gehörte, konnte nicht entschieden werden, da nie Perithezien gebildet wurden. Einwandfreie Infektionen erhielt ich auf *C. arvense* (L.) Scop., *C. canum* Bieb. und *C. rivulare* (Jacq.) All. Beobachtungen an natürlichen Standorten scheinen zu bestätigen, dass diese Form nicht auf *C. lanceolatum* und *C. oleraceum* überzugehen vermag.

Während in meinen ersten Versuchen (1922) *Erysiphe Montagnei* von *Cirsium oleraceum* auf *C. lanceolatum* überging, gelang mir 1924 der reziproke Versuch mit *E. cichoracearum* auf *Cirsium*

lanceolatum nicht, obschon diese Art nach den Perithecieenmessungen auch auf *C. oleraceum* vorkommen muss.

Die Infektionsversuche mit den *Erysiphe*-Arten auf *Cirsium* sollten mit Ascosporen als Infektionsmaterial wiederholt werden.

19. *Erysiphe cichoracearum* DC. em. Salmon

(Mem. Torrey Bot. Club 9 : 193. 1900)

Fig. 83—91

Synonyme:

- Erysiphe cichoracearum* DC. (Flore franç. 2 : 274. 1805).
Erysiphe varium Fr. (Obs. Myc. 1 : 206. 1815) pro parte.
Alphitomorpha communis var. *cichoracearum* Wallr. (Verh. Ges. naturf. Freunde Berlin 1 : 31. 1819).
Erysibe communis var. 5 *cichoracearum* Lk. (Willd. Sp. Pl. 6 : 107. 1824).
Erysiphe communis Fr. (Syst. Mycol. 3 : 239. 1829) pro parte.
Erysiphe communis = *cichoracearum* Duby (Bot. Gall. 2 : 869. 1830).
Erysiphe compositarum Duby (Bot. Gall. 2 : 869. 1830) pro parte.
Alphitomorpha communis Wallr. (Fl. Crypt. Germ. 2 : 758. 1833) pro parte.
Erysiphe scorzonerae Cast. (Catalogue des Pl. ... env. de Marseille: 189. 1845).
Erysiphe lamprocarpa Lév. (Ann. Sci. Nat. 3^e série 15 : 163. 1851) pro parte.
Erysibe cichoracearum Schroet. (Krypt. Schlesien 3 : 238. 1893).

Auf Unter- und Oberseite der Blätter, Mycel und Nebenfruchtförmigkeit meist gut ausgebildet. Konidien ellipsoidisch, tonnenförmig bis zylindrisch, 25—45 μ lang, 16—26 μ breit, in Ketten entstehend. Perithecieen zerstreut oder in Gruppen, Durchmesser 90—135 μ (typische Werte). Wandzellen 10—20 μ , Anhängsel basal, 1—4mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, meist zahlreich, braun, verkrümmt, selten unregelmässig verzweigt. Asci 10—25, 60—90 μ lang, 25—50 μ breit, zweisporig, selten dreisporig (*Centaurea*). Sporen 20 bis 28 μ lang, 12—18 μ breit.

Nährpflanzen:

- Auf *Achillea cartilaginea* Led. Russland (JACZEWSKI, 1927).
 Auf *Achillea Millefolium* L. Russland (JACZEWSKI, 1927).
 Auf *Achillea Ptarmica* L. Norwegen (JØRSTAD, 1925), Deutschland: Dahlem, Spreeheide, Müggelsee, Treptow (SYDOW, Mycotheca marchica Nr. 1146), Schandau (KRIEGER, Fungi saxonici Nr. 1664), Russland. Schweizerische Standorte: Tuileries de Grandson, Vaud, 6. 10. 1898, leg. MAYOR; Bevaix, Neuchâtel, 21. 10. 1923, leg. MAYOR.
 Auf *Adenostyles glabra*¹⁾ (Mill.) DC. (*A. alpina* Bl. et Fingerh.). Deutschland: Bayern (ALLESCHER, 1887, Herb. MAGNUS). Schweizerische Stand-

¹⁾ Auf *Adenostyles Alliariae* (Gouan) Kerner habe ich *E. cichoracearum* noch nie gefunden. JACZEWSKI (1927) führt im Register auch diese Art als Nährpflanze an.

- orte: Weg nach Isenfluh, Berner Oberland, 6. 8. 1884, leg. L. FISCHER; Les Planchettes, Gorges du Doubs, 28. 9. 1913, leg. CRUCHET; Ferme Robert s. Boudry, Neuchâtel, 6, 9. 1914, leg. MAYOR; Trey mont, Gorges de l'Areuse, 24. 8. 1919, leg. MAYOR; Montagne de Boudry, Neuchâtel, 6. 10. 1919, leg. MAYOR.
- Auf *Aster* sp. *cult.* Konidienform häufig, Perithezien selten.
- Auf *Aster acris* L. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Aster amellus* L. Tschechoslowakei (KLIKA, 1924), Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Aster canus* W. et. K. Frankreich: Paris, 15. 11. 1923, leg. MAYOR.
- Auf *Aster dahuricus* Benth. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Aster ericoides* L. Schweizerische Standorte: Jardin à Cerf s. Bevaix, Neuchâtel, 7. 11. 1929, leg. MAYOR; Bern, 18. 10. 1931 (!).
- Auf *Aster Novi Belgii* L. Deutschland, Schweiz verbreitet.
- Auf *Aster lanceolatus* Willd. (*A. salicifolius*). Oesterreich: Lichtenstein (MAGNUS, 1926).
- Auf *Aster salignus* Willd. Deutschland: Schandau (KRIEGER, Fungi saxonici Nr. 1665).
- Auf *Aster Tradescanti* L. (*A. fragilis* Willd., *A. parviflorus* Nees). Deutschland, Schweiz, Oesterreich, wohl verbreitet.
- Auf *Aster vimineus* Lam. Schweizerische Standorte: Treytel près Bevaix, Neuchâtel, 1924, leg. MAYOR; Boudry, Neuchâtel, 2. 11. 1928, leg. MAYOR.
- Auf *Carlina acaulis* L. Deutschland (SCHROETER, 1893), Tschechoslowakei (KLIKA, 1924), Italien (PASSERINI, 1881), Ungarn (BÄUMLER). Schweizerische Standorte: Crête de Montagny s. Yverdon, Vaud, 18. 8. 1901, leg. MAYOR (Perithezien); Kleine Scheidegg, 28. 7. 1923 (!) Oidium.
- Auf *Carduus acanthoides* L. (nach SALMON, 1900).
- Auf *Carduus crispus* L. England, Deutschland (FUCKEL), Oesterreich (MAGNUS, 1926). Schweizerischer Standort: Azmoos, 1911, leg. MURR (Herb. MAGNUS).
- Auf *Carduus defloratus* L. (*C. viridis* Kerner). Konidienform. Oesterreich (MAGNUS, 1898). In der Schweiz ziemlich verbreitet, Perithezien selten. Waadt, Wallis, Neuenburg, Bern, Uri, Glarus, Graubünden.
- Auf *Carduus nutans* L. Schweizerischer Standort (Oidium): Süs, Unterengadin, 27. 7. 1931, leg. F. KOBEL und S. BLUMER.
- Auf *Carduus Personata* Jacq. Schweizerische Standorte (Oidium): Bois entre Tête-de-Rang et la Roche aux Crocs, Neuchâtel, 19. 9. 1909, leg. MAYOR; Combe Biosse, Chasseral, 9. 10. 1909, leg. MAYOR; entre Rochefort et La Tourne, Neuchâtel, 9. 9. 1921, leg. MAYOR; Selden, Gasterntal, 12. 9. 1927 (!).
- Auf *Carduus tenuiflorus* Curt. Frankreich (BRUNAUD nach SALMON, 1900).
- Auf *Centaurea arenicola*. Schweizerischer Standort: Botanischer Garten Bern, 9. 9. 1920 (!).
- Auf *Centaurea carniolica* (wie vorige, 3. 8. 1920 (!)).
- Auf *Centaurea Cyanus* L. Oesterreich (MAGNUS, 1926). Schweizerische Standorte: Perreux, Neuchâtel, 18. 9. 1925, leg. MAYOR. In der Umgebung von Bern ist das Oidium ziemlich verbreitet.
- Auf *Centaurea dealbata* Willd. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Centaurea dubia* Suter. (*C. nigrescens* Willd., *C. transalpina* Schl.). Italien (SACCARDO, Mycotheca Veneta Nr. 904), Oesterreich (MAGNUS, 1926). Schweizerische Standorte: (*C. transalpina*): Lago di Muzzano, Lugano, 2. 8. 1908, leg. MAYOR; Locarno, 29. 7. 1908, leg. MAYOR.

- Auf *Centaurea Jacea* L. (*C. angustifolia* Schrank, *C. lacera* Koch). Wohl in ganz Europa verbreitet, Perithechien nicht häufig Norwegen, Deutschland, Frankreich, Schweiz, Oesterreich, Tschechoslowakei.
- Auf *Centaurea imperialis* hort. (*C. odorata* Burm. \times *C. moschata* L.). Schweizerischer Standort: Morges, 21. 9. 1929, leg. CRUCHET.
- Auf *Centaurea montana* L. Deutschland, Schweiz. Oidium wohl ziemlich verbreitet. Perithechien selten.
- Auf *Centaurea Phrygia* L. (incl. ssp. *pseudophrygia* C. A. Meyer). Oidium. Schweizerischer Standort (auf *C. Phrygia* und *C. pseudophrygia*): Botan. Garten Bern, 4. 9. 1920 (!).
- Auf *Centaurea ruthenica* Lam. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Centaurea Scabiosa* L. (*C. alpestris* Hegetsch.). Norwegen, Deutschland, Tschechoslowakei, Schweiz, Russland. Wohl verbreitet.
- Auf *Centaurea vallesiaca* (DC.) Jord. Schweizerischer Standort: Valère s. Sion, 12. 8. 1900, leg. MAYOR.
- Auf *Cichorium Intybus* L. Wohl in ganz Europa verbreitet.
- Auf *Cichorium Endivia* L. incl. var. *crispa* und var. *latifolia*). Schweizerische Standorte: Tuileries de Grandson, Vaud, 20. 10. 1924, leg. MAYOR; Perreux, Neuchâtel, 1919—1922, leg. MAYOR; Marin, Neuchâtel, Sept. 1918 (!).
- Auf *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill. Norwegen, Deutschland, Oesterreich, Tschechoslowakei, Italien (Südtirol), Russland. Schweizerische Standorte: Zürich, Garten des botan. Instituts der E. T. H., 22. 7. 1903, leg. VOLKART; Lukmanier, oberhalb Casaccia, Tessin, 2. 8. 1923, leg. F. KOBEL und S. BLUMER.
- Auf *Cirsium lanceolatum* (L.) Hill. Wohl verbreitet.¹⁾ Frankreich: Savoyen, leg. MAYOR. Schweizerische Standorte: Bois près de la Roche de l'Ermitage, Neuchâtel, 9. 9. 1908, leg. MAYOR; versant nord du Suchet, Vaud, 28. 8. 1906, leg. MAYOR; Montagny, 22. 10. 1903, leg. MAYOR; Genf, 8. 9. 1853, leg. MÜLLER-ARG.
- Auf *Cirsium canum* All. Rumänien (SÄVULESCU und SANDU-VILLE, 1929).
- Auf *Cirsium oleraceum* (L.) Scop. Schweizerischer Standort: Wasserwendi, Hasliberg, Bern, 7. 8. 1918, leg. A. THELLUNG.
- Auf *Cirsium pannonicum* (L.) Gaud. (*C. serratuloides* Scop.) Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Cnicus Benedictus* L. Osteuropa (Kroatien, Rumänien, Russland).
- Auf *Crepis paludosa* Moench ²⁾ Deutschland: Bayreuth, leg. v. THÜMEN; Tschechoslowakei (KLIKA, 1924).
- Auf *Crepis parviflora* Desf. Krim (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Crepis setosa* Hall. Italien: Südtirol (MAGNUS, 1926).
- Auf *Crupina vulgaris* Cass. Schweizerischer Standort: Stalden, Wallis, 3. 7. 1915, leg. ED. FISCHER.
- Auf *Dahlia variabilis* (Willd.) Desf. Kroatien (ŠKORIĆ, 1926), Nordamerika.

¹⁾ Aus den Angaben in der Literatur lässt sich nicht feststellen, ob es sich um *E. Montagnei* oder *E. cichoracearum* handelt, die beide auf dieser Pflanze vorkommen.

²⁾ Die Angaben über das Vorkommen von *E. cichoracearum* auf *Crepis*-Arten konnten nicht überprüft werden, da Perithechien sehr selten gebildet werden.

- Auf *Dendroseris marginata* Hook. et Am. Oidium. Schweden: Göteborg. Schweiz: Bot. Garten Bern 1920 (!) (vgl. BLUMER, 1922).
- Auf *Dendroseris micrantha* Hook. Schweden: Göteborg (Perithezien).
- Auf *Echinops sphaerocephalus* L. Russland (JACZEWSKI, 1927). Jugoslawien (RANOJEVIĆ, 1910). Schweizerischer Standort (Oidium): Talus au pied du Château de Vaumarcus, Neuchâtel, 14. 8. 1926, leg. MAYOR.
- Auf *Eupatorium cannabinum* L. Wohl ziemlich verbreitet.
- Auf *Filago* sp. Dänemark (nach JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Gnaphalium norvegicum* Gunn. Norwegen, Schweden. Schweizerischer Standort: Grünsee bei Arosa, 11. 8. 1917, leg. A. THELLUNG.
- Auf *Gnaphalium silvaticum* L. Schweiz: Avers, Graubünden (WURTH, 1903), Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Helichrysum arenarium* (L.) DC. Deutschland (RABENHORST, Herb. mycol. Nr. 484, sub *E. helichrysi* Lasch.). Russland (JACZEWSKI, 1927). Ob das auf *H. bracteatum* bei Bern gefundene Oidium auch zu dieser Art gehört, ist zweifelhaft.
- Auf *Hieracium* sp.

Erysiphe cichoracearum ist auf einigen Arten wohl weit verbreitet und häufig. Der Uebersichtlichkeit wegen sind hier die Nährpflanzen in systematischer Anordnung aufgeführt. Die Bestimmung der Wirtspflanzen ist in den meisten Herbarien unsicher. Die folgenden Angaben stützen sich in erster Linie auf das Herbarium des Herrn Dr. MAYOR, wo die Hieracien fast durchwegs von Spezialisten (ZAHN und CHAN. M. BESSE) bestimmt wurden.

a) Subgenus *Pilosella*

- Auf *Hieracium Pilosella* L. Wohl nicht selten. Schweizerische Standorte: Bois de Mornand, Montagny, Vaud, 26. 10. 1898, leg. MAYOR; Bern, bot. Garten, 6. 8. 1921 (!); Hilterfingen am Thunersee, 12. 10. 1925 (!).
- Auf *H. Pilosella* L. ssp. *impeyum* Zahn. Schweizerischer Standort: Perreux, Neuchâtel, 20. 9. 1924, leg. MAYOR.
- Auf *H. anchusoides* A.-T. ssp. *anchusoides* (A.-T.) Zahn. Schweizerischer Standort: Ayer, Val d'Anniviers, Valais, 15. 7. 1924, leg. MAYOR.
- Auf *H. florentinum* All. ssp. *ingens* N. P. Schweizerischer Standort: Boudry, Neuchâtel, 23. 10. 1922, leg. MAYOR.
- Auf *H. floribundum* Wimm. et Grab. Tschechoslowakei (KLIKA, 1924).

b) Subgenus *Euhieracium*

Vulgata Fr.

- Auf *Hieracium murorum* L. em. Huds. (*H. silvaticum* Zahn) häufig.
- Auf *H. murorum* L. ssp. *semisilvaticum* Zahn. Schweizerischer Standort: Perreux, Neuenburg, 30. 9. 1919, leg. MAYOR.
- Auf *H. murorum* L. ssp. *cardiophyllum* (Jord.) Zahn. Schweizerischer Standort: Bevaix, Neuenburg, 8. 7. 1924, leg. MAYOR.
- Auf *H. silvaticum* L. ssp. *silvaticum* (L.) Zahn. Schweizerische Standorte: Baulmes, Vaud, 29. 8. 1921; Château-d'Oex, Vaud, 26. 9. 1918, leg. MAYOR.
- Auf *H. silvaticum* L. ssp. *gentile* Jord. Verschiedene Standorte im Kanton Neuenburg (Herb. MAYOR); Combes Château-d'Oex, Vaud, 24. 10. 1918, leg. MAYOR.

- Auf *H. silvaticum* L. ssp. *pleiotrichum* Zahn. Schweizerische Standorte: Neuenburg, Château-d'Oex, wie vorige (Herb. MAYOR).
- Auf *H. silvaticum* L. ssp. *heteroschistum* Zahn. Schweizerischer Standort: Château-d'Oex. 24. 10. 1918, leg. MAYOR.
- Auf *H. silvaticum* L. ssp. *circumstellatum* Zahn. Schweizerische Standorte: Grandson, Montagny, Baulmes, Château-d'Oex (Herb. MAYOR).
- Auf *H. silvaticum* L. ssp. *praecox* Sch.-Bip. Schweizerischer Standort: Gorges de l'Areuse, Neuchâtel, 15. 11. 1919, leg. MAYOR.
- Auf *H. silvaticum* L. ssp. *silvularum* Jord. Schweizerische Standorte: Boudry, Neuchâtel, 20. 6. 1922, leg. MAYOR; Ste. Croix, Vaud, 21. 6. 1922, leg. MAYOR.
- Auf *H. silvaticum* L. ssp. *exotericum* Zahn. Schweizerischer Standort: Perreux, Neuchâtel, 6. 9. 1921, leg. MAYOR.
- Auf *H. silvaticum* ssp. *glaucinum* Jord. Schweizerischer Standort: Leysin 26. 9. 1921, leg. MAYOR.
- Auf *H. silvaticum* ssp. *bifidiforme* Zahn. Schweizerischer Standort: Boudry, Neuchâtel, 10. 6. 1923, leg. MAYOR.
- Auf *H. vulgatum* Fr. Deutschland (SCHROETER, 1893).
- Auf *H. vulgatum* Fr. ssp. *deductum* Sudre. Schweizerischer Standort: Colombier, Neuchâtel, 13. 10. 1921, leg. MAYOR.
- Auf *H. vulgatum* Fr. ssp. *festinum* Jord. Schweizerischer Standort: Près de Ste. Croix, 21. 8. 1922, leg. MAYOR.
- Auf *H. «incisum»* (Hoppe?). Tirol (MAGNUS, 1898).
- Auf *H. onosmoides* Fr. ssp. *subrude* A.-T. Schweizerischer Standort: Perreux, Neuchâtel, 3. 9. 1920, leg. MAYOR.
- Auf *H. cinerarens* Jord. Schweizerischer Standort: Montagny, Vaud, 7. 9. 1920, leg. MAYOR.

