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: 3 (1908)

Heft: 2

Artikel: Die Brandpilze der Schweiz

Autor: Schellenberg, H. C.

Kapitel: Familie II : Tilletiaceen

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-821057

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: 02.10.2025

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

4 mm Durchmesser erreicht, ist anfänglich von einer dünnen grünlichen Haut, bestehend aus den Resten der Fruchtknotenwand, umgeben. Diese reisst später auf, und die schwarz-körnige Masse der verklebten Sporenballen tritt hervor. Später bröckelt die Sporenmasse ab.

Als *Nährpflanze* ist nur *Panicum crusgalli* L. bekannt geworden.

Mit *Tolyposporium Junci* (Schroeter) Woronin ist es nahe verwandt, unterscheidet sich aber leicht durch die hellere Sporenfarbe und die grössere Zahl von Sporen, die in den Sporenballen vereinigt sind.

Familie II. Tilletiaceen.

Die Sporen sind einzeln oder zu mehreren in Ballen gelagert und haufenweise zu aufbrechenden Lagern vereinigt, oder sie bleiben dauernd im Gewebe der Wirtpflanze eingeschlossen. Bei der Keimung entsteht ein Keimschlauch (Promyzel) von meist dichotomem Verzweigungstypus an dem endständig sichelförmige Conidien (Kranzkörperchen) sich bilden. Diese zeigen bisweilen Verwachsungserscheinungen und erzeugen Myzelfäden. An den Hyphen treten Sekundär-Conidien als seitliche Bildungen häufig auf. Diese sind direkt keimfähig und infizieren die Wirtpflanze. In wenigen Fällen wächst das Promyzel zu Myzelfäden aus.

Schlüssel zum Bestimmen der Gattungen.

I. Sporen einfach
- A. Sporen verstäubend
  - 1. Sporen mit hyalinem Anhängsel *Neovossia.*
  - 2. Sporen ohne hyaline Anhängsel *Tilletia.*
- B. Sporen im Gewebe der Wirtpflanze eingeschlossen bleibend
  - 1. Sporen in kleineren Blattflecken, farblos, hellgelb bis hellbraun . *Entyloma.*
  - 2. Sporen in ausgedehnten Lagern, dunkel . . . . . *Melanotaenium.*
  - 3. Sporen in Wurzelanschwellungen, hell . . . . . *Schinzia.*

II. Sporen in Ballen verbunden
- A. Sporenballen mit sterilen Randsporen
  - 1. Sporenballen verstäubend, dunkel gefärbt . . . . . *Urocystis.*
  - 2. Sporenballen im Gewebe eingeschlossen bleibend

a. Sporenballen mit zentralen sterilen Hyphen . . . *Doassansiopsis.*
b. Sporenballen ohne zentrale sterile Hyphen . . . *Doassansia.*

B. Sporenballen ohne sterile Randsporen
1. Sporenballen verstäubend
a. Sporen im Ballen fest verbunden bleibend mit Keimporen *Thecaphora.*
b. Sporen aus dem Ballen leicht zu trennen ohne Keimporen *Sorosporium.*
2. Sporenballen im Gewebe eingeschlossen bleibend
a. Sporenballen ohne sterile Hyphen im Zentrum . . *Tuburcinia.*
b. Sporenballen mit sterilen Hyphen im Zentrum . . *Tracya.*

Tilletia. Tulasne.

Tilletia, Tulasne, Ann. Sc. nat. S. 3, Vol. 7, p. 112—113, 1847.

Die Sporenlager werden in verschiedenen Teilen der Wirtpflanzen, meist in den Fruchtknoten gebildet. Die Sporenmasse ist meist dunkel gefärbt, von den Resten der Fruchtknoten zu Brandkörnern vereinigt und bei der Entleerung locker stäubend. Die Sporen sind einzeln ohne besondere Anhängsel mit netzartig verdickten Membranen versehen.

Das vegetative Myzel ist vergänglich. Bei der Sporenbildung werden sämtliche Hyphen des Sporenlagers zur Sporenbildung aufgebraucht. Die Sporen entstehen an kurzen kleinen Seitenzweigen und intercalar an den Sporen bildenden Hyphen. Die äussere Membran verquillt und wird resorbiert, so dass sie an der reifen Spore nicht mehr oder nur in kleinen Resten zu sehen ist.

Bei der Keimung entsteht ein einfaches meist kurzes Promyzelium, das am Ende kopfförmig, sichelförmige Primärconidien Kranzkörperchen erzeugt. Diese fusionieren leicht paarweise und wachsen dann zu dünnen Myzelfäden aus. Am Myzel entstehen Sekundär-Conidien als seitliche Bildungen, die ihrerseits wieder leicht Hyphen erzeugen. Die Bildung der Sekundär-Conidien wurde nur in Kulturen beobachtet, nicht aber am Myzel, das bereits in die Wirtpflanze eingedrungen war.

Tilletia foetens (Berkeley et Curtis) Trelease.

Ustilago foetens, Berkeley et Curtis, Bav. Fung. Car. V, p. 100, 1860.
Tilletia laevis, Kühn, Rab., Fung. Europ. Nr. 1697, 1873.
Tilletia foetens Trelease, Par., Fung. Wisc., p. 35, 1884.

Die Sporenlager werden in den Fruchtknoten von *Triticum*-Arten gebildet. Die Sporenmasse ist dunkel olivbraun, leicht stäubend. Die Sporen sind kugelig, manchmal oval oder unregelmässig rundlich; sie messen 15—22 μ. Ihre Membran ist glatt oder mit nur undeutlichen Verdickungen versehen von hellgelb brauner Farbe.

Die *Sporenkeimung* wurde von Wolff und Clinton untersucht. Promyzel und Conidien stimmen weitgehend mit denen von *T. Tritici* überein, ebenso das Verhalten des Myzels.

Die *Infektion der Wirtpflanze* geschieht nach R. Wolff durch Eintritt des Myzels in den Keimling wie bei *Tilletia Tritici* (Bjerkander) Winter.

In den Nährpflanzen werden nur die Fruchtknoten zerstört, wobei jeweils sämtliche eines Stockes ergriffen werden. Die Fruchtknoten schwellen kugelig an und spreizen dabei die Spelzen stark auseinander.

Die Form der Brandkörner ist etwas mehr kugelig als bei *Tilletia Tritici* (Bjerkander) Winter.

Als *Nährpflanzen* sind alle kultivierten Arten der Gattung *Triticum* bekannt geworden.

Sein *Hauptverbreitungsgebiet* sind die mehr südlichen Weizenbaugebiete, wo er vielfach häufiger vorkommen soll als *Tilletia Tritici*. In der Schweiz ist er selten, dürfte aber doch gelegentlich auftreten.

Sein nächster Verwandter ist *Tilletia Tritici* (Bjerkander) Winter. Er verhält sich biologisch gleich, unterscheidet sich nur durch die glatten Sporen und das mehr rundliche Brandkorn.

Schweizerische Standorte.

Auf *Triticum vulgare Vill.* Affoltern b. Zürich 1908!!

Tilletia Tritici (Bjerkander) Winter.

Lycoperdon Tritici Bjerkander Acta Suec. Ann., p. 326, 1775.
Uredo caries Decandolle, Fl. Franç., Vol. 6, p. 78, 1815.
Caeoma segetum Nees Syst. Pilze, Vol. 1, p. 14, 1817.
Uredo sitophila Ditmar, Sturms Deutsch. Fl., Vol. 3, p. 69, 1817.
Uredo foetida Bauer, Ann. Sc. nat., S. 1, Vol. 2, p. 167, 1824.
Caeoma sitophilum Link, Sp. Pl., Vol. 6, 2, p. 2, 1825.
Erysibe foetida Wallroth, Fl. Crypt. Germ., Vol. 2, p. 213, 1833.
Tilletia Caries Tulasne, Ann. Sc. nat., S. 3, Vol. 7, p. 113, 1847.
Ustilago sitophila Bonorden, Kennt. Con. Crypt., p. 27, 1860.
Tilletia Tritici Winter, Rabenh. Krypt. Fl., Vol. 1, 1, p. 110, 1881.

Die Sporenlager werden in den Fruchtknoten von *Triticum-*, *Secale-* und *Hordeum*arten gebildet.

Die Sporenmasse ist dunkel olivbraun, leicht stäubend, mit intensivem Geruch nach Häringslacke (Trimethylamin). Sie wird von den Resten der Fruchtwand eingeschlossen und bildet ein rundliches gelbgraues Brandkorn. Alle Hyphen werden zur Sporenbildung aufgebraucht. Die Sporen sind kugelig, selten an den Randpartien der Brandkörner oval oder etwas kantig, manchmal mit Resten der sporenbildenden Hyphe noch eingehüllt. Sie messen 16—22 μ. Ihre Membran ist gelbbraun und zeigt leistenförmige Verdickungen, die zu regelmässigen Maschen verbunden sind. Die Maschen sind meist fünf- oder sechseckig, von 4—6 μ Durchmesser. Die Leisten sind ca. 1 μ hoch.

