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: IV: Microsphaera

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: 18.10.2025

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

IV. Microsphaera Léveillé

(Ann. Sci. nat. 3e série 15:154. 1851)

Mycel und Nebenfruchtform mehr oder weniger gut ausgebildet. Konidien elliptisch bis zylindrisch, meist ohne deutlich ausgebildete Fibrosin-Körper. Perithecien kugelig oder abgeplattet, mit mehreren Asci. Perithecienwand oben aus englumigen dickwandigen Zellen, unten aus weitlumigen dünnwandigen Zellen bestehend. Anhängsel nicht mit dem Mycel verflochten, schlaff oder starr, am Ende meist ein- bis mehrfach dichotom verzweigt.

Allgemeine Bemerkungen

Die Arten dieser Gattung wurden vor Léveillé wie auch die übrigen Genera der Familie zur Gattung Erysiphe gezählt. Léveillé (1851) stellte die Gattung Calocladia auf. Da aber dieser Gattungsname von Geville schon für eine Algengattung benutzt worden war, führt Léveillé im Druckfehlerverzeichnis zu seiner Arbeit (p. 381) an Stelle von Calocladia den Gattungsnamen Microsphaera ein. Salmon folgt in seiner Monographie Léveillé in der Begrenzung dieser Gattung. Auch in dieser Arbeit wird die Gattung Microsphaera im Sinne von Léveillé und Salmon aufgefasst.

Das Hauptmerkmal dieser Gattung bilden die mehr oder weniger dichotom verzweigten Anhängsel. Nun gibt es aber Arten wie M. astragali und M. Bäumleri, bei denen die Anhängsel sehr oft unverzweigt sind, und die deshalb eigentlich in der Gattung Erysiphe untergebracht werden sollten. Allerdings muss bemerkt werden, dass auch bei diesen Arten, besonders bei Microsphaera Bäumleri, gelegentlich reichlich verzweigte Anhängsel auftreten. Meistens ist nun diese schwache Ausbildung der Verzweigungen noch mit einem andern auffälligen Merkmal, mit der schopfartigen Ausbildung der langen schlaffen Anhängsel verbunden. Nach diesen Merkmalen hat Neger (1901) die Gattung Trichocladia aufgestellt. Diese Gattung stimmt im Bau der Perithecienwand mit Microsphaera überein. Sie unterscheidet sich darin von Erysiphe, die nach Neger keine oder nur eine undeutliche Differenzierung der Fruchtkörperwand in Oberund Unterseite aufweist. Die langen Anhängsel von Trichocladia

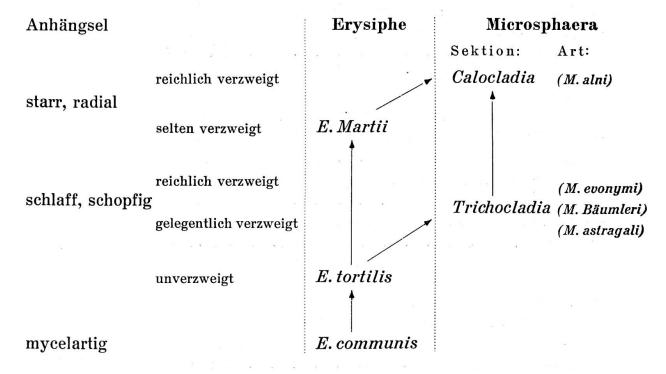
stimmen dagegen eher mit Erysiphe überein. Neger kam deshalb dazu, seiner Gattung Trichocladia eine Mittelstellung zwischen Erysiphe und Microsphaera zuzuweisen. Sie umfasste ausser Microsphaera astragali, M. evonymi und M. Bäumleri auch noch Erysiphe tortilis. Die Gattung Trichocladia Neger wurde von den meisten spätern Autoren wie Jørstad, Klika, Škorić, Jaczewski, Sävulescu und Sandu-Ville beibehalten und teilweise durch Einbeziehung anderer Arten noch erweitert.

Die von Neger hervorgehobenen Merkmale bestehen tatsächlich. Es fragt sich nur, ob dadurch die Aufstellung einer besondern Gattung gerechtfertigt ist und ob damit die Systematik der Erysiphaceen klarer wird. Ich glaube, dass dies nicht der Fall ist, und zwar aus folgenden Gründen:

- 1. Die Grenze zwischen Erysiphe und Microsphaera ist labil. Es sind besonders einzelne Formen vom Typus der Erysiphe Martii auf Papilionaceen, die sich stark der Gattung Microsphaera nähern. Diese Uebergänge bleiben mit der Einführung der Gattung Trichocladia bestehen.
- 2. Erysiphe tortilis, die Neger zur Gattung Trichocladia zählt, ist eine echte Erysiphe. Verzweigte Anhängsel fand ich bei dieser Art nie, während bei Microsphaera astragali immerhin eine deutliche Tendenz zur dichotomen Verzweigung besteht. Ausserdem sind die Anhängsel bei E. tortilis viel schmaler und entsprechen mehr den bei Erysiphe auftretenden Formen. Die Begrenzung der Gattung Trichocladia gegen Erysiphe wäre also schwierig. Die Arten Trichocladia caraganae und T. robiniae Tschernietska können ebensogut der Gattung Erysiphe zugewiesen werden (vgl. Buchheim, 1929). Die Unsicherheit in der Beurteilung dieser Uebergangsformen bleibt also auch bei der Einführung der Gattung Trichocladia bestehen.
- 3. Nach der Ausbildung der Verzweigung wäre die Gattung Trichocladia ebensowenig homogen wie Microsphaera. Sowohl Trichocladia evonymi als T. Guarinonii und T. astragali haben einen ganz besondern Verzweigungstypus, bei T. tortilis fehlen die Verzweigungen überhaupt. In bezug auf die Verzweigungen wäre die Variabilität der Gattung Trichocladia noch grösser als bei Microsphaera.
- 4. Die amerikanischen Arten Microsphaera diffusa, M. vaccinii, M. euphorbiae, M. Russellii, die Jaczewski (1927) der Gattung Trichocladia zuweist, sind in jeder Hinsicht typische Microsphaera-Arten. Mit gleichem Recht müsste man auch M. elevata, M. extensa und unsere europäischen Arten M. divaricata und M. Magnusii zu Trichocladia stellen. Durch die amerikanischen Arten wird der Unterschied zwischen Microsphaera und Trichocladia stark verwischt.

Dasich die Gattung Trichocladia weder gegenüber Erysiphe noch gegenüber Microsphaera gut abgrenzen lässt und nach der Verzweigung der Anhängsel aus sehr heterogenen Arten bestehen müsste, wird sie in dieser Arbeitnicht als Gattung behandelt.

Um den bedeutenden Unterschied in der Ausbildung der Anhängsel innerhalb der Gattung *Microsphaera* zum Ausdruck zu bringen, wird sie in zwei Sektionen zerlegt. Die Sektion *Calocladia* umfasst die typischen *Microsphaera*-Arten mit gut ausgebildeten mehrfachen Verzweigungen und meist starren, radialen Anhängseln. Zur Sektion *Trichocladia* 1) gehören die Arten mit schlaffen, schopfartigen Anhängseln und oft schlecht entwickelten Verzweigungen. Beide Sektionen sind unter sich und mit der Gattung *Erysiphe* durch Uebergänge verbunden. Die Beziehungen der beiden Gattungen sind in folgendem Schema dargestellt:



Die Gattung Microsphaera wird also hier als eine parallele Formenreihe zu Erysiphe aufgefasst. Es fehlen ihr aber die primitiven Formen mit mycelartigen Anhängseln, die bei Erysiphe die Sektion Rhizocladia (De Bary) bilden. Dafür können wir aber in der Sektion Calocladia eine höhere Entwicklungsstufe der Gattung Microsphaera feststellen, von der in der Gattung Erysiphe höchstens Andeutungen auftreten.

¹⁾ Von de Bary als Sektion von Erysiphe aufgestellt.

Sc	hlüssel zum Bestimmen der europäischen Microsphaera-Arten
1.	Anhängsel schlaff, einfach oder verzweigt, mehr als 3 mal so lang als der Durchmesser des Frucht-körpers, auf der Oberseite inseriert und meist schopfartig nach einer Seite gerichtet A. Sektion Trichocladia 2 Anhängsel mehr oder weniger gerade, starr, verzweigt, ein- bis mehrmals so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, äquatorial inseriert und radial nach allen Seiten gerichtet B. Sektion Calocladia 6
	A. Trichocladia
3. - 4.	Primäre Äste der Anhängsel mehr oder weniger verlängert, meist zurückgebogen. Letzte Endigungen der Verzweigungen zurückgebogen (Fig. 137)
	einmal gabelig geteilt
	tom
	B. Calocladia
6.	Verzweigungen der Anhängsel durch starke Ver- kürzung der primären und sekundären Äste kom- pakt, oft fingerförmig, letzte Endigungen nicht zurückgekrümmt (Fig. 104) M. grossulariae (p. 291)
-	Primäre und sekundäre Äste der Verzweigungen
7	nicht verkürzt
1.	Letzte Endigungen der Verzweigungen nicht zurückgebogen
	Letzte Endigungen wenigstens im ausgereiften Zu-
0	stand zurückgebogen
δ.	Anhängsel sehr zahlreich, verworren, ein dichtes Geflecht bildend. Asci 2sporig M. Mougeotii (p. 332)

— Anhängsel nicht ineinander verflochten, Asci mehr
als 2sporig
9. 4—7 Anhängsel, Verzweigung meist diffus M. ferruginea (p. 333)
— Meist mehr als 7 Anhängsel
10. Perithecien 85—100 μ (typische Werte). Verzwei-
gung oft fächerförmig M. berberidis (p. 294)
— Perithecien kleiner, typische Werte 70—89 μ. Äste
der Verzweigungen meist senkrecht voneinander
abstehend M. lonicerae (p. 296)
11. Anhängsel lang, $2^{1/2}$ bis 10mal so lang als der
Durchmesser der Perithecien
— Anhängsel kürzer, 1—2 ¹ / ₂ mal so lang als der Durch-
messer der Perithecien
12. Perithecien 83—103 μ M. divaricata (p. 302)
— Perithecien kleiner, 69—84 μ M. Magnusii (p. 299)
13. Anhängsel kaum länger als der Durchmesser des
Fruchtkörpers M. betulae (p. 306)
— Anhängsel 1—2 ¹ / ₂ mal so lang als der Durchmesser
des Fruchtkörpers
14. Perithecien klein, typ. Werte 71—85 μ, Anhängsel
4—6, Asci 2—4
— Perithecien grösser, Zahl der Anhängsel und Asci grösser
8
 15. Perithecien über 100 μ, Anhängsel 10—40 M. alphitoides (p. 316) — Perithecien und Zahl der Anhängsel kleiner
— Perithecien und Zahl der Anhängsel kleiner
— Asci mehr als 4sporig
17. Anhängsel 4—10, Asci meist 6—7sporig . M. viburni (p. 310)
— Anhängsel 5—20, Asci meist 6—8sporig M. alni (p. 313)
rimangeor o 20, risci meist o esporig m. ami (p. 010)
1. Microsphaera grossulariae (Wallr.) Lév.
(Ann. Sci. nat. 3e série 15:160. 1851)
Fig. 104, 105
Synonyme:
Alphitomorpha penicillata β grossulariae Wallr. (Verh. naturf. Freunde Berlin 1:40. 1819).
Alphitomorpha grossulariae Wallr. (Ann. d. Wetterauischen Ges. f. d. ges. Naturk. 4:236. 1819).
Erysibe penicillata f. grossulariae Lk. (Willd. Sp. Pl. 6:114. 1824).
Erysiphe penicillata b. grossulariae Fr. (Syst. Myc. 3: 244, 1829).
Erysiphe grossulariae (Lév.) De Bary (Beitr. Morph. u. Phys. d. Pilze 1: 52. 1870).
Podosphaera grossulariae (Lév.) Quél. (Champ. du Jura et des Vosges 3:106. 1875).

Auf Ober- und Unterseite der Blätter, seltener an jungen Trieben. Mycel und Nebenfruchtform selten gut entwickelt. Perithecien zerstreut oder in Gruppen, zusammengedrückt-kugelig, Durchmesser im Mittel 91 μ , typische Werte 82—101 μ . Wandzellen 12—20 μ . Anhängsel 6—20, meist 10—14, 1—1½ mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, an der Basis mit einer Querwand, hyalin oder höchstens unten schwach gebräunt. Anhängsel am Ende 4—5mal dichotom geteilt, primäre und sekundäre Aeste meist stark verkürzt, Enden der letzten Verzweigungen nicht zurückgebogen. Verzweigungen gross, oft so lang wie der unverzweigte Teil des Anhängsels. Zahl der Asci 3—10, 45—60 μ lang, 30—40 μ breit; Asci meist 4—5sporig (selten 3-oder 6sporig); Sporen 18—25 μ lang, 10—15 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf Ribes grossularia L. In ganz Europa verbreitet. Nordamerika, Ostasien, Neuseeland. In der Schweiz in Gärten und auf verwilderten Stachelbeeren ziemlich häufig.

Auf Ribes alpinum L. Frankreich (ohne Standortsangabe), Nov. 1893, leg. F. Fautrey (Roumeguère, Fungi sel. exs. 6564).

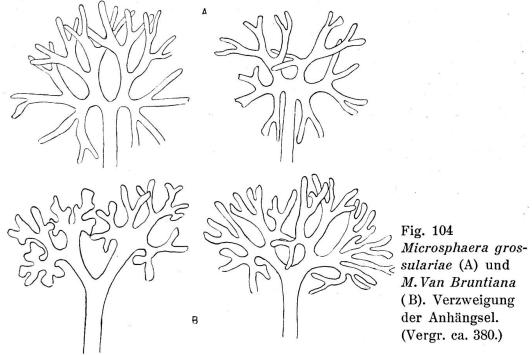
Auf Ribes «purpureum». Tschechoslowakei, Tepliz, Okt. 1871, leg. v. Thümen.

Auf Ribes rubrum L. England, Norwegen (Jørstad, 1925). Schweizerischer Standort: Muri b. Bern, 12. Sept. 1919 (!). (Wenige unreife Perithecien, die aber sicher zu M. grossulariae gehörten).

Auf Ribes floridum, R. nigrum, R. rotundifolium nach Anderson in Nordamerika.

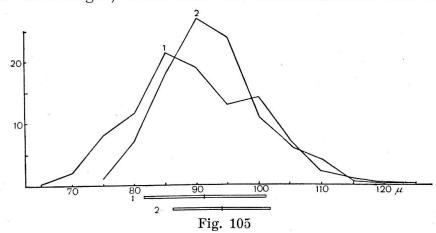
Bemerkungen

Microsphaera grossulariae ist mit keiner andern europäischen Art zu verwechseln. Sie ist hauptsächlich durch die Verzweigung ihrer Anhängsel charakterisiert, die durch starke Verkürzung der primären und sekundären Aeste oft fächerförmig werden. In Europa ist sie seit 1819 bekannt, dagegen scheint es wahrscheinlich, dass sie in Amerika nicht heimisch ist, sondern nur eingeschleppt wurde. Die Bezeichnung «europäischer Stachelbeermehltau» scheint deshalb besser angebracht als «amerikanischer Stachelbeermehltau» für Sphaerotheca morsuvae. Hauptwirt ist die Stachelbeere, andere Ribes-Arten werden in Europa selten befallen. Der europäische Mehltau befällt gewöhnlich nur die Blätter. Tritt der Pilz erst im Spätsommer und Herbst auf, so ist der Schaden unbedeutend, besonders auch deshalb, weil der Befall nie sehr stark ist. Bedeutend gefährlicher ist der Pilz, wenn er schon vor der Fruchtreife stark auftritt; dann kann er ein vorzeitiges Abfallen der Blätter bewirken (Laubert, 1914). Im Jahre 1922 beobachtete ich auf dem Kaltacker bei Burgdorf schon am 2. Juni reife Perithecien mit vollständig entwickelten Sporen. Der europäische Stachelbeermehltau scheint aber gelegentlich auch stärker aufzutreten und auf junge Triebe und Früchte überzugehen, so dass das Krankheitsbild an *Sphaerotheca mors-uvae* erinnert (Jørstad, 1925).



Auch Salmon (1900) berichtet, dass der europäische Mehltau 1898 in England grössern Schaden verursachte.

Die morphologische Abgrenzung der M. grossulariae wird bedeutend schwieriger, wenn man die amerikanischen und ostasiati-



Durchmesser der Perithecien von Microsphaera grossulariae (Polygon 1) und M. Van Bruntiana (Polygon 2).

schen Formen auf Sambucus canadensis und S. racemosa berücksichtigt, die von Gerard als M. Van Bruntiana beschrieben wurden. Salmon (1900) rechnet diese ebenfalls zu M. grossulariae, während Jaczewski (1927) sie als verschiedene Arten betrachtet. Eine eingehende Vergleichung der beiden Formen zeigte, dass sie in der Tat sehr

schwierig auseinanderzuhalten sind. Wie die Variationspolygone (Fig. 105) zeigen, ist der Durchmesser der Perithecien kaum merklich verschieden. Dagegen scheint es, dass M. Van Bruntiana durchschnittlich etwas mehr Anhängsel hat. Für M. grossulariae erhielt ich von 680 Zählungen einen Durchschnitt von 12,8 Anhängseln, für M. Van Bruntiana dagegen 15,2 Anhängsel pro Fruchtkörper. Bei dieser Art sind übrigens die Anhängsel etwas länger als 1½mal den Durchmesser des Fruchtkörpers. Leichte Unterschiede zeigen sich auch in der Verzweigung der Anhängsel: Bei M. Van Bruntiana sind nicht selten die primären und sekundären Aeste etwas verlängert und die Verzweigungen etwas unregelmässiger (Fig. 104). Da die beiden Formen nicht dieselbe geographische Verbreitung haben, dürfen sie wohl als gute Arten auseinandergehalten werden, auch wenn die morphologischen Unterschiede nicht bedeutend sind.

2. Microsphaera berberidis (DC.) Lév.

(Ann. Sci. Nat. 3e série 15:159. 1851) Fig. 106, 107

Synonyme:

Erysiphe berberidis DC. (Flore Française 2:275. 1805).

Alphitomorpha penicillata γ berberidis Wallr. (Verh. Ges. naturf. Freunde Berlin 1:40. 1819).

Erysibe penicillata var. berberidis Lk. (Willd. Sp. Pl. 6:114. 1824).

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

Erysiphe penicillata var. berberidis Fr. (Syst. Myc. 3:244. 1829).

Podosphaera berberidis (Lév.) Quel. (Champ. du Jura et des Vosg. 3:106. 1875).

Auf Ober- und Unterseite der Blätter, seltener an Zweigen und Früchten. Mycel und Nebenfruchtform ziemlich reichlich entwickelt, entweder in deutlich umgrenzten Flecken oder als zarter Ueberzug. Perithecien meist zerstreut, zusammengedrückt kugelig, Durchmesser im Mittel 100 μ , typische Werte 86—109 μ . Wandzellen klein, 10—15 μ , Anhängsel äquatorial inseriert, 10—20, 1—3, meist 2mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, hyalin, unseptiert, am Ende 3—4mal dichotom verzweigt. Verzweigungen oft unregelmässig (diffus), letzte Endigungen nicht zurückgebogen. Zahl der Asci 4—12, länglich, meist kurz gestielt, 40—60 μ lang, 25—35 μ breit, meist 3—5sporig. Sporen 16—20 μ lang, 9—11 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf Berberis vulgaris L. In Europa verbreitet, wohl im ganzen Verbreitungsgebiet der Wirtspflanze ziemlich häufig. Japan. In der Schweiz verbreitet, besonders im Wallis. Im Kanton Neuenburg von Mayor auch auf der braunblätterigen Varietät des Sauerdorns beobachtet.

Auf Berberis (Mahonia) aquifolium (Nutt.) Pursh. Wohl selten. England (Reigate, Okt. 1899, leg. E. S. Salmon). Schweizerische Standorte: Jardins de Perreux s. Boudry, Neuchâtel, 16. 7. 1914, 9. 9. 1915, 31. 8. 1920, leg. E. Mayor. Rive du Léman, près de Buchillon, Vaud, 9. 8. 1923, leg. P. Cruchet. Jaczewski (1927) gibt ferner folgende Nährpflanzen an: Berberis chinensis Poir., B. heteropoda Schrenk, B. lucida Schrenk, B. Neuberti hort., B. sanguinolenta Schrad.