Heterodonta A.-T.

- Auf *H. humile* Jacq. ssp. *brevihispidum*. Schweizerischer Standort: Gorges de l'Areuse, Neuchâtel, 18. 9. 1921, leg. MAYOR.
- Auf *H. leucophaeum* Gren. und Godron ssp. *misaucinum* N. P. Schweizerischer Standort: Creux-du-Van, Neuchâtel, 14. 9. 1921, leg. MAYOR.

Amplexicaulia Fr.

- Auf *H. amplexicaule* L. Italien: Tirol (MAGNUS 1926).
- Auf *H. amplexicaule* L. ssp. *amplexicaule* L. var. *glutinorum* A.-T. Schweizerischer Standort: Gorges de l'Areuse, 13. 10. 1921, leg. MAYOR.
- Auf *H. amplexicaule* L. ssp. *pulmonarioides* Vill. Schweizerische Standorte: Vaumarcus, Neuchâtel, 24. 6. 1918; rive droite du Trient, Valais, 30. 7. 1915, leg. MAYOR.
- Auf *H. amplexicaule* L. ssp. *petaeum* Hoppe. Schweizerischer Standort: Plan Praz près Leysin, 26. 9. 1921, leg. MAYOR.

Prenanthoidea Fr.

- Auf *H. prenanthoides* Vill. ssp. *bupleurifolium* Tausch. Schweizerischer Standort: Plan Praz près Leysin, 26. 9. 1921, leg. MAYOR.
- Auf *H. integrifolium* Lange ssp. *integrifolium* Lange. Schweizerischer Standort: Marais des Ponts, Sur les Bieds, Neuchâtel, 9. 9. 1921, leg. MAYOR.
- Auf *H. juranum* Fr. ssp. *superfoliatum* A.-T. Schweizerischer Standort: Environs de Château-d'Oex, Vaud, Okt. 1918, leg. MAYOR.

Auf *H. juranum* Fr. ssp. *pseudohemiplecum* Zahn. Schweizerischer Standort: Château-d'Oex, 2. 10. 1918, leg. MAYOR.

Auf *H. juranum* Fr. ssp. *pseudojuranum* A.-T. Schweizerischer Standort: Château-d'Oex, Okt. 1918, leg. MAYOR.

Auf *H. juranum* Fr. ssp. *juranum* Zahn, var. *serrato-dentatum* Zahn. Schweizerischer Standort: Montagny s. Yverdon, Vaud, 31. 7. 1920, leg. MAYOR.

Auf *H. levigatum* Willd. (*H. tridentatum* Fr.). Tschechoslowakei (KLIKA, 1924).

Sabauda Fr.

Auf *H. boreale* Fr. Deutschland: Hamburg (MAGNUS). Schweizerische Standorte: Le Chanet, Neuchâtel, 1908, 1909, 1911 (Herb. MAYOR); Schwarzenburg, 18. Sept. 1922 (!).

Auf *H. sabaudum* L. Frankreich (LÉVEILLÉ, 1851), Niederlande (n. SALMON, 1900). Schweizerische Standorte: Perreux, Neuchâtel, 18. 9. 1926, leg. MAYOR; bois aux cibleries de Bôle, Neuchâtel, 1. 9. 1929, leg. MAYOR.

Auf *H. lycopifolium* Fr. ssp. *vallesiacum* Fr. Schweizerischer Standort: Bellevue s. Bevaix, Neuchâtel, 30. 8. 1919, leg. MAYOR.

Umbellata Fr.

Auf *H. umbellatum* L. Norwegen, Deutschland (St. Goar), Russland. Schweizerische Standorte: Grandson, Vaud, 7. 10. 1903, leg. MAYOR; Yverdon, Vaud, 19. 10. 1901, leg. MAYOR.

Auf *Hypochoeris maculata* L. Schweizerische Standorte: Hohtschuggen bei Grächen, Wallis, 28. 7. 1922, leg. ED. FISCHER; zwischen Solduno und Ponte Brolla, Tessin, 30. 7. 1908, leg. MAYOR.

Auf *Hypochoeris radicata* L. Mehrere Standorte in den Kantonen Waadt und Neuenburg: Montagny, Grandson, Boudry, Perreux, Chaumont. (Herb. MAYOR), Zürich (leg. F. KOBEL).

Auf *Inula britannica* L. Deutschland (SCHROETER, 1893), Bulgarien (KLIKA, 1926), Russland (JACZEWSKI, 1927).

Auf *Inula Helenium* L. Italien (PASSERINI, 1881), Kroatien (ŠKORIĆ, 1926), Russland (JACZEWSKI, 1927).

Auf *Inula salicina* L. Schweden (VESTERGREN, *Micromycetes rar. sel.* Nr. 284), Deutschland: Hassfurt, Unterfranken (leg. A. VILL), Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Bis jetzt nur von verschiedenen Lokalitäten vom westlichen Ufer des Neuenburgersees, von Yverdon bis Boudry bekannt (Herb. MAYOR).

Auf *Lactuca perennis* L. Schweizerische Standorte: Binntal, Wallis, 28. 7. 1903, leg. MAYOR; sentier de Chambrelieu au Champ-du-Moulin, Neuchâtel, 5. 7. 1908, leg. MAYOR; Gorges de l'Areuse, Neuchâtel, 15. 9. 1919, leg. MAYOR; Zermatt, 1. 9. 1923, leg. MAYOR et CRUCHET.

Auf *Lactuca sativa* L. Konidienform. Russland. Schweizerische Standorte: Stalden, Wallis, 26. 7. 1914, leg. MAYOR; Bern-Bümpliz, 19. 9. 1931 (!).

Auf *Lactuca Serriola* L. Konidienform. Schweizerischer Standort: Stalden, Wallis, 19. 8. 1921, leg. ED. FISCHER.

Auf *Lactuca sibirica* Benth. Sibirien (JACZEWSKI, 1927).

(?) Auf *Leontodon autumnalis* L. Nach BOUWENS (1927) in Holland.

(?) Auf *Leontodon hastilis* L. Nach JACZEWSKI (1927) in Russland.

(?) Auf *Petasites* sp. Schweiz (JACZEWSKI, 1927).

Auf *Prenanthes purpurea* L. In Mitteleuropa ziemlich häufig.

- Auf *Rhaponticum scariosum* Lam. (*Centaurea Rhaponticum* L.). Schweizerischer Standort (Oidium): Botan. Garten Bern, 10. 9. 1920 (!). (Neben infizierter *Centaurea alpestris* Hegetsch.).
- Auf *Scorzonera austriaca* Willd. Sibirien (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Scorzonera hispanica* L. In Europa verbreitet: Deutschland, Frankreich, Schweiz, Oesterreich, Russland.
- Auf *Scorzonera humilis* L. Oesterreich: Tirol (MAGNUS, 1926), Tschechoslowakei (KLIKA, 1924), Baltische Länder (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Senecio Doria* L. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Senecio Doronicum* L. Frankreich (Grenzgebiet): Reculet, 16. 9. 1902, leg. MAYOR. In den Schweizeralpen ziemlich verbreitet, bis in die nivale Stufe ansteigend (Graubünden 2500 m, Glarus 2200 m).
- Auf *Senecio integrifolius* (L.) Clairv. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Senecio nemorensis* L. ssp. *Fuchsii* Gmel. (*S. sarracenicus* L.). Wohl verbreitet: Deutschland (Thüringen), Oesterreich (MAGNUS, 1926), Tschechoslowakei (KLIKA, 1924), Rumänien (SĂVULESCU und SANDU-VILLE, 1929). Schweizerische Standorte: Neunburger Jura, Creux-du-Van, Tête-de-Rang, von mehreren Standorten 1917—1921, Herb. MAYOR.¹⁾
- Auf *Senecio nemorensis* L. wohl ssp. *Jacquinianus* (Rchb.) Durand. Deutschland: Harz (SYDOW, Mycotheca germ. Nr. 317), Sachsen (KRIEGER, Fungi sax. Nr. 1566); Tschechoslowakei (KLIKA, 1924), Bulgarien (KLIKA, 1926), Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Silybum Marianum* (L.) Gaertn. Schweizerische Standorte: Jardin à Montagny, Vaud, 1924 und 1926, leg. MAYOR et CRUCHET; Bern, 9. 8. 1919 (!).
- Auf *Solidago canadensis* L. Deutschland, Oesterreich (MAGNUS, 1926), Tschechoslowakei (KLIKA, 1924). Oidium in der Schweiz wohl nicht selten (Bern, Burgdorf, Riehen bei Basel (!). Diese Konidienform wird hier zu *Erysiphe cichoracearum* gestellt, weil eine Form dieser Art in Amerika auf *Solidago*-Arten vorkommt.
- Auf *Solidago Virga aurea* L. Oidium verbreitet. Norwegen, Deutschland, Oesterreich, Schweiz, Kroatien. Perithezien fand ich nur einmal (Forêt de Charcotet, Bevaix, Neuchâtel, 30. 9. 1919, leg. MAYOR).
- Auf *Sonchus arvensis* L. Verbreitet. Norwegen, Deutschland, Frankreich, Schweiz, Oesterreich, Kroatien, Bulgarien, Rumänien, Russland.
- Auf *Sonchus asper* (L.) Hill. In Europa verbreitet.
- Auf *Sonchus Jacquinianus*. Schweizerischer Standort: Bot. Garten Bern, Aug. 1922 (!).
- Auf *Sonchus oleraceus* L. em. Gouan. In Europa verbreitet.
- Auf *Sonchus paluster* L. Dänemark (LIND, Fl. Danica).
- Auf *Tanacetum vulgare* L. (*Chrysanthemum Tanacetum* Karsch. f. *typicum* Beck und f. *crispum* DC.). In Europa ziemlich häufig. Perithezien selten (Sassnitz, Rügen!).
- Auf *Taraxacum officinale* Weber. Deutschland: Kreuznach, 18. 9. 1881, leg. MAGNUS. Weitere Angaben in der Literatur mögen vielleicht z. T. auf Verwechslung mit *Sphaerotheca fuliginea* beruhen. Deutschland (ALLESCHER, 1887, FÜCKEL, 1861), Italien (PASSERINI, 1881), Oesterreich (POETSCH und SCHIEDERMAYR,

¹⁾ In den Alpen ist auf dieser Nährpflanze *Sphaerotheca fusca* verbreitet, dagegen wurde *Erysiphe cichoracearum* meines Wissens in der Schweiz nur im Kanton Neuenburg gefunden.

- 1894), Schweiz (JACZEWSKI, 1896), Kroatien (ŠKORIĆ, 1926), Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. Osteuropa: Kroatien, Rumänien, Russland.
- Auf *Tragopogon dubius* Scop. (*T. major* Jacq.). Südtirol (MAGNUS, 1926). Schweizerische Standorte: Stalden, Wallis, 26. 7. 1914, leg. MAYOR.
- Auf *Tragopogon porrifolius* L. Schweden, Frankreich, Rumänien, Russland.
- Auf *Tragopogon pratensis* L. (*T. orientalis* L.). In Europa verbreitet.
- Auf *Tussilago Farfara* L. Nach KLIKA (1924) in der Tschechoslowakei.
- Diese Form wurde von MAGNIER auch in Frankreich gesammelt und als «*Erysiphe tussilaginis* Roumeg.» bezeichnet (Fl. sel. exs. Nr. 3443). Ich habe in dem untersuchten Exsikkat keine Erysiphacee gefunden.
- Auf *Xanthium strumarium* L. Kroatien (ŠKORIĆ, 1926), Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Xanthium spinosum* L. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Xeranthemum annuum* L. Nach KLIKA (1926) in Bulgarien. Schweizerischer Standort: Garten bei Bern, 10. 9. 1931 (!) Oidium.
- Anhangsweise seien hier noch einige Nährpflanzen aus andern Familien angegeben, auf denen ich selbst Perithezien von *Erysiphe cichoracearum* gefunden habe. Eine grosse Zahl der unter *Oidium* angeführten Nährpflanzen dürfte ebenfalls hierher gerechnet werden.
- Mehrere der in der Literatur angegebenen Nährpflanzen wurden weggelassen, weil sie entweder zweifelhaft sind, oder weil *Erysiphe cichoracearum* wenigstens in Mitteleuropa nicht auf diesen Pflanzen gefunden wurde.
- Auf *Hyoscyamus niger* L. Deutschland: Dresden (RABENHORST, Fungi europaei Nr. 944 und 1066), Bulgarien (KLIKA, 1926), Russland (JACZEWSKI, 1927). Jugoslawien (RANOJEVIĆ, 1910), Siebenbürgen (KOPP, 1928).
- Auf *Polemonium coeruleum* L. Norwegen (JØRSTAD, 1925), Russland (JACZEWSKI, 1927). Ob die von MAYOR auf dieser Pflanze gefundene Konidienform zu dieser Art gehört, ist ungewiss (Val Sulsanna, Engadin, 8. 8. 1916, leg. MAYOR; La Chaux près Ste-Croix (Vaud), 25. 9. 1903, leg. MAYOR).
- Auf *Nicotiana Tabacum* L. Kroatien (ŠKORIĆ, 1926), Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Viola tricolor* L. Wohl in ganz Europa hie und da. Deutschland: Erfurt, leg. DIEDIKE, Russland (JACZEWSKI, 1927), Italien: Parma (PASSERINI). Schweizerischer Standort: Bischenen, Wallis, 12. 8. 1920, leg. CRUCHET.
- Auf *Viola altaica* Ker-Gawler. Deutschland: Berlin, Okt. 1904, leg. ZETKOW, Herb. MAGNUS.
- Auf *Viola* sp. cult. Umgebung von Bern. Oidium.

B e m e r k u n g e n

Die Art *Erysiphe cichoracearum* ist in dieser Arbeit bedeutend enger gefasst als in den Monographien von SALMON (1900) und JACZEWSKI (1927). Sie bleibt aber auch in dieser Begrenzung eine Sammelart, bestehend aus zahlreichen, schwer definierbaren Formen.

Im Durchmesser der Perithezien zeigen sich, wie Tab. 19 zeigt, bedeutende Unterschiede innerhalb der Art. Es wäre aber verfehlt, hier nach diesem Merkmal allein Arten abzugrenzen, da auf derselben Wirtspflanze starke Schwankungen auftreten. So erreicht z. B. auf

Tab. 19

Erysiphe cichoracearum — Durchmesser der Perithezien

Nährpflanze	<i>n</i>	<i>M</i> μ	σ μ	Typische Werte μ	<i>v</i>
<i>Crupina vulgaris</i>	30	132	—	—	—
<i>Solidago</i> sp. (Amerika)	100	125	14	111—139	11,2
<i>Centaurea vallesiaca</i>	100	124	12	112—136	9,9
<i>Aster</i> sp. (Amerika)	80	122	10	112—132	8,1
<i>Scorzonera</i>	100	118	8	110—126	6,6
<i>Senecio Fuchsii</i>	200	115	11	104—126	9,9
<i>Senecio nemorensis</i>	100	114	10	104—124	8,6
<i>Achillea Ptarmica</i>	100	114	10	104—124	8,6
<i>Ambrosia trifida</i> (Amerika)	100	113	10	103—123	8,7
<i>Sonchus</i>	700	112	14	98—126	12,9
<i>Cirsium lanceolatum</i>	450	112	12	100—124	10,9
<i>Euhieracium</i>	400	111	11	100—122	9,6
<i>Cirsium oleraceum</i>	100	109	11	99—120	10,0
<i>Centaurea montana</i>	200	109	10	99—119	9,2
<i>Centaurea Jacea</i>	100	109	10	99—119	9,2
<i>Silybum Marianum</i>	100	108	12	96—120	11,2
<i>Prenanthes purpurea</i>	600	107	11	96—118	10,3
<i>Lactuca perennis</i>	100	106	12	94—118	11,2
<i>Eupatorium cannabinum</i>	250	106	10	96—116	9,5
<i>Carlina acaulis</i>	100	105	8	97—113	7,7
<i>Adenostyles alpina</i>	400	104	11	93—115	10,6
<i>Senecio Doronicum</i>	300	103	9	94—112	8,5
<i>Inula salicina</i>	200	103	9	94—112	8,5
<i>Centaurea Scabiosa</i>	600	102	10	92—112	10,3
<i>Gnaphalium norvegicum</i>	80	102	9	93—111	9,0
<i>Aster</i> sp. (Europa)	200	100	8	92—108	7,7
<i>Cichorium Intybus</i>	200	99	10	89—109	10,3
<i>Hypochoeris maculata</i>	100	99	9	90—108	8,7
<i>Hydrophyllum virginicum</i> (Amerika)	100	92	10	82—102	11,7

Sonchus (Fig. 90) der Variationskoeffizient den Wert 12,9, was die Vermutung nahelegt, dass schon auf dieser Gattung zwei Arten des Pilzes vorkommen könnten.