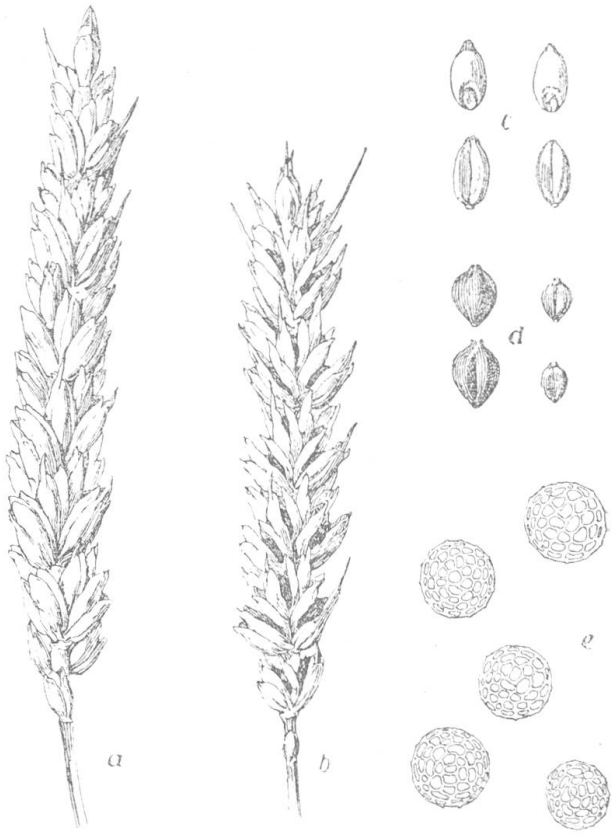


Fig. 47 a. Gesunde Weizenähre.
b. Weizenähre befallen von *Tilletia Tritici* (Bjerkander) Winter.
c. Gesunde Weizenkörner.
d. Brandkörner von *Tilletia Tritici* (B.) Winter.
e. Sporen von *Tilletia Tritici*. 500. (A. Volkart.)

Die *Sporenkeimung* ist wohl zuerst von Prévost beobachtet worden. Genaue Beschreibungen und Abbildungen haben Tulasne (1) und Kühn (1) geliefert. Später ist die Sporenkeimung wiederholt eingehend untersucht worden, so von Brefeld (1) und von Tubeuf (12).

Die Spore ist im frischen Zustand keimfähig und behält, im trockenen Zustand aufbewahrt, mehrere Jahre die Keimfähigkeit bei.

Bei der *Keimung* reisst die Membran auf, und es entsteht ein dickes Promyzel mit mehreren Querwänden. Am Ende entstehen auf kurzen Sterigmen die sichelförmigen Primär-Conidien oder Kranzkörperchen. Sie sind meist in der Zahl von acht und entsprechen einer dreifach dichotomen Teilung des Promyzels, die vielfach auch zu sehen ist, meist aber in der etwas angeschwollenen Endpartie des Promyzels nicht zur Ausbildung gelangt. Die Primär-Conidien fallen

leicht ab und gehen paarweise Fusionen ein, um nachher sofort zu dünnem Myzel auszuwachsen. Das Myzel wuchert auf günstigem Nährboden sehr üppig und erzeugt seitlich kürzere, sichelförmige Sekundär-Conidien. Diese wachsen leicht wieder zu Myzel aus und sollen

Fig. 48 f. Gekeimte Sporen von *Tilletia Tritici* (B.) Winter 800!
g. Abgefallene Primär-Conidien ausgekeimt mit Sekundär-Conidien von *Tilletia Tritici* (B.) Winter 800!

nach Brefeld (1) wesentlich zur Erhaltung und Verbreitung von *Tilletia Tritici* auf dem Felde beitragen. Nach den Untersuchungen v. Tubeuf's hingegen tritt durch die Secundär-Conidien keine besondere Verbreitung ein, und vermag sich das Myzel auf dem Dünger im Boden nicht längere Zeit lebend zu erhalten.

Abweichungen von diesem Entwicklungsgang entstehen in armen Nährlösungen oder ungünstigen Nährmedien. In reinem Wasser wächst das Promyzel direkt zum Myzelfaden aus, ohne Kranzkörperchen zu erzeugen. Das Myzel stellt bei Erschöpfung der Nährlösung die Conidienbildung ein. Unter besonders günstigen Umständen brachte Brefeld (1) das Myzel zur Bildung perlschnurartiger Anschwellungen, die er als Anfänge der Sporenbildung deutet.

An dem in der Wirtpflanze lebenden Myzel ist noch keine Conidienbildung beobachtet worden.

Die *Infektion der Wirtpflanze* wurde durch Kühn festgestellt, nachdem früher Prévost und v. Gleichen aus Feldversuchen die Infektion der Keimlinge geschlossen hatten. Die Brandsporen kommen mit dem Saatgut aufs Feld. Die Keimschläuche dringen zur Zeit der Keimung in den Keimling ein. Das günstigste Stadium der Infektion ist der Moment, wo der schwellende Keimling die Samenschale des Kornes durchbrochen hat. In der Region des Keimknotens durchdringen die Myzelien die Epidermis und wachsen zum Vegetationspunkt der Pflanze. In spätern Entwicklungsstadien ist eine Infektion nicht mehr möglich. Das einmal eingedrungene Myzel wächst in den Vegetationspunkten weiter, indem das Plasma gegen die Spitze der Myzelfäden wandert und die rückwärts liegenden Partien der Hyphen entleert und von der Wirtpflanze zusammengedrückt werden. Er verteilt sich auch in die Seitenzweige und kommt erst zu stärkerer Entwickelung, wenn die Ähren gebildet werden. Die Hyphen verbreiten sich in der jungen Fruchtanlage zu einem losen Geflecht; die Sporen entstehen, wie Tulasne und de Bary dargetan haben, an büschelig kurzen Seitenzweigen. Während der Sporenreife verquillt die Membran der Fruchthyphe und wird resorbiert. Selten bleiben an den Sporen Reste der primären Membran haften.

Die erkrankten Pflanzen sind in den Jugendstadien, bis die Ähre aus den Blattscheiden herausgetreten ist, nicht von den gesunden Exemplaren zu unterscheiden. Erst wenn das Brandkorn anschwillt, bemerkt man ein stärkeres Spreizen der Spelzen in den erkrankten Ähren. Das Brandkorn schwillt kugelig an, ist anfänglich grün, später grau und wird zuletzt gelbbraun. Die erkrankten Pflanzen weisen etwas kürzere Halme als gesunde Exemplare auf. Beim Reifen bleiben sie etwas länger grün, und die Ähre bleibt kleiner, bekommt aber eine etwas mehr gestreckte Form. Kurzährige Dickkopfweizen werden durch Brandbefall nach Appel langährig. Die Spelzen bleiben etwas kürzer als in gesunden Ähren.

An einer Pflanze werden in der Regel sämtliche Körner vom Brand ergriffen. Die Fruchtwand wird zur Wand des Brandkornes,

und im Innern werden alle Stoffe durch das Pilzmyzel aufgebraucht, so dass bei der Reife das Brandkorn nur mit Sporen erfüllt ist. Die Brandkörner bleiben bis zur Fruchtreife geschlossen; sie reissen später unregelmässig auf oder werden durch den Dreschprozess gewöhnlich aufgeschlagen. Die stäubenden Sporen verbreiten einen intensiven Geruch nach Häringslacke, der von Trimethylamin herrührt. Sie haften den gesunden Weizenkörnern im Haarschopf an der Spitze an und werden so mit dem Saatgut auf das Feld gebracht.

Der *landwirtschaftliche Schaden* besteht in der Verminderung des Kornertrages. Auch das gesunde Getreide verliert seinen Wert, sobald Brand beigemischt ist. Der „blauspitzige Weizen" — so wird jener Weizen bezeichnet, der Brandkörner im Haarschopf enthält, — liefert ein trübes Mehl, das zudem nach Brand riecht. Seitdem die Bekämpfung des Stein- oder Stinkbrandes durch die Saatgutbeize allgemein bekannt ist, sind die grossen Verheerungen, wie sie früher häufig eingetreten sind, völlig verschwunden. *Tilletia Tritici* tritt meist nur vereinzelt aber im gesamten Anbaugebiet des Weizens auf und nur dann in grösseren Mengen, wenn die Saatgutbeize vernachlässigt wurde.

Als *Nährpflanzen* von *Tilletia Tritici* sind alle kultivierten Arten der Gattung *Triticum* bekannt. Nach Appel vermag er gelegentlich auf Roggen und Gerste überzutreten. *Tilletia Secalis* (Corda) Winter und *Hordei* Kck. sind zu streichen, indem der Pilz mit *Tilletia Tritici* identisch ist.