Bemerkungen

Microsphaera berberidis erinnert in verschiedener Hinsicht an M. grossulariae, doch sind die Anhängsel im allgemeinen etwas länger als bei dieser Art. Die Verzweigungen sind weniger geschlossen als bei M. grossulariae. Die primären und sekundären Aeste sind bedeu-

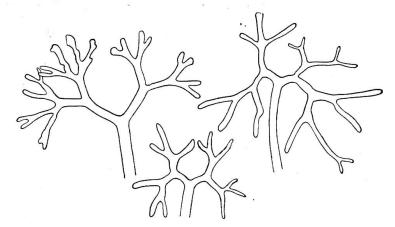


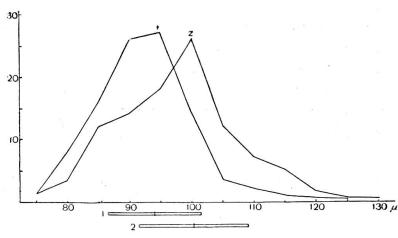
Fig. 106
Microsphaera
berberidis.
Verzweigung der
Anhängsel.
(Vergr. ca. 250.)

tend länger. Im Gegensatz zu M. lonicerae, die wie schon Salmon (1900) hevorhebt, ebenfalls einige Uebereinstimmung mit M. berberidis aufweist, sind die letzten Verzweigungen weniger abstehend, oft sind sie fast parallel gerichtet. Nicht selten sind die Anhängsel bei M. berberidis schon von der Basis oder von der Mitte an geteilt. Léveillé (1851) beschreibt die Art als 6—8sporig. Savulescu und Sandu-Ville (1929) haben ebenfalls 6—7sporige Asci gefunden, In den zahlreichen schweizerischen Proben, die ich untersuchte, habe

Fig. 107

Microsphaera berberidis.

Durchmesser der Fruchtkörper auf Berberis
(Mahonia) aquifolium
(Polygon 1) und auf
Berberis vulgaris
(Polygon 2).



ich meist 4, seltener 3 oder 5 Sporen gefunden. Die Sporenzahl scheint also bei dieser Art ziemlich variabel zu sein.

Salmon (1900) hat zuerst beobachtet, dass M. berberidis auch auf Berberis aquifolium übergeht. Seither wurde diese Pflanze auch in der Schweiz von Mayor und Cruchet infiziert gefunden. Immerhin scheint der Pilz selten und nur unter günstigen Bedingungen auf Mahonia überzugehen. Die morphologische Vergleichung ergab keine grossen Unterschiede auf den beiden Wirten. Wie die Variationspolygone in Fig. 107 zeigen, sind die Perithecien auf Mahonia etwas kleiner als auf der Berberitze. Man könnte also annehmen, dass sich der Pilz auf der fremden Nährpflanze nicht so gut entwickeln kann.

3. Microsphaera lonicerae (DC.) Winter

(Rabenhorst Krypt. Flora I 2:36. 1884) Fig. 108, 109, 112

Synonyme:

Erysiphe lonicerae DC. (Flore Française 6:107. 1815).

Alphitomorpha divaricata var. lonicerae Schlecht. (Verh. Berliner Ges. Naturf. Freunde 1:49. 1819).

Erysibe divaricata var. lonicerae Lk. (Willd. Sp. Pl. 6:113. 1824).

Erysiphe penicillata var. lonicerae Fr. (Syst. Mycol. 3:244. 1829).

Alphitomorpha penicillata var. caprifoliacearum Wallr. (Flora Crypt. Germaniae 2:754-1833).

Erysiphe penicillata Berk. (Smith's English Fl. 5:327. 1836) pro parte. Microsphaera Ehrenbergii Lév. (Ann. Sci. Nat. 3e série, 15:155. 1851). Microsphaera Dubyi Lév. (l. c. p. 158).

Auf Ober- und Unterseite. Mycel und Nebenfruchtform meist nicht gut ausgebildet, gelegentlich runde scharfbegrenzte Flecken bildend. Perithecien zerstreut oder in Gruppen, Durchmesser ca. 80 μ im Mittel, typische Werte 71—89 μ , zusammengedrückt kugelig. Wandzellen 10—15 μ . Anhängsel 5—25, äquatorial inseriert, bogig aufsteigend, hyalin, gelegentlich septiert 1—2mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers (selten bis 3mal so lang), an der Basis dickwandig und im Alter schwach braun, am Ende 3—4mal dichotom geteilt, Verzweigung sehr variabel, diffus oder geschlossen, Aeste meist fast senkrecht abstehend, letzte Endigungen selten zurückgebogen. Asci 2—8, rundlich, 40—55 μ lang, 30—40 μ breit, meist kurzgestielt, 3—6sporig (meist 4—5). Sporen 20—25 μ lang, 10 bis 13 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf Lonicera tatarica L. In Europa verbreitet: Norwegen (WILLE), Deutschland: Berlin (MAGNUS), Sachsen (KRIEGER), München (SCHNABL) und an zahlreichen andern Orten; Frankreich: Troyes (HARIOT), Paris (LÉVEILLÉ), Angers (ROUMEGUÈRE);

Tschechoslowakei (MAGNUS, LUKASCH), Polen (RACIBORSKI), Oesterreich (MAGNUS, V. THÜMEN, MURR), Jugoslawien (MAGNUS, VOSS), Ungarn (BÄUMLER), Rumänien (SÄVULESCU und SANDU-VILLE), Russland (JACZEWSKI). Schweizerische Standorte: Bern (Herb. OTTH), Schosshalde bei Bern, Aug. 1894 leg. V. TAVEL (Herb. E. T. H., Zürich).

- Auf Lonicera tatarica L. f. grandiflora hort. Jardins de Perreux s. Boudry 8. 9. 1914 und folgende Jahre, leg. E. MAYOR.
- Auf Lonicera caprifolium L. Norwegen (JØRSTAD), Schweden (GÄUMANN), Deutschland (BORNMÜLLER, v. THÜMEN), Oesterreich (MAGNUS, PFEIFFER), Frankreich (ROUME-GUÈRE), Kroatien (ŠKORIĆ). Schweizerische Standorte: Bern (leg. L. FISCHER und V. TAVEL, 1883).
- Auf Lonicera periclymenum L. Norwegen (Jørstad), Deutschland (Herb. Magnus), Frankreich (Hariot). Schweizerische Standorte: Zürichberg, leg. Winter, Aug. 1878 (Kunze, Fungi sel. exs. 319); Haie Perreux s. Boudry, Neuchâtel, 25. 9. 1915, leg. E. Mayor; Bern, 23. 8. 1923 (!).
- Auf Lonicera etrusca Santi. Schweiz: Neuchâtel (Herb. E. MAYOR).
- Auf Lonicera alpigena L. Schweizerische Standorte: Von verschiedenen Standorten aus den Kantonen Neuenburg und Waadt: Treymont, Rochefort, Combe Varin, Tête-de-Rang, Aiguilles de Baulmes, Château-d'Oex, Chasseron (Herbarien E. Mayor und P. Cruchet).
- Auf Lonicera xylosteum L. Schweden (Magnus), Ungarn (Bäumler). In der Schweiz scheint auf dieser Art nur M. Magnusii vorzukommen.
- Auf Syringa vulgaris L. München, Garten in Thalkirchen 17. 8. 1874, leg. A. Allescher (vgl. p. 74).

Als weitere Wirtspflanzen werden von Salmon (1900) und Jaczewski (1927) angegeben: Lonicera flava, L. hispida, L. implexa, L. lutea, L. nigra, L. arborea, L. caucasica, L. Chamissoni, L. fragrantissima, L. orientalis, L. tatarica var. rosea. In einigen Fällen dürfte es sich wohl um Wirte der M. Magnusii handeln.

Bemerkungen

Charakteristisch für Microsphaera lonicerae sind in erster Linie die relativ kurzen Anhängsel, die selten mehr als $2\frac{1}{2}$ mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers sind. Die Verzweigungen sind, wie Fig. 108 und 109 zeigen, sehr variabel. Am häufigsten finden wir ein vierfach dichotom verzweigtes System, das durch Verlängerung der einzelnen Zweige oft ziemlich offen erscheint, meist aber mehr oder weniger kompakt und geschlossen ist. Relativ selten sind die letzten Verzweigungen zurückgebogen, sie stehen meistens ungefähr rechtwinklig ab. Die Primäräste sind selten verlängert und zurückgebogen, wie dies bei M. Magnusii häufig vorkommt.

Salmon betrachtet *Microsphaera lonicerae* als Varietät seiner Sammelart *M. alni*. In dem von mir untersuchten reichlichen europäischen Material bereitete es mir nie Schwierigkeiten, den Pilz auf *Lonicera* von der auf *Alnus* vorkommenden Form zu unterscheiden. Bei dieser ist das Verzweigungssystem viel geschlossener und die letzten Endigungen der Verzweigungen sind gewöhnlich zurück-

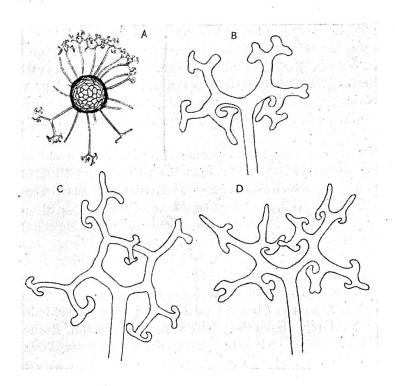


Fig. 108.

Microsphaera lonicerae
auf Lonicera tartarica
(A—C)
und auf Lonicera sp. (D)
(Vergr. ca. 60 resp. 380.)

gekrümmt. Auch die Unterscheidung von M. lonicerae und M. Magnusii, die z. T. auf denselben Nährpflanzen vorkommen, ist besonders nach der Länge der Anhängsel und der Art der Verzweigung sehr leicht. In der Grösse der Perithecien besteht kein grosser Unterschied zwischen diesen beiden Arten (Fig. 112, Polygone 1 und 2, sowie Tab. 23).

Léveillé (1851) beschreibt auf Lonicera zwei Microsphaera-Arten: M. Ehrenbergii auf L. tatarica und M. Dubyi auf L. periclymenum, L. caprifolium und L. xylosteum. Microsphaera Ehrenbergii hat nach Léveillé ca. 20 Anhängsel, die etwa so lang sind wie der Durchmesser des Fruchtkörpers und 4 achtsporige Asci. Ich habe auf Lonicera nie achtsporige Asci gefunden, in der Regel sind sie 4- oder 5sporig, sehr selten 6- oder 7sporig. Die zweite Art, M. Dubyi Lév. entspricht nach Diagnose und Abbildung der Erysiphe lonicerae DC., die Léveillé auch als Synonym anführt. In den meisten Herbarien hat sich die Nomenklatur Léveillés erhalten; die beiden Arten wurden lediglich nach den Nährpflanzen unterschieden, was zwar sehr bequem, aber nicht gerade wissenschaftlich ist.

Ueber die stark abweichende Form auf Syringa verweise ich auf den allgemeinen Teil (p. 74, Fig. 6).

Es scheint nicht ausgeschlossen, dass *M. lonicerae* später noch weiter zerlegt werden muss. Die Verzweigungen, die auf den ersten Blick sehr variabel erscheinen, wiederholen sich auf den einzelnen Wirten immer wieder. Es müssten aber zuerst die biologischen Ver-

hältnisse untersucht werden, über die wir vorläufig noch ganz im unklaren sind.

Die in Amerika auf Lonicera flava (leg. R. A. HARPER) und L. oblongifolia (leg. B. J. Galloway) vorkommenden Formen weichen morphologisch sehr stark von unserer M. lonicerae ab. Die Verzweigungen sind gedrängter, die letzten Endigungen meist zurück-

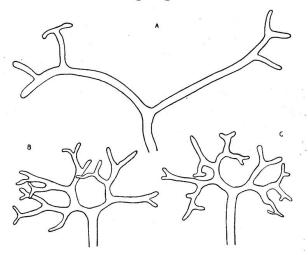


Fig. 109

Microsphaera lonicerae. Unregelmässige Ausbildung der Verzweigungen auf Lonicera sp. (A) und auf Lonicera caprifolium (Bu. C). (Vergr. ca. 250.)

gekrümmt, die Fruchtkörper bedeutend grösser. Wir haben hier wieder ein Beispiel, dass die Bildung neuer Formen auf denselben Wirtsgenera in der alten und neuen Welt von verschiedenen Zentren aus erfolgt ist.

4. Microsphaera Magnusii n. sp.

Fig. 110-112

Synonyme:

Microsphaera alni (Wallr.) Lév. em. Salm. var. divaricata Wallr. (Mem. Torrey Bot. Club 9: 146. 1900).

Microsphaera lonicerae auct.

Mycel und Nebenfruchtform selten gut ausgebildet. Perithecien auf Ober- und Unterseite zerstreut, Durchmesser im Mittel 75 μ , typische Werte 69—84 μ . Wandzellen 12—16 μ ; Anhängsel 5—15, $2\frac{1}{2}$ bis 10mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, gelegentlich ein- bis mehrfach septiert, hyalin, dünnwandig, am Ende 2—4fach dichotom geteilt, Verzweigungen unregelmässig, primäre Aeste oft stark verlängert und zurückgebogen. Letzte Endigungen oft zurückgebogen. Asci 3—7, 35—50 μ lang, 30—40 μ breit, 3—6sporig (meist 4—5); Sporen 18—25 μ lang, 10—12 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf Lonicera nigra L. Wohl in ganz Europa verbreitet. (Prenčow, Sytno, Ungarn, 15. 9. 1887, leg. Andr. Kmet, Fungi Schemnitzienses). Schweizerische

Standorte: Chamonix (Grenzgebiet), Neuenburg: Treymont, Les Ponts, Creux-du-Van, Val de Ruz, Perreux s. Boudry, Mt. Racine; Waadt: Chasseron, Château-d'Oex (Herb. Mayor). Bern: Bremgartenwald (Herb. Otth und!) Iseltwald (!). In der Schweiz wohl verbreitet, wird aber leicht übersehen.

Auf Lonicera coerulea L. Italien (Salmon, 1900). Herb. Neger, Sept. 1905, Standort unleserlich. Schweizerische Standorte: Neuenburg: Marais des Ponts, sur les Bieds, Neuchâtel, 9. 9. 1921; entre La Cour et Brof-Dessus, Mont Racine, 19. 9. 1909, leg. E. Mayor. Wallis: Mauvoisin, Vallée de Bagnes, 24. 8. 1926, leg. E. Mayor; Vallon d'Arpette, Champex, 19. 9. 1911, Praillon, Val Ferret, 19. 7. 1922, leg. P. Cruchet. Graubünden: am Silvaplanersee häufig, leg. F. Kobel und S. Blumer, 1931.

Auf Lonicera alpigena L. Bern: Heiligenschwendi, 4. 10. 1925 (!).

Auf Lonicera xylosteum L. Schweiz: Perreux s. Boudry, Neuchâtel, 5. 8. 1918, und chemin de Treymont au Champ-du-Moulin, 4. 10. 1926, leg. E. Mayor. Auf Rhamnus cathartica L. Deutschland: Dresden (Rabenhorst, Herb. mycol. Nr. 474). Vgl. p. 305—306.

Bemerkungen

Salmon (1900) hat die hier als *Microsphaera Magnusii* n. sp. beschriebene Form zu *M. alni* var. *divaricata* gerechnet, der sie nach der Verzweigung der Anhängsel auch sehr ähnlich sieht. Beide Arten haben lange Anhängsel, bei denen die primären Aeste der Verzweigungen meist stark verlängert und zurückgebogen sind (Fig. 110, 111).

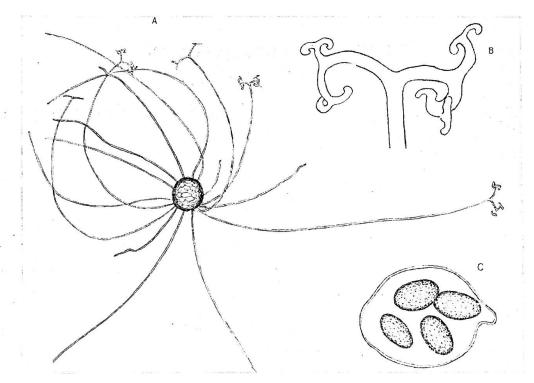


Fig. 110

Microsphaera Magnusii auf Lonicera nigra. A Fruchtkörper. (Vergr. ca. 60.) , B normale Verzweigung der Anhängsel, C Ascus. (Vergr. ca. 380.)

Es muss aber bemerkt werden, dass *M. Magnusii* in der Verzweigung der Anhängsel ziemlich variabel ist (Fig. 111). Oft sind auch die sekundären Aeste verlängert, wodurch die Verzweigung offen erscheint. Der Grund, der mich dazu führte, *M. Magnusii* als eigene Art von *M. divaricata* abzugrenzen, ist in erster Linie der bedeutende Grössenunterschied der Perithecien (vgl. Fig. 112).

Mit M. lonicerae ist M. Magnusii überhaupt nicht zu verwechseln, da bei der letztern Art die Anhängsel bedeutend länger und die letz-

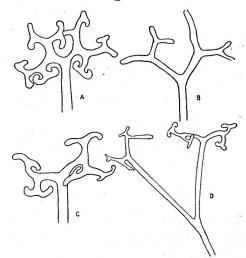


Fig. 111

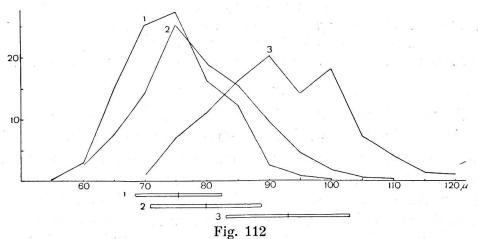
Microsphaera Magnusii.

Abnormale Verzweigungen der Anhängsel auf

Lonicera coerulea (A, B, C), auf Lonicera alpigena (D). (Vergr. ca. 250.)

ten Endigungen meist zurückgekrümmt sind, was zusammen mit den oft zurückgebogenen primären Aesten einen ganz andern Verzweigungstypus ergibt (Fig. 110, 111). Wie die Variationspolygone (Fig. 112) zeigen, sind die beiden Arten auch im Durchmesser des Fruchtkörpers leicht verschieden.

Hauptwirt der *Microsphaera Magnusii* ist *Lonicera nigra*, auf der der Pilz in der Schweiz ziemlich häufig ist, aber in den meisten Herbarien als *M. lonicerae* bezeichnet wird. Eine Ausnahme macht einzig Mayor, der den Pilz nach der Salmon'schen Nomenklatur



Durchmesser der Perithecien bei Microsphaera Magnusii (Polygon 1), M. lonicerae (Polygon 2) und M. divaricata (Polygon 3).

richtig als *M. alni* var. *divaricata* bezeichnet. In sehr guter Ausbildung fand ich *M. Magnusii* auch auf *Lonicera alpigena* und *L. xylosteum*. Bei der Form auf *L. coerulea* dagegen sind die Anhängsel bedeutend kürzer, aber immerhin viel länger als bei *M. lonicerae*. Ob die beiden Formen auch biologisch verschieden sind, ist noch nicht festgestellt.

5. Microsphaera divaricata (Wallr.) Lév.

(Ann. Sci. Nat. 3e série 15: 155. 1851) Fig. 112—114

Synonyme:

Alphitomorpha divaricata Wallr. (Verh. Berliner Ges. naturf. Freunde 1: 39, 1819).

Erysibe divaricata var. 1. frangulae Lk. (Willd. Sp. Pl. 6:113. 1824).

Erysiphe penicillata d. rhamni frangulae Fr. (Syst. Mycol. 3:244. 1829).

Erysiphe divaricata a frangulae (Lk.) Duby (Bot. Gall. 2:870. 1830).

Microsphaera alni Winter em. Salm. var. divaricata Wallr. (Salmon in Mem. of the Torrey Bot. Club 9:146. 1900).

Auf Ober- und Unterseite. Mycel einen zarten Ueberzug bildend oder in scharf begrenzten Flecken. Konidien 30—36 μ lang, 13—18 μ breit. Perithecien zerstreut oder in Gruppen, oft einen ablösbaren Filz bildend. Durchmesser im Mittel 93 μ , typische Werte 83—103 μ . Wandzellen bis 25 μ . Anhängsel 5—12, 2—7mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, bogig oder schlaff, bis 10 μ dick, im Alter wenigstens an der Basis bräunlich, 1—3mal septiert, am Ende 2—4mal dichotom geteilt, primäre Aeste meist stark verlängert und oft zurückgebogen, letzte Endigungen der Verzweigungen meist zurückgebogen. Asci 3—6, kugelig oder eiförmig, kurz gestielt, 30—50 μ lang, 25—40 μ breit, 3—6sporig. Sporen 19—22 μ lang, 10—13 μ breit, nicht selten von unregelmässiger Form.

Nährpflanzen:

Auf $Frangula\ Alnus\$ Miller wohl im ganzen europäischen Verbreitungsgebiet der Nährpflanze verbreitet. In der Schweiz ziemlich häufig.

(?) Auf Rhamnus cathartica L. Dänemark (Lind, vgl. Jørstad, 1925, p. 96).

Bemerkungen

Typisch für diese Art ist in erster Linie die Länge und die Verzweigung der Anhängsel. Diese sind meist so lang und ineinander verflochten, dass die Perithecien bei dichter Lagerung einen lockern Filz auf dem Substrat bilden. Die Verzweigungen sind sehr variabel. Bei typischer Ausbildung sind die verlängerten Primäräste zurückgekrümmt (Fig. 114, A—C). Es kommen aber nicht selten auch Verzweigungen vor, in denen die Primäräste in spitzem Winkel auseinandergehen (Fig. 114, D—E).

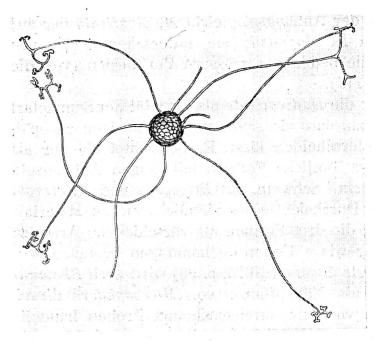


Fig. 113

Microsphaera divaricata. Fruchtkörper.
(Vergr. ca. 60.)