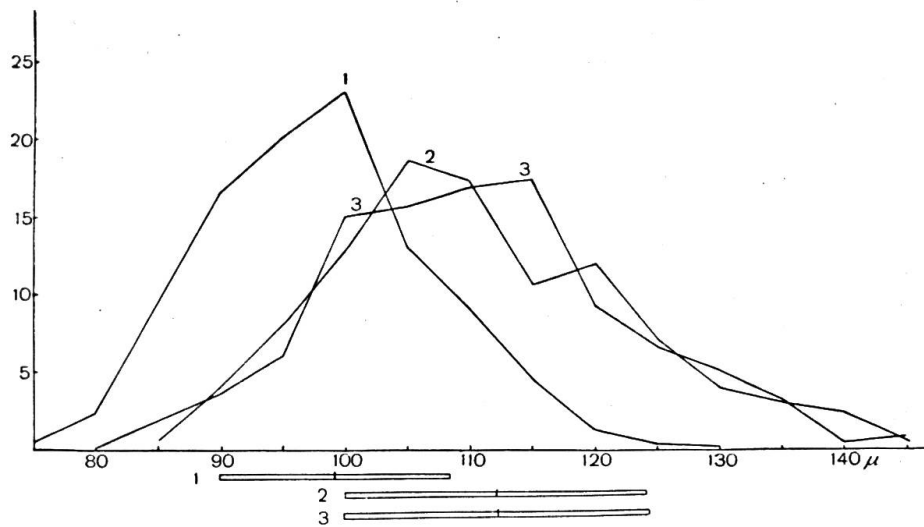


Fig. 83

Durchmesser der Perithechien der auf *Cirsium* vorkommenden *Erysiphe*-Arten *Erysiphe Montagnei* (Polygon 1) auf *C. oleraceum*, *rivulare*, *acaule*, *spinosisimum*, *palustre*, *rigens*. *Erysiphe Mayorii* (Polygon 2) auf *C. arvense* und *E. cichoracearum* (Polygon 3) auf *C. oleraceum* und *C. lanceolatum*.

Auf *Aster* zeigen sich bedeutende Unterschiede zwischen amerikanischem und europäischem Material (vgl. die Variationspolygone Fig. 85). Die amerikanische Form ist wahrscheinlich überhaupt nicht zur Sammelart *E. cichoracearum* zu zählen, sie müsste wohl als *Erysiphe asterum* Schwein. bezeichnet werden, während die europäische

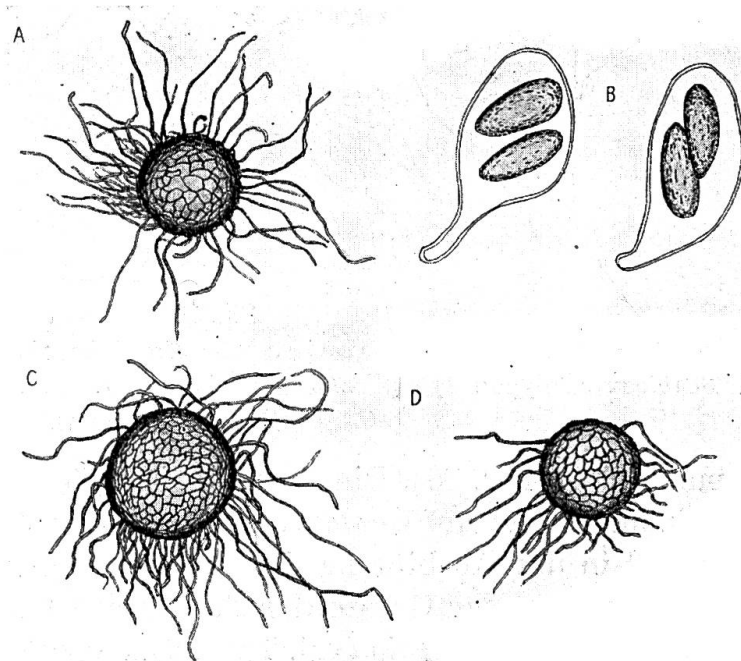


Fig. 84

Erysiphe
cichoracearum.

Perithechien und Ascus
auf *Adenostyles alpina*
(A und B). *Aster* sp.
europäisches Material
(D) und *Aster* sp., ameri-
kanisches Material (C).
(Vergr. ca. 60, resp. 250).

Form in den Merkmalen der Hauptfruchtform nicht wesentlich vom Typus der *E. cichoracearum* abweicht.

Ziemlich grosse Unterschiede im Durchmesser der Perithechien

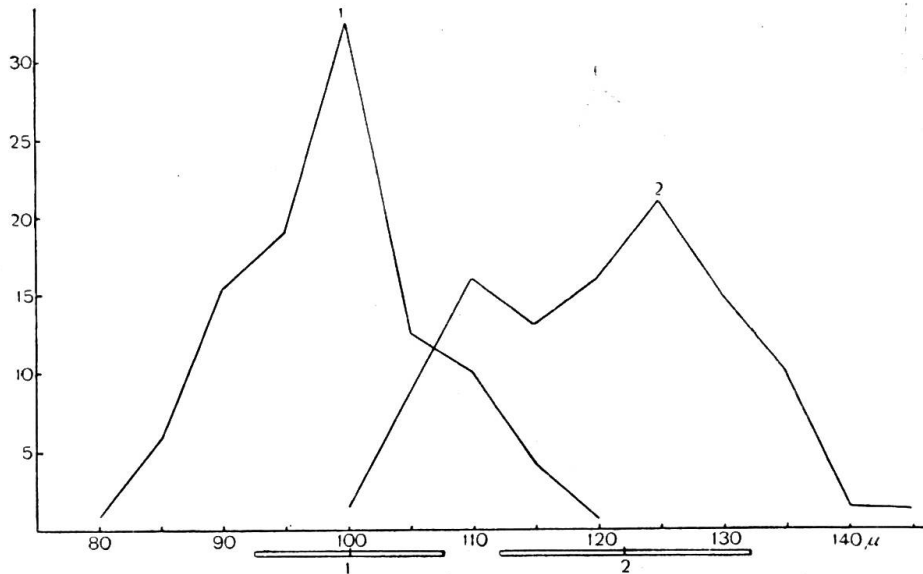


Fig. 85

Durchmesser der Perithechien von *Erysiphe cichoracearum* auf *Aster* sp. aus Europa (Polygon 1) und aus Amerika (Polygon 2).

finden wir auch zwischen den Formen auf *Centaurea vallesiaca* und *C. montana*, *C. Jacea* und *C. Scabiosa*. Auch hier scheint es, dass innerhalb der Gattung *Centaurea* zwei verschiedene Formen des Pilzes vor-

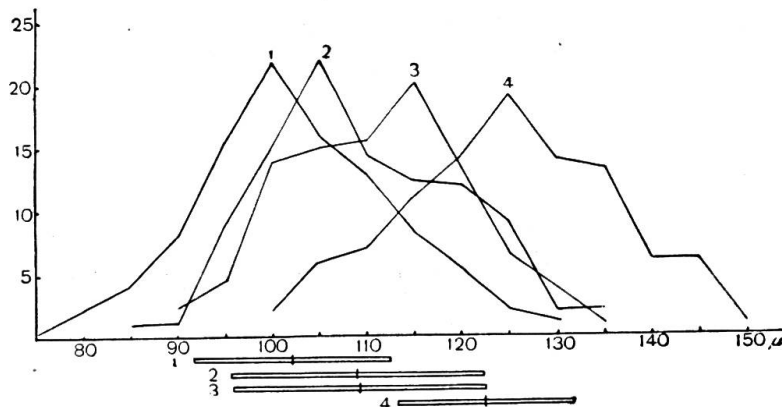


Fig. 86

Durchmesser der Perithechien von *Erysiphe cichoracearum* auf *Centaurea*. *C. Scabiosa* (Polygon 1), *C. Jacea* (Polygon 2), *C. montana* (Polygon 3) und *C. vallesiaca* (Polygon 4).

kommen (vgl. Fig. 86). Die Form auf *Crupina vulgaris* aus dem Wallis stimmt mit der auf *Centaurea vallesiaca* in der Grösse der Perithechien und in der Ausbildung der Anhängsel gut überein. Bedeutende Unterschiede in der Grösse der Perithechien bestehen auch innerhalb der Wirtsgattung *Senecio* (vgl. Tab. 20). JACZEWSKI (1927) nimmt auch

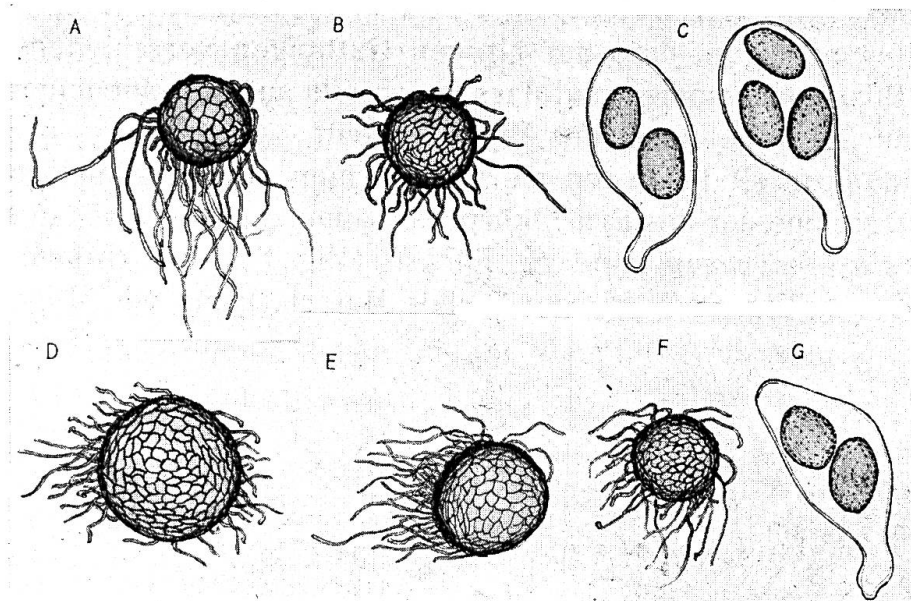


Fig. 87

Erysiphe cichoracearum. Perithecieen und Asci auf *Centaurea montana* (A), *C. Scabiosa* (B, C), *C. Jacea* (F, G) und *Crupina vulgaris* (E). (Vergr. ca. 60, resp. 250.)

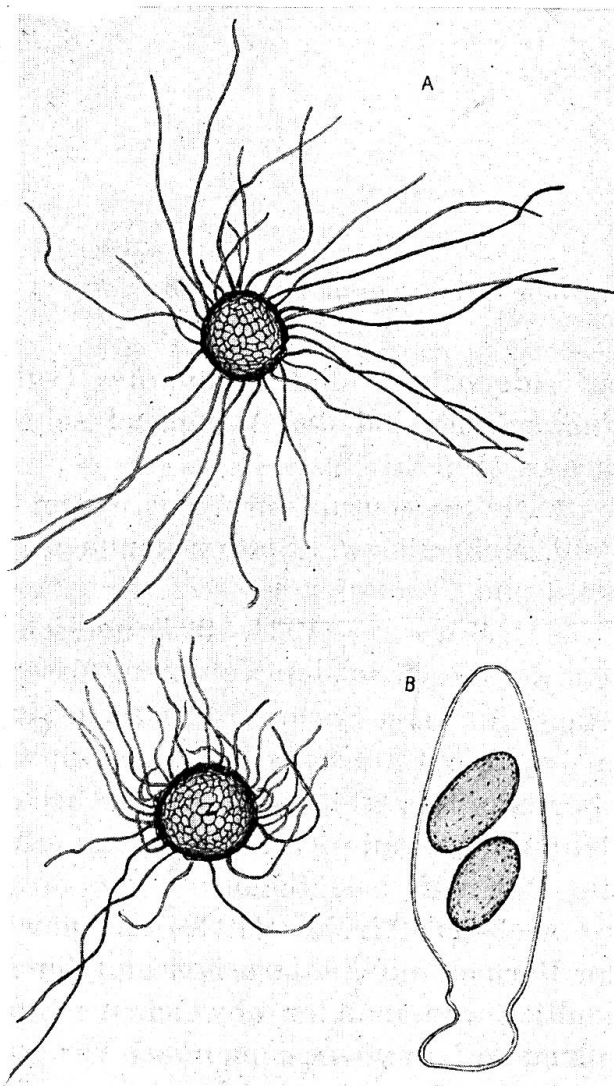


Fig. 88

Erysiphe cichoracearum. Perithecieen und Ascus auf *Prenanthes purpurea* (A) und *Eupatorium cannabinum* (B). (Vergr. ca. 60, resp. 250.)

hier an, dass auf jeder Wirtsgattung e i n e Form des Pilzes vorkomme. Meine Messungen zeigen, dass auf einigen Gattungen verschiedene Formen des Pilzes vorkommen und dass anderseits auf verschiedenen Wirtsgattungen dieselbe Form des Pilzes auftritt.

Die Anhängsel sind bei den meisten Formen etwa 1—2mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers. Längere Anhängsel fand ich auf *Senecio nemorosum* und *S. Fuchsii* (Fig. 89), auf *Eupatorium cannabinum* (Fig. 88 B), (europäisches Material) und vor allem

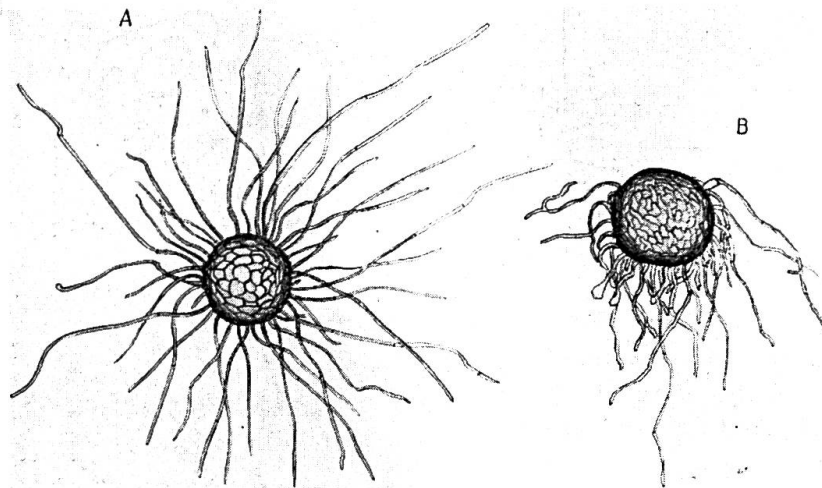


Fig. 89

Erysiphe cichoracearum auf *Senecio Fuchsii* (A) und *S. Doronicum* (B). (Vergr. ca. 60.)

auf *Adenostyles* und *Prenanthes* (vgl. Fig. 88). Bei der Form auf *Gnaphalium* sind die Anhängsel sehr schlecht ausgebildet und fast farblos (Fig. 91 C).

Die Sporenzahl im Ascus ist bei den meisten Formen sehr konstant. Mehr als zwei Sporen kommen gelegentlich auf *Centaurea Scabiosa* und *Carduus* vor.

H. BOUWENS (1924, 1927) und ich (1922, 1926) haben nachgewiesen, dass auch in der Konidiengrösse bedeutende Unterschiede zwischen einzelnen Formen vorhanden sind. Die grössten Konidien kommen wohl auf *Scorzonera* vor. H. BOUWENS (1927) hat bei dieser Form Längenmittelwerte bis über $40\ \mu$ erhalten. Dass diese Grössen konstant sind, konnte ich an Messungen an Herbarmaterial verschiedenster Herkunft bestätigen.

Ich habe früher (1922) nachgewiesen, dass die Konidiengrösse der Formen auf *Euhieracium* und der *Pilosella*-Gruppe in der Grösse deutlich voneinander abweichen. Eine weitere abweichende Form kommt auf *Centaurea montana* vor, während die Konidien auf den Arten der *Jacea*-Gruppe kaum vom Mittel der Art *E. cichoracearum*

abweichen. Die Form auf *Prenanthes purpurea* zeichnet sich durch lange, schmale, fast stabförmige Konidien aus. Die Formen auf *Arc-tium*, *Verbascum*, *Artemisia* und *Galium*, die nach der Konidiengrösse extreme Varianten der Sammelart *E. cichoracearum* darstellen, sind in dieser Arbeit nach Merkmalen der Hauptfruchtform als besondere Arten beschrieben worden.

Die Konidien der *Erysiphe cichoracearum* keimen im allgemeinen leicht und bilden kurze, meist endständige, gerade und wenig verzweigte Keimschläuche mit ungelappten Appressorien.

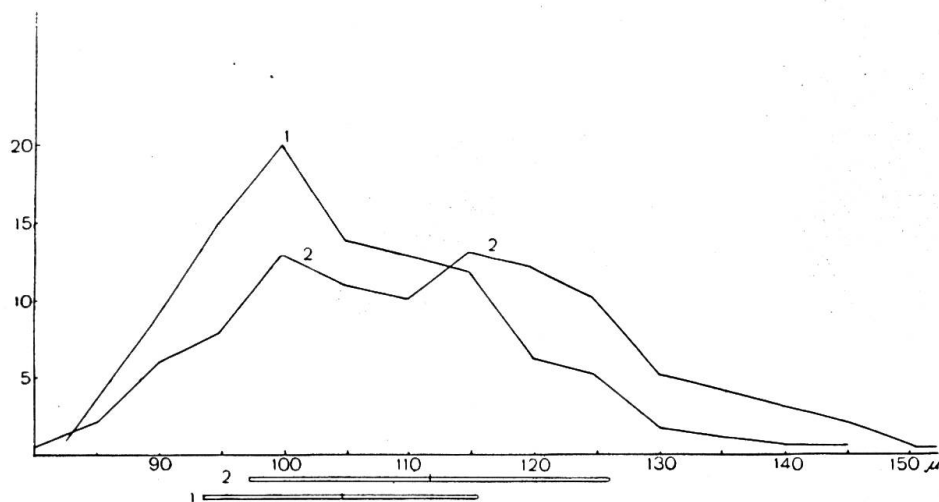


Fig. 90

Durchmesser der Perithezien bei *Erysiphe cichoracearum* auf *Adenostyles alpina* (Polygon 1) und *Sonchus* (Polygon 2). Beispiele sehr starker Variabilität.

Die bisher mit dieser Art ausgeführten Infektionsversuche von NEGER (1902), REED (1908), BOUWENS (1927) und mir (1922) weisen auf eine starke Spezialisierung hin. Die einzelnen biologischen Arten sind wohl alle auf eine kleine Zahl verwandter Arten beschränkt. Mit einiger Sicherheit wurden bis jetzt folgende biologische Arten festgestellt: f. sp. *adenostyles* auf *Adenostyles glabra*.

f. sp. *asteris*. REED (1917) hat festgestellt, dass dieselbe biologische Form auf *Aster cordifolia*, *A. laevis* und *A. sagittifolia* vorkommt. Da zwischen amerikanischem und europäischem Material bedeutende morphologische Unterschiede vorhanden sind, so lassen sich die Infektionsresultate REEDS nicht ohne weiteres auf die europäischen Formen ausdehnen. Sicher ist aber, dass zwischen den einzelnen Kulturformen der *Aster* grosse Unterschiede in bezug auf die Anfälligkeit festzustellen sind.

f. sp. *cardui*. In meinen Infektionsversuchen ging nie ein Oidium auf die Gattung *Carduus* über, so dass man annehmen muss, dass diese Gattung eine besondere biologische Art beherbergt.