Der *nächste Verwandte* ist *Tilletia foetens* (B. u. C.) Trelease. Dieser unterscheidet sich nur durch die glattwandigen Sporen. Das brandige Korn ist zudem etwas rundlicher als bei *T. Tritici*.

Schweizerische Standorte.

Der Brand ist überall in Weizenkulturen vertreten und hat namentlich früher sehr grossen Schaden gestiftet. Seit der Einführung der Saatgutbeize ist er stark zurückgetreten.

Auf *Triticum vulgare Vill.* Nr. 601 in Wartmann und Schenk. Schweizerische Kryptogamen. Sonst in allen Herbarien vertreten.
Auf *Triticum Spelta* L., allgemein verbreitet.
Auf *Triticum durum* L., Strickhof bei Zürich, Herbar Cramer 1872!
Auf *Triticum turgidum* L., Strickhof bei Zürich, Herbar Cramer 1872!
Auf *Triticum monococcum* L., Herbar Volkart!

Tilletia decipiens (Persoon) Winter.

Uredo segetum ε decipiens Persoon Synop. Fung., p. 225, 1801.
Uredo decipiens α Strauss, Ann. d. Wett. Ges., Vol. 2, p. 111, 1811.
Ustilago sphaerococca Rabenhorst, Deutschl. Krypt. Fl., Vol. 1, p. 4.

Erysibe sphaerococca α Agrostidis Wallroth, Fl. Crypt. Germ., Vol. 2, p. 213, 1833.

Tilletia Caries β Agrostidis Auerswald in Rabenhorst Fung. europ. Nr. 700.

Tilletia sphaerococca Fischer v. Waldheim, Bull. Soc. nat. Moscou, Vol. 1, p. 14, 1867.

Tilletia decipiens Winter in Rabh. Kryptogfl. v. Deutschl., Vol. 1, p. 111, 1884.

Die Sporenlager werden in den Fruchtknoten von *Agrostis*arten gebildet, indem dieser zu einem kugeligen festen Brandkorn umgewandelt wird. Die Sporenmasse ist schwarzbraun, etwas verklebt. Die Sporen sind kugelig und riechen nach Trimethylamin. Sie messen 23—28 μ. Ihre Membran ist dunkelbraun und mit regelmässigen grossen Maschen besetzt, deren Leisten 2,5—3 μ gross werden.

Die *Sporenkeimung* wurde von Brefeld (3) untersucht. Darnach keimen die Sporen erst nach einer Ruheperiode. Das Promyzel ist kurz und dick und trägt 10—12 Primär-Conidien. Diese sind auffallend lang, fast fadenförmig, mit mehreren Querwänden versehen. Sie wachsen leicht zu Myzel aus und erzeugen kurze sichelförmige Sekundär-Conidien.

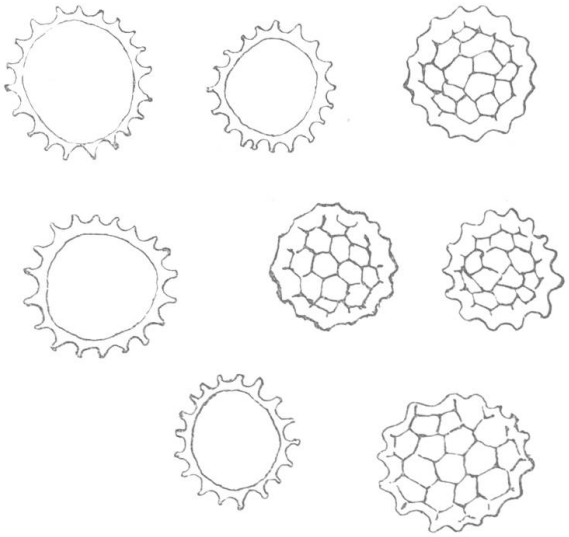


Fig. 49. Sporen von *Tilletia decipiens* (Pers.) W. nach Material von *Agrostis vulgaris* With. ges. von Dr. E. Steiger, Bernhardin, 1896.

Die *Infektion der Wirtpflanze* ist nicht bekannt. In den befallenen Pflanzen sind alle Fruchtknoten vom Brand ergriffen. Das Myzel perenniert im Wurzelstock der Wirtpflanze. Das Brandkorn ist von kugeliger Gestalt, besitzt eine derbe Wand und erreicht die 3—5fache Grösse der gesunden Frucht. Die Spelzen spreizen stark und geben dadurch den Blütenrispen ein besonderes Aussehen. Die Sporen sind miteinander etwas verklebt.

Als *Wirtpflanzen* sind nur *Agrostis*arten bekannt.

In der *Verwandtschaft* dürfte er *Tilletia controversa* Kühn am nächsten stehen.

Schweizerische Standorte.

Auf *Agrostis alba* L. Murettopass. Dr. Hegi 1898 in Herbar Volkart!

Auf *Agrostis vulgaris* With. Campo di Fiori Bernhardin. Dr. E. Steiger 1896 in Herbar Volkart!

Tilletia controversa J. Kühn.

Tilletia controversa J. Kühn in Rabh. Fung. europ., Nr. 1896, Hedwigia, 1874.

Die Sporenlager werden in den Fruchtknoten von *Agriopyrum*-arten gebildet. Die Sporenmasse ist locker, von dunkelgelbbrauner Farbe, leicht stäubend und nach Trimethylamin riechend. Die einzelnen Sporen sind kugelig, seltener oval oder etwas länglich. Sie messen 19—24 μ. Ihre Membran ist hellgelbbraun und mit starken hervorragenden Leisten besetzt. Die Felder sind von unregelmässiger Grösse und grösser als $^1/_4$ des Sporendurchmessers. Die Leisten ragen 2,5 μ vor.

Fig. 50 a.
Brandkörner aus *Triticum intermedium* von *Tilletia controversa* Kühn 3.!

Die *Sporenkeimung* wurde von Brefeld (3) untersucht. Darnach keimen die Sporen erst nach einer Ruheperiode, die bis 2 Jahre betragen kann, aus. Das Promyzel ist dick, ungeteilt und trägt 4—10 endständige Primär-Conidien. Die sind sichelförmig, grösser als bei *T. Tritici* und mit mehreren Querwänden versehen. Sie fusionieren leicht, wachsen zu Myzelfäden aus, an denen die Sekundär-Conidien von kurzgedrungener Gestalt gebildet werden.

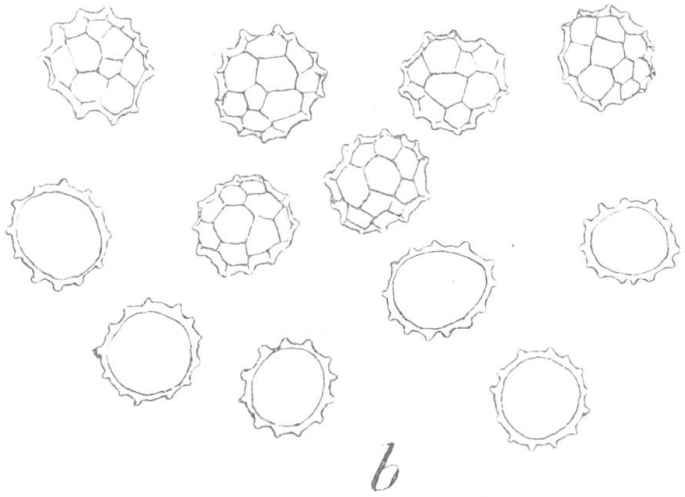


Fig. 50 b.
Sporen von *Tilletia controversa* Kühn 800!

Die *Infektion der Wirtpflanze* ist nicht bekannt. Der Pilz zerstört jeweils sämtliche Fruchtknoten einer Ähre. Das Myzel perenniert im Wurzelstock, und alle aus dem Rhizom hervortretenden Ähren haben brandige Körner. Die Brandkörner sind von ovaler Gestalt, manchmal aber auch schmächtig, wobei sie das anderthalbfache der Länge gesunder Körner erreichen, immer aber dicker als diese sind. Sie bringen die Spelzen nur schwach zum Spreizen. Die Ähre selbst ist durchschnittlich etwas länger als bei gesunden Exemplaren. An überwinterten Halmen ist im Frühjahr regelmässig das Brandkorn noch in intaktem Zustand zu finden.

Als *Nährpflanzen* sind nur die Vertreter der Gattung *Agriopyrum* bekannt geworden.

In der *Verwandtschaft* steht *T. controversa* Kühn sicher der *Tilletia Tritici* (Bjerkander) Winter nicht näher. Die grossen Leisten, die unregelmässige Felderung der Sporen und das Perennieren des Myzels weisen auf eine besondere Stellung hin. Die Keimungserscheinungen der Sporen zeigen eine weitgehende Ähnlichkeit mit *Tilletia decipiens* (Persoon) Winter.