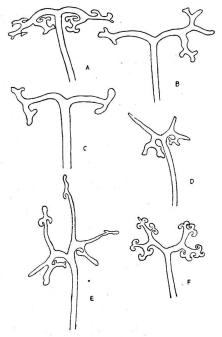


Fig. 114

Microsphaera divaricata.

Verzweigung der Anhängsel.

A—C typische Formen.

D—F abnorme Formen.

(Vergr. ca. 160.)

Tab. 23 Durchmesser der Perithecien einiger europäischer Microsphaera-Arten

Art	Nährpflanze	n	D μ	σ μ	Typ. Werte μ	v
M. berberidis	Berberis vulgaris	350	100	8,7	91—109	8,7
M. berberidis	Berberis aquifolium	150	94	7,5	86—101	8,0
M. Friesii	Rhamnus cathartica	400	95	8,6	87—104	9,0
M. divaricata	Frangula Alnus	400	93	9,9	83—103	10,6
M. betulae	Betula sp.	300	85	5,0	80—90	5,9
M. Magnusii	Lonicera xylosteum	100	83	6,0	77—89	7,2
M. Magnusii	Rhamnus cathartica	100	83	7,0	76—90	8,4
M. lonicerae	Lonicera tatarica	300	82	11,2	71—93	13,6
M. lonicerae	Lonicera caprifolium	250	80	5,8	74—86	7,2
M. lonicerae	Lonicera periclymenum	300	78	8,5	69—86	10,9
M. lonicerae	Lonicera etrusca	50	77	_	_	
M. Magnusii	Lonicera alpigena	400	77	6,5	71—84	8,3
M. Magnusii	Lonicera nigra	850	75	7,0	68-82	9,4
M. Magnusii	Lonicera coerulea	250	73	4,0	69—77	5,6

In der Ausbildung der Anhängsel gleicht *M. divaricata* der auf *Lonicera* vorkommenden *M. Magnusii*; sie unterscheidet sich von dieser Art aber durch die bedeutend grössern Perithecien (vgl. die Variationspolygone Fig. 112).

Salmon (1900), der die M. divaricata als Varietät der Sammelart M. alni betrachtet, gibt zu, dass sie sich von allen übrigen europäischen Formen leicht unterscheiden lässt. Er betrachtet sie nur als Varietät, weil in Amerika ähnliche Formen mit langen Anhängseln vorkommen, z. B. M. vaccinii Schwein. auf Ericaceen und M. elevata Burr. auf Catalpa. Nach Durchsicht eines ziemlich reichen Materials kam ich aber doch dazu, die drei Formen als verschiedene Arten zu betrachten, wenn auch gewisse Uebereinstimmungen bestehen.

In der Literatur (vgl. Jørstad, 1925, p. 96) wird auch Rhamnus cathartica gelegentlich als Nährpflanze von Microsphaera divaricata angegeben. In den von mir durchgesehenen Proben handelte es sich aber meistens um M. Friesii mit kurzen Anhängseln oder in seltenen Fällen um M. Magnusii mit kleinern Perithecien (vgl. Tab. 23 und Fig. 116). Das von Lind in Dänemark gesammelte Material habe ich nicht durchgesehen.

6. Microsphaera Friesii Lév.

(Ann. Sci. Nat. 3e série 15:156. 1851) Fig. 115, 116

Synonyme:

Alphitomorpha penicillata δ Rhamni catharticae Schlecht. (Verh. Naturf. Freunde Berlin 1:49. 1819).

Erysibe penicillata var. Rhamni catharticae Lk. (Willd. Sp. Pl. 6:114. 1824). Erysiphe penicillata c. Rhamni cathartici Fr. (Syst. Myc. 3:242. 1829).

Microsphaera Friesii Lév. (Ann. Sci. Nat. 3e série 15: 156. 1851) pro parte. Microsphaera alni (DC.) Winter (Rabenh. Kryptogamenflora I 2: 38. 1887) pro parte.

Microsphaera alni (Wallr.) Winter em. Salm. (Mem. Torrey Bot. Club. 9: 129. 1900) pro parte.

Microsphaera penicillata (Wallr.) Lév. f. rhamni cathartici Jacz. (Karmanny opredielitel gribov. 360. 1927).

Besonders auf der Oberseite der Blätter, Mycel und Nebenfruchtform gut ausgebildet. Perithecien auf Ober- und Unterseite zerstreut, Durchmesser 95 μ , typische Werte 87—104 μ . Anhängsel 10—20, hyalin oder an der Basis mehr oder weniger gebräunt, bogig oder gerade, 1—2mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, am Ende 3—5fach dichotom verzweigt. Verzweigungen oft unregelmässig, primäre Aeste einen spitzen Winkel bildend. Asci 4—8, 40—60 μ lang, 30—40 μ breit, meist 4sporig, seltener 2-, 3- oder 5sporig. Sporen 15—18 μ lang, 10—12 μ breit.

Nährpflanze:

Auf Rhamnus cathartica L. Wohl in ganz Europa verbreitet. Norwegen (Jørstad, 1925), Frankreich (Léveillé), Deutschland, Oesterreich, Jugoslawien (Škorić, 1926). Schweizerische Standorte: Katzensee, Zürich, Sept. 1878, leg. G. Winter (Kunze, Fungi sel. exs. 318); St-Blaise, Neuchâtel, 11. 10. 1913, leg. Mayor; Haie à Chambrelien, Neuchâtel, 3. 10. 1927, leg. E. Mayor.

Bemerkungen

Microsphaera Friesii wurde auf dem Kreuzdorn schon von Schlechtendal und Link beobachtet und ohne besondere Beschreibung als Form von Alphitomorpha (Erysibe) penicillata angeführt. Léveillé vereinigte sie mit Microsphaera betulae als M. Friesii, obschon diese beiden Arten schon nach der Länge und Verzweigung der Anhängsel leicht zu unterscheiden sind. Wenn hier für die Form auf Rhamnus cathartica die von Léveillé gebrauchte Benennung angewendet wird, so geschieht dies in erster Linie deshalb, weil sie in den meisten ältern Herbarien Eingang gefunden hat. Die Diagnose von Léveillé entspricht dieser Form nur in wenigen Punkten.

Als unterscheidendes und ziemlich konstantes Merkmal dieser Art ist der meist 4sporige Ascus zu betrachten. Mehr als 4 Sporen

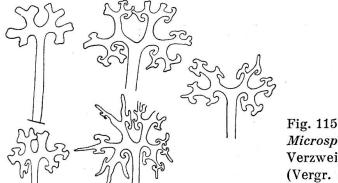
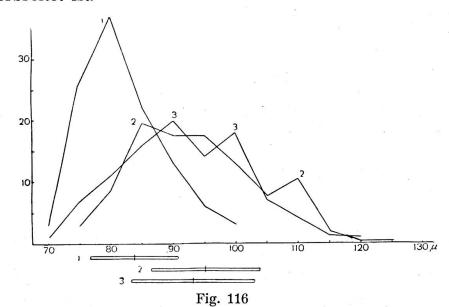


Fig. 115 Microsphaera Friesii. Verzweigung der Anhängsel. (Vergr. ca. 250.)

beobachtete ich sehr selten. M. Hedwigii, die auch etwa dieselbe Sporenzahl hat, unterscheidet sich durch die kleinern Perithecien und durch die kleinere Zahl der Anhängsel. Die Verzweigungen der Anhängsel ist unregelmässiger als bei den andern Arten dieser Gruppe. Häufig bilden die primären Aeste unter sich einen spitzen Winkel, oft laufen sie sogar fast in der Richtung des Hauptstammes weiter.

Ziemlich sicher kommen auf Rhamnus cathartica neben der Microsphaera Friesii auch noch M. Magnusii und ev. M. divaricata vor. Beide Arten sind von M. Friesii leicht zu unterscheiden, da sie viel längere Anhängsel besitzen. Ausserdem ist die Verzweigung der An-

hängsel eine ganz andere. Es scheint aber, dass *Rhamnus cathartica* nur ein Nebenwirt dieser Arten ist, da sie relativ selten vorkommen, während *M. Friesii* auf dieser Nährpflanze wohl in ganz Europa ziemlich verbreitet ist.



Durchmesser der Perithecien. Microsphaera Magnusii auf Rhamnus cathartica (Polygon 1), M. Friesii auf Rhamnus cathartica (Polygon 2) und M. divaricata auf Frangula Alnus.

7. Microsphaera betulae Magnus

(Ber. Deutsch. Bot. Ges. 16:63. 1898) Fig. 117

Synonyme:

Microsphaera (Calocladia) penicillata (Wallr.) Lév. (Ann. Sci. Nat. 3e série 15:155. 1851) pro parte.

Microsphaera (Calocladia) Friesii Lév. (l. c. p. 156) pro parte.

Microsphaera Friesii Lév. f. betulae pubescentis v. Thümen (Herb. Myc. Oec. 374).

Microsphaera alni (DC.) Winter (RABENHORST, Kryptog. Fl. I. 2:38. 1887) pro parte.

Auf Ober- und Unterseite der Blätter; Mycel und Nebenfruchtform schlecht ausgebildet; Perithecien zerstreut, oft ziemlich dicht gelagert, Durchmesser im Mittel 85 μ , typische Werte 80—90 μ . Anhängsel 4—8, basal inseriert, hyalin oder an der Basis leicht gebräunt, sehr kurz, kaum so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, am Ende 3—5mal dichotom verzweigt, Verzweigungen abstehend, sparrig, unregelmässig, letzte Endigungen gelegentlich zurückgebogen. Asci 2—5, 45—60 μ lang, 30—40 μ breit, 4—6sporig. Sporen 18—22 μ lang, 10—14 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf Betula pubescens Ehrh. (B. alba auct.) Norwegen (Jørstad, 1925); Frankreich: Paris (Léveillé, 1851); Deutschland: Hoch Paleschken, Kr. Berent, 25. 7. 1899, leg. A. Treichel; Putlitz b. Reddin, 5. 8. 1898, leg. O. Jaap; Berlin-Zehlendorf, 10. 1892, leg. P. Sydow (Sydow, Myc. march. 3672); Meckenloh bei Roth, Mittelfranken, 19. 8. 1905, leg. A. Schwarz (Fungi Francon. 3236); Haspelmoor b. Augsburg, 10. 1879, leg. Britzelmayr (Rehm, Ascomyceten, 599), Oberammergau, 8. 1888, leg. Schnabl. Oesterreich: Herb. v. Thümen, Italien (Pollacci, 1911). Jugoslawien: Laibach, 25. 8. 1877, leg. P. Voss. Russland (Jaczewski, 1927).

Auf Betula verrucosa Ehrh. Jugoslawien (ŠKORIĆ, 1926), Russland (JACZEWSKI, 1927), wohl auch anderwärts.

Aus der Schweiz habe ich *Microsphaera betulae* bis jetzt noch nicht gesehen. Jaczewski (1896) erwähnt zwar *Betula* als Nährpflanze der *M. alni*, gibt aber keine Standorte an, während er dies für die übrigen Wirtspflanzen (*Alnus*, *Viburnum*, *Rhamnus*) tut.

Nach Jaczewski (1927) kommt M. betulae in Russland auch auf Betula humilis Schrank und B. microphylla Bunge vor.

Da der Befall selten stark ist, erscheint es nicht ausgeschlossen, dass diese Art in Europa häufiger ist, als es gegenwärtig scheint, dass sie aber oft übersehen wurde.

Bemerkungen

Microsphaera betulae gehört in den Formenkreis der M. alni, unterscheidet sich aber von dieser Art durch die sehr kurzen, leicht abfälligen, abstehend sparrig verzweigten Anhängsel. Auf diese Merkmale hat zuerst Magnus (1898) hingewiesen. Der von de Can-DOLLE (1805) als Erysiphe betulae beschriebene Pilz hat mit Microsphaera betulae Magn. nichts zu tun. Es geht aus der Beschreibung deutlich hervor, dass es sich um eine Phyllactinia handeln muss. De Candolle hat seine E. betulae auf der Unterseite der Blätter gefunden. Er beschreibt die Anhängsel folgendermassen (p. 107): «...les filets qui partent de leur base sont rayonnants, très simples, élargis à leur naissance, terminés en pointe fine». De Candolle fügt dieser Beschreibung bei: «M. Chaillet a trouvé dans le Jura, sur les deux surfaces du bouleau pubescent, une érysiphé très différente de celleci, assez semblable à celle du scandix, mais que je n'ose encore mentionner.» Obschon eine Aehnlichkeit zwischen M. betulae und der Leveillula auf Scandix nicht besteht, wäre es doch möglich, dass diese bung wie de Candolle.

Duby (1830) gibt für seine Erysiphe betulae dieselbe Beschreibung wie de Candolle.

Léveillé (1851) beschreibt auf Betula zwei Microsphaera-Arten M. penicillata, der auch die von Chaillet gesammelte Form entspricht und die in der Umgebung von Paris verbreitet ist, und

M. Friesii (= Erysiphe betulae DC.). M. penicillata hat nach Léveillé 8 Sporen im Ascus, M. Friesii nur 6. Wahrscheinlich sind jedoch die beiden Arten identisch und entsprechen der M. betulae.

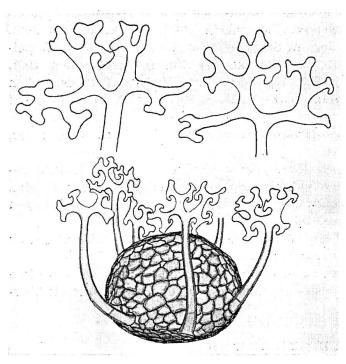


Fig. 117

Microsphaera betulae.

Fruchtkörper (Vergr. ca. 250),

Verzweigung der Anhängsel,

(Vergr. ca. 380).

WINTER (1887) und SALMON (1900) betrachten M. betulae als eine Form von M. alni.

Nach Salmon (1900) kommt auch in Nordamerika auf Betula lenta L., B. lutea Michx. und B. pumila eine Microsphaera vor. Da ich diese nie gesehen habe, kann ich nicht beurteilen, ob sie mit unserer europäischen M. betulae übereinstimmt.

Microsphaera erineophila Peck.

(Bull. Torrey Bot. Club 10:75. 1883)

Synonyme:

Microsphaera alni Winter em. Salmon (Mem. Torrey Bot. Club 9:129. 1900) pro parte.

Mycel und Nebenfruchtform meist schlecht ausgebildet; Perithecien 75—90 μ im Durchmesser, mit kleinen Wandzellen. Anhängsel 6—10, seltener bis 12, etwa so lang wie der Durchmesser des Fruchtkörpers, bis gegen das Ende hin mehr oder weniger braun, am Ende 3—5fach dichotom verzweigt. Primäräste meist fast rechtwinklig abstehend, oft etwas verlängert, letzte Verzweigungen zurückgebogen. Zahl der Asci 4—6, 40—55 μ lang, 30—40 μ breit, 6—8sporig. Sporen 18—22 μ lang, 10—12 μ breit.

Nährpflanze:

Auf Fagus ferruginea (besonders auf Gallen) in Nordamerika.

Bemerkungen

In der Ausbildung der Anhängsel stimmt diese amerikanische Art weitgehend mit der europäischen *M. betulae* überein; sie unterscheidet sich von dieser in erster Linie durch die etwas zahlreichern und meist intensiv gefärbten Anhängsel und durch die grössere Sporenzahl im Ascus. Ob diese Art nur auf Gallen auftritt, kann ich nicht beurteilen. Gelegentlich findet man Formen, die längere Anhängsel aufweisen und sich damit mehr dem Typus der *M. alni* s. str. nähern (z. B. Ellis und Everhart, North American Fungi, Nr. 3008 b).

8. Microsphaera Hedwigii Lév.

(Ann. Sci. Nat. 3e série 15:155. 1851) Fig. 118, 121

Synonyme:

Erysiphe penicillata g. Viburni lantanae Fr. (Syst. Myc. 3:244. 1829). Microsphaera alni (DC.) Winter (Rabenhorst, Kryptogamen-Fl. I 2:38. 1887) pro parte.

Calocladia penicillata f. lantanae Pass. (Rabenh. Fungi eur. 2031).

Microsphaera penicillata (Wallr.) Lév. f. viburni Jacz. (Karmanny opredielitel gribov: 351. 1927) pro parte.

Auf Ober- und Unterseite der Blätter. Mycel und Nebenfruchtform meist gut entwickelt, oft auffällige weisse Flecken bildend. Perithecien gleichmässig zerstreut oder in Gruppen, Durchmesser im Mittel 78 μ , typische Werte 71—85 μ ; Wandzellen 15—20 μ ; an der Peripherie der Perithecien häufig schwächer gefärbte, etwas angeschwollene Zellen, die oft einen Kranz um den Fruchtkörper bilden. Anhängsel 3—8, meist 4—6, basal inseriert, bogig aufstrebend, hyalin oder an der Basis leicht gebräunt, 1—1½, seltener 2mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, am Ende 3—5mal dichotom verzweigt, primäre Aeste selten verlängert, letzte Endigungen zurückgebogen. Asci 2—6, meist 3—4, 40—55 μ lang, 30—40 μ breit. Zahl der Sporen 3—8, meist 4—6, 20—25 μ lang, 10—13 μ breit.

Nährpflanze:

Auf Viburnum lantana L. In Europa wohl im ganzen Verbreitungsgebiet der Nährpflanze ziemlich verbreitet (Frankreich, Deutschland, Oesterreich, Ungarn, Italien, Jugoslawien, Russland. In der Schweiz hie und da.

Bemerkungen

Microsphaera Hedwigii wurde von Léveillé als besondere Art beschrieben, später aber von allen Forschern wieder mit M. alni (penicillata) vereinigt. Die Art bildet das Anfangsglied der Formengruppe, die sich um *M. alni* gruppiert, und zeichnet sich vor allem durch ihre kleinen Dimensionen (vgl. Tab. 24 und die Variationspolygone Fig. 121) aus. Damit verbunden ist die geringe Zahl der Anhängsel und der Asci. Nicht selten findet man bei dieser Art Perithecien, die nur einen einzigen Ascus enthalten. Die Sporenzahl ist

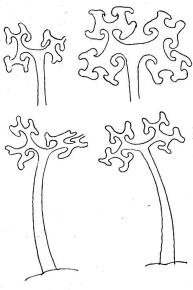


Fig. 118

Microsphaera Hedwigii.

Verzweigung der Anhängsel.

(Vergr. ca. 250.)

nicht so konstant, wie Léveillé (1851) annahm, sie variiert von 3—8, wobei allerdings die Extreme selten vorkommen. Meistens beträgt die Sporenzahl 4—6.

Wie bei *M. viburni* ausgeführt wird, sind die beiden auf *Viburnum* vorkommenden Mehltau-Arten morphologisch deutlich verschieden. Es wäre nun naheliegend, die bestehenden Unterschiede als Wirtseinfluss zu deuten, um so mehr, als ja die Blattoberfläche der beiden Viburnum-Arten sehr verschieden ist. In Petrischalenversuchen, die ich im Sommer 1930 mit beiden Arten durchführte, gelang es mir aber nie, *M. Hedwigii* auf *Viburnum Opulus* zu übertragen. Ebenso misslang der reziproke Versuch mit *M. viburni*. Diese Versuche sollten allerdings noch mit lebenden Pflanzen nachgeprüft werden. Immerhin muss

ich nach diesen Ergebnissen die beiden Arten auseinanderhalten. Die bestehenden Unterschiede können trotzdem letzten Endes auf Wirtseinfluss zurückgeführt werden; sie sind jedoch erbfest geworden.

9. Microsphaera viburni (Duby) Blumer

(Bot. Gall. 2:872. 1830, sub Erysiphe) Fig. 119—121

Synonyme:

Erysiphe penicillata f. viburni opuli Fr. (Syst. Myc. 3:244. 1829).

Alphitomorpha penicillata Wallr. (Flora Crypt. Germaniae 2:754. 1833) pro parte.

Microsphaera (Calocladia) penicillata Lév. (Ann. Sci. Nat. 3e série 15:155. 1851) pro parte.

Microsphaera alni (DC.) Wint. (RABENHORST Krypt. Flora I. 2:38. 1887) pro parte.

Microsphaera penicillata f. viburni Jacz. (Karmanny opredielitel gribov: 351. 1927) pro parte.

Meist auf der Unterseite der Blätter. Mycel und Nebenfruchtform selten gut ausgebildet. Perithecien auf der Unterseite zerstreut, Durchmesser im Mittel 88 μ , typische Werte 80—96 μ . Anhängsel 4 bis 10, meist 5—7, 1—1½mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, hyalin oder an der Basis schwach gebräunt, am Ende 3—5mal dichotom verzweigt, Verzweigungen gedrängt, letzte Endigungen zurückgebogen. Asci meist 4—6, 40—55 μ lang, 30—40 μ breit, Sporenzahl 5—8, meist 6—7.

Nährpflanze:

Auf Viburnum Opulus L. Europa und Westasien, wohl im ganzen Verbreitungsgebiet der Wirtspflanze verbreitet. In der Schweiz stellenweise sehr häufig.