- f. sp. *centaureae Jaceae* auf *Centaurea Jacea*, *C. nigrescens*, *C. transalpina*, *C. macrocephala*, *C. Phrygia*, *C. pseudophrygia*, *C. melitensis* und wohl noch auf andern Arten.
- f. sp. *centaureae montanae*. Auf *Centaurea montana*.
- f. sp. *centaureae scabiosae*. Ob diese Form ausser *Centaurea Scabiosa* noch andere Arten befällt, geht aus meinen Versuchen nicht mit Sicherheit hervor.

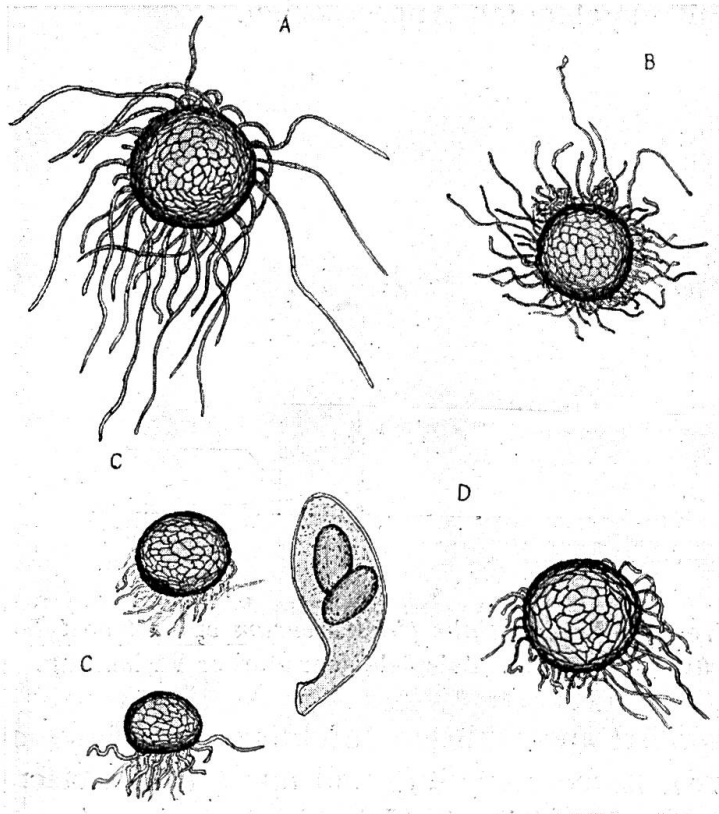


Fig. 91

Erysiphe cichoracearum.
Perithezien und Ascus auf
Sonchus (A), *Hieracium*
murorum (B), *Gnaphalium*
norvegicum (C) und *Viola*
sp. cult. (D). (Vergr. ca. 60
resp. 250.)

- f. sp. *centaureae dealbatae*. *Centaurea dealbata* wurde von keiner der Formen, mit denen ich experimentierte, befallen, so dass sie wohl als Hauptnährpflanze einer besondern biologischen Art gelten muss.

Eine besondere biologische Form kommt wahrscheinlich auch auf *Centaurea vallesiaca* vor. Es erscheint nach der morphologischen Untersuchung nicht ausgeschlossen, dass diese Form mit der auf *Crupina* identisch ist.

- f. sp. *cichorii* auf *Cichorium Intybus* und *C. Endivia*.

Die Spezialisierung der auf *Cirsium*-Arten vorkommenden Formen ist noch nicht abgeklärt. Da ich in meinen Versuchen nur die Nebenfruchtform berücksichtigte, ist es nicht sicher erwiesen, dass die von mir verwendeten Oidien alle zu *Erysiphe cichoracearum* gehörten. Einzig bei der Form auf *Cir-*

sium eriophorum wurde die Hauptfruchtform genauer untersucht und ihre Zugehörigkeit zu *Erysiphe cichoracearum* sicher gestellt. Die f. sp. *cirsii eriophori* ging in einem Versuch auf *Cirsium ferox*, *C. arachnoideum*, *C. scleranthum* und *C. carlinoides* über. Es scheint, dass innerhalb der Gattung *Cirsium* mehrere formae speciales vorkommen.

- f. sp. *eupatorii* (Fig. 88 B). Diese auch morphologisch charakterisierte Form scheint nur auf *Eupatorium cannabinum* vorzukommen.
- f. sp. *euhieracii* (Fig. 91 B). Meine Versuche zeigten, dass die auf *Hieracium murorum* verbreitete Form auf zahlreiche Arten der Untergattung *Euhieracium* übergeht. Immerhin ist es möglich, dass die Formen auf *Hieracium sabaudum*, *H. boreale* und *H. umbellatum* besondere formae speciales darstellen.
- f. sp. *pilosellae*. Auf *Hieracium Pilosella*, *H. Auricula* und *H. pratense* und wohl auch auf andern Arten der Untergattung *Pilosella*. Diese Form bildet selten oder nie Perithezien, so dass ihre Zugehörigkeit zu *Erysiphe cichoracearum* nicht sicher gestellt ist.
- f. sp. *prenanthidis* auf *Prenanthes purpurea* ist morphologisch durch die gut entwickelten Anhängsel und durch die schmalen Konidien charakterisiert (Fig. 88 A).
- f. sp. *scorzonerae* auf *Scorzonera hispanica* geht nach BOUWENS (1927) nicht auf *Arctium minus*, *Helianthus tuberosus*, *Taraxacum officinale* und *Calendula officinalis* über.
- f. sp. *sonchi*. Auf verschiedenen *Sonchus*-Arten (Fig. 91 A).

Innerhalb der Gattung *Senecio* scheinen verschiedene formae speciales vorzukommen, deren Spezialisierung aber durch meine wenigen Versuche nicht abgeklärt ist. Sicher bestehen innerhalb der Sammelart *Erysiphe cichoracearum* noch zahlreiche andere biologische Arten. In meinen Versuchen gelang es mir nie, irgend eine Form auf eine andere Wirtsgattung zu übertragen. Innerhalb der grossen Gattungen *Cirsium*, *Centaurea* *Senecio* und *Hieracium* kommen sicher mehrere biologische Arten des Pilzes vor.

Schliesslich müssen hier noch die Formen der *Erysiphe cichoracearum* auf Pflanzen anderer Familien erwähnt werden. Der Pilz auf *Hyoscyamus niger* unterscheidet sich morphologisch nicht vom Typus der *Erysiphe cichoracearum*. Auf *Polemonium* habe ich nie Perithezien gesehen, doch scheint dieser Pilz nach JØRSTAD (1925) und JACZEWSKI (1927) sicher zu *Erysiphe cichoracearum* zu gehören.

Die Form auf *Viola* muss nach den Merkmalen der Hauptfruchtform ebenfalls zu dieser Sammelart gezählt werden. PASSERINI fand das Oidium 1875 in Parma und beschrieb es als *Oidium violae*. Wahrscheinlich ist dieser Pilz weit verbreitet und kann gelegentlich

in Kulturen bedeutenden Schaden verursachen. DIEDIKE beobachtete das Oidium 1902 und 1903 in Erfurt. Perithezien fand er nicht. In den von ihm gesammelten Material waren jedoch an einem Blatte ziemlich viele Perithezien, die er offenbar übersehen hatte. Es sind dies die einzigen Fruchtkörper, die ich von dieser Form gesehen habe (Fig. 91 D). Ihr Durchmesser beträgt im Mittel $105\ \mu$. Die Anhängsel sind etwas schlechter ausgebildet als bei den meisten Formen der *Erysiphe cichoracearum*; sie sind kurz, $1-1\frac{1}{2}$ mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, dicht ineinander verflochten und mehr oder weniger braun. Die Asci sind ausnahmslos zweisporig.

Das Oidium auf *Nicotiana*, das gewöhnlich ebenfalls zu *Erysiphe cichoracearum* gerechnet wird, scheint vielerorts beträchtlichen Schaden anzurichten.

20. Erysiphe Fischeri n. sp.

Fig. 92 A, 93

Synonymie:

Erysiphe cichoracearum DC. em. Salm. (Mem. Torrey Bot. Club 9:193. 1900) pro parte.

Erysiphe cichoracearum f. *senecionis* Jacz. (Karmanny opredielitel gribov p. 207. 1927) pro parte.

Mycel und Nebenfruchtform meist gut ausgebildet an Stengeln und Blättern. Konidien in Ketten, ca. $28-35\ \mu$ lang, $14-19\ \mu$ breit. Perithezien selten gebildet, meist in Gruppen am Stengel, gross, Durchmesser im Mittel ca. $128\ \mu$, typische Werte $111-150\ \mu$. Anhängsel sehr zahlreich, braun, $1-2$ mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, ein dichtes Geflecht um die Perithezien bildend. Asci $15-20$, $50-80\ \mu$ lang, $30-40\ \mu$ breit, zweisporig. Sporen $20-25\ \mu$ lang, $14-18\ \mu$ breit.

Nährpflanzen:

Auf *Senecio silvaticus* L. Konidienform wohl verbreitet, aber leicht zu übersehen. Oesterreich: Krems (leg. v. THÜMEN, 1871). Schweizerische Standorte: Clairière de bois derrière l'usine électrique de Boudry, Neuchâtel, 20. 9. 1914, leg. MAYOR; verschiedene Standorte in der Umgebung von Bern (!).

Auf *Senecio viscosus* L. Konidienform wohl verbreitet. Deutschland: Königstein, Sachsen, leg. KRIEGER. Schweizerische Standorte: Baulmes, Vaud, 25. 9. 1901, leg. MAYOR; entre Evolène et Euseigne, Val d'Hérens, Valais, 18. 7. 1924, leg. MAYOR et CRUCHET; Saas-Fee, Wallis, 9. 8. 1924, leg. ED. FISCHER; an Eisenbahndämmen in der Umgebung von Bern hie und da (!).

Auf *Senecio vulgaris* L. Oidium häufig, Perithezien selten. Schweizerischer Standort: Burgdorf, 12. 10. 1926 (!); Deutschland: Laych bei Nürnberg (leg. A. ZAHN, Sept. 1884).

Wahrscheinlich auch auf *Senecio vernalis* in Kroatien (ŠKORIĆ, 1926).

Bemerkungen

Durch ihre grossen Perithechien unterscheidet sich diese Art von den Formen der *Erysiphe cichoracearum* auf andern *Senecio*-Arten, wie überhaupt von allen Formen dieser Sammelart (vgl. Tab. 20 und Fig. 92 A). Gegenüber der Form auf *Senecio Doronicum* sind bei *Erysiphe Fischeri* die Konidien etwas kürzer und bedeutend schmäler. Die Keimschläuche sind gerade und meist unverzweigt.

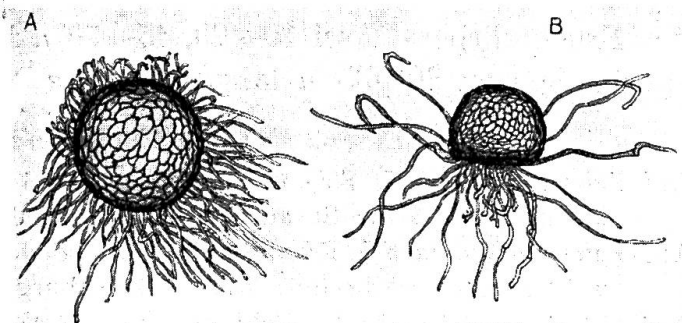
Tab. 20 Durchmesser der Perithechien
bei *Erysiphe Fischeri* und *E. cichoracearum* auf *Senecio*-Arten

Art	Nährpflanze	<i>n</i>	<i>M</i> μ	σ μ	Typische Werte μ	<i>v</i>
<i>E. Fischeri</i>	<i>Senecio vulgaris</i>	150	135	15	120—150	11,2
	<i>Senecio lividus</i> ¹⁾	20	131	—	—	—
	<i>Senecio viscosus</i>	100	128,2	11,7	116—140	9,1
	<i>Senecio silvaticus</i>	150	125	14	111—139	11,2
<i>E. cichoracearum</i>	<i>Senecio Fuchsii</i>	200	115	11,4	104—126	9,9
	<i>Senecio nemorensis</i>	100	114,2	9,8	104—124	8,6
	<i>Senecio Doronicum</i>	300	103	8,8	94—112	8,5

Durch zahlreiche Infektionsversuche (1922) habe ich festgestellt, dass *Erysiphe Fischeri* nur auf die Sektion *Obaejaceae* (*Annui*) der Gattung *Senecio* beschränkt ist. Wir haben also hier einen der bei den Erysiphaceen relativ seltenen Fälle, in denen die Spezialisierung der systematischen Verwandtschaft der Wirtspflanzen entspricht.

Fig. 92

Erysiphe Fischeri auf *Senecio vulgaris* (A). *Erysiphe valerianae* auf *Valeriana officinalis* (B).
(Vergr. ca. 60.)



¹⁾ Algier. (R. MAIRE, Mycotheca Boreali Africana Nr. 370). Anhängsel selten erhalten, 10—18 zweisporige Asci. Die Wirtspflanze *Senecio lividus* L. gehört in die Verwandtschaft von *S. silvaticus*.

Schon NEGER (1902) hat die Frage aufgeworfen, wie *Erysiphe Fischeri*, die sehr selten Perithechien bildet, auf den einjährigen Wirtspflanzen überwintern könne (Samenüberwinterung?).

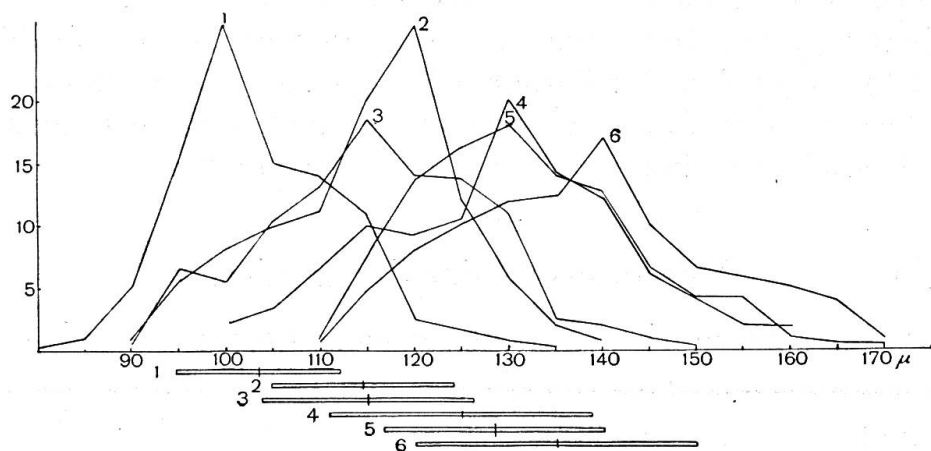


Fig. 93

Durchmesser der Perithechien bei *Erysiphe cichoracearum* (Polygon 1—3) und *E. Fischeri* (Polygon 4—6) auf *Senecio*. *S. Doronicum* (1), *S. nemorensis* (2), *S. Fuchsii* (3), *S. silvaticus* (4), *S. viscosus* (5), *S. vulgaris* (6).

21. *Erysiphe valerianae* (Jacq.) Blumer

Fig. 92 B

Synonyme:

Erysiphe cichoracearum DC. em. Salm. (Mem. Torr. Bot. Club 9:193. 1900) pro parte.

Erysiphe cichoracearum f. *valerianae* Jacq. (Karmanny opredielitel gribov, p. 227. 1927).

Erysiphe communis (polygona) auct.

Mycel und Nebenfruchtform gut ausgebildet auf Unter- und Oberseite der Blätter. Konidien in Ketten, 30—35 μ lang, 15—19 μ breit. Perithechien zerstreut oder in Gruppen, Durchmesser im Mittel 110 μ , typische Werte 101—119 μ . Anhängsel gut ausgebildet, braun, septiert, mycelartig verkrümmt, 1—3mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers. Asci 10—20, 45—70 μ lang, 25—40 μ breit, zweisporig. Sporen 30—35 μ lang, 15—19 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf *Valeriana dioeca* L. Schweizerischer Standort: Lisière de bois au-dessus de Cerf sur Bevaix, 7. 6. 1923, leg. MAYOR (Oidium).

Auf *Valeriana montana* L. Frankreich (Grenzgebiet, leg. MAYOR). In der Schweiz wohl ziemlich verbreitet: Waadt, Neuenburg, Bern.

Auf *Valeriana officinalis* L. Wohl in ganz Europa verbreitet. In Norwegen nach JØRSTAD (1925) auf *V. excelsa* Poir (= *V. officinalis* var. *latifolia* Vahl).

Auf *Valeriana Phu* L. Holland (BOUWENS, 1924).

Auf *Valeriana sambucifolia* Mikan. Schweizerischer Standort: Zwischen Schwanden und Engi, Glarus, 2. 8. 1931, (!) Konidienform.

Auf *Valeriana tripteris* L. Oidium. Schweizerische Standorte: Mauvoisin, Vallée de Bagnes, Valais, 31. 7. 1906, leg. MAYOR; entre Fionnay et Mauvoisin, 24. 8. 1926, leg. MAYOR; environs de Château-d'Oex, 4. 10. 1918, leg. MAYOR; Aquila, Bleniotal, Tessin, 3. 8. 1923, leg. F. KOBEL und S. BLUMER.

B e m e r k u n g e n

Erysiphe valerianae gehört in den Formenkreis der Gruppe *E. cichoracearum*, von der sie morphologisch kaum zu unterscheiden ist. Man findet bei dieser Art häufig, besonders bei dichter Lagerung, Perithezien von ganz unregelmässiger Form.