Schweizerische Standorte.

Auf *Agriopyrum intermedium* (Horst) Pal. La Batiaz, Martigny, Schroeter in Herbar. Volkart und ausgegeben in T. Vestergreen Micromycetes rariores selecti. Fasc. 36, Nr. 886.
La Batiaz, Martigny, 1910!!

Tilletia olida (Riess) Winter.

Uredo olida Riess in Klotzsch Rabh. Herb. mycol., Nr. 1695, Hedwigia 1872.
Tilletia endophylla de Bary in Rabh. Herb. mycol. ed. novo, Nr. 500.
Tilletia olida Winter in Rabenh. Kryptfl. v. Deutschl., Vol. 1, p. 107, 1884.

Die Sporenlager werden in Längsstreifen der Blätter von *Brachypodium*arten gebildet. Die Sporenmasse ist schwarzbraun, locker leicht stäubend. Die Sporen sind ungleich, meist kugelig oder oval, unregelmässig polygonal. Sie messen 16—25 μ. Ihre Membran ist dunkelbraun, mit niedrigen, zu einem unregelmässigen Netzwerk verbundenen Leisten besetzt.

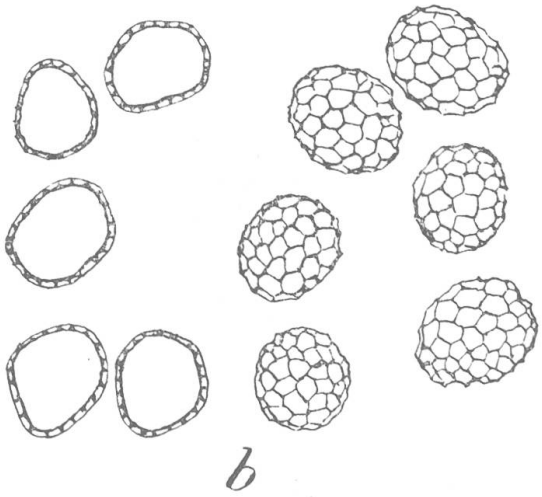


Fig. 51 b. Sporen von *Tilletia olida* Riess 800!

Die *Keimung der Sporen* sowie die *Infektion der Wirtpflanze* ist nicht bekannt.

Die Sporenlager treten in den Blättern, besonders der sterilen Triebe, als lange schwarze Streifen auf. Das Myzel perenniert im Wurzelstock. An jüngeren Blättern findet eine weitgehende Zerstörung des Blattes statt. Das Sporenlager erfüllt das ganze Mesophyll zwischen zwei Nerven und bewirkt, sobald die Entfernung eintritt, eine Zerfaserung der Blattspreite. Stär-

Fig. 51 a. *Brachypodium pinnatum* (L.) Pal. mit *Tilletia olida* Riess.

ker befallene Triebe stellen das Wachstum ein. Das Sporenlager öffnet sich in unregelmässigen Längsrissen, und die Sporenmasse stäubt sofort aus.

Als *Nährpflanzen* sind *Brachypodium pinnatum* (L.) Pal. und *B. sylvaticum* (Huds.) R. et Sch. bekannt geworden.

Schweizerische Standorte.

Auf *Brachypodium pinnatum* (L.) Pal. Valtanna, 1901, ob Trimmis Herb. Volkart! Montagny, 21. Juni 1908, D. Cruchet!

Auf *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) R. et Sch., Montagny, 11. Aug. 1909, D. Cruchet.

Tilletia Sphagni Nawaschin.

Tilletia Sphagni Nawaschin, Bot. Centralbl., Vol. 51, p. 290, 1890.

Die Sporenlager werden in den Fruchtkapseln verschiedener *Sphagnum*arten gebildet. Die Sporenmasse bildet ein gelboranges lockeres Pulver. Die Sporen sind kugelig, selten oval oder einseitig gedrückt. Die Sporengrösse beträgt 11—15 μ. Die Membran ist dünn, za. 1—1,5 μ dick, gelb und trägt flache netzförmig verbundene Leisten. Die Felder sind relativ gross, $^1/_4$—$^1/_3$ des Sporendurchmessers; die Leisten sind sehr niedrig.

Die kranke Mooskapsel ist gegenüber der gesunden nur wenig gedunsen und an der etwas rundlicheren Form zu erkennen. Wie bei der gesunden Moospflanze wird hier auch der Kapseldeckel abgeworfen, und dann verstäuben die Sporen.

Über *Sporenkeimung* und *Infektion* ist nichts Näheres bekannt, und deswegen ist auch die systematische Stellung des Pilzes unsicher*).

Als *Nährpflanzen* sind nur die Vertreter der Gattung *Sphagnum* Sekt. *acutifolium* bekannt geworden.

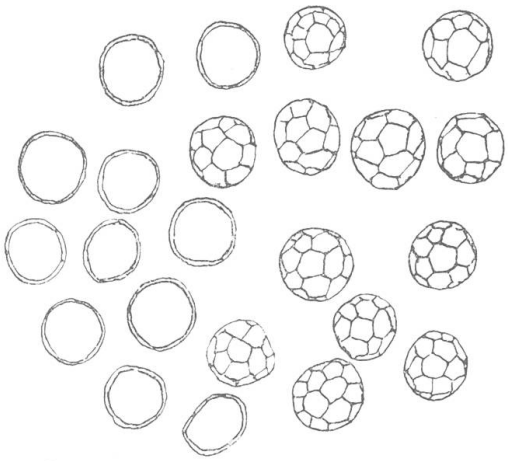


Fig. 52. Sporen von *Tilletia Sphagni* Nawaschin 800! Nach Material von *Sphagnum acutifolium* von Ch. Meylan.

Schweizerische Standorte.

Auf *Sphagnum acutifolium* Tourbière de la Kraemoz 1100 m. Août 1909, Ch. Meylan.

Neovossia Koernicke.

Vossia Thuemen, Oesterr. bot. Zeitschrift, Vol. 29, p. 18, 1879.
Neovossia Koernicke, Oesterr. bot. Zeitschrift, Vol. 29, p. 217, 1879.

Die Sporenlager werden in den Fruchtknoten der Wirtpflanzen gebildet. Die Sporen sind einzeln mit einem hyalinen Anhängsel versehen. Sie werden an kurzen Seitenzweigen der Hyphen (Sterigmen) gebildet, die später als Anhängsel mit der Spore verbunden bleiben. Das Sporenlager bleibt aussen von einer Schicht sterilem Myzel ausgekleidet, das nach innen Sterigmen mit Sporen abtrennt.

Die *Sporenkeimung* geschieht nach dem Typus von *Tilletia*. Die Promyzelconidien sind aber zahlreich nadelförmig und fusionieren nicht, wachsen aber leicht zu dünnen Hyphen aus, die reichlich Sekundär-Conidien erzeugen.

Neovossia Moliniae (Thuemen) Koernicke.

Vossia Moliniae Thuemen, Oesterr. bot Zeitschr., Vol. 29, p. 18, 1879.
Neovossia Moliniae Koernicke, Oesterr. bot. Zeitschr., Vol. 29, p. 217, 1879.
Tilletia Moliniae Winter, Kryptfl. von Deutschl., p. 109, 1884.

---

*) Die Sporen von *Tilletia Sphagni* wurden früher als „Mikrosporen" der *Sphagneen* gehalten. Sie sind erheblich kleiner als die Moossporen und besitzen netzartig verbundene Verdickungsleisten der Sporenmembran, wie die Vertreter der Gattung *Tilletia*. Ausserdem sind Anhängsel der alten verquollenen Myzelmembran als seltene Ausnahme sichtbar. Trotz der durchaus noch mangelhaften Untersuchung der systematischen Stellung des Pilzes halte ich mit Nawaschin die Unterbringung bei der Gattung *Tilletia* für gerechtfertigt. Ausser der Sporenstruktur spricht besonders die Sporenbildung an kurzen seitlichen Sterigmen der dünnen Hyphen für die Zugehörigkeit zur Gattung *Tilletia*.