Bemerkungen

Diese Art ist in allen Teilen etwas robuster als *Microsphaera Hedwigii*, der sie am nächsten steht. Die Unterschiede zwischen den beiden Arten gehen aus folgender Zusammenstellung hervor:

	M. viburni	M. Hedwigii
Mycel und Nebenfruchtform:	Meist schlecht entwickelt	Meist auf der Oberseite
		in deutlichen runden Flecken
		Liecken
Lagerung der Perithecien:	Auf der Unterseite	Auf Unter- und Ober-
	gleichmässig zerstreut	seite, zerstreut oder in
		Gruppen
Durchmesser der Perithecien:	Mittel 88 μ	Mittel 78 μ
	Typische Werte 80—96 μ	Typische Werte 71—85 μ
Zahl der Anhängsel:	4-10, meist 5-7	3-8, meist 4-6
Zahl der Asci:	4-6	2—4
Sporenzahl:	5-8, meist 6-7	3-8, meist 4-6

In den übrigen Merkmalen fand ich keine konstanten Unterschiede.

Seit mehreren Jahren konnte ich an den natürlichen Standorten beobachten, dass *Viburnum lantana* dicht neben stark befallener *V. Opulus* gesund blieb. Ebenso zeigten die oben erwähnten Petrischalenversuche, dass die beiden Arten auch biologisch verschieden sind.

Microsphaera viburni ist im Herbst in der Umgebung von Bern und auch anderwärts so häufig, dass es kaum gelingt, eine gesunde Pflanze zu finden.

Während sich die europäischen Formen auf Viburnum ohne jeden Zwang als zwei gute Arten betrachten lassen, begegnet die Einordnung der nordamerikanischen Formen auf Viburnum bedeutenden Schwierigkeiten. Auf Viburnum lentago hat Howe (1874) eine

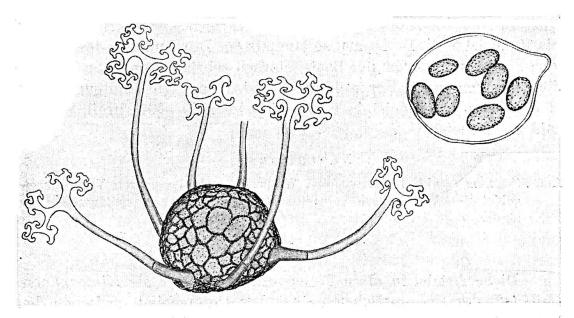


Fig. 119

Microsphaera viburni auf Viburnum Opulus. Fruchtkörper (Vergr. ca. 180).

Ascus (Vergr. ca. 380).

Form zuerst als *Microsphaera sparsa* und später als *M. viburni* (Schwein.) Howe beschrieben.

Sicher ist diese Art weder mit unserer M. Hedwigii, noch mit M. viburni identisch, sie nähert sich mehr dem Typus der M. alni s. str. Die Bezeichnung «M. viburni» dürfte auf jeden Fall nur unserer europäischen Art zukommen. Wie Tab. 24 zeigt, scheinen in Nordamerika auf verschiedenen Viburnum-Arten Formen des Pilzes vorzukommen, die in der Grösse sehr stark voneinander abweichen. Es scheint sogar, dass auf derselben Nährpflanze verschiedene Formen

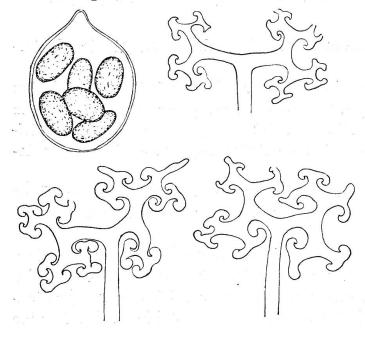
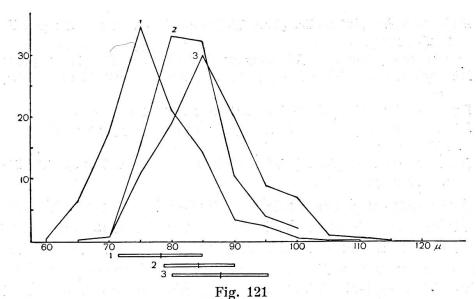


Fig. 120 Microsphaera viburni. Ascus und Verzweigung der Anhängsel. (Vergr. ca. 380.)



Durchmesser der Perithecien. Microsphaera Hedwigii auf Viburnum lantana (Polygon 1), M. alni auf Alnus incana (Polygon 2) und M. viburni auf Viburnum Opulus (Polygon 3).

des Pilzes vorkommen können. Die amerikanischen Formen haben dem grössern Durchmesser der Perithecien entsprechend auch eine grössere Zahl von Anhängseln. Die Sporenzahl ist ebenso variabel wie bei den europäischen Formen.

Tab. 24Microsphaera auf Viburnum — Durchmesser der Perithecien

Art	Nährpflanze	n	Μ μ	σ μ	Typ. Werte	v
Microsphaera sp.	Viburnum sp. americ.	100	112	7,3	105—119	6,5
Microsphaera sp.	Viburnum lentago	100	101	10,1	91—111	10,0
Microsphaera sp.	Viburnum prunifolium	50	101	_		_
Microsphaera sp.	Viburnum dentatum	100	95	9,6	85—105	10,1
Microsphaera sp.	Viburnum acerifolium	150	88	11,0	77—99	12,4
Microsphaera viburni	Viburnum opulus	1050	88	7,9	80—96	8,9
Microsphaera Hedwigii	Viburnum lantana	900	78	6,8	71—85	8,7

10. Microsphaera alni (Wallr.) Winter

(Rabenhorst, Kryptogamenflora I 2:38. 1887) Fig. 121, 122

Synonyme:

Alphitomorpha penicillata var. alni Wallr. (Verh. Berliner Ges. naturf. Freunde 1:40. 1819).

Alphitomorpha alni Wallr. (Ann. Wetterauischen Ges. für die ges. Naturk. 1:237. 1819).

Erysibe penicillata Lk. (WILLDENOW, Sp. Plant. 6:113. 1824) pro parte. Microsphaera penicillata Lév. (Ann. Sci. Nat. 3e série 15:155. 1851) pro parte.

Erysiphe alni Tul. (Selecta Fung. Carp. 1:263. 1861).

Microsphaera alni (DC.) Winter (RABENHORST, Kryptogamenflora I 2:38. 1887) pro parte.

Microsphaera alni (Wallr.) Winter em. Salm. (Mem. Torrey Bot. Club 9: 129. 1900) pro parte.

Auf Unter- und Oberseite der Blätter, Mycel und Nebenfruchtform meist schwach entwickelt, selten auf der Oberseite deutliche runde Flecken bildend. Perithecien meist auf der Unterseite zerstreut, seltener in den Mycelflecken auf der Oberseite, Durchmesser im Mittel 85 μ , typische Werte 78—95 μ , Wandzellen meist etwa 15 μ , seltener bis 25 μ . Anhängsel 5—20, im Mittel 8—11, 1—1½, seltener 2mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, starr oder leicht gebogen, hyalin oder an der Basis gebräunt, gelegentlich septiert, am Ende 3—6mal dichotom verzweigt. Verzweigungen gedrängt, letzte Endigungen zurückgebogen. Asci 3—5, 40—60 μ lang, 30—45 μ breit, meist 8sporig (seltener 6- oder 7sporig). Sporen 17—20 μ lang, 10 bis 13 μ breit.

Nährpflanzen:

- Auf Alnus viridis (Chaix) Lam. et DC. In den Alpen und im Vorlande stellenweise häufig. Frankreich (Chamonix, leg. E. Mayor), Ostalpen, Südtirol. Schweizerische Standorte: Orges s. Grandson, 13. 10. 1899, leg. E. Mayor; Gurten bei Bern, seit 1912 fast jedes Jahr beobachtet (Ed. Fischer, Magnus!). Graubünden, Churberg, Hintervalzeina, 1375 m, 15. 9. 1902, leg. A. Volkart; Aufstieg zur Vereinahütte, Klosters, 23. 7. 1931, leg. F. Kobel und S. Blumer; Tessin, Monte Generoso, Aug. 1881 (leg. Voglino? Herb. Magnus).
- Auf Alnus incana (L.) Moench wohl im ganzen Verbreitungsgebiet der Nährpflanze ziemlich häufig. Norwegen (Jørstad, 1925), Deutschland, Oesterreich, Jugoslawien, Rumänien (SÄVULESCU und SANDU-VILLE, 1929), Russland (Jaczewski, 1927). In der Schweiz häufig.
- Auf Alnus glutinosa Gaertn. In Deutschland, Frankreich (Libert), Oesterreich, Ungarn (leg. Bäumler), Tschechoslowakei, Jugoslawien (Škorić 1926) Italien, Russland (Jaczewski, 1927). In der Schweiz verbreitet.
- Auf Alnus rugosa (Du Roi) Spreng. Späth'sche Baumschulen, Berlin, Sept. 1885 (Sydow, Mycotheca marchica 4334).

Am gleichen Standort auch auf Alnus maritima, A. incana, A. Oregana, A. serrata (Sydow, Mycotheca marchica).

Auf Alnus serrulata Willd. in Nordamerika, Garrett Park Md., 30. 9. 1890, leg. Galloway (Herb. U. S. Dep. Agr.).

Bemerkungen

Microsphaera alni s. str. stellt eine Uebergangsform zwischen M. viburni und H. Hedwigii einerseits und M. alphitoides anderseits

dar. Die Art unterscheidet sich von den Formen auf Viburnum hauptsächlich durch die grössere Zahl der Anhängsel und durch den meist achtsporigen Ascus. Der Durchmesser der Perithecien entspricht ungefähr der M. viburni (vgl. Fig. 121), ist also bedeutend kleiner als bei M. alphitoides. Die Formen auf Alnus incana und A. glutinosa unterscheiden sich morphologisch kaum voneinander, dagegen zeigte der Pilz auf A. viridis gelegentlich bedeutende Abzweichungen vom

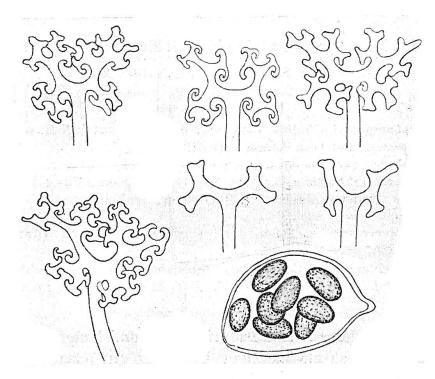


Fig. 122 Microsphaera alni. Verzweigung der Anhängsel, Ascus (Vergr. ca. 380).

Typus. Man findet hier nicht selten ein relativ gut entwickeltes Mycel, das auf der Blattoberseite ziemlich reichlich Konidien bildet, während dies sonst bei dieser Art nicht der Fall ist. Ferner hat die Form auf Alnus viridis mehr Anhängsel und nähert sich damit der M. alphitoides, ohne aber die grossen Ausmasse der Perithecien dieser Art zu

Tab. 25
Microsphaera alni s. str. — Durchmesser der Perithecien

Nährpflanze	n	D µ	σ μ	Typische Werte	v
Alnus glutinosa	350	87	8,1	79—95	9,8
Alnus viridis	200	85	7,0	78—92	8,3
Alnus incana	400	84	5,7	78—90	6,8

erreichen. Endlich hat die Form auf *Alnus viridis* gelegentlich nur 4—6 Sporen im Ascus. Da das biologische Verhalten dieser Art noch nicht untersucht worden ist, habe ich hier die auf *Alnus* vorkommenden Formen in eine Art zusammengefasst.

Ob *M. alni* s. str. auch in Nordamerika auf *Alnus serrulata* vorkommt, kann nach dem etwas spärlichen Material nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

11. Microsphaera alphitoides Griffon et Maublanc

(Bull. trim. Soc. Myc. France 28:100. 1912) Fig. 123—129

Synonyme:

Microsphaera alni (Wallr.) Wint. var. quercina Neger (Naturwissenschaftl. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. 1915).

Microsphaera quercina auct. pro parte.

Microsphaera abbreviata Peck em. Săvulescu et Sandu-Ville (Ann. Scientifiques Académie de Hautes Etudes Agr. de Bucarest 1:35. 1929).

Oidium quercinum auct.

Oidium quercinum v. Thüm. var. gemmiparum Ferraris (Ann. Myc. 8: 69. 1909).

Oidium dubium Jacz. (Mucinistaia rosa duba 1910).

Oidium alphitoides Griff. et Maubl. (Bull. trim. Soc. Myc. France 26:132. 1910).

Mycel und Nebenfruchtform auf Ober- und Unterseite in rundlichen Flecken oder als mehliger Ueberzug gut ausgebildet. Konidien zylindrisch oder tonnenförmig, in Ketten gebildet, 28—36 μ lang, 17—22 μ breit. Perithecien in Gruppen oder zerstreut, Durchmesser im Mittel 116 μ , typische Werte 103—130 μ , Wandzellen 15—20 μ . Anhängsel basal inseriert, am Grunde etwas verbreitert, dickwandig, hyalin oder an der Basis schwach gebräunt, 1—1½mal so lang als der Durchmesser der Perithecien. Anhängsel am Ende 3—6mal dichotom verzweigt, letzte Endigungen der Verzweigungen zurückgebogen. Zahl der Anhängsel 10—40, im Mittel 17—20. Asci 8—15, 55—80 μ lang, 30—40 μ breit, meist 8sporig. Sporen 20—24 μ lang, 10—14 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf Quercus Robur L. Wohl im ganzen Areal der Wirtspflanze gemein.

Auf Quercus sessiliflora Salisb. Im ganzen Verbreitungsgebiet der Nährpflanze gemein.

Auf Quercus pubescens Willd. Verbreitet. Italien, Frankreich, Jugoslawien, Rumänien, Russland: Krim (nach brieflicher Mitteilung von Herrn Prof. Buchheim, Moskau). Schweizerische Standorte: Vevey, Aug. 1909, leg. Zettnow; Tessin: San Salvatore, 2. 8. 1908, leg. Mayor; Ponte Brolla, 30. 7. 1908, leg. Mayor.

Auf Quercus Cerris L. Italien: Roverete, 27. 9. 1909, leg. Magnus; Jugoslawien (Škorič, 1926), Rumänien (SÄVULESCU und SANDU-VILLE, 1929).

Auf Quercus Ilex L. Jugoslawien (Dalmatien, Aug. 1909, leg. NEGER).

Auf Quercus rubra L. Deutschland, Bad Nauheim, 19. 8. 1913, leg. Magnus; Russland (Jaczewski, 1927).

Auf Quercus sempervirens Mill. (Q. Aizoon). Deutschland: Tamsel, 5. 11. 1912, leg. Vogel.

Auf Fagus silvatica L. Nebenfruchtform wohl verbreitet, aber leicht zu übersehen. In der Schweiz auf Stockausschlägen und jungen Pflanzen ziemlich häufig.

Auf Castanea sativa Mill. Italien: Genua, leg. F. Kobel; Kaukasus (Siemaszko, 1924), wohl auch anderwärts.

Von Jaczewski (1927) werden ferner folgende Nährpflanzen angegeben: Quercus iberica Bieb., Q. armeniaca Ky., Q. castanaefolia C. A. Mey., Q. Dshorochensis C. Koch, Q. mongolica Fisch. und Fagus ferruginea Sieb. Škorić (1926) gibt für Kroatien Quercus conferta Kit. als Wirtspflanze an.

Die Angaben von RAYMOND (1927), nach denen ausnahmsweise auch Acer campestre L. und Ulmus campestris L. vom Eichenmehltau befallen werden sollen, bedürfen wohl noch der Bestätigung.

Bemerkungen

In den Jahren 1907 und 1908 verbreitete sich der Eichenmehltau mit unglaublicher Schnelligkeit über die meisten Länder Europas, über das ganze Mittelmeergebiet und wohl auch über grosse Gebiete des westlichen Asien. Es scheint, dass diese Epidemie in Westeuropa ihren Ausgangspunkt hatte, sie wurde zuerst in Frankreichvon Hariot, Mangin, Gard und Foex beobachtet. Allerdings gibt Siemaszko (1924) an, dass der Eichenmehltau schon 1893 im Kaukasus gefunden worden sei. Nach Koeck (1908) soll der Pilz schon 1907 in Galizien beob-

achtet worden sein. Aus dem Jahre 1908 liegen aus den meisten europäischen Ländern Angaben über das starke Auftreten des Eichenmehltaus vor. 1909 trat er im Kaukasus und in Madeira auf, seit 1911 wird er in Norwegen beobachtet und 1912 wurde der Pilz auch in Brasilien festgestellt. Über die systematische Stellung des Pilzes war man vorläufig im unklaren, da die ersten Perithecien erst 1911, also vier Jahre nach dem Auftreten des Oidiums, beobachtet wurden. Während die meisten Autoren Microsphaera-Art vermuteten, glaub-



Fig. 123

Microsphaera alphitoides.
Phot. Dr. A. OSTERWALDER.

ten andere (PAQUE 1908, BEAUVERIE 1921), dass es sich um eine *Phyllactinia* handeln könnte.

Das Oidium befiel in den ersten Jahren seines Auftretens ausschliesslich junge Eichen, Stockausschläge und Spättriebe, besonders an Waldrändern oder in Lichtungen. Später beobachtete ich den Pilz oft auch an ausgewachsenen Eichen, auf denen er aber nie so stark auftritt wie auf den Spättrieben oder Stockausschlägen. Es scheint, dass die Haustorien die gut ausgebildete lederige Epidermis ausgewachsener Eichenblätter im allgemeinen nicht zu durchdringen ver-



Fig. 124

Microsphaera
alphitoides.

Keimung der Konidien in Bouillon
nach 18-36 Stunden. (Vergr. ca 250.)

mögen, so dass sich der Pilzbefall gewöhnlich auf die zarten, jungen Blätter beschränkt. Es liegt nahe, die Resistenz älterer Blätter mit dem Gerbstoffgehalt in Zusammenhang zu bringen, doch fehlen darüber exakte Untersuchungen. Pantanelli (1914) glaubte nachweisen zu können, dass die Empfänglichkeit der Eichenblätter dann am grössten ist, wenn die Menge der löslichen Stickstoffverbindungen und Phosphate grösser ist als die der unlöslichen. Er will damit die Tatsache erklären, dass der Mehltau besonders an stark wachsenden Pflanzenteilen auftritt.

Eigentlich verheerend sind die Wirkungen des Eichenmehltaus erst, wenn die Bäume zuerst durch Frost oder Insektenfrass geschädigt wurden und zu der Jahreszeit einen zweiten Trieb entfalten, wo die Möglichkeit einer Mehltauinfektion besteht. In solchen Fällen kann der Eichenmehltau unermesslichen Schaden bewirken (vgl. Eigner 1910, Noderer 1910 und Nikodem 1912). Aus den letzten Jahren sind mir keine Berichte über ausserordentlich starke Schäden mehr bekannt. Raymond (1927) sucht sich dies damit zu erklären, dass die nun erfolgte Gegenreaktion der Wirtspflanze zu einem Gleichgewichtszustand geführt habe. In welchem Masse die Reaktion des Wirtes für das Abflauen der Epidemie verantwortlich zu machen ist, kann natürlich nicht beurteilt werden, die Ursache könnte auch in einer Abnahme der Aggressivität des Pilzes liegen.

Bald nach dem Auftreten des Pilzes wurde durch Beobachtungen im Freien und durch Infektionsversuche festgestellt, welche Eichenarten immun oder anfällig seien. Bureau (1908) unterscheidet nach dem Grad der Empfänglichkeit drei Gruppen von Wirtspflanzen:

- 1. Immun: Q. suber, Castanea vesca.
- 2. Befall nur an jungen Blättern: Q. Ilex, Q. sessiliflora, Q. rubra, Q. palustris, Fagus silvatica.
- 3. Befall an jüngern und an ältern Blättern: Q. pedunculata, Q. Cerris, Q. Tozza.

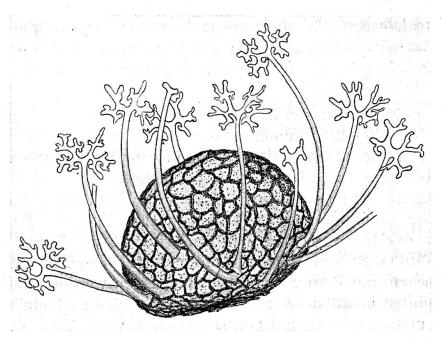


Fig. 125

Microsphaera alphitoides. Fruchtkörper. (Vergr. ca. 180.)

Aus den Versuchen von Bureau geht hervor, dass die amerikanischen Eichen bedeutend schwächer befallen werden als unsere einheimischen. (Diese Tatsache ist sicher für die Feststellung der der Heimat des Eichenmehltaus von einiger Bedeutung.) Im einzelnen aber wurden die Ergebnisse von Bureau schon nach kurzer Zeit weitgehend modifiziert. Hariot (1908) stellte fest, dass auch Q. suber befallen wird. Ferner gelang es Ducomet (1908), das Eichenoidium auf die Kastanie zu übertragen.

Nach Neger (1915) müssen als sehr empfänglich gelten: Q. Robus L., Q. sessiliflora Salisb., Q. pubescens Willd., Q. serratifolia Benth., C. Sieboldii, Q. dentata Thunb., Q. prinos L., Q. alba L., Q. Tozza Bosc., Q. crispula Blume.