H. BOUWENS gibt für die Konidien der Form auf *Valeriana Phu* (die sie allerdings als *Erysiphe polygoni* bezeichnet) eine Länge von 34, 44 μ und eine Breite von 19,24 μ an. Meine eigenen Messresultate stimmen nach Berücksichtigung des Quellungskoeffizienten gut mit diesen Angaben überein (33/19 μ).

Erysiphe valerianae ist bis jetzt biologisch noch nicht untersucht worden. Ich konnte in zahlreichen Versuchen feststellen, dass keine der auf Kompositen vorkommenden biologischen Arten der *Erysiphe cichoracearum* auf *Valeriana officinalis* überzugehen vermag.

22. *Erysiphe galeopsidis* DC.

(Flore française 6 : 108. 1815)

Fig. 94

S y n o n y m e :

Mucor Erysiphe L. (Spec. pl. 2 : 1656. 1753).

Alphitomorpha communis var. *labiatarum* Wallr. (Verh. Ges. naturf. Freunde Berlin 1 : 31. 1819).

Alphitomorpha lamprocarpa Wallr. (l. c. p. 33) pro parte.

Alphitomorpha ballotae Wallr. (Neue Ann. d. Wetterauischen Ges. für die ges. Naturkunde 1, 2. Abt. 239. 1819).

Alphitomorpha labiatarum Wallr. (l. c. p. 241. 1819).

Erysibe lamprocarpa Schlecht. (Flora Berolinensis 2 : 169. 1824).

Erysibe communis var. *labiatarum* Lk. (Willd. Spec. Pl. 6 : 106. 1824).

Erysiphe labiatarum Chevalier (Fl. Paris. 1 : 380. 1826).

Erysiphe communis Fr. (Syst. Mycol. 3 : 239. 1829) pro parte.

Erysiphe communis δ *labiatarum* (Lk.) Duby (Bot. Gall. 2 : 869. 1830).

Erysiphe lamprocarpa α *galeopsidis* (Lk.) Duby (l. c. p. 869. 1830).

Alphitomorpha lamprocarpa α *labiatarum* Wallr. (Fl. Crypt. germ. 2 : 757. 1833).

Erysiphe Quisquiliarum Schwein. (Syn. Am. bor. Nr. 2486. 1834, Sacc. Syll. Fung 1 : 23. 1882).

Erysibe lamprocarpa var. *labiatarum* Rabenh. (Deutschl. Krypt.-Fl. 1 : 232. 1844).

Mycel und Nebenfruchtform gut entwickelt. Appressorien mehr oder weniger deutlich gelappt. Konidien in Ketten, tonnenförmig bis zylindrisch, 25—35 μ lang, 15—19 μ breit. Perithechien in Gruppen oder zerstreut. Durchmesser ca. 100—150 μ . Anhängsel zahlreich, basal, mycelartig verkrümmt, mehr oder weniger gebräunt, 1—2mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, selten unregelmäßig verzweigt. Asci 8—15, 50—70 μ lang, 25—45 μ breit, zweisporig. Sporen im Herbst nicht ausgebildet.

Nährpflanzen:

Auf *Ballota nigra* L. Konidienform wohl in Europa ziemlich verbreitet. Perithechien selten. Deutschland, Frankreich, Ungarn, Kroatien (ŠKORIĆ, 1926), Bulgarien (KLIKA, 1926), Rumänien (SĂVULESCU und SANDU-VILLE, 1929), Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte (nur Oidium): Montagny, Vaud, 16. 10. 1900, leg. MAYOR; Grandson, Vaud, 16. 9. 1901, leg. MAYOR; Trois-Rods s. Boudry, Neuchâtel, 28. 8. 1920, leg. MAYOR.

Wahrscheinlich werden beide Unterarten von *Ballota nigra* befallen. Auf ssp. *foetida* (Lam.) Aschers. wurde der Pilz in Russland (JACZEWSKI) und Frankreich (ROUMEGUÈRE) gefunden, auf ssp. *ruderalis* (Swartz) Briq. in Schweden (LJUNGSTRÖM).

Auf *Galeopsis angustifolia* Ehrh. Deutschland. In der Schweiz wohl verbreitet; zahlreiche Standorte in Neuenburg, Waadt und Bern.

Auf *Galeopsis bifida* Boenningh. Deutschland: Pommern (Herb. MAGNUS), Franken (A. SCHWARZ, Fungi franconici Nr. 522 u. 4879).

Auf *Galeopsis dubia* Leers (*G. ochroleuca* Lam.), Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Vaumarcus, Neuchâtel, 22. 9. 1912, leg. MAYOR; Payerne, 25. 9. 1916 u. 1926, leg. CRUCHET et Ed. FISCHER.

Auf *Galeopsis ladanum* L. (*L. intermedia* Vill.) In Europa verbreitet: Deutschland, Frankreich, Schweiz, Tschechoslowakei, Jugoslawien (RANOJEVIĆ, 1910), Russland.

Auf *Galeopsis pubescens* Besser. Wohl verbreitet: Deutschland (Oberpfalz, A. SCHWARZ, Fungi franconici Nr. 3408), Tschechoslowakei (KLIKA, 1924), Oesterreich (Pustertal, MAGNUS, 1926), Bulgarien (KLIKA, 1926), Rumänien (SĂVULESCU und SANDU-VILLE, 1929), Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerischer Standort: Locarno, am Weg zur Madonna del Sasso, 6. 9. 1931, leg. WALO KOCH.

Auf *Galeopsis speciosa* Miller. Deutschland (Triglitz, 3. 10. 1896, leg. O. JAAP), Oesterreich (MAGNUS, 1905), Italien (Südtirol, MAGNUS, 1926), Tschechoslowakei (leg. EICHLER, PETRAK), Jugoslawien (RANOJEVIĆ, 1910, ŠKORIĆ, 1926). Schweizerischer Standort: Engi, Kt. Glarus, 2. 8. 1931 (!).

Auf *Galeopsis Tetrahit* L. Wohl in ganz Europa gemein.

Auf *Glechoma hederaceum* L. Oidium wohl in ganz Europa verbreitet. Perithechien habe ich nie gefunden, auch in den Exsikkaten nicht, in denen MAGNUS ausdrücklich Perithechien erwähnt.

Auf *Hyssopus officinalis* (? vgl. p. 416).

Auf *Lamium album* L. Konidienform wohl in ganz Europa ziemlich häufig. In der Schweiz aus Neuenburg, Waadt, Bern, Tessin und Graubünden bekannt.

- Auf *Lamium amplexicaule* L. Deutschland, Oesterreich, Italien, Tschechoslowakei, Russland. Schweizerische Standorte: Neuchâtel, 15. 6. 1908; entre Hauterive et St-Blaise, 6. 6. 1914; Vaumarcus, 24. 6. 1918, leg. MAYOR.
- Auf *Lamium Galeobdolon* (L.) Crantz. In der Konidienform wohl weit verbreitet. Da der Befall meist nur sehr schwach ist, werden die Infektionen leicht übersehen.
- Auf *Lamium hybridum* Vill. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Lamium maculatum* L. Deutschland, Holland, Oesterreich, Tschechoslowakei. Schweizerische Standorte (Oidium): Monthey, Wallis, 22. 7. 1912, leg. CRUCHET; La Corbaz, Leysin, 3. 7. 1913, leg. MAYOR; Bern (!).
- Auf *Lamium Orvala* L. Jugoslawien (Voss).
- Auf *Lamium purpureum* L. Konidienform wohl in ganz Europa häufig. Perithezien seltener.
- Auf *Leonurus cardiaca* L. Deutschland: Oberwaiz bei Bayreuth, 30. 8. 1907, leg. A. SCHWARZ, Fungi franconici Nr. 4070, 4074 und 4872). Tschechoslowakei (KLIKA, 1924), Kroatien (ŠKORIĆ, 1926), Ungarn, Bulgarien (KLIKA, 1926), Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Leonurus Marrubiastrum* L. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Marrubium peregrinum* L. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Marrubium vulgare* L. Frankreich ? (LÉVEILLÉ, 1851), Ungarn, Jugoslawien (RANOJEVIĆ, 1910), Russland (JACZEWSKI, 1927). Wohl auch in Mitteleuropa (FRIES, 1829).
- Auf *Melissa officinalis* L. (Oidium). Deutschland: Berlin, 1871, leg. KOEHNE. Schweizerische Standorte: Montagny, Vaud, 10. 10. 1899 und 30. 7. 1917, leg. MAYOR; Morges, 22. 9. 1923 und 13. 9. 1926, leg. CRUCHET.
- Auf *Melittis melissophyllum* L. (Oidium). Kroatien (ŠKORIĆ, 1926). Schweizerische Standorte: Waadt, Neuenburg (MAYOR und CRUCHET).
- Auf *Nepeta cataria* L. Deutschland: Gerolzhofen, Bayern, 2. 10. 1910, leg. A. VILL. Kroatien (ŠKORIĆ, 1926).
- Auf *Origanum vulgare* L. Konidienform, deren Zugehörigkeit zu dieser Art nicht sicher festgestellt ist. Norwegen (JØRSTAD, 1925), Rumänien (SĂVULESCU und SANDU-VILLE, 1929), Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerischer Standort: St-Livres, La Côte, Vaud, 30. 9. 1922, leg. CRUCHET.
- Auf *Phlomis herba venti* L. und *Ph. tuberosa* L. Russland (JACZEWSKI, 1927).
- Auf *Rosmarinus officinalis* L. (Oidium). Deutschland (LAIBACH, 1930).
- Auf *Satureja Acinos* (L.) Scheele (Oidium). Deutschland (Triglitz, leg. O. JAAP), Norwegen (JØRSTAD, 1925).
- Auf *Satureja Calamintha* (L.) Scheele ssp. *officinalis* (Moench) Gams (ssp. *silvatica* [Bromf.] Briq.). Deutschland (NEGER, 1901). Schweizerischer Standort (Oidium): Bois derrière Perreux, 1. 10. 1927, leg. MAYOR.
- Auf *Satureja vulgaris* (L.) Fritsch. Deutschland (LINK, 1824).
- Auf *Sideritis hyssopifolia* L. Frankreich (Grenzgebiet): Pâturages, Vallon d'Ardran, Reculet (Ain), 16. 9. 1902, leg. MAYOR.
- Auf *Stachys alpinus* L. Konidienform verbreitet, Perithezien selten. Deutschland, Oesterreich, Schweiz, Kroatien, Bulgarien.
- Auf *Stachys annuus* L. Tschechoslowakei (KLIKA, 1924).
- Auf *Stachys germanicus* L. Süd- und Osteuropa: Italien, Ungarn, Kroatien, Bulgarien, Rumänien, Russland.
- Auf *Stachys officinalis* (L.) Trevisan (Oidium). Deutschland (Oberpfalz, leg.

A. SCHWARZ, Fungi franconici Nr. 3742). Italien (Grenzgebiet): Stresa, 28. 7. 1908, leg. MAYOR.

Auf *Stachys paluster* L. Deutschland, Tschechoslowakei, Italien, Jugoslawien, Russland. Schweizerische Standorte: Grandson, Vaud, 6. 10. 1899, leg. MAYOR; Morges, 21. 9. 1923, leg. CRUCHET; Cortaillod, Neuchâtel, 27. 9. 1925, leg. MAYOR; Landquart, 15. 10. 1900, leg. A. VOLKART.

Auf *Stachys rectus* L. Deutschland (Herb. MAGNUS), Tschechoslowakei (KLIKA, 1924), Russland (JACZEWSKI, 1927).

Auf *Stachys silvaticus* L. Nebenfruchtform wohl in ganz Europa häufig. Perithezien selten.

Bemerkungen

Nach dem Habitus der Perithezien wäre es kaum möglich, *Erysiphe galeopsidis* von den übrigen Formen aus der Gruppe der *E. cichoracearum* zu unterscheiden. Die Perithezien sind gross, vielleicht etwas grösser als bei *Erysiphe cichoracearum*. Die basalen, mehr oder weniger gebräunten Anhängsel bilden ein verworrenes Geflecht. Das einzige Merkmal in der Hauptfruchtform, das für diese Art bezeichnend ist, liegt im Zeitpunkt der Entstehung der Ascosporen, die hier höchst selten im Herbst ausgebildet werden. In den Herbarien findet man sehr selten Sporen, die einigermassen deutlich sichtbar sind. Dies ist gegenüber *E. cichoracearum* als Rückbildung aufzufassen. Wahrscheinlich werden die Ascosporen in vielen Fällen überhaupt nicht gebildet. Oft erfährt auch die Zahl der Asci eine Reduktion. Neben den wenigen Asci bleiben dann die Zellen der innersten Wandschicht, die normalerweise bei der Ascusbildung resorbiert werden, auch im reifen Fruchtkörper erhalten.

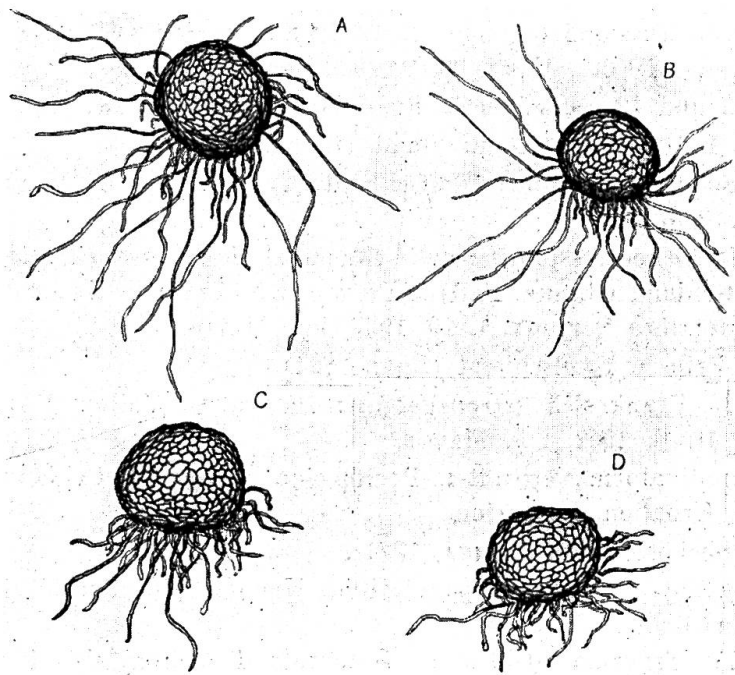


Fig. 94

Erysiphe galeopsidis. Perithezien auf *Stachys alpina* (A), *Stachys paluster* (B), *Lamium amplexicaule* (C) und *Galeopsis Ladanum* (D). (Vergr. ca. 60.)

Schon DE BARY (1863) hat darauf hingewiesen, dass die gelappten Appressorien für *Erysiphe galeopsidis* charakteristisch sind. Man findet zwar auch bei dieser Art nicht selten einfache, ungelappte Appressorien, doch ist es möglich, dass diese noch nicht ganz entwickelt sind. Uebrigens kommen gelappte Appressorien auch bei mehreren andern Arten mehr oder weniger häufig vor.

In dieser Arbeit wird *Erysiphe galeopsidis* etwas enger gefasst als in SALMONS Monographie, indem die Formen auf *Prunella*, *Mentha Thymus* und *Salvia*, die schon im Herbst ausgereifte Ascosporen aufweisen, abgetrennt sind. JACZEWSKI (1927) vereinigt alle auf Labiaten vorkommende Formen in seiner *Erysiphe labiatarum*. Ich kann mich diesem Vorgehen nicht anschliessen. Allerdings ist die Hauptfruchtform, wenigstens die Grösse der Perithechien, wie aus Tab. 21

Tab. 21**Erysiphe galeopsidis — Durchmesser der Perithechien**

Nährpflanze	<i>n</i>	\overline{M} μ	σ μ	Typische Werte μ	<i>v</i>
Galeopsis dubia	250	136	14	122—150	10,1
Stachys silvaticus	100	130	9	121—139	6,8
Sideritis hyssopifolia	100	129	9	120—138	6,9
Galeopsis Tetrahit	900	128	12	116—140	9,5
Lamium amplexicaule	100	128	10	118—138	7,8
Stachys alpinus	100	126	12	114—138	9,6
Galeopsis angustifolia	150	125	11	114—136	8,7
Stachys paluster	100	118	7	111—125	6,2
Lamium purpureum	50	118	8	110—126	7,1

hervorgeht, auf den verschiedenen Nährpflanzen ziemlich übereinstimmend. Ich halte es aber für sicher, dass ausgedehntere Untersuchungen innerhalb dieses Formenschwarms noch stark abweichende Typen feststellen könnten. So fand ich z. B. auf *Lamium purpureum* bei Hünibach, Thun (7. 10. 1925) eine Form mit sehr kleinen Perithechien und zahlreichen Asci, die stark vom Typus der *E. galeopsidis* abweicht. Auch auf *Stachys paluster* kommt in der Schweiz eine abnorm kleine Form vor, während in Frankreich (Herb. DESMAZIÈRES) auf dieser Pflanze die normale Form vorkommt. Eine interessante Form (vielleicht eine sehr kleine Form von *Leveillula*?) habe ich auf *Marrubium vulgare* aus Ungarn (Pressburg, leg. J. A. BÄUMLER) gefunden.

Bis jetzt wurden bei *Erysiphe galeopsidis* nur wenige Konidienmessungen ausgeführt. H. BOUWENS (1924) fand bei dieser Art einen Durchschnitt von $28,97 \mu$ für die Länge und $17,66 \mu$ für die Breite. In ihrer spätern Arbeit (1927) gibt sie etwas grössere Werte an. Ich selber habe nur eine Serie von 500 Messungen von Konidien auf *Lamium purpureum* (Herbarmaterial) ausgeführt und fand einen Mittelwert von ca. $28,6/14,5 \mu$, was nach Berücksichtigung des Quellungskoeffizienten ca. $33/17 \mu$ ergibt. H. BOUWENS rechnet auch das Oidium auf *Urtica*, das zu einer morphologisch ziemlich abweichenden Art gehört, zu *E. galeopsidis*.

In den Keimungsversuchen, die NEGER (1902) mit den Oidien auf *Galeopsis Tetrahit*, *Lamium Galeobdolon* und *Satureja Acinos* ausführte, zeigten sich keine nennenswerten Unterschiede. Die Konidien keimen gut und bilden kurze, meist unverzweigte Keimschläuche mit undeutlich gelappten Appressorien. Die Keimschläuche entstehen im Gegensatz zu *E. salviae* nicht selten an den Längsseiten der Konidien.