Die Sporenlager werden in den Fruchtknoten von *Molinia coerulea* Mönch gebildet. Die Sporenmasse ist leicht verklebt, von schwarzbrauner Farbe. Die Sporen sind oval, selten kugelig und mit einem farblosen hyalinen Anhängsel versehen. Sie messen 22—28 μ auf 14—18 μ. Ihre Membran ist fein warzig, dunkelbraun und vom hellen Saum des Restes der sporenbildenden Hyphe umgeben

Die *Sporenkeimung* wurde von Brefeld (3) genauer untersucht. Darnach sind die Sporen im frischen Zustand keimfähig. Sie pro-

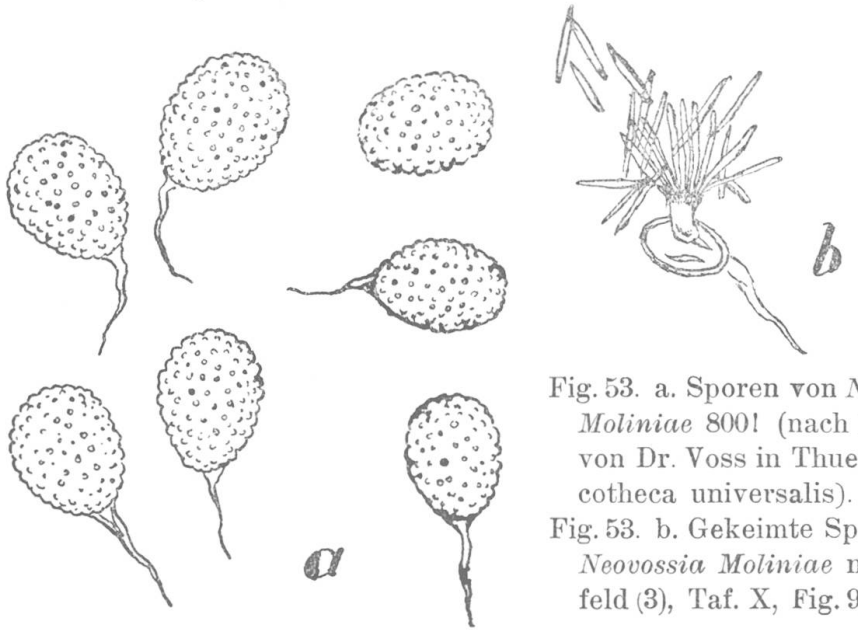


Fig. 53. a. Sporen von *Neovossia Moliniae* 800! (nach Material von Dr. Voss in Thuemen Mycotheca universalis).
Fig. 53. b. Gekeimte Sporen von *Neovossia Moliniae* nach Brefeld (3), Taf. X, Fig. 9, 350.

duzieren ein kurzes dickes Promyzel, das am Ende zahlreiche (30—50) nadelförmige Conidien (Kranzkörperchen) erzeugt. Diese geben keine Fusionen, wachsen aber leicht zu Myzel aus, das an dichotom verzweigten Trägern in Büscheln die sekundären Conidien erzeugt. Die primären und sekundären Conidien zeigen keine grosse morphologische Differenz.

Die *Infektion der Wirtpflanze* ist nicht bekannt. An der befallenen Wirtpflanze sind immer nur einzelne Fruchtknoten zerstört, nie die gesamten Fruchtknoten des Blütenstandes, wie das bei der Gattung *Tilletia* der Fall ist.

Das Brandkorn ist länglich oval und etwas gedunsen. Es erreicht die 3—5fache Länge normaler Früchte und ragt aus den Spelzen hervor. Seine Hülle wird von den Resten der Fruchthülle, die auf der Innenseite mit den gallertig verquollenen Hyphen austapeziert sind, gebildet.

Bei der *Sporenbildung* werden nach Magnus (10) von den Fruchthyphen, die der Fruchtwandung anliegen, die Sterigmen als kürzere Seitenzweige nach innen gebildet. Die primäre Membran ist

als hyaliner Saum rings um die Spore sichtbar, und das Sterigma bleibt als Anhängsel an der Spore erhalten.

Das Brandkorn reisst in unregelmässigen Längsrissen auf und streut die Sporen durch Verquellen des Inhaltes aus.

Als *Wirtpflanze* ist nur *Molinia coerulea* Mönch bekannt geworden.

Der Pilz steht in der Verwandtschaft der Gattung *Tilletia* nahe, ist aber nicht allein durch den Anhängsel der Spore, als vielmehr durch die Auskleidung des Sporenlagers mit sterilen Hyphen, die eigenartige Sporenbildung und besonders die Keimungserscheinungen als gute Gattung scharf charakterisiert.

Schweizerische Standorte.

Auf *Molinia coerulea* Mönch bei Stabbio, Tessin, 1908, Prof. O. Mattirolo (nach Mitteilung von H. Schinz).

Schinzia Naegeli.

Schinzia Naegeli Linnaea, Vol. 16, p. 279—281, 1842.
Entorrhiza C. Weber, Bot. Zeitung, Vol. 42, p. 369, 1884.

Die Sporenlager werden im Parenchym von Wurzeln erzeugt und bilden knollenartige Verdickungen. Die Sporen sind einzeln hell bis gelbbraun mit warziger Membran. Sie entstehen am Ende büschelig verzweigter Hyphen intracellulär. Das Sterigma ist oft schraubenförmig gekrümmt. Die Sporen bleiben im Gewebe der Wirtpflanze eingeschlossen und werden durch Zersetzung des befallenen Organes frei.

Die *Sporenkeimung* ist nur ungenügend bekannt. Es entsteht ein dünnes, fadenförmiges, manchmal verzweigtes Promyzel, das am Ende sichelförmige, einzeln stehende Conidien abschnürt.

Anmerkung: Die systematische Stellung der Gattung *Schinzia* ist oft angezweifelt worden. Die Entwickelung und die Keimung der Sporen weisen unzweideutig darauf hin, dass ein Vertreter der Brandpilze vorliegt. Die büschelige Verzweigung der Sporen bildenden Hyphen, sowie die Entwicklung der Sporen zeigt weitgehende Uebereinstimmung mit der Gattung *Neovossia*, wie Magnus (10) mit Recht hervorhebt.

Schinzia cypericola P. Magnus.

Schinzia cypericola P. Magnus, Abh. d. bot. V. d. Prov. Brandenburg, Vol. 20, p. 53, 1878.
Entorrhiza cypericola C. Weber, Bot. Zeitung, Vol. 42, p. 378, 1884.

Die Sporenlager werden in knollenförmigen Anschwellungen der Wurzeln von *Cyperus*-Arten gebildet. Die Sporen sind oval bis läng-

lich oval; sie messen 16—20 μ in der Länge auf 11—14 μ in der Breite. An den Sporen haftet oft als hyaliner Saum der Rest der primären Membran. Die sekundäre Membran ist hellgelb und mit kleinen flachen Warzen versehen.

Die *Sporenkeimung* wie die *Infektion der Wirtpflanze* sind nicht näher bekannt.

Nach Magnus (2) unterscheiden sich die erkrankten Exemplare von den gesunden Pflanzen nur sehr wenig. Die Anschwellungen der Wurzeln erreichen eine Grösse bis 2 mm in der Dicke und 10 mm in der Länge. Manchmal sind sie handförmig geteilt, meist aber zylindrisch oder flach gedrückt.

Als *Wirtpflanze* ist nur *Cyperus flavescens* L. bekannt geworden.

Schweizerische Standorte.

Auf *Cyperus flavescens* L. P. Magnus.

Schinzia Aschersoniana P. Magnus.

Schinzia Aschersoniana P. Magnus, Ber. d. d. bot. Ges., Vol. 16, p. 103, 1888.

Die Sporenlager werden in knollenförmigen Anschwellungen der Wurzeln von *Juncus bufonius* L. gebildet. Die Sporen sind oval, seltener kugelig, 15—18 μ lang auf 12—15 μ breit. Ihre Membran lässt aussen gewöhnlich den hyalinen Rest der Membran des Sterigmas erkennen. Die innere Membran ist gelb bis kastanienbraun und dicht mit grossen stumpfen Warzen besetzt.

Die *Sporenkeimung* wurde von C. Weber beobachtet. Darnach bildet die Spore ein bis drei fadenförmige Promyzelien. Diese können sich verzweigen und zeigen Querwände. Am Ende entsteht je eine einzelne sichelförmige Conidie.

Die befallenen Pflanzen sind nur wenig kleiner als die gesunden Exemplare. Die Wurzelanschwellungen sind meist handförmig geteilt, seltener kugelig oder walzenförmig. In der erkrankten Wurzel vergrössert sich das Parenchym stark und bildet auch stark vergrösserte Zellen Das Myzel wächst anfänglich in den Interzellularen. Bei der Sporenbildung tritt es in die Zellen hinein und füllt das Gewebe mit Sporen an. Diese werden durch Zersetzung der Pilzgalle frei.

Als *Nährpflanzen* sind nur *Juncus*-Arten bekannt geworden, worunter *Juncus bufonius* L. die häufigste ist.

Sein *nächster Verwandter* ist *Schinzia cypericola* P. Magnus. Er unterscheidet sich von ihm durch etwas kleinere und derbwandigere Sporen, etwas dunklere Farbe und namentlich grössere Höcker in der Membran.

Schweizerische Standorte.

Auf *Juncus bufonius* L. Statzersee bei St. Moritz, P. Magnus, Lagerheim.
Göschenen 1905, O. Jaap.
Gäbisdorferhorn 1895, F. v. Tavel in Herb. Helveticum.