Schwache Infektionen beobachtete Neger an: Q. brutia Ten., Q.

austriaca Willd., Q. olivaeformis Mich., Q. pontica Koch, Q. glandulifera Blume, Q. mongolica Fisch., Q. conferta Kit., Q. macranthera Fisch et Mey., Q. prinos var. monticola Mich., Q. tinctoria Lindl., Q. rubra L.

Als immun bezeichnet Neger: Q. phellos L., Q. Cerris L. (vgl. Mangin 1908!), Q. Cerris × Ilex., Q. imbricaria Michx., Q. macrocarpa Michx., Q. Michauxii Nutt., Q. ilicifolia Wngh., Q. repanda Arb. Musc., Q. nigra L., Q. libani Oliv., Q. cuneata Wangh., Q. Gambeli Nutt., Q. lyrata Wall., Q. coccifera L. (von Hariot, 1908 als empfänglich angegeben), Q. castanea, Q. palustris L. (vgl. Bureau!). Klika (1922) konnte das Oidium in wiederholten Infektionsversuchen nicht von Q. pedunculata auf Q. rubra und pedunculata var. fastigiata übertragen. Auch H. Bouwens (1924) gelang es nicht, Q. rubra zu infizieren, doch konnte sie in der Natur einmal einen schwachen Befall von Q. rubra feststellen.

Ob es überhaupt wirklich immune Eichen gibt, erscheint sehr fraglich. Die scheinbare Immunität beruht wohl in den meisten Fällen auf dem Fehlen von Johannistrieben und ganz jungen Blättern, bei denen allein eine Infektionsmöglichkeit besteht.

Aehnlich verhält sich der Pilz auch auf der Buche. Auch hier erfolgt die Infektion nur an jungen, zarten Blättern. Dass eine Infektion der Buche möglich ist, wurde durch die Versuche von Müller (1911), Buchheim (1924) und anderer Forscher festgestellt. Junge Buchen und Blätter von Stockausschlägen werden häufig vom Eichenmehltau befallen, aber die Infektionen bleiben klein und unauffällig und greifen nie auf normale Buchenblätter über. Von Noffray (1909) wurde der Nachweis erbracht, dass die Microsphaera auf Alnus nicht auf Quercus übergeht. Neger (1915) stellte fest, dass auch Microsphaera divaricata von Rhamnus Frangula nicht auf die Eiche übergeht, dagegen scheint das Oidium auf der Kastanie zur gleichen biologischen Art zu gehören wie das auf Eichen.

Ueberraschenderweise gelang es Neger (1915), das zu Sphaerotheca macularis gehörende Oidium auf Rubus auf Eichenblätter zu übertragen und dort sogar zur Konidienbildung zu bringen. Dagegen gelang es ihm nicht, den Eichenmehltau auf Rubus zu übertragen. Neger schliesst aus diesem überraschenden Resultat nun nicht etwa, dass die beiden Oidien identisch seien, (sie erwiesen sich auch als morphologisch verschieden), sondern er stellt fest, dass es möglich sei, unter geeigneten Verhältnissen einen Pilz auf eine ihm durchaus fremde Nährpflanze zu übertragen, und dass auch positive Infektionsresultate nicht absolut beweisend sein können. Zu den Versuchen Negers ist allerdings zu bemerken, dass es sich um Fremdinfektionen

handeln könnte, bei der Häufigkeit des Eichenmehltaus hält es oft schwer, gesunde Eichenblätter zu finden.

Mycel und Nebenfruchtform der *M. alphitoides* zeichnen sich durch keine besondern morphologischen Merkmale vor andern Arten aus. Die Appressorien sind sehr variabel, einfach oder mehr oder weniger gelappt. Die Konidien entstehen in kurzen Ketten an einem meist dreizelligen Träger.

Ferraris hat 1909 am Eichenmehltau besondere Bildungen beobachtet, die er als Gemmen bezeichnete. Die Gebilde erscheinen von oben gesehen als rundliche, hyaline, dickwandige Körper von 9—12 μ Durchmesser. Von der Seite gesehen erscheinen sie unregelmässiger, oft als mützenförmige Verdickungen. Nach Foex und Ferraris handelt es sich um Kallose-Bildungen. Ferraris glaubte, dass es sich dabei um spezifische Bildungen des Eichenmehltaus handle und er hat deshalb auch die Bezeichnung Oidium quercinum var. gemmiparum aufgestellt. Foex hat aber auch bei andern Erysiphaceen solche Gemmenbildungen nachgewiesen. Er betrachtet diese Gebilde als Vernarbungen abgefallener Konidienträger. Petri (1923) dagegen betrachtet die Gemmen als eigentliche Chlamydosporen, die zur Ueberwinterung des Pilzes dienen. Es gelang ihm durch Auflegen von vorjährigen, toten Blättern, die nur Mycel und abgestorbene Konidien aufwiesen, auf jungen Blättern Infektionen zu erzielen. Der Beweis, dass diese Infektionen gerade von den «Chlamydosporen» ausgingen, wurde jedoch nicht erbracht. Es könnten auf den vorjährigen Blättern auch noch Spuren lebendigen Mycels vorhanden gewesen

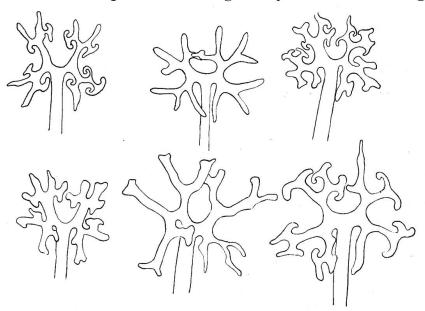


Fig. 126

Microsphaera alphitoides. Verzweigung der Anhängsel auf Quercus pubescens (oben) und Quercus Robur (unten). (Vergr. ca. 380.)

sein, die dann eine Neuinfektion bewirkten. Als besondere Ueberwinterungsorgane können die Gemmen oder Chlamydosporen wohl nicht angesprochen werden. Betrachtet man im Spätherbst ein totes, infiziertes Eichenblatt, so zeigt sich, dass die Mehrzahl dieser Gebilde überhaupt keinen Zellinhalt mehr aufweist. Keimungserscheinungen sind meines Wissens an den Gemmen noch nicht beobachtet worden.

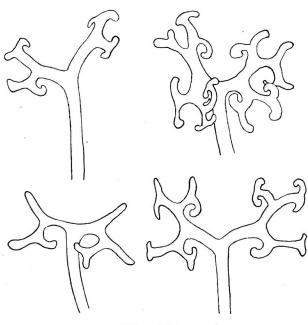


Fig. 127

Microsphaera auf Quercus (Parma, leg.

PASSERINI). Endigungen der Anhängsel.

(Vergr. ca. 380.)

Peglion (1911) hat festgestellt, dass das Mycel in den Knospen überwintern kann. Diese Art der Überwinterung ist auch für andere Erysiphaceen bekannt (Uncinula necator, Podosphaera leucotricha, Sphaerothecapannosa). Auch Foex (1923) glaubt, dass diese Überwinterungsart für den Eichenmehltau in erster Linie in Betracht komme, während er die Mycelverdickungen nicht als Überwinterungsorgane auffassen möchte.

Trotzdem man überall eifrig nach den Perithecien des Eichenmehltaus suchte, wurden sie erst volle vier

Jahre nach Ausbruch der Epidemie zum erstenmale gefunden. Dass sie vorher übersehen worden wären, ist bei der Grösse dieser Fruchtkörper nicht sehr wahrscheinlich. Die ersten publizierten Funde von Perithecien seien hier in chronologischer Reihenfolge zusammengestellt.

- 1911 Arnaud (1912), Dép. du Gard, Frankreich.
- 1913 JACZEWSKI (1917), Gouvernemente Wilna und Wolhynien.¹)
- 1919 Peglion, Bologna.
- 1920 Behrens, Hildesheim.
- 1920 Jaczewski, Gouvernement Woronesh.1)
- 1920 VILLARI (nach TROTTER, 1921), Zafferia bei Messina.
- 1921 Klika, Tschechoslowakei.
- 1921 Bubak, Bulgarien (nach Klika, 1924).
- 1922 Grintescu, Cluj und Gurghiu (Transsylvanien).
- 1922 Виснным (1924), in Zentral- und Nordrussland häufig.

¹⁾ Nach Buchheim (1924).

- 1922 SIEMAZKO (1924), Polen.1)
- 1923 Blumer (1924), an verschiedenen Standorten im Kanton Bern.
- 1924 RAYMOND (1927), Südwestfrankreich.

Alle diese Vorkommnisse wurden als selten bezeichnet. Nur aus Russland meldet Buchheim (1924) ein massenhaftes Auftreten in den Jahren 1920—1922. In der Schweiz fand ich an zahlreichen Standorten nach 1923 jedes Jahr Perithecien, doch waren sie nirgends häufig. Sie traten gewöhnlich in kleinen Gruppen auf Blättern auf, die nicht allzustarke Konidienentwicklung aufwiesen, und zwar ausschliesslich an sonnigen Waldrändern. Im Jahre 1928 wurden in der Schweiz die Perithecien in grossen Mengen beobachtet und zwar in verschiedenen Gegenden: Zürich, leg. E. Lepik, Bern (!), Neuenburg und Waadt (Mayor, 1929). Oft erschienen die Blätter auf beiden Seiten dicht mit den Perithecien besetzt. Im folgenden Jahre waren die Perithecien wieder viel seltener. Mayor (1929) fand sie im Jura überhaupt nicht mehr. Ueber die möglichen Ursachen dieser Erscheinung verweise ich auf den allgemeinen Teil (p. 43—44, 72—73).

Mit dem Auftreten der Hauptfruchtform konnte nun auch die Frage der systematischen Stellung und der Herkunft dieses Pilzes ihre Lösung finden. Zahlreiche Forscher haben sich damit beschäftigt (Arnaud und Foex (1912), Griffon und Maublanc (1912), Neger (1915), Klika (1924), Buchheim (1924), Blumer (1924), Siemaszko (1924 und 1926), Raymond (1927), Brundza (1927), Sävulescu und Sandu-Ville (1929) u. a. m.). Die Frage muss hier noch einmal diskutiert werden, weil die in Betracht kommende Sammelart *Microsphaera alni* (Wallr.) Wint. em. Salmon in dieser Arbeit in zahlreiche morphologische Arten aufgelöst wird. Ich habe auch amerikanisches Material von Eichen bewohnenden Microsphaeren in über hundert Proben durchgearbeitet, so dass ich glaube, den ganzen Fragenkomplex auf etwas breiterer Grundlage behandeln zu können, als dies bisher der Fall war.

1. Die europäischen Formen.

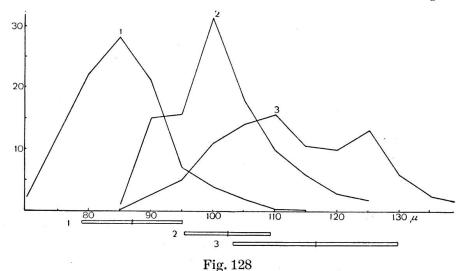
a) Microsphaera (Calocladia) penicillata f. Quercus Passerini, gesammelt von G. Passerini im November 1875 in Parma und von ihm als sehr selten bezeichnet. (Rabenhorst, Fungi europaei Nr. 2032.)

Auf der untersuchten Probe fand ich ein gut ausgebildetes Mycel hauptsächlich auf der Oberseite der Blätter. Die Fruchtkörper sind auf beiden Seiten zerstreut. Durchmesser im Mittel 102μ , typische Werte $94-111 \mu$. Anhängsel 12-20, ungefähr so lang wie der Durch-

¹) Siemaszko (l. c. p. 3) gibt an, er habe in Polen schon 1913 einige Perithecien gefunden.

messer des Fruchtkörpers, am Ende 3—5mal dichotom verzweigt, letzte Endigungen zurückgebogen. Zahl der Asci ca. 6, 5—6sporig. Sporen ca. 18—22 μ lang, 10—14 μ breit.

Griffon und Maublanc (1912) geben für diese Form einen bedeutend grössern Durchmesser an (115—130 μ , im Mittel 120 μ). Wie aus Fig. 128 hervorgeht, unterscheidet sich diese Form von der M. alphitoides durch die bedeutend kleineren Perithecien, doch möchte ich auf diesen Umstand nicht allzuviel Gewicht legen, da mir einerseits nur eine Serie von 100 Messungen als Grundlage diente, und da andrerseits Griffon und Maublanc bedeutend höhere Werte fanden. Nach der Grösse der Perithecien steht diese Form der M. alphitoides



Durchmesser der Perithecien. Microsphaera alni auf Alnus glutinosa (Polygon 1), Microsphaera sp. auf Quercus (Parma, leg. PASSERINI, Polygon 2), M. alphitoides auf Quercus (Polygon 3).

näher als etwa der *M. alni* s. str. auf *Alnus*. Auch die Zahl der Anhängsel weicht nicht stark von *M. alphitoides* ab. Was die Form der Verzweigungen anbelangt, geben Griffon und Maublanc an, dass die Form von Parma gewisse Unterschiede gegenüber der *M. alphitoides* aufweise. Nun sind aber die Verzweigungen der Anhängsel dieser Art so mannigfaltig, dass ich hier keinen durchgreifenden Unterschied herausfinden kann. Die Form von Parma hat 5—6 Sporen im Ascus. Bei *M. alphitoides* fand ich meist achtsporige Asci, doch geben andere Autoren auch niedrigere Zahlen an (Arnaud und Foex geben 1—4 Sporen an, was wohl auf einem Irrtum beruhen dürfte).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Form von Parma wohl in einigen Punkten von M. alphitoides abweicht, dass sich aber die beiden Formen morphologisch doch ziemlich nahe stehen. Wir wissen von einem andern Beispiel her (Microsphaera lonicerae auf Syringa), dass sich die Variationsbreite einer Art bedeutend erwei-

tern kann, wenn sie auf neue Wirtspflanzen übergeht. Es scheint mir gar nicht ausgeschlossen, dass der Pilz jahrzehntelang ein verborgenes Dasein fristen konnte, um dann auf einmal mit vervielfachter Aggressivität epidemisch aufzutreten.

b) Oidium quercinum v. Thümen.

Im Jahre 1877 wurde auf Quercus racemosa Lam. (= Q. Robur L. [?]) bei Coïmbra in Portugal ein Oidium gefunden, das v. Thümen 1878 1) als Oidium quercinum beschrieb. Auch Torrend (1909) bestätigt, dass ein Oidium auf der Eiche schon im letzten Jahrhundert in Portugal heimisch gewesen sei und dort erheblichen Schaden verursacht habe. Die Ansicht von Tavares (1909), dass derselbe Pilz in Portugal auch auf die Birnbäume übergehe, kann natürlich heute nicht mehr aufrecht erhalten werden. Hariot und Mangin nehmen daher wohl mit Recht an, dass der v. Thümen aus Portugal beschriebene Pilz mit unserm Eichenmehltau identisch sei. Möglicherweise ist er also auch mit dem von Passerini in Parma gefundenen Pilz identisch. Dies genau festzustellen, ist nicht möglich, weil man vom portugiesischen Pilz die Hauptfruchtform nicht kennt. Ray-MOND (1927), der am Dogma der überseeischen Herkunft des europäischen Eichenmehltaus festhalten möchte, nimmt an, dass der Pilz schon früher durch den Handel nach Portugal verschleppt worden sei. Es muss noch erwähnt werden, dass die Speziesbezeichnung quercinum v. Thümen fallen gelassen werden muss, da sie bereits von Schweinitz für eine verwandte amerikanische Art gebraucht worden war.

c) Die von Mayor bei Genf gesammelte Form.

Bois de la Bâtie, Genève, 29. 11. 1899 (vgl. Mayor, 1908).²) Nach Griffon und Maublanc (1912) handelt es sich hier um eine kleine Form von einem Durchmesser von 75—80 μ mit etwa 10 Anhängseln. Die Sporen waren nicht ausgebildet. Alle Forscher, die diese Form untersuchten, stimmen darin überein, dass es sich hier um eine *Microsphaera viburni* oder *M. alni* handle, die ausnahmsweise auf eine Eiche überging.

2. Die amerikanischen Formen.

Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts waren in Amerika folgende auf Eichen vorkommende *Microsphaera*-Arten beschrieben:

¹) Contrib. flor. mycol. Lusitanica. (Journ. Sci. math. phys. e nat. Lisboa 1. serie 6:233. 1878.

²) Dieser interessante Pilz im Herbarium Mayor ist leider schon so gründlich durchgearbeitet worden, dass ich keine Perithecien mehr auffinden konnte.

- 1. M. quercina (Schwein.) Cooke et Peck.
- 2. M. densissima (Schwein.) Cooke et Peck.
- 3. M. extensa Cooke et Peck.
- 4. M. abbreviata Peck.
- 5. M. calocladophora Atkinson.

Microsphaera quercina (Schwein.) Cooke et Peck ist mit einer sehr unvollständigen Diagnose versehen (vgl. Saccardo Syll. Fung. 1: 22) und sollte deshalb fallen gelassen werden. Leider wurde 1887 gerade diese ungeeignete, aber sehr bequeme Bezeichnung von Burrill wieder hervorgezogen und zwar vereinigte er in dieser Art M. extensa Cooke et Peck und M. abbreviata Peck. Die spätern ameri-

Tab. 26
Durchmesser der Perithecien bei Microsphaera «quercina»

Art	Nährpflanze	n	D µ	σ μ	Typ. Werte	υ
M. densissima	Quercus tinctoria Quercus rubra	200	119	9,4	109—128	9,0
M. alphitoides	Quercus Robur, pubes- cens, sessiliflora	600	116	13,6	103—130	11,7
M. extensa	Gesamte Messungen	800	104	9,3	95—113	9,0
	Einzelmessungen:					
	Quercus rubra	200	103	8,1	95—112	7,9
	Quercus tinctoria	200	105	8,0	97—113	7,7
	Quercus prinoides	100	104	8,2	96—112	7,9
	Quercus alba	100	110	8,2	102—119	7,4
40 ²⁰ 11 11	Quercus palustris	100	97	5,4	91—102	5,6
M. abbreviata	Gesamte Messungen	600	99	11,4	88—110	11,5
9 - 20	Einzelmessungen:					
*	Quercus coccinea	200	103	10,6	93—114	10,2
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Quercus falcata	100	86	6,2	80—92	7,2
	Quercus Michauxii	100	102	7,2	95—110	7,0
	Quercus minor	100	93	8,3	84—101	8,9
2	Quercus macrocarpa	100	92	12,7	80—105	13,7
M. sp. (alphitoides?)	Quercus ¹)	100	102	8,3	94—110	8,1
M. sp. (alphitoides?)	Quercus serrata ²)	80	109	7,0	102—116	6,5

¹⁾ RABENHORST, Fungi europaei Nr. 2032, leg. Passerini (vgl. p. 323).

²) Japanisches Material (vgl. p. 329).

kanischen Autoren haben dann alle auf Eichen vorkommenden Microsphaeren ohne weiteres als M. quercina (Schwein.) Burr. bezeichnet.

Salmon (1900) vereinigte M. quercina (Schwein.) Cooke et Peck, M. densissima (Schwein.) Cooke et Peck und M. abbreviata Peck in seiner Sammelart M. alni. M. extensa Cooke et Peck und M. calocladophora Atk. betrachtete er als zwei getrennte Varietäten dieser Sammelart.

GRIFFON und MAUBLANC (1912) unterschieden als gute Arten: 1. M. abbreviata Peck, mit der sie M. densissima Cooke et Peck vereinigten und 2. M. extensa Cooke et Peck. M. calocladophora betrachten sie als Varietät der M. abbreviata. Der europäische Eichenmehltau ist nach diesen Autoren mit keiner dieser Arten identisch.

Arnaud und Foex fassen alle amerikanischen Arten (M. densissima [Schwein.] Cooke et Peck, M. extensa Cooke et Peck, M. abbreviata Peck, M. calocladophora Atk.), sowie den europäischen Eichenmehltau in einer Art, M. quercina (Schwein.) Burr. zusammen.

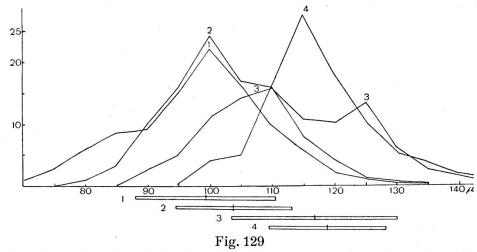
Săvulescu und Sandu-Ville (1929) zählen den europäischen Eichenmehltau (wie auch M. extensa und M. quercina) zu M. abbreviata. Sie stützen sich dabei auf eine biometrische Analyse, die sich aber nach ihrer Tabelle nur auf Messungen an 20 Perithecien beschränkte. Es ist klar, dass diese Grundlage vollständig ungenügend ist.