Die Spezialisierung dieser Art ist von NEGER (1922), SALMON (1904), HAMMARLUND (1925) und LAIBACH (1930) untersucht worden. In allen Fällen wurde eine starke Spezialisierung festgestellt. In den Versuchen von NEGER ging die Form auf *Galeopsis Tetrahit* nicht auf *Glechoma hederaceum*, *Stachys recta* und *Satureja Acinos* über. Auch ältere Pflanzen von *Galeopsis Tetrahit* wurden nicht befallen, während die Uebertragung auf junge Pflanzen gut gelang. HAMMARLUND, der ebenfalls mit dieser Form arbeitete, konnte das Vorkommen von anfälligen und immunen Rassen von *Galeopsis Tetrahit* nachweisen. Die Empfänglichkeit scheint durch einen dominanten Faktor bedingt zu sein. SALMON (1904) stellte fest, dass die Form auf *Ballota nigra* nicht auf *Leonurus cardiaca* und *Salvia verticillata* übergeht.

LAIBACH (1930) hat in zahlreichen Versuchen nachgewiesen, dass wahrscheinlich innerhalb der Gattung *Lamium* drei biologische Arten vorkommen. Die erste hat als Hauptwirte *Lamium album*, *L. amplexicaule* und *L. purpureum* und als Nebenwirt *Stachys alpinus*. Sie befällt aber *L. maculatum* und *L. Galeobdolon* nicht. Die zwei Formen auf diesen Pflanzen gehen nicht auf andere *Lamium*-Arten über, so dass sie wahrscheinlich als zwei stark spezialisierte formae speciales gelten müssen. *Lamium Orvala* wurde in LAIBACHS Versuchen ebenfalls nie befallen, sodass die Möglichkeit besteht, dass die auf dieser Pflanze vorkommende Form eine vierte biologische Art innerhalb der Gattung *Lamium* darstellt. Allerdings sollten diese Versuche noch weiter fortgesetzt werden, bevor der Infektionskreis dieser biologischen Arten genau umschrieben werden kann.

Die Oidien auf *Ballota nigra* und *Rosmarinus officinalis* gingen in LAIBACHS Versuchen auf keine andere Pflanze über. Die Form auf *Stachys silvaticus* infizierte ausser dieser Art noch *Stachys alpinus*, *St. arvensis* und *St. circinatus*. *Stachys alpinus* erwies sich als Sammelwirt, da auch die Form auf *Lamium album* auf diese Pflanze übergeht. Für unsere Umgrenzung der Art ist die Feststellung wichtig, dass keine dieser Formen auf *Salvia* übergeht.

LAIBACH stellt sich in seiner Arbeit die Frage, durch welche Bedingungen die Peritheciënbildung gefördert werde. Er kommt zum Schluss, dass neben andern Faktoren die Wirtsspezies für die Bildung der Peritheciën von Bedeutung ist. Es ist in der Tat gerade bei *Erysiphe galeopsidis* auffällig, dass auf einigen Wirtspflanzen, z. B. auf *Galeopsis*, massenhaft Peritheciën gebildet werden, während sie auf den meisten andern Nährpflanzen selten oder nie gefunden werden. Diese Oidien sind hier lediglich auf Grund der gelappten Appressorien zu *Erysiphe galeopsidis* gezählt worden.

23. *Erysiphe labiatarum* (Wallr.) Chev.

(Fl. Paris. 1 : 380. 1826)

Fig. 95

Synonyme :

Alphitomorpha labiatarum Wallr. (Neue Ann. d. Wetterauischen Ges. f. die ges. Naturk. 1 : 2. Abt. 241. 1819) pro parte.

Erysibe lamprocarpa Schlecht. (Flora Berol. 2 : 169. 1824) pro parte.

Erysibe communis var. *labiatarum* Lk. (Willd. Sp. Pl. 6 : 106. 1824) pro parte.

Erysiphe communis r *labiatarum* Fr. (Syst. Mycol. 3 : 242. 1829) pro parte.

Alphitomorpha lamprocarpa Wallr. (Fl. crypt. Germ. 2 : 758. 1833) pro parte.

Erysiphe cichoracearum DC. em. Salm. (Mem. Torrey Bot. Club. 9 : 193. 1900) pro parte.

Mycel und Nebenfruchtform gut ausgebildet auf Ober- und Unterseite der Blätter. Appressorien selten gelappt. Peritheciën selten ausgebildet, gross, Durchmesser 115—135 μ (typische Werte). Anhängsel basal, zahlreich, verkrümmt, einen dichten Filz um den Fruchtkörper bildend, mehr oder weniger gebräunt, 1—2mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers. Asci 8—15, 50—70 μ lang, 25—45 μ breit, zweisporig, oft noch Oeltropfen enthaltend. Sporen 22—25 μ lang, 14—16 μ breit, schon im Herbst ausgebildet.

Nährpflanzen :

Auf *Thymus serpyllum* L. Oidium wohl ziemlich verbreitet. Peritheciën selten. Deutschland: Berlin, 23. 7. 1873, leg. W. ZOPF; Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Fleurier, Neuchâtel, 30. 7. 1911, leg. MAYOR; Baulmes, Vaud, 5. 8. 1901, leg. MAYOR; Schlucht von Zwingen, Binnental, Wallis, 2. 9. 1903, leg. MAYOR; Oberhofen am Thunersee, 12. 9. 1919 (!); Olivone, Tessin, 3. 8. 1923, leg. F. KOBEL und S. BLUMER (Peritheciën).

- Auf *Prunella vulgaris* L. Deutschland (MAGNUS), Russland (JACZEWSKI, 1927), Baltische Staaten (DIETRICH, n. JACZEWSKI). Das Oidium ist wohl ziemlich verbreitet, wird aber leicht übersehen, da der Befall nicht stark ist. Peritheecien selten. Schweizerische Standorte: Diemtigen, Berner Oberland, 28. 9. 1918 (!); Burgdorf, 20. 10. 1921 (!); Bois derrière Perreux, Neuchâtel, 26. 8. und 26. 9. 1923, leg. MAYOR (Peritheecien).
- Auf *Prunella grandiflora* (L.) Jacq. em. Moench. Schweizerischer Standort: Oberhalb Merligen am Thunersee, 29. 9. 1923 (!). Oidium.
- Auf *Mentha aquatica* L. Deutschland (Herb. MAGNUS), Skandinavien ? (FRIES, 1829), Tschechoslowakei (KLIKA, 1924), Baltikum, Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Nur Oidium. Entre Cortailod et Bevaix, Neuchâtel, 18. 10. 1913, leg. MAYOR; Chamblon s. Yverdon, Vaud, 15. 10. 1898, leg. MAYOR; Gürbemündung, Bern, 12. 10. 1920 (!).
- Auf *Mentha arvensis* L. Deutschland: Triglitz, 4. 10. 1895, leg. O. JAAP; Frankreich (Herb. DESMAZIÈRES), Karpathen (Herb. KALCHBRENNER).
- Auf *Mentha longifolia* (L.) Huds. Frankreich (Herb. MAYOR), Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerischer Standort: Bord du lac aux Saars, Neuchâtel, 21. 8. 1908, leg. MAYOR.
- Auf *Lycopus europaeus*. Deutschland: Nassau (FUCKEL), Wilmersdorfer-See (SYDOW, Mycotheca marchica Nr. 1145), Pirna (KRIEGER, Fungi saxonici Nr. 1815), Wannsee (leg. MAGNUS). Frankreich (LÉVEILLÉ, 1851), Rumänien (SĂVULESCU und SANDU-VILLE, 1929). Schweizerischer Standort (Oidium): Belpmoos, Bern, Sept. 1924 (!).

Bemerkungen

Erysiphe labiatarum nimmt eine Mittelstellung zwischen *E. galeopsidis* und *E. cichoracearum* ein. Da die Sporen fast immer ausgebildet sind, nähert sie sich mehr der letztern Art, mit der sie auch meistens vereinigt wurde (SALMON, 1900, JACZEWSKI, 1927). Die Appressorien sind meist ungelappt wie bei *E. cichoracearum*. Un deutlich gelappte Appressorien fand ich bei der Form auf *Thymus serpyllum*. Gegenüber *Erysiphe salviae* unterscheidet sich *E. labia-*

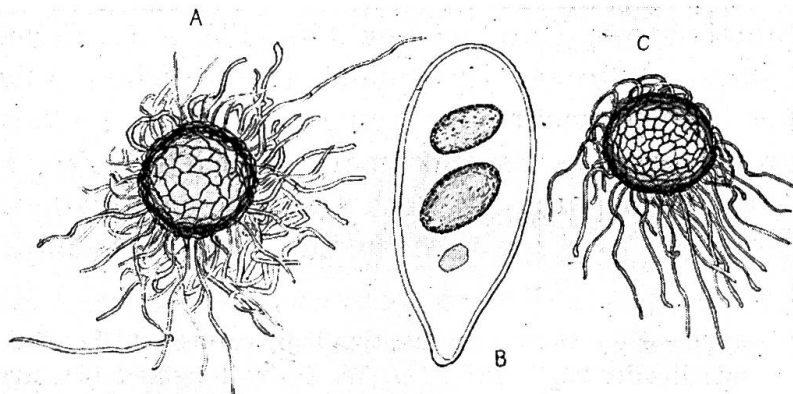


Fig 95

Erysiphe labiatarum. Peritheecien auf *Thymus serpyllum* (A und B) und *Prunella vulgaris* (C). (Vergr. ca. 60, resp. 380.)

tarum vor allem durch zahlreichere und längere Anhängsel. Die beiden Arten bilden bei uns nur sehr selten Perithechien. Aus diesem Grunde konnten hier leider nur wenige Messungen vorgenommen werden. Diese zeigten, dass innerhalb der Art bedeutende Unterschiede in der Grösse der Perithechien vorhanden sind, wie aus Tabelle 22 ersichtlich ist. Die Perithechien sind im allgemeinen etwas kleiner als bei *E. galeopsidis*, aber grösser als bei *E. salviae*.

Tab. 22 *Erysiphe labiatarum*
und *E. salviae* — Durchmesser der Perithechien¹⁾

Art	Nährpflanze		M μ	σ μ	Typ. Werte μ	v
<i>Erysiphe labiatarum</i>	Prunella vulgaris	50	126	8,5	118—135	5,9
	Thymus serpyllum	30	127	—	—	—
	Mentha arvensis	40	110	—	—	—
	Lycopus europaeus	20	105	—	—	—
<i>Erysiphe salviae</i>	Salvia verticillata	100	101	9,6	91—110	9,5
	Salvia glutinosa	40	99	—	—	—

Das biologische Verhalten der *E. labiatarum* ist noch nicht untersucht worden. An der Gürbemündung bei Bern fand ich neben stark befallener *Mentha aquatica* gesunde Pflanzen von *Lycopus europaeus*, was eine Spezialisierung innerhalb der Art wahrscheinlich macht.

24. *Erysiphe salviae* (Jacz.) Blumer

Fig. 96, 97

Synonyme:

Erysiphe cichoracearum DC. em. Salmon (Mem. Torrey Bot. Club 9 : 193. 1900) pro parte.

Erysiphe galeopsidis DC. em. Salm. (l. c. p. 204) pro parte.

Erysiphe labiatarum Chev. f. *salviae* Jacz. (Karmanny opredielitel gribov 163. 1927).

Mycel und Nebenfruchtform gut ausgebildet. Appressorien einfach, nicht gelappt. Konidien tonnenförmig bis ellipsoidisch, 28—35 μ lang, 14—18 μ breit, in Ketten gebildet. Perithechien selten, Durchmesser ca. 100 μ , typische Werte 88—110 μ . Anhängsel kurz, etwa

¹⁾ Die von MAYOR in Espérausses, Dép. du Tarn, auf *Mentha longifolia* gefundene Form weicht in verschiedener Hinsicht stark vom Typus der *E. labiatarum* ab. Da es mir fraglich erscheint, ob diese kleinen Fruchtkörper auf dieser Pflanze entstanden sind, werden sie hier nicht berücksichtigt.

so lang wie der Durchmesser des Fruchtkörpers, gelegentlich unregelmässig verzweigt. Asci 6—12, 50—60 μ lang, 35—45 μ breit, zweisporig. Sporen 17—24 μ lang, 12—16 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf *Salvia glutinosa* L. Deutschland (Bayern), Oesterreich, Kroatien, Bulgarien (KLIKA, 1926), Rumänien, Russland. Schweizerische Standorte: Als Oidium im subalpinen Gebiet ziemlich verbreitet (Waadt, Wallis, Bern, Uri, Glarus, Tessin). Perithechien selten (Justistal, Netstal, Glarus).

Auf *Salvia nutans* L. Russland (JACZEWSKI, 1927).

Auf *Salvia pratensis* L. Deutschland, Oesterreich, Kroatien, Jugoslawien (RANOJEVIĆ 1910), Italien, Russland. In der Schweiz ist die Nebenfruchtform ziemlich verbreitet (Waadt, Wallis, Bern, Zürich, Tessin). Perithechien selten (Ponte Valentino, 3. 8. 1923, leg. F. KOBEL und S. BLUMER).

Auf *Salvia silvestris* L. (= *S. nemorosa* \times *S. pratensis*). Russland (JACZEWSKI, 1927). Im Herb. MAGNUS ist auf dieser Pflanze von unbekanntem Standort *Leveillula taurica*.

Auf *Salvia verticillata* L. Oidium verbreitet, Perithechien selten. Deutschland, Oesterreich, Tschechoslowakei (Perithechien), Jugoslawien, Bulgarien, Russland. Schweizerische Standorte: Tuileries de Grandson, Vaud, 24. 8. 1899, leg. MAYOR; Hasle bei Riggisberg, Bern, 10. 9. 1920, leg. ED. FISCHER.

Auf *Salvia viridis* (L. (*S. Horminum* L.) vgl. p. 418.

Bemerkungen

Nach meinen wenigen Messungen sind die Perithechien dieser Art etwas kleiner als bei *Erysiphe labiatarum*. JACZEWSKI (1927, p. 162) gibt für *E. salviae* einen Durchmesser von 125 μ an, also wesentlich mehr als ich gefunden habe. Auch seine Sporenmasse sind grösser als bei den von mir untersuchten Proben. SALMON (1900) rechnet die Form auf *Salvia verticillata* zu *Erysiphe galeopsidis*. Da aber hier die Sporen gut ausgebildet sind und die Appressorien selten deutlich gelappt sind, glaube ich nicht, dass diese Form zu *E. galeopsidis* gehört. Dagegen rechnet SALMON den auf *Salvia glutinosa* vorkommenden Pilz zu *E. cichoracearum*. Sicher sind diese beiden Formen nicht nur biologisch verschieden, sondern es lassen sich auch kleine morphologische Unterschiede feststellen, doch sind diese nicht so bedeutend, dass man deshalb die beiden Formen in verschiedenen Arten unterbringen müsste.

NEGER (1902) hat die Keimung der Konidien bei der Form auf *Salvia verticillata* untersucht. Die Keimschläuche weichen kaum von *E. galeopsidis* auf *Galeopsis Tetrahit*, *Lamium Galeobdolon* und *Satureja Acinos* ab. Dagegen entstehen die Keimschläuche bei *E. salviae* nie an den Längsseiten, was bei *E. galeopsidis* häufig vorkommt. Auch sind die Keimschläuche auf *Salvia* «kaum nach dem Licht orientiert» (NEGER).

Wahrscheinlich sind die Formen auf *Salvia glutinosa*, *S. pratensis* und *S. verticillata* als besondere biologische Arten zu betrachten. LAIBACH (1930) konnte das Oidium auf *Salvia verticillata* nicht

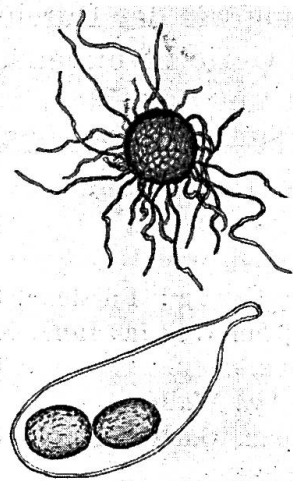


Fig. 96
Erysiphe salviae. Fruchtkörper und Ascus auf *Salvia verticillata*.
(Vergr. ca. 60, resp. 250.)

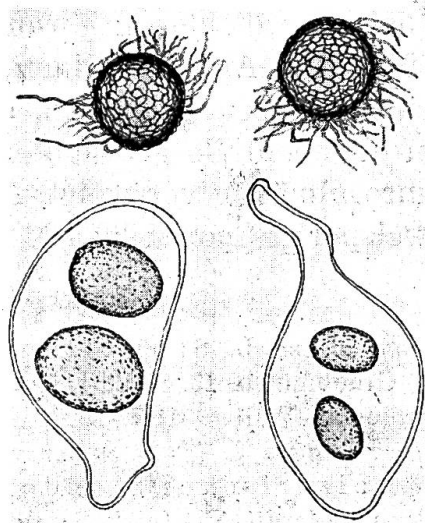


Fig. 97
Erysiphe salviae. Perithecia und Asci auf *Salvia glutinosa*.
(Vergr. ca. 60, resp. 380.)

auf *Salvia pratensis*, *Lamium Galeobdolon* und *L. purpureum* übertragen. Die Form auf *Salvia pratensis* ging in seinen Versuchen auf *Salvia dumetorum* und *S. pratensis* \times *S. silvatica* über, dagegen wurden *S. glutinosa*, *S. verticillata*, *S. Sclarea*, *S. officinalis*, sowie *Lamium amplexicaule* und *Rosmarinus officinalis* nicht befallen.

24a. *Erysiphe lamprocarpa* (Wallr.) Duby

(Bot. Gall. 2 : 869. 1830)

Fig. 98, 102

Synonyme :

Alphitomorpha lamprocarpa Wallr. (Verh. Ges. naturforsch. Freunde, Berlin 1 : 33. 1819).

Erysibe circumfusa Schlecht. (Fl. Berol. 2 : 169. 1824).

Erysibe lamprocarpa Lk. (Willd. Sp. Pl. 6 : 109. 1824).

Erysiphe communis Fr. (Syst. mycol. 3 : 239. 1829) pro parte.