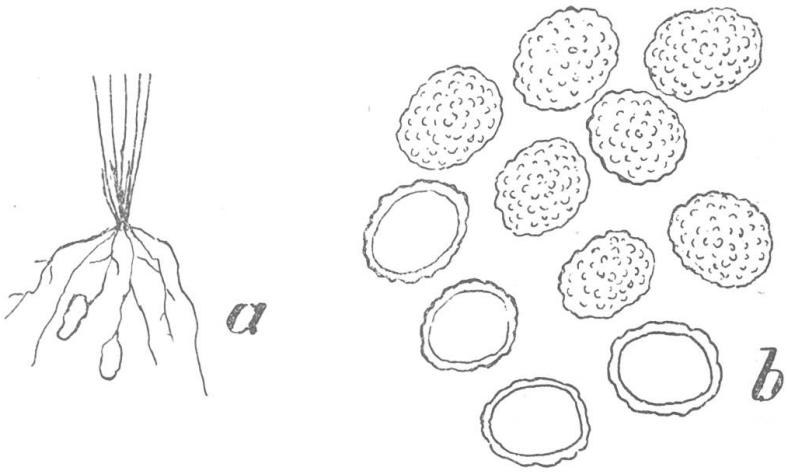


Fig. 54 a. *Juncus bufonius* L. mit Wurzelanschwellungen hervorgerufen durch *Schinzia Aschersoniana* Mag. Nach einem Exemplar des Herb. Tavel, Gäbisdorferhorn!

Fig. 54 b. Sporen von *Schinzia Aschersoniana* Mag. Nach Material Herb. Tavel, Gäbisdorferhorn!

Schinzia digitata (Lagerheim) Magnus.

Entorrhiza digitata Lagerheim Hedwigia, 1888.
Schinzia digitata Magnus. Erstes Verz. Graub. Pilze, p. 718, 1890.

Die Sporenlager werden in handförmig geteilten Wurzelanschwellungen von *Juncus arcticus* Willd. gebildet. Die Sporen sind kugelig, seltener oval; sie messen 18—30 (20) μ. Ihre Membran ist von gelber bis gelbbrauner Farbe und dicht mit kleinen Warzen besetzt.

Ueber *Keimung* und *Infektion* der Wirtpflanze ist nichts Näheres bekannt. Nach Lagerheim (1) unterscheiden sich die kranken Exemplare kaum von den gesunden. Die Wurzelanschwellungen erreichen eine Grösse von 3 mm und haben zylindrische Gestalt. Die Sporenlager entstehen im Rindenparenchym der Wurzel.

In der Verwandtschaft dürfte nach Lagerheim (1) diese Spezies *Sch. cypericola* Magnus und *Sch. Aschersoniana* Magnus nahestehen.

Schweizerische Standorte.

Auf *Juncus arcticus* Willd, Val Rosegg, Lagerheim, 1888.
Val. Rosegg, P. Magnus, 1900.

Schinzia Scirpicola Correns.

Schinzia Scirpicola Correns, Hedwigia, p. 40, 1897.
Entorrhiza Scirpicola Sacc. et Sydow, Sylloge fung, Vol. 14, p. 425, 1900.

Die Sporenlager werden in Wurzelanschwellungen von *Heleocharis pauciflora* (Ligthf.) Link gebildet. Die Sporen sind oval bis eiförmig; sie messen 16—20 μ in der Länge auf 11—14 μ in der Breite. Die Membran ist gelb und schwach gestreift, mit spiralig ansteigenden Verdickungsleisten versehen.

An der Wirtpflanze werden besonders die feinen Nebenwurzeln ergriffen. Sie schwellen an auf 1—1,5 mm Dicke. Als *Nährpflanze* ist nur *Heleocharis pauciflora* (Ligthf.) Link bekannt geworden.

Sie nimmt in der *Verwandtschaft* eine gesonderte Stellung ein. Durch die gestreiften Sporen ist sie scharf von den übrigen Vertretern der Gattung *Schinzia* geschieden.

Schweizerische Standorte.

Auf *Heleocharis pauciflora* (Ligthf.) Link, Maggiaschlucht ob Fusio, za. 1350 m, C. Correns, 1895.

Schinzia cellulicola Naegeli.

Schinzia cellulicola Naegeli in Linnaea, Bd. 16, S. 279—281, 1842.

Die Sporenlager werden in den Wurzeln von *Iris*arten gebildet. Die Sporen sind kugelig; sie messen bis 0,010''' = 30 μ. Sie besitzen eine doppelte Membran, wovon die äussere gallertartig aufgequollen, die innere schmutziggelb und körnig ist.

Nach der Naegelischen Beschreibung und Zeichnung werden die Sporen endständig in büschelig verzweigten Hyphen im Innern der Zellen der Wirtpflanze gebildet, indem das Fadenende keulig anschwillt, zuerst eine hyaline äussere Membran bekommt und nachher die Innenmembran bildet. Wenn die Spore reif ist, löst sie sich von dem Myzel los, das zugleich degeneriert.

Seit Naegeli ist der Pilz nicht mehr gefunden worden. Die Verwandtschaft mit den andern Vertretern der Gattung *Schinzia* ist nicht genügend sichergestellt, trotzdem aus dem Entwicklungsgang der Spore auf eine nähere Beziehung geschlossen werden darf.

Schweizerische Standorte.

Auf *Iris*arten, bei Zürich, Naegeli, 1842. Linnaea, Vol. 16, p. 278, 1842.

Melanotaenium De Bary.

Melanotaenium De Bary, Protomyces microsporus und seine Verwandten. Bot. Zeitg., Vol. 32, p. 105, 1874.

Die Sporen werden in flächenartig ausgebreiteten bis knollenförmigen Lagern in verschiedenen Teilen der Wirtpflanzen gebildet. Die Sporen sind einzellig mit derber, dunkelbraun gefärbter, meist glatter Membran versehen und bleiben im Gewebe der Wirtpflanze

eingeschlossen. Sie werden durch Zersetzung der Gewebe des Wirtes frei.

Das vegetative Myzel wächst interzellulär und durchzieht grosse Strecken des Wirtes. Die Sporen entstehen interkalar am Myzel nach Art der Chlamydosporen. Die Membran des Myzels verquillt und wird teilweise resorbiert oder bleibt in einzelnen Resten den Sporen angeheftet.

Bei der Keimung entsteht ein dichotomverzweigtes Promyzel; der eine Ast bleibt steril und kurz, der andere verlängert sich und trägt am Ende dicke Primär-Conidien, die paarweise fusionieren oder direkt zum Myzel auswachsen. Die Bildung von Sekundär-Conidien am Myzel ist nicht bekannt.

Die Gattung *Melanotaenium* ist sehr nahe mit der Gattung *Entyloma* verwandt. Sporenbildung und Keimung stimmen weitgehend überein. Der Hauptunterschied besteht in der Sporenausstreuung und im Sporenlager. Bei *Entyloma* keimen die Sporen währenddem sie noch im Gewebe des Wirtes eingeschlossen bleiben; bei *Melanotaenium* erst nachdem sie durch Zersetzung der Gewebe frei geworden sind. Ausserdem ist für *Entyloma* die fleckenweise Begrenzung des Sporenlagers, bei *Melanotaenium* die grosse flächenartige Ausbreitung desselben charakteristisch. Ich kann darum Brefeld (3) nicht zustimmen, der die Unterschiede gegenüber *Entyloma* für nicht genügend erachtet, um die Gattung *Melanotaenium* abzugrenzen.

Melanotaenium endogenum (Unger) De Bary.

Protomyces endogenus Unger. Die Exantheme d. Pflanzen, p. 342, 1833.
Melanotaenium endogenum De Bary, Protomyces microsporus u. s. Verwandten, Bot. Zeitg., Vol. 32, p. 105, 1874.

Die Sporen werden in flachen, ausgedehnten Lagern der basalen Stengelteile von *Galium*-Arten gebildet. Die Sporenmasse ist schwarz und bleibt vom Gewebe der Wirtpflanze eingeschlossen. Sie schimmert mit bleigrauer Farbe durch die Oberhaut. Die Sporen sind unregelmässig kugelig, mit einzelnen Kanten, seltener oval oder ganz kugelig; sie messen 16—22 μ. Ihre Membran ist dunkel schwarzbraun und mit kleinen undeutlichen Wärzchen versehen.

Die *Sporenkeimung* ist von Woronin (1) beschrieben worden. Darnach keimen dieselben nach einer kurzen Ruheperiode. Die Membran reisst unregelmässig auf, und ein dichotom verzweigtes Promyzel tritt hervor. Der eine Gabelast bleibt kurz, der andere wächst zum eigentlichen Promyzelast aus. Er erzeugt am Ende 4—7 Wirteläste, die entweder kopulieren oder direkt zum Myzel auswachsen.