Nach meinen Beobachtungen lassen sich die amerikanischen Formen am besten in drei Arten zusammenfassen, deren Hauptmerkmale in folgender Tabelle zusammengestellt sind:

	M. densissima (Schw.) C. et. P.	M. abbreviata Peck	M. extensa C. et P.
Mycel:	gut entwickelt	schlecht entwickelt	schlecht entwickelt
Durchmesser der Perithecien			
(typische Werte):	$109-128 \ \mu$	$88-110 \mu$	$94-113 \mu$
Länge			
der Anhängsel:	1—2mal so lang als derDurchmesser des Fruchtkörpers	so lang wie der Durchmesser des Fruchtkörpers	2—5mal so lang als derDurchmesserdes Fruchtkörpers
Sporenzahlim Ascus:	meist 8, seltener 5—7	meist 4, seltener 3—5	meist 6, seltener 4—7
Grösse der Sporen:	$23-28 imes 12-16~\mu$	$25-28 imes 13-17~\mu$	$22-27 imes 12-16~\mu$

Ob M. calocladophora als besondere Art gelten muss, kann ich nach dem untersuchten Material nicht entscheiden.

Die Grösse der Perithecien dieser amerikanischen Formen ist in Fig. 129 mit der von *M. alphitoides* verglichen. Es zeigt sich in diesem Merkmal eine ziemlich gute Uebereinstimmung mit *M. densissima* (vgl. Fig. 129, Polygone 3 und 4). Zieht man aber andere Merkmale: Ausbildung des Mycels, Zahl der Anhängsel und Grösse der Sporen in Betracht, so kommt man doch zum Eindruck, dass es sich um zwei deutlich verschiedene Arten handelt. *Microsphaera extensa* ist durch ihre langen Anhängsel und durch die viel kleinern Perithecien sehr gut charakterisiert. *M. abbreviata* kann wegen der kleinern Perithecien, den auffallend kurzen Anhängseln und der kleinen



Durchmesser der Perithecien bei Microsphaera «quercina». M. abbreviata (Polygon 1), M. extensa (Polygon 2), M. alphitoides, Europa (Polygon 3) und M. densissima (Polygon 4).

Sporenzahl im Ascus weder mit einer amerikanischen Form, noch mit dem europäischen Eichenmehltau verwechselt werden.

Zusammenfassend kann also gesagt werden, dass der europäische Eichenmehltau wohl als gute Art betrachtet werden kann, die mit keiner der amerikanischen Arten identisch ist. Die Zugehörigkeit des Oidium quercinum v. Thümen aus Portugal und der von Passerini in Parma gefundenen Microsphaera zu M. alphitoides erscheint wahrscheinlich, kann aber heute nicht mehr eindeutig festgestellt werden.

Auch Klika (1924) betrachtet den europäischen Eichenmehltau als eine besondere Art. Er fand aber in der Tschechoslowakei auf Quercus laurifolia eine stark abweichende Form, die sich in der kleinen Zahl der Anhängsel, in ihrer Biegsamkeit und Länge stark der amerikanischen M. extensa nähert. Er beschreibt diese Form als M. extensa var. pseudoamericana und betrachtet sie als europäische Parallelbildung zu M. extensa, gleich wie M. alphitoides nach seiner Ansicht eine Parallelbildung zu M. abbreviata darstellt.

Besondere Schwierigkeiten bietet die Einordnung einer japanischen Eichen-Microsphaera auf Quercus serrata Thunb. (Harimouchi b. Tokio, 1. 11. 1904, leg. S. Kusano, Herb. Mayor). In der Ausbildung der Anhängsel unterscheidet sich diese Form kaum von unserer M. alphitoides. Die Perithecien der japanischen Form sind aber bedeutend kleiner und würden eher der M. abbreviata entsprechen.

Der Vollständigkeit wegen folgen hier noch die von mir leicht modifizierten Diagnosen der amerikanischen Formen aus der Gruppe der *Microsphaera «quercina»* mit den Synonymen und Nährpflanzen.

Microsphaera densissima (Schwein.) Cooke et Peck.

(Journ. of Bot. 2:171. 1872) Fig. 129, 130 A

Synonyme:

Erysiphe densissima Schwein. (Syn. Fung. Am. bor. 269. 1834).

Microsphaera alni (Wallr.) Winter em. Salm. (Mem. Torrey Bot. Club 9: 129. 1900) pro parte.

Microsphaera quercina auct.

Microsphaera abbreviata Peck em. Griff. et Maubl. (Bull. Soc. Mycol. France 28: 92. 1912) pro parte.

Mycel meist auf der Oberseite der Blätter, gut ausgebildet, scharf umrissene weissgraue Flecken bildend. Perithecien gross, Durchmesser 109—128 μ (typische Werte); Anhängsel 6—20, 1—2mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, am Ende reichlich dichotom verzweigt. Verzweigungen oft unregelmässig. Asci 5—8, meist 8sporig, seltener 5—7sporig. Sporen 23—28 μ lang, 12—16 μ breit.

Nährpflanzen:1)

Auf Quercus tinctoria, Q. laurifolia, Q. rubra und wohl noch auf andern Quercus-Arten in Nordamerika.

Microsphaera abbreviata Peck.

(28. Ann. Report New York State Museum of Nat. Hist. 64. 1879) Fig. 129, 130 B

Synonyme:

Microsphaera quercina (Schwein.) Burr. (Bull. Ill. State Lab. Nat. Hist. 2. 1887).

¹) Die drei amerikanischen Arten haben zum Teil dieselben Nährpflanzen. Es wäre zu untersuchen, ob ihre geographische Verbreitung innerhalb Nordamerikas dieselbe ist.

Microsphaera quercina (Schwein.) Burr. var. abbreviata (Peck) Atkinson (Journ. Elisha Mitch. Sc. Soc. 7. 1891).

Microsphaera alni (Wallr.) Winter em. Salm. (Mem. Torrey Bot. Club 9: 129. 1900) pro parte.

Mycel und Nebenfruchtform schlecht ausgebildet; Perithecien auf Ober- und Unterseite zerstreut, Durchmesser 88—110 μ (typische Werte). Anhängsel 6—20, kurz, starr, an der Basis 7—10 μ dick, kaum

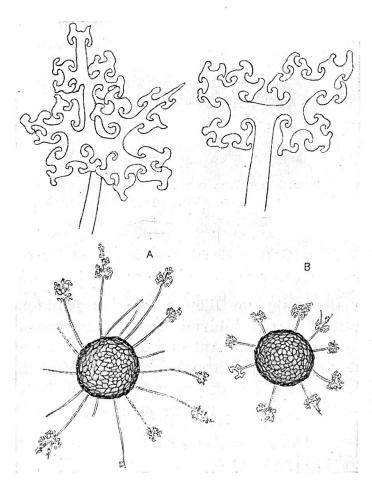


Fig 130

Microsphaera densissima (A)
und Microsphaera abbreviata
(B). Fruchtkörper und Verzweigungen der Anhängsel.
(Vergr. ca. 60, resp. 380.)

so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, am Ende mehrfach dichotom verzweigt. Verzweigungen meist regelmässig, dicht geschlossen, letzte Endigungen deutlich zurückgekrümmt. Asci 3—5, selten mehr. Sporenzahl meist 4, selten 3—5. Sporen 25—28 μ lang, 13-17 μ breit-

Nährpflanzen:

Auf Quercus coccinea var. tinctoria, Q. falcata, Q. Michauxii, Q. rubra, Q. minor, Q. macrocarpa, Q. bicolor, Q. bicolor \times macrocarpa, Q. bicolor \times Michauxii und auf andern Quercus-Arten in Nordamerika.

Microsphaera extensa Cooke et Peck.

(Journ. of Bot. II. 12. 1872) Fig. 129, 131

Synonyme:

Microsphaera quercina (Schwein.) Burr. in Burrill et Earle (Bull. Ill. State Lab. Nat. Hist. 2:424. 1887) pro parte.

Microsphaera quercina (Schw.) Burr. var. extensa Atkins. (Journ. Elisha Mitch. Sci. Soc. 7:72. 1891).

Microsphaera alni (Wallr.) Wint. em. Salm. var. extensa (Mem. Torrey Bot. Club 9:152.1900).

Mycel nicht stark entwickelt. Perithecien auf Ober- und Unterseite, zerstreut oder in wollig-flockigen Lagern. Durchmesser der Fruchtkörper 94—113 μ (typische Werte). Zahl der Anhängsel 8—20. Anhängsel hyalin, dünn, oft mehr oder weniger verbogen, dünnwandig, 2—5mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, am Ende \pm regelmässig 2—5mal dichotom geteilt. Zahl der Asci 5—7. Asci meist 6sporig, seltener 4—5- oder 7sporig. Sporen 22 bis 27 μ lang, 12—16 μ breit.

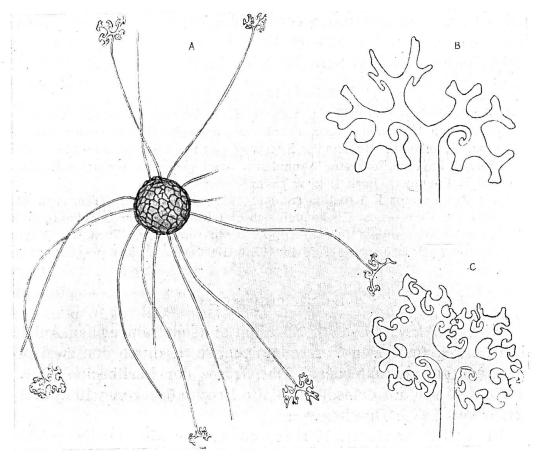


Fig. 131

Microsphaera extensa auf Quercus tinctoria, A = Fruchtkörper. (Vergr. ca. 60),
B = Verzweigungen der Anhängsel. (Vergr. ca. 380.)

Nährpflanzen:

Auf Quercus alba, Q. rubra, Q. prinoides, Q. palustris, Q. tinctoria, Q. coccinea, Q. discolor, Q. obtusiloba, Q. Mühlenbergii (?) und auf andern Eichenarten in Nordamerika.

12. Microsphaera Mougeotii Lév.

(Ann. Sc. Nat. 3e série 15:158. 1851) Fig. 132

Synonyme:

Erysiphe Mougeotii De Bary (Beitr. z. Morph. u. Phys. d. Pilze 1:52. 1870). Podosphaera Mougeotii (Lév.) Quél. (Champ. du Jura et des Vosg. 3:106. 1875).

Microsphaera lycii (Lasch.) Sacc. et Roumeg. (Michelia 2:310. 1881).

Mycel und Nebenfruchtform meist gut ausgebildet, auf beiden Seiten der Blätter. Perithecien zerstreut oder in Gruppen, ca. 110 bis 160 μ . Anhängsel sehr zahlreich, hyalin, meist ungefähr so lang wie der Durchmesser des Fruchtkörpers, gelegentlich bis doppelt so lang, am Ende meist ziemlich unregelmässig, 1—3mal dichotom geteilt. Verzweigungen offen, letzte Endigungen der Verzweigungen nie zurückgebogen. Asci 12—20, 40—60 μ lang, 20—35 μ breit, zweisporig. Sporen 20—25 μ lang, 12—15 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf Lycium halminifolium Mill. (L. vulgare, L. barbarum). In Europa hie und da (Norwegen (?), Deutschland, Frankreich, Schweiz, Italien, Oesterreich, Ungarn, Rumänien, Russland). Schweizerische Standorte: Genf, Morges, Payerne, Yverdon, Neuenburg, Basel (aus den Herbarien E. Mayor und P. Cruchet), Bern (leg. v. Tavel).

Auf Lycium europaeum L. Kroatien (Škorić, 1926). Deutschland, Kreuznach, 22. 9. 1899, leg. Rübsaamen. (Es handelt sich hier wohl eher um L. halminifolium).

Auf Lycium rhombifolium (Moench) Dippel. Frankreich (Dep. Tarn, leg. MAYOR). Deutschland (Dambach bei Fürth, 16. 10. 1908, leg. A. Schwarz, Fungi franc. 4426).

Bemerkungen

 $\it Microsphaera\ Mougeotii$ ist durch die sehr zahlreichen Anhängsel mit unregelmässigen Verzweigungen, sowie durch den zweisporigen Ascus gut charakterisiert. Die Grösse der Perithecien ist sehr variabel, ich sah auf demselben Blatte Fruchtkörper von 100 μ neben solchen von 185 μ Durchmesser.

Die zahlreichen ältern Herbarproben haben alle ziemlich reichlich Perithecien. Um so auffälliger ist es, dass in den neuern Herbarien (MAYOR, CRUCHET, v. TAVEL) die Hauptfruchtform nirgends ausgebildet ist, so dass der Verdacht aufkommen muss, es handle sich um eine andere Art, oder der Pilz habe die Fähigkeit, Perithecien zu bilden, eingebüsst. In der Schweiz scheinen überhaupt noch nie Perithecien dieser Art gesammelt worden zu sein.

Eine sehr stark abweichende Form wurde von J. Therry im botanischen Garten von Lyon auf Lycium europaeum gefunden (Rou-

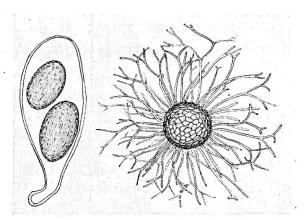


Fig. 132

Microsphaera Mougeotii.

Fruchtkörper (Vergr. ca. 60), Ascus (Vergr. ca. 380).

MEGUÈRE, Fungi gall. exs. 1165). Der Durchmesser der Perithecien beträgt hier im Mittel 111 μ (Extreme: 95—130 μ), während beim Typus der Mittelwert bei 140 μ liegt ($\sigma=17,1~\mu$). Die 10—15 Anhängsel sind bei dieser kleinen Form 2—3mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers und, soviel ich gesehen habe, unverzweigt. Leider war der Inhalt der Perithecien nicht erhalten. Es besteht also die Möglichkeit, dass auf Lycium noch eine zweite Art vorkommt, die vielleicht nicht zur Gattung Microsphaera gehört.

13. Microsphaera ferruginea Eriksson

(Fung. par. scand. Nr. 145)

Auf Unter- und Oberseite der Blätter, Perithecien zerstreut, 70—100 μ , Wandzellen klein, selten regelmässig, 10—12 μ . Anhängsel 4—7, selten bis 10, bis $1\frac{1}{2}$ mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, hyalin, nach der Basis zu dickwandig, am Ende 3 bis 4mal dichotom verzweigt. Aeste unbestimmt, schlaff, letzte Endigungen nicht zurückgebogen. Asci 4—6, mit oder ohne Stiel, 45 bis 52 μ lang, 26—30 μ breit, 3—8sporig. Sporen 16—18 μ lang, 10 bis 12 μ breit.

Nährpflanze:

Auf Verbena hybrida (cult.) in Schweden.

Bemerkungen

Diese Art ist mir nie zu Gesicht gekommen. Die vorstehende Beschreibung ist die von Salmon (1900). Microsphaera ferruginea trat um das Jahr 1880 in Rosendal (Schweden) in Verbenen-Kulturen

sehr stark schädigend auf. Der Befall war so stark, dass man gezwungen war, mit der Kultur der Verbenen, «wenigstens der ältern, durch Stecklinge vermehrten Varietäten fast gänzlich aufzuhören».

Es handelt sich hier um eine interessante Art, die eigentlich nur einmal und an einem Ort (allerdings in grosser Menge) gefunden wurde.

14. Microsphaera astragali (DC.) Trev.

(Spighe e Paglie 1:39. 1853) 1) Fig. 133, 135, 138

Synonyme:

Erysiphe astragali DC. (Flore française 6:105. 1815).

Alphitomorpha astragali Wallr. (Ann. d. Wetterauischen Gesellsch. f. d. ges. Naturk. 1. Bd. 2. Abt. 244. 1819).

Alphilomorpha holosericea Wallr. (Verh. Ges. naturf. Freunde Berlin, 1:41. 1819).

Erysibe holosericea Lk. (Willd. Sp. Plant. 6:115. 1824).

Erysiphe communis (holosericea) Fr. (Syst. Myc. 3:240. 1829).

Alphitomorpha sericea Wallr. (Fl. Crypt. Germ. 2. 4:757. 1833).

Microsphaera (Calocladia) holosericea Lév. (Ann. Sci. nat. 3e série 15:159. 1851).

Calocladia holosericea (Lév.) Fuck. (Symb. Myc. 82. 1870).

Trichocladia astragali (DC.) Neger (Flora 88:350. 1901).

Auf beiden Blattseiten, Mycel und Nebenfruchtform nicht immer gut ausgebildet. Konidien 30—38 μ lang, 13—18 μ breit. Perithecien 100—121 μ (typische Werte), zusammengedrückt kugelig. Wandzellen 10—12 μ . Anhängsel 10—25, an der obern Hälfte des Fruchtkörpers entspringend, schopfartig, 6—12mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, an der Basis bis 8 μ dick, hyalin oder gebräunt, oft mehrfach septiert, am Ende (gelegentlich schon an der Basis) 1—3mal gabelig verzweigt, letzte Endigungen der Verzweigungen nicht zurückgebogen. Asci 6—14, 50—80 μ lang, 25—40 μ breit, meist kurz gestielt, 3—4sporig, seltener 2, 5- oder 6sporig. Sporen 18—23 μ lang, 10—15 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf Astragalus glycyphyllus L. Wohl in ganz Europa, soweit die Wirtspflanze vorkommt, mehr oder weniger häufig.

Auf Astragalus Cicer L. Nach Heyden (1899) in Russland.

Auf Astragalus onobrychis L. Oesterreich (WETTSTEIN, 1886). Schweizerische Standorte: Tourbillon s. Sion, 10. 8. 1905, leg. Mayor, Konidienform.

Auf Astragalus arenarius L. (altes Exsikkat ohne Standortsangabe, wahrscheinlich von Lasch gesammelt).

Auf Astragalus danicus Retz. Dänemark oder Schweden, leg. P. N. (Nielsen?).

¹⁾ Zit. nach Salmon (1900) p. 127.

Von Jaczewski (1927) werden ausserdem folgende Arten als Nährpflanzen angegeben: A. alopecios L., A. chivensis Bunge, A. membranaceus Bunge, A. semi-orbicularis DC. und A. virgatus Pallas.

Bemerkungen

Sieht man *Microsphaera astragali* in typischer Ausbildung, so könnte man sich vielleicht fragen, ob es nicht vorzuziehen wäre, so auffällige und so stark von *Microsphaera* abweichende Arten in einer

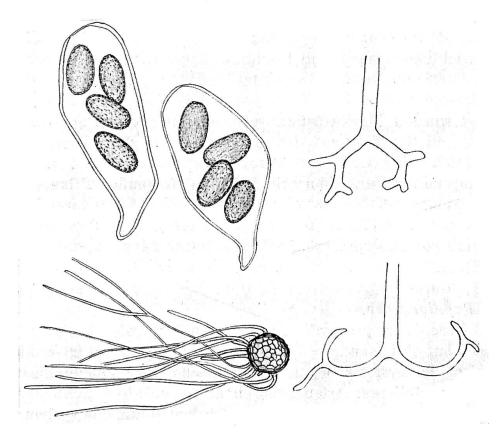


Fig. 133

Microsphaera astragali. Fruchtkörper, Asci und Verzweigungen der Anhängsel.

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

besondern Gattung *Trichocladia* unterzubringen. Allein, damit wäre im Grunde nicht viel gewonnen, denn diese neue Gattung würde fast ebenso vielgestaltig und ebenso unsicher begrenzt sein wie *Microsphaera* selber.

Microsphaera astragali bildet besonders auf der Blattunterseite einen losen, filzigen Ueberzug, der sich leicht abheben lässt. Die dicken, schopfartigen Anhängsel sind dicht ineinander verflochten. Verzweigte Anhängsel sind eigentlich selten zu beobachten. In 50 Proben von ebensoviel verschiedenen Standorten beobachtete ich nur 0,8 % verzweigte Anhängsel. In 18 Proben habe ich überhaupt keine

Verzweigungen gesehen, in 24 Proben fand ich weniger als 1 % verzweigte Anhängsel, 6 Proben hatten 1—5 %, eine Probe 7 % und eine Probe 9 % verzweigte Anhängsel. Von den beobachteten Verzweigungen handelte es sich in den meisten Fällen um einfach gegabelte Anhängsel. Doppelt und dreifach dichotom geteilte Anhängsel sind selten. Sieht man aber einmal solche, so begreift man, warum diese Art bei *Microsphaera* untergebracht werden muss. Ob nun die stärkere oder schwächere Ausbildung von Verzweigungen ein Rassemerkmal ist, oder ob hier Faktoren des Standortes ausschlaggebend sind, wurde noch nicht untersucht.

Infektionsversuche mit Konidien dieser Art wurden zuerst von Neger (1902) ausgeführt. Es gelang ihm, Astragalus Cicer mehrmals zu infizieren, während Vicia sepium und Robinia pseudoacacia nicht befallen wurden. Merkwürdigerweise misslang Neger der reziproke Versuch mit Konidien auf Astragalus Cicer. In den Versuchen von Klika (1922) ging der Pilz nicht auf Astragalus asper und A. excapus über. In meinen Versuchen erhielt ich auf folgenden Pflanzen positive Ergebnisse: Astragalus glycyphyllus L. (3/3) 1, A. Cicer L. (2/2), A. depressus L. (3/3), A. Onobrychis L. (2/3). Besonders stark war der Befall von A. depressus. Nicht befallen wurden: A. alopecuroides L. (0/3), A. falcatus Lam. (0/2), A. galegiformis L. (0/2), A. excapus L. (0/1), Caragana arborscens L. (0/3), sowie eine grosse Zahl anderer Papilionaceen.