Erysiphe lamprocarpa (Lk.) Duby β *plantaginis* (Bot. Gall. 2 : 869. 1830).

Alphitomorpha lamprocarpa γ *plantaginis* Wallr. (Fl. crypt. germ. 2 : 758. 1833).

Erysiphe lamprocarpa Lév. (Ann. Sci. Nat. 3^e série 15 : 163. 1851) pro parte.

Erysiphe cichoracearum DC. em. Salm. (Mem. Torrey Bot. Club 9 : 193. 1900) pro parte.

Erysiphe cichoracearum DC. f. *plantaginis* Potebnia (in JACZEWSKI, Karmanny opredielitel gribov, p. 219. 1927).

Auf Ober- und Unterseite der Blätter. Mycel und Nebenfruchtförmigkeit meist sehr gut ausgebildet. Konidien in Ketten, elliptisch bis stabförmig, selten tonnenförmig, 35—39 μ lang, 16—19 μ breit. Perithezien in Gruppen, oft sehr dicht gelagert. Durchmesser im Mittel 110 μ (bei sehr dichter Lagerung oft bedeutend kleiner), typische Werte 99—121 μ . Anhängsel kurz, etwa so lang wie der Durchmesser der Perithezien, sehr zahlreich, ein dichtes Geflecht bildend, kaum von dem oft ebenfalls gebräunten Mycel zu unterscheiden, septiert, selten unregelmässig verzweigt. Asci 5—20, 50—65 μ lang, 25—35 μ breit, zweisporig. Sporen 20—26 μ lang, 12—15 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf *Plantago alpina* L. Schweizerische Standorte: Fürstenalp, Trimis, Graubünden, 13. 8. 1904, leg. A. VOLKART; am Weg ins Inner-Faflertal, Lötschental, Wallis, 31. 7. 1928, leg. ED. FISCHER.

Auf *Plantago asiatica* L. (= *P. major* var. *brachystachya* Wallr.).

Schweizerischer Standort: Bern, botan. Garten, 12. 8. 1920 (!).

Auf *Plantago Bellardii* All. (nach SALMON, 1900).

Auf *Plantago coronopus* L. (nach SALMON, 1900).

Auf *Plantago depressa* Willd. Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerischer Standort: Bern, bot. Garten, 7. 9. 1920 (!).

Auf *Plantago Lagopus* L. nach SALMON, 1900).

Auf *Plantago lanceolata* L. Russland¹⁾ (JACZEWSKI, 1927), Kroatien (ŠKORIĆ, 1926).

Auf *Plantago major* L. Wohl in ganz Europa häufig.

Auf *Plantago maritima* L. Skandinavien, Deutschland.

Auf *Plantago media* L. Deutschland (vgl. p. 277), Oberitalien: Trient (MAGNUS, 1905).

Auf *Plantago montana* Lam. Konidienform. Schweizerische Standorte: Vallon d'Arpette sur Champex, Valais, 28. 7. 1915, leg. MAYOR et CRUCHET; Guggistafel, Lötschental, Wallis, 4. 8. 1905, leg. MAYOR; Selibühl, Bern, 14. 10. 1923 (!); Bundalp, Kiental, Bern, 16. 8. 1932 (!).

Auf *Plantago Psyllium* L. Algier (LÉVEILLÉ, 1851).

Auf *Plantago serpentina* All. Konidienform. Schweizerischer Standort: Nordufer des Silsersees, Oberengadin, 14. 8. 1916, leg. MAYOR et CRUCHET.

Bemerkungen

DUBY (1830) fasst unter der Bezeichnung *E. lamprocarpa* die Formen auf *Plantago* und *Galeopsis* zusammen. Bei WALLROTH (1833) umfasst diese Art ausser der Form auf *Plantago* noch *E. galeopsidis*, *E. labiatarum* und Formen von *Sphaerotheca fuliginea*. LÉVEILLÉ erweitert die Art, indem er die Formen auf *Plantago*, *Cynara*, *Tragopogon*, *Scorzonera*, *Sonchus*, *Hieracium*, *Hyoscyamus*, *Stachys* und *Galeopsis* als *E. lamprocarpa* bezeichnete. Seine Angabe, dass die

¹⁾ Auch SALMON (1900) führt *Plantago lanceolata* als Nährpflanze seiner *Erysiphe cichoracearum* an. Ich habe auf dieser Pflanze immer nur *Sphaerotheca fuliginea* gefunden.

Asci 4—8sporig seien, beruht auf einem Irrtum. SALMON (1900) rechnet den Mehltau auf *Plantago* zu *Erysiphe cichoracearum*.

Nach meiner Ansicht unterscheidet sich *E. lamprocarpa* auf *Plantago* durch die viel zahlreichern und kürzern Anhängsel, sowie durch die langen und schmalen Konidien deutlich von den meisten Formen der *Erysiphe cichoracearum*.

Nach NEGER (1902) entwickeln sich aus den Konidien wellig hin- und hergebogene Keimschläuche, die gelegentlich verzweigt sind. Die Appressorien sind ungelappt.

Infektionsversuche wurden von NEGER (1902), SALMON (1904) und mir (1922) hauptsächlich mit der weit verbreiteten Form auf *Plantago major* durchgeführt. Die Resultate decken sich nicht durchwegs.

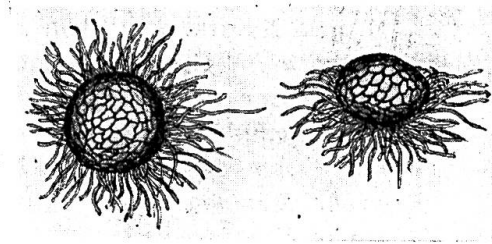


Fig. 98

Erysiphe lamprocarpa. Perithezien auf *Plantago major*. (Vergr. ca. 60.)

NEGER konstatierte, dass *E. lamprocarpa* auf *Plantago major* nicht auf *Artemisia vulgaris* und *Hieracium murorum* übergeht. Merkwürdigerweise wurde in seinen Versuchen auch *Plantago major* nicht befallen, trotz mehrmaliger Wiederholung. Nach den Versuchen von SALMON geht die Form auf *Plantago major* gelegentlich auf *P. media* über, aber in keinem Fall auf *P. lanceolata*. In meinen Versuchen konnte *P. media* nie von *P. major* aus infiziert werden. Der in der Schweiz auf *Plantago media* auftretende Mehltau ist eine Form der *Sphaerotheca fuliginea*. Ich habe nicht selten neben stark befallenen Pflanzen von *P. major* gesunde Exemplare von *P. media* gefunden. Immerhin erscheint es bei der mehr oder weniger labilen Spezialisierung dieser Gruppe nicht ausgeschlossen, dass *P. media* ein ziemlich resistenter Nebenwirt der Form auf *P. major* ist. Ich fand *E. lamprocarpa* nur einmal auf *Plantago media* (Herb. EHRENBERG, Bot. Inst. Berlin-Dahlem).

Sichere Infektionen erhielt ich mit der Form von *Plantago major* auf *P. major* var. *purpurea*, *P. asiatica* und *P. kamtschatica*. Wahrscheinlich gehört auch das auf *P. depressa* im Botanischen Garten Bern auftretende Oidium zu dieser biologischen Art. Eine sehr schwache Infektion ergab sich auf *P. Candollei*. Nicht befallen wurden ausser *P. media* und *P. lanceolata* auch *P. maritima* L., *P. serpentina* Vill., *P. Lagopus* L., *P. crassifolia* Forsk., *P. altissima* L., *P. subulata* L., *P. argentea* Chaix und *P. montana* Lam.

Nach diesen Versuchen scheint es also, dass *Erysiphe lamprocarpa*, die auch in dem untersuchten ausländischen Material morphologisch einheitlich erscheint, in mehrere *formae speciales* zerfällt, deren Spezialisierung vorläufig noch nicht im einzelnen bekannt ist, da erst mit der Form auf *Plantago major* Versuche ausgeführt wurden.

25. *Erysiphe depressa* (Wallr.) Schlecht.

(Flora Berolinensis 2 : 169. 1824, sub *Erysibe*)

Fig. 99, 100, 101 D

Synonyme:

Alphitomorpha depressa Wallr. (Verh. Ges. naturf. Freunde Berlin 1 : 34. 1819).

Alphitomorpha bardanae Wallr. (Neue Ann. d. Wetterauischen Gesellsch. f. d. ges. Naturk. 1, 2. Abt. 239. 1819).

Erysiphe arctii Grev. (Fl. Edin. 460. 1824).

Erysiphe bardanae Chev. (Fl. Paris. 1 : 381. 1826).

Erysiphe communis m. carduacearum Fr. (Syst. Mycol. 3 : 241. 1829) pro parte.

Erysiphe compositarum a lappae Duby (Bot. Gall. 2 : 870. 1830).

Erysiphe Montagnei Lév. (Ann. Sci. Nat. 3^e série 15 : 169. 1851) pro parte.

Erysiphe cichoracearum DC. em. Salm. (Mem. Torrey Bot. Club 9 : 193. 1900) pro parte.

Erysiphe cichoracearum f. bardanae Jacz. (Karmanny opredielitel gribov, p. 202, 1927).

Mycel und Nebenfruchtform gut ausgebildet, meist scharf umrissene Flecken auf der Oberseite der Blätter bildend. Konidien in Ketten, gross, tonnenförmig, ca. 35—42 μ lang, 22—26 μ breit. Perithezien in Gruppen oder zerstreut, gross, Durchmesser im Mittel 123 μ , typische Werte 112—133 μ . Anhängsel basal, zahlreich, mycelartig verkrümmt, etwa so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, braun, oft stark zurückgebildet. Asci 8—14, meist 10—12, 60—90 μ lang, 30—45 μ breit, zweisporig. Sporen gross, 22—32 μ lang, 15—20 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf *Arctium edulis* hort. Deutschland: Berlin (SYDOW, Mycotheca marchica Nr. 2766).

Auf *Arctium Lappa* L. In Europa verbreitet. Deutschland, Frankreich, Oesterreich, Tschechoslowakei, Jugoslawien, Rumänien, Russland. Schweizerische Standorte: Genève, bords de l'Arve, 1. 9. 1905, leg. MAYOR; Sierre, Valais, 16. 7. 1911, leg. MAYOR; Euseigne, Val d'Hérens, Valais, 18. 7. 1924, leg. MAYOR et CRUCHET.

Auf *Arctium minus* (Hill.) Bernh. In Europa häufig.

Auf *Arctium nemorosum* Lej. et Court. Schweizerische Standorte: Boudry, Neuchâtel, 21. 8. 1920, leg. MAYOR; Champ du Moulin, Neuchâtel, 15. Okt. 1922, leg. MAYOR.

Auf *Arctium tomentosum* Miller. Verbreitet. Norwegen, Dänemark, Deutschland, Tschechoslowakei, Rumänien, Russland. Schweizerische Standorte: Chemin de Champéry à la Barmaz, Valais, 23. Juli 1912, leg. MAYOR et CRUCHET; Euseigne, Valais, 18. 7. 1924, leg. MAYOR et CRUCHET; Ausser-Ferrera, Graubünden, 5. 9. 1900, leg. A. VOLKART.

(?) Auf *Onopordum Acanthium* L. *Oidium*. Deutschland: Schlesien (SCHROETER, 1893), Rothenburg a. d. Tauber (A. SCHWARZ, Fungi franconici Nr. 4771), Frankreich (ROUMEGUÈRE, Fungi gallici exs. Nr. 2658), Rumänien (SĂVULESCU und SANDU-VILLE, 1929), Russland (JACZEWSKI, 1927). In der Schweiz relativ verbreitet: Genf, Wallis, Neuenburg, Bern, Graubünden (Schuls [!]).

Bemerkungen

LÉVEILLÉ (1851) fasste diese Art mit der Form auf *Cirsium* als *Erysiphe Montagnei* zusammen. Er beobachtete auch auf *Arctium* 2—3sporige Asci, während ich nie mehr als 2 Sporen fand. Der Grösßenunterschied dieser zwei Arten geht aus den Polygonen von Fig. 100 hervor. *Erysiphe depressa* ist ferner durch grosse tonnenförmige Konidien charakterisiert (vgl. BLUMER, 1922). Auch H. BOUWENS (1924 und 1927) fand bei dieser Art grosse Konidien (ca. 34—37 μ lang,

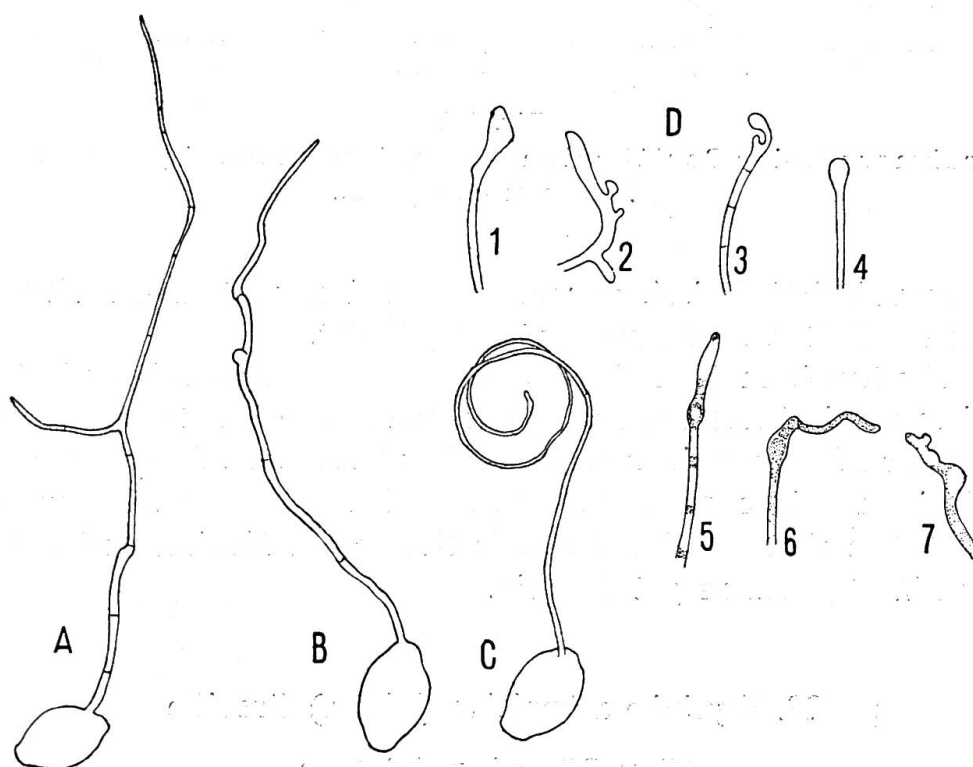


Fig. 99

Erysiphe depressa. Keimung der Konidien in Bierwürze (A), in steilem Blattauszug (B), in dest. Wasser, beginnende Desorganisation des Keimschlauches (C). Enden der Keimschläuche (D) in Rohrzuckerlösung (1—4), in Bierwürze (5), in sterilem Blattauszug (6—7). (Vergr. ca. 380.)

21—26 μ breit). Nach der Konidiengrösse könnte man eventuell die Form von *E. cichoracearum* auf *Scorzonera* ebenfalls zu *E. depressa* rechnen, obschon die beiden Formen nach BOUWENS (1927) biologisch verschieden sind. Die Konidien keimen gewöhnlich gut und bilden lange, meist unverzweigte Keimschläuche (Fig. 99).

NEGER (1902) stellte fest, dass *Erysiphe depressa* auf *Arctium Lappa* nicht auf *Artemisia vulgaris* und *Hieracium murorum* übergeht. Auch in meinen Versuchen (1922) liess sich der Pilz auf keine andere Kompositengattung übertragen. Dagegen infizierte das Oidium auf *Arctium minus* alle andern verwendeten *Arctium*-Arten, nämlich

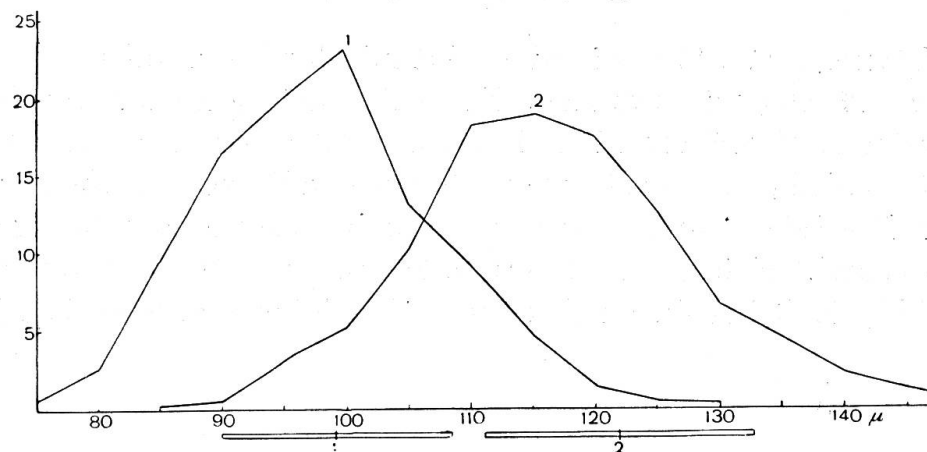


Fig. 100

Durchmesser der Perithezien von *Erysiphe Montagnei* (Polygon 1) und *E. depressa* (Polygon 2).

A. Lappa, *A. Palladini*, *A. nemorosum* und *A. tomentosum*. Perithezien wurden auf allen Arten regelmässig gebildet.

Obschon in meinen Versuchen *Onopordum Acanthium* nicht von *Arctium* aus infiziert werden konnte, vermutete ich (1922), dass das auf dieser Pflanze vorkommende Oidium doch zu *E. depressa* gehöre. An drei verschiedenen Standorten fand ich *Onopordum* in der Nähe von *Arctium* ebenfalls infiziert. Die Grösse der Konidien stimmt auf beiden Wirtspflanzen gut überein.

26. *Erysiphe artemisiae* (Wallr.) Greville

(Flora Edinensis p. 459. 1824)

Fig. 101 A, B, C

Synonyme:

Erysiphe cichoracearum DC. (Flore Française 2 : 274. 1805) pro parte.