Die *Infektion der Wirtpflanze* ist nicht bekannt. Das Myzel wächst, wie De Bary (2) zeigte, im Rindenparenchym interzellulär und durchzieht die ganze Pflanze. Es erzeugt in den Nachbarzellen traubigverzweigte Haustorien. Die erkrankten Pflanzenteile schwellen

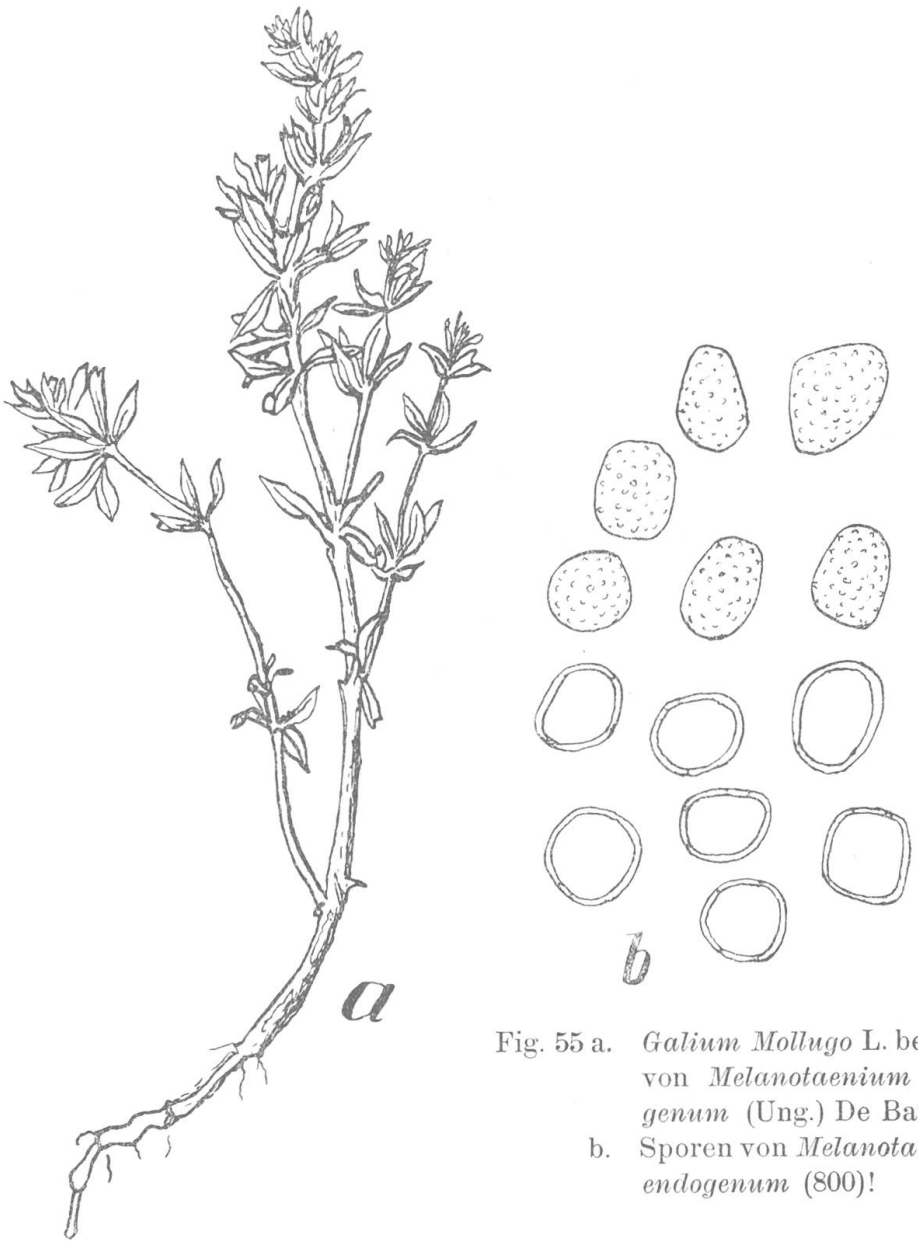


Fig. 55 a. *Galium Mollugo* L. befallen von *Melanotaenium endogenum* (Ung.) De Bary (1)!
b. Sporen von *Melanotaenium endogenum* (800)!

an; die Internodien bleiben kurz, oft nur ein Viertel so lang wie an der normalen Pflanze. Die Knoten schwellen an, und die Blätter sind verkürzt. Die erkrankten Exemplare sind in der Folge leicht zu erkennen. Es sind buschig gedrängte Zwergformen, die meist nicht zur Blüte gelangen, sondern frühzeitig gelb werden. Die Sporenlager schimmern mit bleigrauer Farbe durch die grüne Epidermis. Sie sind meist auf die unteren dicken Internodien beschränkt, ziehen sich aber

oft weit bis gegen die Stengelspitze hinauf. Oft werden auch die basalen Teile der Blätter befallen. Bei fortschreitender Stengelzersetzung reisst die Rinde vom Holzkörper los, und einzelne Fetzen werden abgesprengt. So werden die Sporen durch Zersetzung der Wirtpflanze frei.

Als *Nährpflanzen* sind nur *Galium*-Arten bekannt geworden.

Am nächsten ist er mit *M. cingens* (Beck) Magnus verwandt, von dem er sich durch etwas grössere und dunklere Sporen auszeichnet.

Schweizerische Standorte.

Auf *Galium* spec. Twann 1890, Dr. Kissling!

Auf *Galium Mollugo* L. zwischen Visp und Stalden 1910!!

Melanotaenium cingens (Beck) Magnus.

Ustilago cingens Beck, Oesterr. bot. Zeitschr., Vol. 31, p. 313, 1881.

Melanotaenium caulium Schroeter, Kryptogamenfl. v. Schlesien, Vol. 3, p. 285, 1887.

Melanotaenium cingens P. Magnus, Oesterr. bot. Zeitschrift, Vol. 42, p. 38, 1892.

Die Sporen werden in flächenartig ausgebreiteten Lagern der Stengel und Blätter von *Linaria vulgaris* L. gebildet. Die Sporenmasse ist schwarz und bleibt im Gewebe der Wirtpflanze eingeschlossen. Die Sporen sind unregelmässig kugelig, oval, meist mit Kanten versehen. Sie messen 12—18 μ. Ihre Membran ist dick, glatt, dunkelbraun.

Die *Sporenkeimung* wie die *Infektion der Wirtpflanze* sind nicht bekannt.

An den befallenen Pflanzen sind jeweils sämtliche Triebe vom Pilz ergriffen. Die erkrankten Pflanzen bleiben klein und kommen nicht zur Blüte. Die Internodien sind stark verkürzt und angeschwollen. Das Sporenlager ist besonders an den basalen Stengelpartieen gut entwickelt; es greift auch auf Blattbasen über und schimmert mit bleigrauer Farbe durch die Epidermis. Die erkrankten Pflanzen sterben frühzeitig ab. Die Oberhaut der Stengel zersetzt sich, und das Sporenlager wird frei.

Als *Nährpflanze* ist nur *Linaria vulgaris* L. bekannt geworden.

Mit *Melanotaenium endogenum* (Ung.) De Bary ist er nahe verwandt. Das pathologische Bild der Wirtpflanzen ist durchaus ähnlich; nur die Differenzen in Sporengrösse und Farbe rechtfertigen die Trennung der Spezies.

Schweizerische Standorte.

Auf *Linaria vulgaris* L. Bei Weesen, 1909!!

Melanotaenium hypogaeum (Tulasne).

Ustilago? hypogaea Tulasne, Fung. hypog., p. 196, 1851.
Ustilago hypogaea Fischer v. Waldh., Aperçu syst., p. 18, 1877.

Die Sporenlager werden als knollige Verdickungen am hypocotylen Glied oder an den obern Teilen der Wurzeln von *Linaria spuria* Mill. gebildet. Die Sporenmasse ist schwarz und wird durch