Microsphaera astragali geht also vom Hauptwirt A. glycyphyllus aus noch auf einige andere Arten dieser Gattung. Die Wirtswahl geht hier nicht der systematischen Verwandtschaft der Nährpflanzen parallel, die befallenen Arten gehören in verschiedene Sektionen der Gattung Astragalus, während Arten, die dem Hauptwirt systematisch nahestehen, resistent sind.

15. Microsphaera Bäumleri Magnus

(Ber. Deutsch. Bot. Ges. 17: 148. 1899) Fig. 134, 135

Synonyme:

Erysiphe Martii auct. pro parte.

Microsphaera marchica Magn. (Ber. Deutsch. Bot. Ges. 17:149. 1899).

Trichocladia Bäumleri (Magn.) Neger (Fl. d. Mark Brandenb. 7:123. 1905).

Mycel und Nebenfruchtform auf Unter- und Oberseite der Blätter meist gut ausgebildet. Perithecien einen leicht ablösbaren Ueberzug bildend, meist stark zusammengedrückt, Durchmesser 99

¹⁾ Der Nenner bezeichnet die Zahl der ausgeführten Versuche, der Zähler die Zahl der positiven Infektionen.

bis 125 μ (typische Werte). Wandzellen klein, undeutlich. Anhängsel 8—20, äquatorial inseriert, meist schopfartig nach oben gerichtet, hyalin oder gegen die Basis schwach braun, oft mehrfach septiert, am Grunde dickwandig, 3—10, meist 4—6mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, am Ende oft 1—3mal gabelig oder dichotom verzweigt, letzte Endigungen nicht zurückgebogen, Asci 6—12, 50—70 μ lang, 30—40 μ breit, mit 2—6, meist 3—5 Sporen. Sporen 17—22 μ lang, 9—12 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf Vicia silvatica L. wohl im ganzen Verbreitungsgebiet der Wirtspflanze (Europa bis Sibirien). In der Schweiz häufig, bis zur Waldgrenze hinaufsteigend.

Auf Vicia cassubica L. Deutschland (in Norddeutschland, z. B. auf Rügen sehr häufig [!], Franken), Oesterreich, Südtirol, Ungarn, Kroatien (Šκοπιć, 1926), Russland.

Auf Vicia sativa L. (V. angustifolia L.). Bei Cluj, Rumänien, 14. 10. 1923 (nach SÄVULESCU und SANDU-VILLE, 1929, p. 59, Fig. 155).

Bemerkungen

Magnus (1899) hat die Form auf *Vicia cassubica* als besondere Art beschrieben, aber schon Salmon (1900) erkannte, dass die beiden

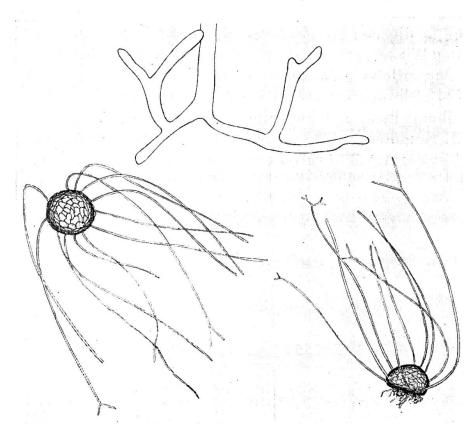


Fig. 134

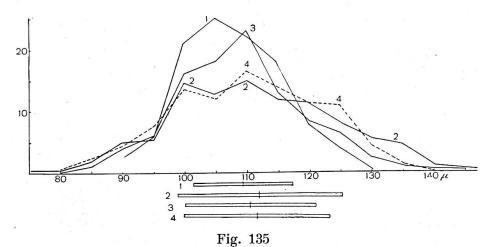
Microsphaera Bäumleri. Fruchtkörper und Verzweigung eines Anhängsels.

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

Formen nicht zu unterscheiden sind. Es scheint mir zwar nicht ausgeschlossen, dass in der Sporenzahl im Ascus geringe Unterschiede vorhanden wären; auf V. silvatica finden wir meist 4—6sporige Asci (allerdings auch 3sporige), auf V. cassubica mag die durchschnittliche Sporenzahl etwas kleiner sein (2—4). In der Grösse der Perithecien dagegen stimmen die beiden Formen sehr gut miteinander überein (vgl. Fig. 135, Polygone 1 u. 2).

Salmon (1900) und Jørstad (1925) betonen die grosse Aehnlichkeit dieser Art mit Microsphaera astragali. Die beiden Arten haben in der Tat einen sehr ähnlichen Habitus, auch die Grösse der Perithecien ist gleich (Fig. 135). Dagegen sind die Verzweigungen bei M. Bäumleri viel häufiger und besser ausgebildet als bei M. astragali. Man findet selten ausgereifte Fruchtkörper, bei denen nicht ein ziemlich grosser Prozentsatz der Anhängsel verzweigt ist. Zudem überwiegen hier die wirklich Microsphaera-artigen Verzweigungen gegenüber den einfach gabelig verzweigten bedeutend. In der Länge der Anhängsel sind die beiden Arten ebenfalls nicht zu unterscheiden. In ältern Herbarien figuriert M. Bäumleri häufig unter der Bezeichnung Erysiphe Martii Lév., von der sie tatsächlich in unreifem Zustande schwierig zu unterscheiden ist.

Bis in die neueste Zeit war M. Bäumleri nur auf den beiden erwähnten Wickenarten bekannt. Ob es sich nun bei der in Rumänien auf V. angustifolia gefundenen Form wirklich um unsere Art handelt, lässt sich aus der von Sävulescu und Sandu-Ville gegebenen Beschreibung nicht mit Sicherheit feststellen. Hammarlund (1925) hat mit Konidien auf Vicia sativa experimentiert. Allerdings betrachtet er die Art als Erysiphe communis, doch scheint es mir wahr-



Durchmesser der Perithecien. Microsphaera Bäumleri auf Vicia cassubica (Polygon 1) und auf Vicia silvatica (Polygon 2). Microsphaera astragali auf Astragalus glycyphyllus (Polygon 3). Erysiphe Martii auf Caragana arborescens (Polygon 4).

scheinlicher, dass es sich um M. Bäumleri gehandelt hat. Die Form auf Vicia sativa ging auf V. sepium und V. silvatica über, wobei allerdings für die letztere Nährpflanze die reziproken Versuche negativ ausfielen. Nicht befallen wurden V. Cracca, V. villosa, V. hirsuta und V. tetrasperma, sowie 20 andere Leguminosen. Vicia sativa und V. silvatica wurden ferner in seinen Versuchen auch von einer Form der «Erysiphe communis» infiziert, die von V. sepium herstammte. Es ist also möglich, dass sowohl auf V. silvatica als auch auf V. sativa neben der M. Bäumleri noch eine Erysiphe-Art vorkommt. Diese Versuche sollten wiederholt werden, wobei aber von der Hauptfruchtform ausgegangen werden sollte.

In eigenen Versuchen (1925) konnte ich feststellen, dass M. Bäumleri nicht auf andere Papilonaceen-Gattungen (Lotus, Onobrychis, Astragalus, Lathyrus und Caragana) übergeht.

16. Microsphaera Guarinonii Briosi et Cavara

(Fungi parass. Nr. 172. 1892. Hedwigia 31:142. 1892) Fig. 136-138

Synonyme:

Erysiphe Martii auct. in herb.

Trichocladia Guarinonii (Br. et. Cav.) Škorič (Glasnik za Šumske Pokuse 1: 100. 1926).

Trichocladia diffusa f. cytisi Jacz. (Karmanny opredielitel gribov: 314. 1927).

Auf Ober- und Unterseite der Blätter, Mycel und Nebenfruchtform meist schlecht entwickelt. Perithecien besonders auf der Oberseite einen lockern ablösbaren Filz bildend. Wandzellen gross, bis 25 μ . Durchmesser 98—124 μ (typische Werte). Anhängsel 8—20, 5—12, meist 8—10mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, hyalin, dünn, schlaff, unseptiert, dünnwandig, am Ende oft 2—4mal dichotom geteilt. Primäre Aeste meist verlängert und zurückgebogen, letzte Endigungen gelegentlich zurückgebogen, Asci 4—8, 50—70 μ lang, 30—40 μ breit, mit 4—6, meist 5 Sporen. Sporen 20—25 μ lang, 10—14 μ breit.

Nährpflanzen:

Da es sich um eine wenig beachtete Art handelt, werden im folgenden alle mir bekannten Standorte angegeben.

Auf Laburnum anagyroides Medikus (Cytisus Laburnum L.). Italien: Varallo Sesia (Piemont), Briosi und Cavara (1894); ferner nach Salmon (1900), Boscolongo 1877, leg. Da Borzi und San Mauro di Saline (Verona), 5. 10. 1892, leg. Massalongo. Frankreich: Malesherbes (Loire), Aug. 1883, leg. Feuilleaubois in Roumeguère, Fungi gallici exs. 2737 (Oidium) 1); Combe d'Envers, Gex,

¹) Wo keine Perithecien gefunden wurden, ist natürlich die Zugehörigkeit zu dieser Art nicht sichergestellt.

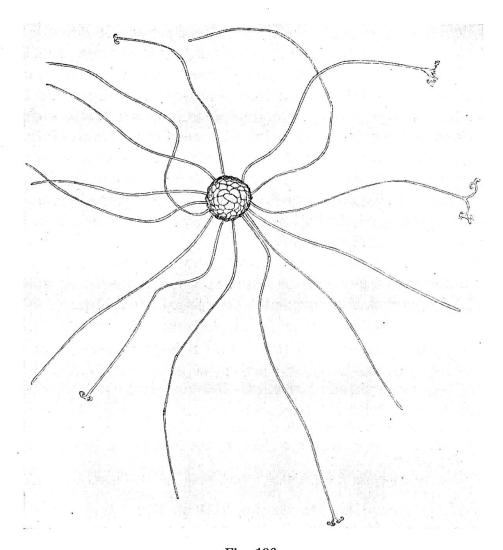


Fig. 136

Microsphaera Guarinonii. Fruchtkörper auf Laburnum anagyroides. (Vergr. ca. 60.)

Ain, 4. 9. 1904, leg. E. Mayor. Deutschland: Kreuznach, Aug. 1899, leg. Rübsaamen; Erfurt, Augusta Park, 19. 8. 1900, leg. F. Neger. (Bei diesen beiden Proben aus dem Herbarium Magnus habe ich bei der Durchsicht überhaupt nichts gefunden.) Herbarium Heuflerianum (Berlin-Dahlem). Homburg v. d. Höhe, leg. Magnus (mit spärlichen Perithecien, aber typisch). Oesterreich: Bot. Garten Innsbruck, 9. 7. 1895, leg. Stolz; Innsbruck, leg. Magnus (vgl. Magnus, 1905). Nur Oidien. Schweiz: Combe des Criblets, Monricher, 15. 8. 1923, leg. P. Cruchet, sehr typische Form; Taillis au bord du lac de Neuchâtel à Vaumarcus, 12. 9. 1927, leg. E. Mayor (Oidium).

Auf Laburnum alpinum (Miller) Presl. Kroatien, Zagreb (Škorić, 1926).

Auf Cytisus hirsutus L. Italien (Grenzgebiet): Am Fusse des Hügels zwischen Luino und Cobnegna (Langensee), 4. 8. 1908, leg. E. Mayor (Oidium).

Auf Cytisus purpureus Scop. Italien (Südtirol), Altenburger Wald bei Ueberetsch, 24. 8. 1910, leg. Magnus (Magnus, 1926).

Es geht aus diesen Angaben hervor, dass die Art nicht nur in Südeuropa vorkommt, wie bisher angenommen wurde.

Bemerkungen

Microsphaera Guarinonii steht der M. Bäumleri und der M. coluteae sehr nahe. Von der erstern Art unterscheidet sie sich durch

die eigenartige Verzweigung der Anhängsel. Die primären Aeste sind meistens verlängert, spreizen auseinander oder sind nicht selten zurückgebogen. Dadurch erinnern die Anhängsel oft an die von *M. divaricata* und *M. Magnusii*. Im allgemeinen tritt der *Trichocladia*-Habitus bei dieser Art weniger hervor als etwa bei *M. astragali* und *M. Bäumleri*. Perithecien mit so schönem einseitigem Anhängselschopf, wie sie Škorić (1926, Tafel 23) zeichnet, habe ich nie gesehen. Die verzweigten Anhängsel fand ich

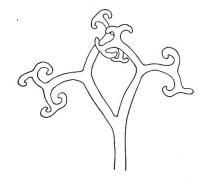


Fig. 137

Microsphaera Guarinonii auf
Cytisus purpureus. Verzweigung der Anhängsel.
(Vergr. ca. 380.)

nicht sehr häufig, doch waren sie stets typisch ausgebildet. Von den Verzweigungen abgesehen, würde die Art mehr an *Erysiphe Martii* auf *Trifolium* erinnern als an *M. Bäumleri*. Briosi und Cavara sowie Šcorić beschreiben den Ascus als achtsporig, während ich wie auch Salmon nie mehr als 6 Sporen gefunden habe.

Fig. 138 zeigt die Grösse der Perithecien und zwar in Polygon 2 das Originalmaterial von Briosi und Cavara, in Polygon 4 das von

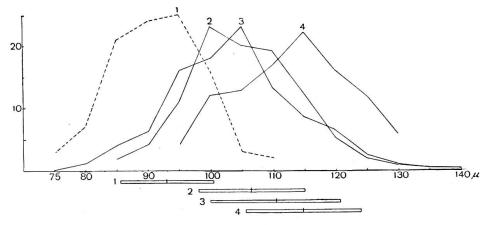


Fig. 138

Durchmesser der Perithecien. Microsphaera coluteae auf Colutea arborescens, leg. Mayor (Polygon 1), M. Guarinonii auf Laburnum, leg. Briosi et Cavara (Polygon 2), M. astragali (Polygon 3), M. Guarinonii auf Laburnum anagyroides, schweizerisches Material (Polygon 4).

MAYOR gesammelte Material. Für das von CRUCHET gesammelte schweizerische Material erhielt ich aus 20 Messungen einen Mittelwert von 108μ . In der Grösse der Perithecien weicht M. Guarinonii also nicht stark von M. astragali und M. B"aumleri ab (vgl. Fig. 138, Polygon 3).

17. Microsphaera coluteae Komarov

(Scripta Bot. Hort. Univ. Petropol. 4 : 270. 1895). Fig. 138—140

Synonyme:

Microsphaera euphorbiae Berk. et Curt. em. Salm. (Mem. Torrey Bot. Club 9: 164. 1900) pro parte.

Trichocladia coluteae Potebnia in Jacz. (Karmanny opredielitel gribov 307. 1927) pro parte.

? Oidium coluteae v. Thümen (Contr. allo studio dei Funghi del Litorale austriaco No. 41, p. 31).

Auf beiden Blattseiten, besonders auf der Unterseite. Perithecien zerstreut oder häufiger als flockige, leicht ablösbare, filzige Ueberzüge, in der Grösse sehr variabel, meist über 100 μ Wandzellen 10—20 μ . Anhängsel zahlreich 10—30, 3—8mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, meist unregelmässig verbogen und geknikt, schlaff, dünnwandig, hyalin oder \pm gebräunt, am Ende 2- bis 4mal dichotom verzweigt. Verzweigungen oft unregelmässig, letzte Endigungen meist zurückgebogen, gelegentlich spiralig eingerollt. Asci zahlreich, 6—20, 50—70 μ lang, 25—40 μ breit, 2—6sporig. Sporen 18—23 μ lang, 10—14 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf Colutea arborescens L. In Turkestan, Deutschland (?), Schweiz (?). Als «Oidium coluteae» wohl verbreitet in Frankreich, Deutschland, Italien, Schweiz.

Auf Colutea cruenta Ait. Turkestan (JACZEWSKI, 1927).

Auf Astragalus sp. Turkestan (Komarov, 1895).

Auf Astragalus adsurgens Pallas. Russland (JACZEWSKI, 1927).

Bemerkungen

Die im westlichen Asien und in Europa auf Colutea und Astragalus sp. vorkommenden Formen sind unter sich so stark verschieden, dass man sie sicher in mehreren Arten unterbringen muss. Ich habe hier vorläufig davon abgesehen, weil mir zu wenig Material zur Verfügung stand. Junge Perithecien sind hier zur Untersuchung besonders ungeeignet, weil die charakteristischen Verzweigungen erst spät gebildet werden.

Die Anhängsel der *Microsphaera coluteae* sind meist schlaff und nicht selten unregelmässig verkrümmt und winkelig verbogen. Sind die Verzweigungen nicht ausgebildet, so kommt man zum Eindruck, es handle sich um eine Form der *Erysiphe Martii*. Gestützt auf diese Merkmale hat nun Salmon in seiner Monographie die Komarov'sche *M. coluteae* mit der amerikanischen *M. euphorbiae* (Peck) Berk. et Curt. vereinigt. Diese Uebereinstimmungen sind unverkennbar.

Trotzdem möchte ich die beiden Formen doch als verschiedene Arten auffassen. Wie aus Tab. 27 und Fig. 139 hervorgeht, sind die Perithecien der amerikanischen *M. euphorbiae* bedeutend kleiner, so

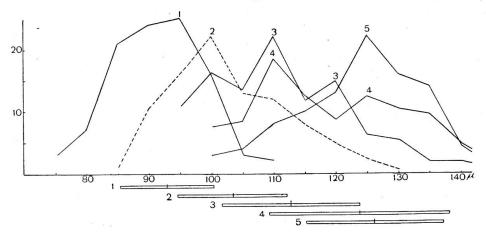


Fig. 139

Durchmesser der Perithecien. Microsphaera coluteae auf Colutea arborescens, schweizerisches Material, leg. MAYOR (Polygon 1), M. euphorbiae aus Nordamerika (Polygon 2), M. coluteae auf Colutea arborescens aus Turkestan (Polygon 3), M. coluteae auf Astragalus sp. aus Turkestan (Polygon 4), M. coluteae (?) auf Colutea arborescens von Berlin (Polygon 5).

dass sich schon aus diesem Grunde eine Trennung der beiden Arten wohl rechtfertigt.

Es zeigte sich aber, dass auch die europäischen Formen, die in den Herbarien als *M. coluteae* bezeichnet sind, in der Grösse und in der Ausbildung der Anhängsel sehr stark voneinander abweichen.

a) M. coluteae auf Colutea arborescens. Seravschan (Turkestan), 18. 8. 1895, leg. W. Komarov (Herb. Magnus). Die Verzweigungen der Anhängsel sind hier nicht sehr häufig und erinnern stark an M. Bäumleri, die aber bedeutend kleinere Perithecien hat.

Art	Nährpflanze	Herkunft	n	D μ	σ μ	Typische Werte μ	v
M. coluteae (?)	Colutea arborescens	Berlin	100	126	11,1	115—137	8,8
M. coluteae	Colutea arborescens	Turkestan	100	124	15	109—139	12
M. coluteae	Astragalus sp.	Turkestan	100	113	11,1	102—124	9,9
M. coluteae (?)	Colutea arborescens	Schweiz	100	93	7,2	86—100	7,8
M. Guarinonii	Laburnum	Italien	100	106	8,5	98—115	8
M. Guarinonii	Laburnum	Schweiz	100	115	9,3	105—124	8,1
M. euphorbiae	Euphorbia corollata	U. S. A.	200	104	8,8	95—113	8,4

- b) M. coluteae (?) auf Colutea arborescens, von Wilmersdorf bei Berlin, Okt. 1885, leg. P. Sydow (Sydow, Mycotheca marchica Nr. 980), sub Erysiphe communis Wallr. Bemerkung von F. Neger: «Ist Erysiphe Martii»). In der Grösse stimmt diese Form sehr gut mit dem Originalmaterial von Komarov überein. Dagegen ist sie nach der Ausbildung der Anhängsel tatsächlich als Erysiphe Martii zu bezeichnen. Diese sind sehr zahlreich, schwach gebräunt und nur ausnahmsweise unregelmässig verzweigt. Die für M. coluteae typischen verlängerten und zurückgebogenen primären Aeste fand ich hier nirgends. Es ist allerdings möglich, dass das Material noch zu jung war. Immerhin waren die Sporen gut ausgebildet. Gegenüber Erysiphe Martii sind die Perithecien bei dieser Form bedeutend grösser.
- c) Die Form auf Astragalus sp. (Originalmaterial) Seravschan, Turkestan, 1893, leg. W. Komarov. (Jaczewski, Komarov, Tranzschel,

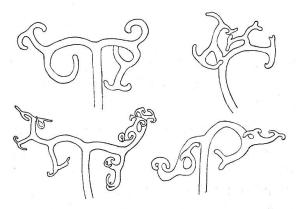


Fig. 140

Microsphaera coluteae auf Colutea

arborescens, leg. MAYOR. Verzweigungen der Anhängsel. (Vergr. ca. 250.)