Alphitomorpha artemisiae Wallr. (Neue Ann. d. Wetterauischen Ges. f. die ges. Naturk. 1, 2. Abt. 240. 1819).

Erysiphe communis Fr. (Syst. Mycol. 3 : 239. 1829) pro parte.

Erysiphe compositarum β *artemisiae* Duby (Bot. Gall. 2 : 870. 1830).

Alphitomorpha depressa β *artemisiae* Wallr. (Fl. crypt. germ. 2 : 758. 1833).

Erysiphe Linkii Lév. (Ann. Sci. Nat. 3^e Série 15 : 161. 1851) pro parte.

Mycel und Nebenfruchtform meist ziemlich gut entwickelt, auf Unter- und Oberseite der Blätter. Konidien in Ketten gebildet, klein, ca. 26—32 μ lang, 17—22 μ breit. Perithechien zerstreut oder in Gruppen, Durchmesser im Mittel 110 μ , typische Werte 97—123 μ . Anhängsel zahlreich, meist dünn, mycelartig, verkrümmt, farblos oder schwach gebräunt, etwa so lang, höchstens doppelt so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers. Asci 7—20, 55—75 μ lang, 25—40 μ breit, zweisporig. Sporen 22—28 μ lang, 12—17 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf *Artemisia Absinthium* L. Deutschland, Jugoslawien (RANOJEVIĆ, 1910, ŠKORIĆ, 1926), Bulgarien (KLIKA, 1926), Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Bern, botanischer Garten, 15. 10. 1920 (!); Burgdorf, 14. 9. 1919 (!).

Auf *Artemisia campestris* L. Deutschland: Berlin (SYDOW, Mycotheca marchica Nr. 2221), Tamsel (leg. VOGEL), Rheinland, Kreuznach (leg. MAGNUS). Russland (JACZEWSKI, 1927). Schweizerische Standorte: Wallis, Coline de Tourbillon, Sion, 10. 8. 1905, leg. MAYOR; entre Brigue et le Pont Napoléon, 15. 8. 1920, leg. MAYOR.

Auf *Artemisia Dracunculus* L. Deutschland: Wannsee, 18. 8. 1905, leg. MAGNUS; Russland (JACZEWSKI, 1927).

Auf *Artemisia vulgaris* L. In Europa häufig.

JACZEWSKI (1927) gibt ausserdem folgende Nährpflanzen an: *Artemisia armeniaca* Lam., *A. glauca* Pallas, *A. laciniata* Willd., *A. macrantha* Led., *A. macrobotrys* Led., *A. maritima* L., *A. sacrorum* Led., *A. salsoloides* Willd., *A. Siversiana* Ehrh.

Erysiphe artemisiae scheint auch in Nordamerika auf *Artemisia serrata*, *A. gnaphaloides*, *A. biennis*, *A. discolor*, *A. dracunculoides* u. a. vorzukommen.

Bemerkungen

Erysiphe artemisiae unterscheidet sich von den meisten Formen der *E. cichoracearum* durch die meist hyalinen, dünnen und schlecht ausgebildeten Anhängsel, die selten länger sind als der Durchmesser des Fruchtkörpers (Fig. 101). Nach diesem Merkmal hat LÉVEILLÉ (1851) den Mehltau auf *Artemisia* und *Antirrhinum Orontium* als *Erysiphe Linkii* beschrieben. Von der Form auf *Antirrhinum* habe ich noch nie Perithechien gesehen. In den Herbarien findet man häufig auch die Form auf *Tanacetum* als *E. Linkii* bezeichnet. Da hier aber die Anhängsel bedeutend besser ausgebildet sind, ziehe ich es vor, diese Form zur Sammelart *E. cichoracearum* zu rechnen.

Erysiphe artemisiae weicht auch in der Grösse der Konidien bedeutend von *E. cichoracearum* ab. Ich habe (1922) aus Messungen an Herbarmaterial für die Form auf *Artemisia vulgaris* Mittelwerte von 24,4 und 24,95 μ für die Länge und 15,75—16,32 μ für die Breite erhalten. Mit Berücksichtigung der Quellungskoeffizienten erhalten wir ca. 29 μ für die Länge und 19—20 μ für die Breite der Konidien. Diese Masse stimmen sehr gut mit den Angaben von H. BOUWENS (1927) überein. Auf *Artemisia Absinthium* sind die Konidien etwas grösser, sie messen (auf frisches Material umgerechnet) ca. 32/18 μ . Die Konidien keimen leicht und bilden nach NEGER (1902) lange, unverzweigte Keimschläuche.

In den Infektionsversuchen von NEGER (1902) ging das Oidium auf *Artemisia vulgaris* auf keine der verwendeten Versuchspflanzen über. Auch *Artemisia Absinthium* wurde nicht befallen, trotzdem diese

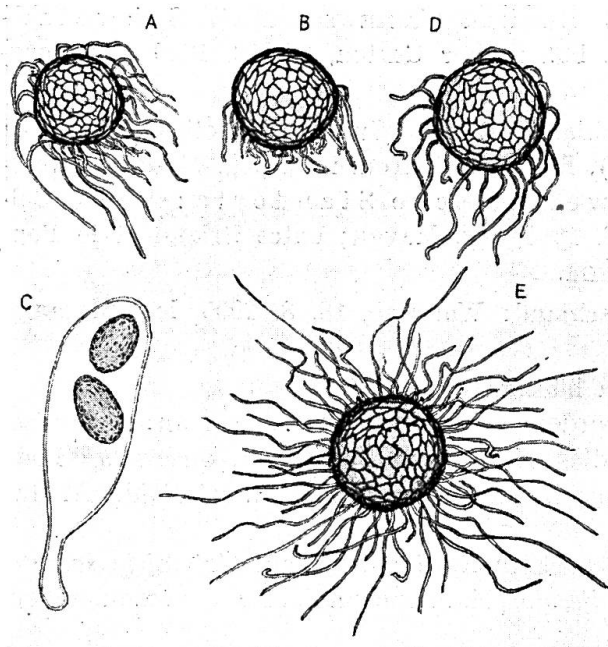


Fig. 101

Erysiphe artemisiae. Perithezien von der Oberseite des Blattes (A) von der Unterseite (B), Ascus (C).
Erysiphe depressa (D).
Erysiphe galii (E).
 (Vergr. 60, resp. 250.)

Pflanze in NEGER's Versuchen ca. 5 Wochen neben der befallenen *A. vulgaris* stand. Man müsste also annehmen, dass *E. artemisiae* innerhalb der Gattung *Artemisia* stark spezialisiert ist. GRIFFITHS (1899) beobachtete, dass *Artemisia tridentata* und *A. longifolia* dicht neben einer stark befallenen *A. Ludoviciana* nicht infiziert war. Möglicherweise kann aber hier die Infektion durch den Haarfilz der Blätter erschwert und damit eine nicht bestehende Immunität vorgetäuscht werden. (Ueber den Einfluss der Behaarung auf die Ausbildung der Anhängsel vgl. p. 55).

27. *Erysiphe galii* Fuckel

(Symbolae Myc. 1 : 84. 1870)

Fig. 101 E, 102

Synonyme :

Erysiphe communis (Wallr.) Fr. (Syst. Mycol. 3 : 239. 1829) pro parte.

Erysiphe Martii auct.

Erysiphe polygoni DC. em. Salm. (Mem. Torrey Bot. Club. 9 : 174. 1900) pro parte.

Mycel und Nebenfruchtform an Stengeln und Blättern meist gut ausgebildet. Konidien in Ketten, klein, ca. $25\text{--}30\ \mu$ lang, $14\text{--}17\ \mu$ breit. Perithezien zerstreut, im Mycel eingesenkt, gross, Durchmesser $107\text{--}137\ \mu$.¹⁾ Wandzellen klein, von unregelmässiger Form. Anhängsel dünn, mycelartig, verkrümmt, 1—2mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, hyalin oder etwas gebräunt, oft überhaupt fehlend. Asci 4—10, $40\text{--}55\ \mu$ lang, $30\text{--}40\ \mu$ breit, sehr unregelmässig in Grösse und Form, oft überhaupt nicht ausgebildet. Sporen nicht ausgebildet (selten Andeutung von 2 Sporen im Ascus).

Nährpflanze :

Auf *Galium aparine* L. In Europa ziemlich häufig. Skandinavien, Holland, Deutschland, Frankreich, Schweiz, Oesterreich, Tschechoslowakei, Russland.

Bemerkungen

Da bei *Erysiphe galii* die Sporen sehr selten ausgebildet werden, war die Stellung dieser Art bis jetzt sehr unsicher. Sie wird in den

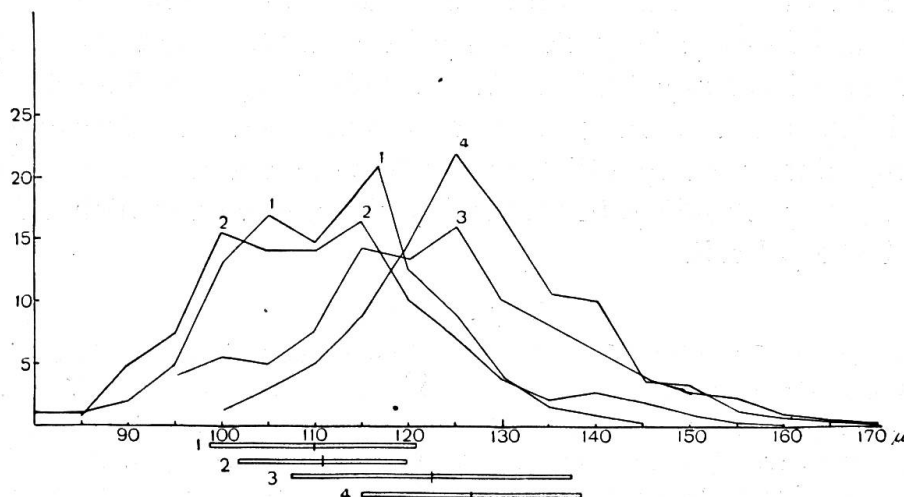


Fig. 102

Durchmesser der Perithezien. *Erysiphe lamprocarpa* (Polygon 1), *E. artemisiae* (Polygon 2), *E. galii* (Polygon 3), *E. verbasci* (Polygon 4).

Herbarien bald als *E. communis*, bald als *E. Martii* oder *E. polygoni* bezeichnet. Meines Erachtens ist *E. galii* als gute Art zu betrachten, die

¹⁾ $n = 500$, $M = 122,1\ \mu$, $\sigma = 14,9\ \mu$, $v = 11,5$.

nicht nur durch negative Merkmale (schlechte Ausbildung der Asci und Sporen), sondern auch durch die kurzen, dünnen Anhängsel gut charakterisiert ist.

Die Konidienbildung ist ausgiebig, die Konidien sind nach den übereinstimmenden Messungen von BOUWENS (1924) und mir (1922) sehr klein.

Ob die auf andern *Galium*-Arten und auf *Asperula* vorkommenden Konidienformen ebenfalls zu *E. galii* gehören, ist durchaus ungewiss, oder im Hinblick auf die abweichende Konidienbildung sogar sehr fraglich. Ich führe diese Formen deshalb vorläufig unter den Konidienformen unbekannter Zugehörigkeit an.

28. *Erysiphe verbasci* (Jacq.) Blumer

Fig. 102, 103 A

Synonymie:

Alphitomorpha communis Wallr. (Fl. crypt. germ. 2 : 758. 1833) pro parte.

Erysiphe cichoracearum DC. em. Salm. (Mem. Torrey Bot. Club 9 : 193. 1900) pro parte.

Erysiphe lamprocarpa f. *verbasci* Fuckel (in herb.).

Erysiphe cichoracearum f. *verbasci* Jacq. (Karmanny opredielitel gribov, p. 224. 1927).

Oidium Balsami Mont. (Ann. Mag. Nat. Hist. 2^e série 13 : 463. 1854).

Auf Ober- und Unterseite der Blätter. Mycel und Nebenfruchtkorm meist nicht gut ausgebildet. Konidien in Ketten, breit tonnenförmig, ca. 35–40 μ lang, 20–24 μ breit. Perithezien gross, Durchmesser im Mittel 126 μ , typische Werte 115–137 μ . Anhängsel schlecht ausgebildet, kaum so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, dünn, mycelartig, gelegentlich unregelmässig verzweigt. Asci 10–20, 60–75 μ lang, 30–35 μ breit, zweisporig. Sporen rundlich, 23–27 μ lang, 14–18 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf *Verbascum Lychnitis* L. Oidium. Schweizerische Standorte: Thusis, Graubünden, 3. 9. 1900, leg. A. VOLKART; Martigny, Valais, 26. 7. 1915, leg. MAYOR; Hospice de Perreux, Neuchâtel, 22. 8. 1917, leg. MAYOR.

Auf *Verbascum crassifolium* Lam. et DC. (*V. montanum* Schrad.). Das Oidium ist in der Schweiz, besonders in höhern Lagen (bis 2100 m) nicht selten. Wallis (MAYOR) Berner Oberland (!).

Auf *Verbascum Neilreichii* Reichardt (*V. phlomoides* \times *speciosum*). Niederösterreich, leg. v. THÜMEN (Mycotheca universalis, Nr. 2153).

Auf *Verbascum nigrum* L. Wohl in ganz Europa verbreitet. Perithezien nicht häufig.

Auf *Verbascum phoeniceum* L. Jugoslawien (RANOJEVIĆ, 1910).

Auf *Verbascum pulverulentum* Vill. Deutschland (SCHROETER, 1893), Frankreich (MAYOR, 1928).

Auf *Verbascum thapsiforme* Schrad. Deutschland, Oesterreich, Tschechoslowakei, Russland. Schweizerische Standorte: Chamblon s. Yverdon, Vaud, 16. 8. 1900, leg. MAYOR; Ostermundigen, Bern, 12. 9. 1921 (!); Boudry, Neuchâtel, 17. 8. 1924, leg. MAYOR.

Auf *Verbascum Thapsus* L. *Oidium* wohl in ganz Europa verbreitet. Perithezien nicht häufig.

Bemerkungen

Typisch für diese Art sind die grossen Perithezien, mit den kurzen dünnen Anhängseln (Fig. 103 A) und die grossen tonnenförmigen Konidien.

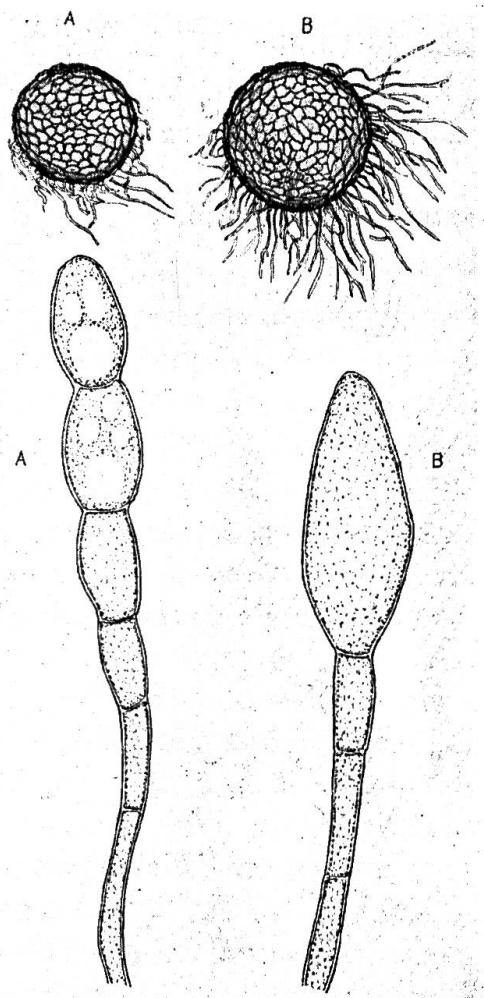


Fig. 103

Erysiphe verbasci auf *Verbascum Thapsus* (A) und *Leveillula taurica* auf *Verbascum phlomoides* (B). (Vergr. Perithezien ca. 60, Konidien ca. 350.)

Auf verschiedenen *Verbascum*-Arten, z. B. *V. Blattaria*, *V. Lychnitis* und besonders auf *V. phlomoides* kommt in Süd- und Osteuropa eine Form von *Leveillula* vor, die nach der Hauptfruchtform oft schwierig von *Erysiphe verbasci* zu unterscheiden ist. Allerdings sind die Perithezien bei *Leveillula* bedeutend grösser (150—200 μ). Auffällig ist aber, dass auch bei dieser Form, wie bei *Erysiphe verbasci* die Anhängsel stark reduziert sind. Es liegt nahe, diese Rückbildung auf die starke Behaarung der Blätter zurückzuführen. Die Nebenfruchtformen der beiden auf *Verbascum* vorkommenden Arten lassen sich leicht unterscheiden. Die Konidien der *Erysiphe verbasci* gehören zum *Oidium*-Typus, während die von *Leveillula* meist ziemlich unregelmässige Formen des *Oidiopsis*-Typus darstellen.

NEGER (1902) hat die Keimung der Form auf *Verbascum thapsiforme* untersucht. Die Keimschläuche sind lang, wenig gebogen und schwach verzweigt. Das biologische Verhalten der *E. verbasci* ist noch sehr unvollständig bekannt. NEGER (1902) fand, dass diese Art nicht auf *Artemisia vulgaris* übergeht.

Ausländische Erysiphe-Arten

Erysiphe trina Harkn. auf *Quercus agrifolia* in Nordamerika und Japan.

Erysiphe sepulta Ellis et Everh. auf *Bigelovia graveolens* in Nordamerika.

Erysiphe (Erysiphopsis) parnassiae (Halsted) Jacz. auf *Parnassia caroliniana* in Nordamerika.

Erysiphe acaciae Blumer auf *Acacia catechu* in Indien.

Erysiphe deserticola Speg. auf *Hoffmannseggia* in Argentinien.

Erysiphe carpophila Syd. auf Samenschalen von *Weinmannia sylvicola* in Neuseeland.

Erysiphe Frickii Neger auf *Geum chilense* in Chile.

Erysiphe vitigera Cooke et Massee auf *Vitis vinifera* in Australien.

Erysiphe lygodesmiae Theissen auf *Lygodesmia juncea* in Nordamerika.

Erysiphe cinnamomi Sawada auf *Cinnamomum* in Japan.