- Fungi Rossiae exs. Nr. 79) ist, wie schon Salmon (1900) erwähnt, von der auf *Colutea* etwas verschieden. Sie entspricht, abgesehen von der Grösse der Perithecien, ziemlich gut der amerikanischen *M. euphorbiae*. Besonders auffällig sind die wiederholt winkelig verbogenen Anhängsel.
- d) Die von Mayor in der Schweiz beobachtete Form (Lisière de bois à l'extrémité du viaduc du chemin de fer près de Trois-Rods s. Boudry, Neuchâtel, 5. 8. 1923 und 25. 9. 1925) ist in allen Merkmalen von den bisher erwähnten Formen verschieden. Sehr auffällig ist der Grössenunterschied der Perithecien. In diesem Merkmal unterscheidet sich diese Form von M. coluteae wie auch von M. Guarinonii, der sie in der Ausbildung der Anhängsel recht nahe steht (vgl. Fig. 139, Polygon 1). Die Anhängsel sind im allgemeinen gerade oder bogenförmig wie bei M. Guarinonii, nicht verbogen wie bei M. coluteae. Auch die grossen Wandzellen (oft über 20 μ) entsprechen eher der M. Guarinonii. Endlich stimmt auch die kleine Zahl der Anhängsel gut mit dieser Art überein. Die von Mayor gefundene Form entspricht also in der Ausbildung der Anhängsel eher

der M. Guarinonii, sie unterscheidet sich aber von dieser Art durch die viel kleinern Perithecien. Die Polygone dieser Formen sind in Fig. 139 zusammengestellt und mit der nordamerikanischen M. euphorbiae verglichen.

E. Mayor schreibt in seinem Herbar zu dieser auffälligen Art: «J'ai remarqué l'infection de Colutea pour la première fois en août et septembre de 1923. Je n'ai vu cette année qu'un mycelium très discret sans aucune formation de périthèces. J'avais rattaché cet Oidium à Erysiphe polygoni, ce qui était une erreur. En effet, le 5 octobre 1924 je puis constater sur deux ou trois feuilles la présence manifeste des périthèces qui demontrent qu'il s'agit d'une espèce du genre Microsphaera et pas d'Erysiphe polygoni. L'infection est plus considérable en 1924 et surtout plus visible, cependant je n'ai vu que quelques très rares périthèces. En 1925 dès le mois d'août, j'observe un développement très considérable de l'Oidium, qui est bien visible et attire de loin l'attention. Dès le milieu de septembre et jusqu'à la chute des feuilles il s'est formé un grand nombre de périthèces qui ont confirmé la détermination de Microsphaera colutege».

Ob nun das in Süd- und Mitteleuropa auf *Colutea* vorkommende Oidium zu einer dieser Formen zu rechnen ist, kann vorläufig noch nicht festgestellt werden.

Jaczewski (1927) zerlegt seine *Trichocladia coluteae* in 4 Formen: f. astragali (entsprechend unserer Form c, aber mit Einschluss der amerikanischen Form auf dieser Wirtsgattung), f. caraganae (auf Caragana arborescens und C. frutescens), f. coluteae (entsprechend unserer Form a), und f. sophorae (auf Sophora in Turkestan).

Eine definitive Abgrenzung der *Microsphaera*-Arten auf *Colutea* und *Cytisus* kann erst nach Klärung der biologischen Verhältnisse erfolgen. Beide Arten stehen an der Grenze zwischen *Microsphaera* und *Erysiphe*.

18. Microsphaera evonymi (DC.) Sacc.

(Sacc. Syll. Fung. 1:11. 1882) Fig. 141, 142

Synonyme:

Erysiphe evonymi DC. (Flore Française 6:105.1815).

Alphitomorpha comata Wallr. (Verh. Gesellsch. Naturf. Freunde Berlin 1: 40. 1819).

Alphitomorpha evonymi Wallr. (Ann. d. Wetterauischen Ges. f. d. gesamte Naturk. 1:245. 1819).

Erysibe comata (Wallr.) Ficin. et Schub. (Fl. d. Gegend v. Dresden 2. 1823).

Erysiphe penicillata e. evonymi (E. comata) Fr. (Syst. Myc. 3:244. 1829). Microsphaera comata Lév. (Ann. Sci. Nat. 3e série 15:157. 1851). Podosphaera comata (Lév.) Quél. (Champ. du Jura et des Vosg. 3:106. 1875). Trichocladia evonymi (DC.) Neger (Krypt. Fl. d. Mark Brandenburg 7:124. 1905).

Auf beiden Seiten der Blätter, Mycel und Nebenfruchtform meist gut ausgebildet. Konidien 32—40 μ lang, 12—16 μ breit, ohne Fibrosinkörper. Perithecien zerstreut oder in Gruppen, 95—114 μ (typische Werte), stark abgeplattet mit kleinen Wandzellen. Anhängsel 6—20, 3—7mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers, schopfartig, schlaff, hyalin oder schwach gebräunt, im Alter dickwandig, unseptiert, am Ende 3—5mal dichotom verzweigt. Verzweigungen sehr unregelmässig, oft einzelne Aeste stark verlängert, letzte Endigungen meist nicht zurückgebogen. Asci 4—12, meist 6—9, 50 bis 60 μ lang, 30—40 μ breit. Sporen 3—4, seltener 5, 18—24 μ lang, 12—14 μ breit.

Nährpflanzen:

Auf Evonymus europaea L. In Europa ziemlich häufig.

Auf Evonymus verrucosa Scop. Schon von Fries (1829) angegeben. Kroatien (Škorić, 1926).

Auf Evonymus latifolia Miller. Deutschland, Späth'sche Baumschulen zu Rixdorf b. Berlin, 30. 7. 1903, leg. H. Sydow (Sydow, Mycotheca germ. Nr. 166).

Bemerkungen

Wie schon Salmon (1900) erwähnt, ist die Verzweigung der Anhängsel ausserordentlich variabel. Durch Verlängerung der Aeste

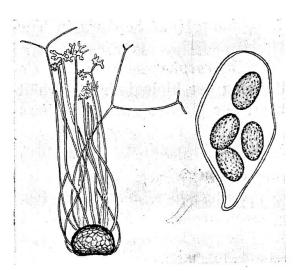


Fig. 141

Microsphaera evonymi.

Fruchtkörper (Vergr. 60),
Ascus (Vergr. ca. 250).

wird das Verzweigungssystem oft diffus. Die Primäräste sind gelegentlich zurückgebogen (Fig. 142). In andern Fällen erinnern die Verzweigungen stark an *Microsphaera grossulariae*. Endlich sieht man nicht selten Verzweigungen ganz unregelmässiger Art.

Als Anomalien treten hie und da an den Anhängseln interkalare oder terminale Anschwellungen auf.

J. Serbinov (1902) beschreibt auf *Evonymus europaeus* eine *M. evonymi* var. *borealis* Serbinov mit kräftig entwickeltem Mycel. Da ich von dieser Varietät kein Material untersucht habe, kann ich nicht beurteilen, ob ihre Aufstellung gerechtfertigt ist.

Škorić (1926) hat mit *M. evonymi* einige Infektionsversuche ausgeführt. Es gelang ihm nicht, den Pilz von *Evonymus europaea* auf *E. verrucosa*, *E. latifolia* und *E. Bungeana* zu übertragen. Die Versuche scheinen aber wahrscheinlich nur 3 oder 4 Tage kontrolliert worden zu sein, es besteht daher die Möglichkeit, dass die Versuchspflanzen später befallen worden wären. Aus diesem Grunde erscheint es mir verfrüht, die Art nach den Nährpflanzen in 3 formae speciales zu zerlegen. Morphologisch bestehen keine Unterschiede auf den verschiedenen Wirtspflanzen.

Fig. 142 *Microsphaera evonymi*. Verzweigungen und Anschwellungen der Anhängsel. (Vergr. ca. 250.)

Unsichere Microsphaera-Arten

In der Literatur finden sich wenige Angaben über Microsphaera-Arten auf Rosaceen. Nach Jaczewski (1927) erwähnt Dietrich eine Microsphaera auf Prunus Padus aus den baltischen Ländern. Ferner gibt Bancaud (1922) eine Microsphaera auf Crataegus oxyacantha an. Man ist im allgemeinen leicht geneigt, solche Angaben auf Verwechslungen mit Podosphaera zurückzuführen. Ich konnte mich aber überzeugen, dass sowohl auf Crataegus, wie auch auf Prunus Padus wirklich Microsphaera-Arten vorkommen. Sie scheinen allerdings sehr selten zu sein, auch ist das Material gewöhnlich so spärlich, dass es vorläufig verfrüht erscheint, diese Formen als neue Arten zu beschreiben. Ich begnüge mich deshalb hier, die untersuchten Herbarproben einzeln anzuführen.

- 1. Microsphaera sp. auf Prunus sp.¹) Berlin, Neue Burg, Okt. 1880, leg. Ule (Herb. Magnus). Obschon zahlreiche Perithecien von $100-200~\mu$ vorhanden waren, erscheint es nicht ganz ausgeschlossen, dass sie nur zufällig auf die Prunus-Blätter verweht worden sind. Die Verzweigungen der Anhängsel waren nirgends gut ausgebildet.
- 2. Microsphaera sp. auf Prunus Padus L. Norddeutschland, Standort unleserlich, leg. Stariz. Es handelt sich möglicherweise um den gleichen Pilz, wie auf Prunus sp. Die Anhängsel sind hyalin, bis 5mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers. Da zahlreiche junge Perithecien an verschiedenen Infektionsstellen vorhanden waren, darf wohl angenommen werden, dass der Pilz auf dieser Nährpflanze gewachsen ist.
- 3. Microsphaera sp. auf Crataegus monogyna. Gemsenberg, Okt. 1890, leg. J. A. Bäumler (sub M. Friesii Lév.). Die Perithecien haben einen Durchmesser von 80—90 μ . Die wenigen (4—6) Anhängsel sind etwa so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers mit reichlichen und dichten Verzweigungen. Die Asci enthalten 5—7, meist 6 Sporen. Diese Form ist schon Magnus aufgefallen. In seinem Herbar machte er die Bemerkung: «Interessante Art». Sicher ist dieser Pilz nicht mit den auf Prunus gefundenen Formen identisch.

Es ist auch hier nicht wahrscheinlich, dass es sich um zufällig verschleppte Perithecien handelt. Dafür ist die Infektion viel zu stark. Dagegen könnte es sich in allen drei Fällen um ein zufälliges Uebergehen auf fremde Nährpflanzen handeln, wobei sich auch der Pilz morphologisch verändern kann. Es wäre in solchen Fällen nötig, nachzuforschen, welche Arten in der nächsten Umgebung vorhanden sind.

4. Microsphaera tropaeoli (in Roumeguère, Fungi gallici exsicc. Nr. 1936, leg. Feuilleaubois) ist eine sehr zweifelhafte Art.

Ausländische Microsphaera-Arten

- 1. Microsphaera vaccinii (Schwein.) Cooke et Peck. (M. alni var. vaccinii [Schwein.] Salm.). Auf verschiedenen Ericaceen: Vaccinium, Epigaea, Andromeda Gaylussacia, Lyonia in Nordamerika (Tab. 28).
- 2. Microsphaera elevata Burr. Auf verschiedenen Catalpa-Arten in Nordamerika. Salmon (1900) hat diese Art mit M. vaccinii zusammengezogen. Die beiden Formen sind jedoch leicht voneinander zu unterscheiden. M. elevata hat etwas kleinere Fruchtkörper (vgl. Tab. 28) und weniger Anhängsel. Diese sind an der Basis dicker als bei M. vaccinii und sind bogenförmig, nicht schlaff und weniger unregelmässig verzweigt als bei M. vaccinii. Nach Saccardo (Syll. Fung.

¹⁾ Es handelt sich wohl um Prunus domestica oder P. insititia.

I, p. 760 und IX, p. 369) hat M. elevata 6—8 Sporen. Ich habe 3—4, seltener 5 Sporen in einem Ascus gefunden.

Magnus hat in einem Garten von Eisenach am 10. Sept. 1891 auf Catalpa syringaefolia eine Erysiphacee gesammelt. Auf der Oberseite fanden sich auffällige Mycelflecken, dagegen waren nur wenige Perithecien von 75—85 μ vorhanden, die 3—4 Asci mit je 3—4 Sporen enthielten. Die nicht sehr zahlreichen Anhängsel waren 1—2mal so lang als der Durchmesser des Fruchtkörpers und hatten keine Verzweigungen. Die Zugehörigkeit dieses Pilzes zu M. elevata erscheint mir nicht wahrscheinlich (kleinere Perithecien, kürzere Anhängsel, sehr ausgiebige Konidienbildung). Es kann sich in diesem Falle um eine Erysiphe, oder um eine unentwickelte Microsphaera handeln.

- 3. Microsphaera ludens Salm. Auf Vicia americana (var. linearis und var. truncata) in Nordamerika. Durchmesser der Perithecien vgl. Tab. 28.
- 4. Microsphaera euphorbiae (Peck) Berk. et Curt. (Trichocladia euphorbiae [Peck] Jacz.). Auf Euphorbia corollata, E. hypericifolia, E. marginata in Nordamerika.
- M. euphorbiae erinnert in der Ausbildung der Anhängsel an M. vaccinii, doch sind hier die Verzweigungen im allgemeinen einfacher und vor allem unregelmässiger. Salmon vereinigte die Komarov'sche M. coluteae mit dieser Art. Abgesehen von deutlichen morphologischen Unterschieden dürfte auch die verschiedene geographische Verbreitung der beiden Formen gegen eine Vereinigung in eine Art sprechen. (Vgl. Fig. 139.)

Die Form auf *Vigna sinensis* (Herb. U. S. Dep. Agr. Nr. 1535) aus Nordamerika, die ebenfalls als *M. euphorbiae* bezeichnet wird, dürfte wohl von dieser Art unterschieden werden.

Eine stark abweichende Form, die sich schon in der Grösse der Perithecien stark von *M. euphorbiae* unterscheidet, sammelte Kusano bei Tokio auf *Securinega fluggeoides* Muell.-Arg. (Herb. Mayor). Es sollte hier noch weiteres Material untersucht werden.

Ob die von Salmon zu *M. euphorbiae* gezählte Form auf nordamerikanischen *Astragalus*-Arten wirklich hierher gehört, kann ich nach dem spärlichen Material, das mir zur Verfügung stand, nicht beurteilen.

- 5. Microsphaera diffusa Cooke et Peck (Trichocladia diffusa [C. et P.] Jacz.). Auf Apios tuberosa Desmodium, Lespedeza, Psoralea, Glycyrrhiza, Phaseolus und Meibomia in Nordamerika.
- 6. Microsphaera symphoricarpi Howe (Trichocladia symphoricarpi [Howe] Jacz.). Auf Symphoricarpus in Nordamerika. Diese Art wurde von Salmon als M. diffusa bezeichnet, unterscheidet sich aber

Ausländische Microsphaera-Arten 1) — Durchmesser der Perithecien

Tab. 28

Art	Nährpflanze	и	q	Q	Typische Werte	a	Heimat
			η	η	n		
M. ludens Salm.	Vicia americana	150	112	8,3	104—121	7,4	Nordamerika
M. pulchra C. et P.	Cornus alternifolia	100	108,5	0,6	99—117	8,3	Nordamerika
M. euphorbiae (Peck) B. et C.	Euphorbia corollata	200	105	2,8	97—113	7,4	Nordamerika
M. platani Howe	Platanus	100	105	2,8	97—113	7,4	Nordamerika
M. Ravenelii Berk.	Gleditschia triacanthos	100	86	9,9	91—104	6,7	Nordamerika
M. vaccinii (Schw.) C. et P.	Epigaea repens	100	26	5,8	91—103	6,0	Nordamerika
M. vaccinii (Schw.) C. et P.	Gaylussacia resinosa	20	95	I	2		Nordamerika
M. Van Bruntiana Ger.	Sambucus	100	94	6,7	86—102	8,4	Nordamerika
M. elevata Burr.	Catalpa bignonioides	100	93	6,4	87—100	6,9	Nordamerika
M. «alni» (Wallr.) Wint.	Castanea sativa	20	06	1			Nordamerika
M. syringae (Schw.) Magn.	Syringa vulgaris	300	90	6	81—99	10,0	Nordamerika
M. Russellii Clint.	Oxalis stricta	20	06	9	84—96	8,9	Nordamerika
	Cephalanthus	100	87	2,8	26-62	9,0	Nordamerika
M. japonica P. Henn.	Cornus macrophylla	20	118			I	Japan

1) Die auf Eichen vorkommenden nordamerikanischen Arten wurden nicht in diese Zusammenstellung aufgenommen. Vgl. Tab. 26.

von dieser durch die kleinern Perithecien, was auch schon von Salmon festgestellt wurde.

- 7. Microsphaera Russellii Clinton (Trichocladia Russellii [Clint.] Jacz.). Auf Oxalis-Arten in Nordamerika. Durchmesser der Perithecien vgl. Tab. 28.
- 8. Microsphaera Van-Bruntiana Ger. (M. grossulariae Lév. em. Salm., M. sambucicola P. Hennings). Auf Sambucus canadensis und Sambucus sp. in Nordamerika. Auf S. racemosa L. var. Sieboldiana in Japan. Auf S. racemosa L. in Japan und Sibirien (Jaczewski, 1927). Vgl. p. 293, Fig. 104 B, 105.
- 9. Microsphaera umbilici Komarov. Auf Umbilicus (Cotyledon) Semenovii Regel et Herd. im westlichen Asien (Turkestan).
 - 10. Microsphaera Palczewskii Jacz. auf Caragana in Russland.
- 11. Microsphaera cladrastidis Jacz. auf Cladrastis amurensis Benth. in Russland.
- 12. Microsphaera myoschili Neger auf Myoschilos oblongus in Argentinien.
- 13. Microsphaera pseudolonicerae Salm. (als Varietät von M. alni) auf Sabia japonica Max. in Japan.
- 14. Microsphaera Yamadei (Salm.) Sydow. Auf Howenia dulcis Thunb. und Juglans Sieboldiana Max. in Japan.

Die folgenden Formen sind von Salmon (1900) in seiner Sammelart Microsphaera alni (Wallr.) Winter, von Jaczewski (1927) zum Teil als M. penicillata (Wallr.) Lév. zusammengefasst worden. Salmon betrachtet diese von ältern Autoren aufgestellten Arten als morphologisch identisch. Jaczewski dagegen gibt den einzelnen Formen innerhalb der Sammelart besondere, z. T. stark abweichende Diagnosen. Nach dem untersuchten Material glaube ich, dass die meisten dieser Formen als gute Arten gelten müssen. Ein abschliessendes Urteil liesse sich jedoch nur durch weitere Untersuchung besonders der amerikanischen Formen bilden.

- 15. Microsphaera Ravenelii Berk. Auf Gleditschia triacanthos L. in Nordamerika (vgl. Tabl. 28).
- 16. Microsphaera semitosta Berk. et Curt. auf Cephalanthus occidentalis Lour. in Nordamerika.
- 17. Microsphaera erineophila Peck. Auf Fagus ferruginea, besonders auf Erineum-Gallen in Nordamerika. Wahrscheinlich ist auch die Form auf Carya alba zu dieser Art zu zählen.
- 18. Microsphaera menispermi Howe auf Menispermum canadense in Nordamerika.
- 19. Microsphaera nemopanthis Peck auf Nemopanthus in Nordamerika.

- 20. Microsphaera syringae (Schwein.) Magn. (M. Friesii Lév. var. syringae Cooke et Peck). Auf Syringa vulgaris in Nordamerika. Nach Magnus (1898) stimmen die amerikanischen Formen auf Betula lutea, Corylus americana, Castanea sativa var. americana, Ilex decidua morphologisch mit M. syringae überein. Dagegen betrachtet Magnus mit Recht die von Allescher in Bayern auf Syringa gefundene Form als morphologisch verschieden. Jaczewski (1927) beschreibt als M. syringae Jacz. nec. Magn. eine in Russland auf Syringa amurensis, S. vulgaris und S. persica gefundene Form. Da mir kein Material zur Verfügung stand, ist es mir nicht möglich, die Stellung dieser Art im Vergleich zur nordamerikanischen M. syringae zu beurteilen.
 - 21. Microsphaera platani Howe auf Platanus in Nordamerika.
- 22. Microsphaera sparsa Howe auf verschiedenen Viburnum-Arten in Nordamerika (vgl. Tab. 24).
- 23. Microsphaera ceanothi (Schwein.) Sacc. auf Ceanothus americanus in Nordamerika.
- 24. Microsphaera pulchra Cooke et Peck auf Cornus alternifolia in Nordamerika (vgl. Tab. 28).
- 25. Microsphaera japonica P. Henn. auf Cornus macrophylla in Japan. Aus Tab. 28 geht hervor, dass die Perithecien dieser Art etwas grösser sind als die der amerikanischen M. pulchra.
 - 26. Microsphaera densissima (Schwein.) Cooke et Peck.
 - 27. Microsphaera abbreviata Peck.
 - 28. Microsphaera extensa Cooke et Peck.
 - 29. Microsphaera calocladophora Atk. vgl. p. 329-332.

Nicht alle der angeführten Arten sind genügend charakterisiert. Man bekommt jedoch nach Durchsicht dieser Formen den Eindruck, dass konstante Unterschiede bestehen und dass diese Formen auf keinen Fall in wenigen Sammelarten zusammengefasst werden können. Sicher wird eine systematische Untersuchung der amerikanischen und ostasiatischen Microsphaeren noch eine grosse Zahl auffälliger und gut charakterisierter Formen zutage fördern.