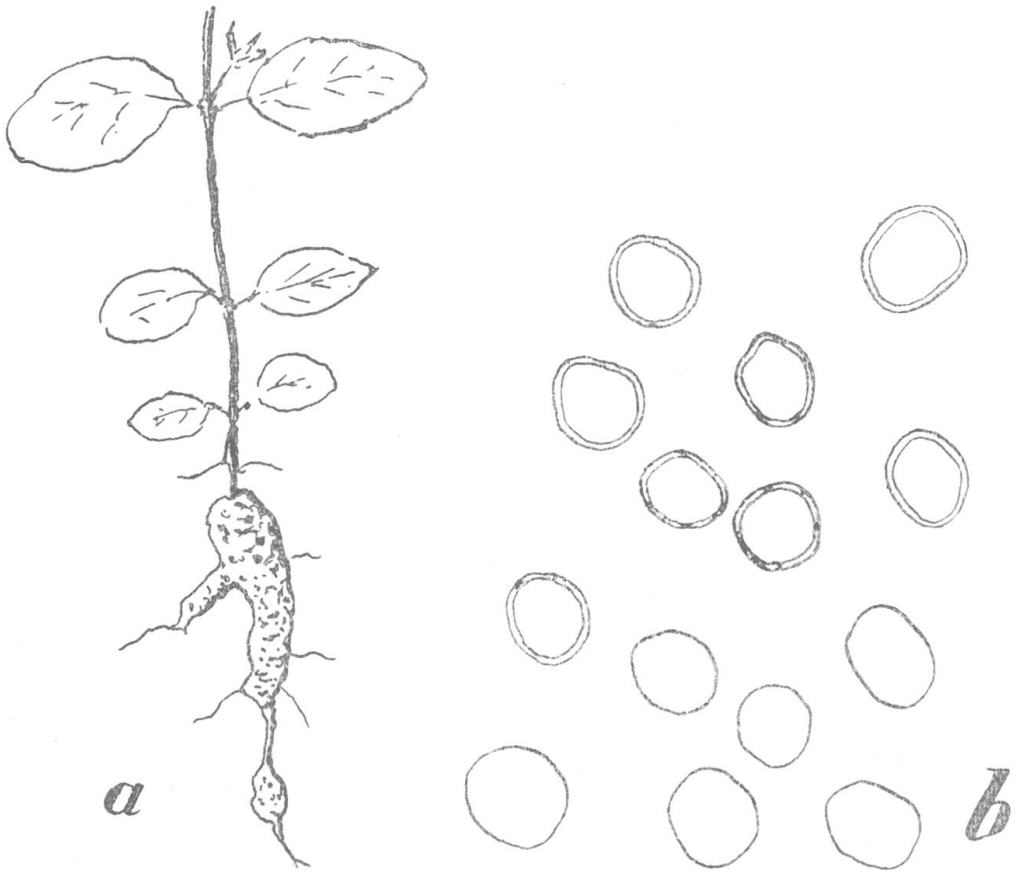


Fig. 56 a. *Linaria spuria* Mill. befallen von *Melanotaenium hypogaeum* (Tul.) Sch.
b. Sporen von *Melanotaenium hypogaeum* (Tul.) Sch. (800)!

Zersetzung der Pilzgalle frei. Die Sporen sind unregelmässig kugelig bis oval und sind mit Kanten versehen. Sie messen 14—22 μ. Ihre Membran ist dick, glatt, schwarzbraun.

Die *Sporenkeimung* wie die *Infektion der Wirtpflanze* sind nicht bekannt.

An der Wirtpflanze erzeugt der Pilz knollenförmige Anschwellungen der Pfahlwurzel, die aber auch gelegentlich am basalen Stengelteil oder an den oberen Seitenwurzeln auftreten. Die Anschwellungen sind unregelmässig und erreichen einen Durchmesser von 1,5—2 cm. Anfänglich ist die Knolle geschlossen; in späteren Stadien reisst sie oberflächlich unregelmässig auf. Die befallenen Pflanzen bleiben etwas

kleiner als die gesunden Exemplare. In der Wurzel wird besonders die Rinde zuerst ergriffen; in späteren Stadien wird auch der Holzkörper zerklüftet. Das Myzel durchzieht die Basalpartie des Stengels auf grössere Strecken und bringt an mehreren Stellen die knollenartige Anschwellung zur Ausbildung. Es wächst interzellulär und erzeugt Haustorien in den Parenchymzellen. Bei der Sporenbildung sammelt sich das Myzel in einzelnen Räumen stärker an. Die Sporen treten interkalar am Myzel auf und wandeln fast das ganze Knollengewebe bis auf wenige Reste in eine Sporenmasse um.

Die Sporen überwintern in diesen Wurzelknollen und werden erst im Frühjahr durch Zersetzung des Knollengewebes frei.

Als *Nährpflanze* ist einzig *Linaria spuria* Mill. bekannt.

Seitdem Tulasne diesen Pilz entdeckt und beschrieben hatte, wurde er nicht mehr aufgefunden, bis D. Cruchet ihn wieder bei Montagny entdeckte. Als Grundlage zur Beschreibung diente dieses mir gütigst zur Verfügung gestellte Material.

In der systematischen Stellung ist dieser Brandpilz der Gattung *Melanotaenium* zuzuteilen. Die Sporenstruktur, die Sporenbildung und die Haustorien stimmen mit den andern Vertretern dieser Gattung weitgehend überein.

Schweizerische Standorte.

Auf *Linaria spuria* Mill. Aecker bei Montagny. 20. Sept. 1907, seitdem alljährlich. D. Cruchet!

Melanotaenium Ari (Cooke) Lagerheim.

Protomyces Ari Cooke, Grevillea I, p. 7.
Melanotaenium Ari Lagerheim, Bullet. d. la soc. mycol. 1899.
Ustilago plumbea Rostrup in Thuemen Mycoth. univ., Nr. 531, 1875.

Die Sporenlager werden in Blattspreiten und Blattstielen von *Arum maculatum* gebildet. Die Sporenmasse ist schwarz und bleibt im Gewebe der Wirtpflanze eingeschlossen. Die Sporen sind kugelig bis oval, manchmal etwas kantig; sie messen 14—16 μ. Ihre Membran ist glatt, dunkelbraun, mässig verdickt.

Die *Sporenkeimung* wie die *Infektion der Wirtpflanze* sind unbekannt. An einem Stock sind jeweils sämtliche Blätter vom Pilz befallen. Die Sporen werden gruppenweise unter der Oberhaut gebildet, oft ausgedehnte Lager von bleigrauer Farbe bildend. Der befallene Blattstiel ist etwas verdickt und zugleich verkürzt. Die Sporen bleiben im Gewebe des Wirtes eingeschlossen und überwintern in den abgestorbenen Blättern.

Als *Wirtpflanze* ist nur *Arum maculatum* L. bekannt geworden.

Schweizerische Standorte.

Auf *Arum maculatum* L. bei Aclens, F. Corboz, unter der Bezeichnung *Protomyces Ari* Cooke.

Entyloma De Bary.

Entyloma de Bary, Bot. Zeit., Vol. 32, p. 101, 1874.

Die Sporenlager werden in rundlichen oder länglichen, meistens enger begrenzten Flecken oder Anschwellungen der Blätter und Stengel gebildet. Die Sporen sind einzellig und bleiben im Gewebe der Wirtpflanze eingeschlossen. Das Myzel wächst interzellulär und produziert interkalar die Sporen nach Art der Chlamydosporen. Dabei bleibt die Myzelmembran oft als äussere gallertig den Sporen anhaftende Schicht erhalten.

Die Keimung der Sporen findet nach der Sporenreife im Gewebe der Wirtpflanze statt, wobei das Promyzel an die Blattoberfläche dringt und dort endständige Primär-Konidien erzeugt. Diese fusionieren paarweise und wachsen zu Myzelfäden aus. Sie werden verweht und infizieren sofort die Wirtpflanze.

Manche Arten erzeugen am vegetativen Myzel Sekundär-Konidien. Die Pilzfäden treten durch die Spaltöffnungen an die Oberfläche und schnüren sichelförmige Konidien ab.

Es sind alles einjährige Arten. Bei der Überwinterung bleiben die Sporen im Gewebe der Wirtpflanze eingeschlossen und keimen erst im Frühjahr.

Anmerkung. Die Zugehörigkeit einer Spezies zur Gattung *Entyloma* wird nur durch die Sporenkeimung bewiesen. Da die Gattung *Protomyces* unter den Askomyceten ganz ähnliche Sporen besitzt, ist eine sichere Unterscheidung erst nach Kenntnis der Sporenkeimung möglich.

I. Membranen dunkel gefärbt.

Entyloma crastophilum Sacc.

Thecaphora Dactylidis Pass. in Fisch. v. Waldheim. Aperçu systémat. d. Ustilag., p. 34, 1877.

Entyloma crastophilum Sacc. Mich., Vol. 1, p. 540, 1879.

Die Sporenlager werden in den Blättern verschiedener Gräser, besonders *Phleum*- und *Holcus*-Arten gebildet. Die Sporen sind unregelmässig kugelig, meist etwas kantig oder oval; sie messen 8—14 μ. Ihre Membran ist dunkelbraun, glatt.

Die *Blattflecken* sind schwarzbraun, 1—2 mm gross, länglich, seltener rundlich. Unter der Epidermis liegen die Sporen dicht gepackt und stark verklebt.

Als *Nährpflanzen* sind die Gattungen *Dactylis, Phleum, Holcus, Poa* bekannt geworden.

Entyloma irregulare Johanson.

Entyloma irregulare Johanson, Oefv. Kongl. Svensk. Vet. Akad. Forhandl., Vol. 41, 9, p. 159, 1884.

Die Sporenlager werden in den Blättern von *Poa*-Arten in rundlichen Flecken gebildet. Die Sporen sind unregelmässig kugelig bis oval, meist etwas kantig. Sie messen 8—14 μ. Ihre Membran ist hellbraun, glatt.

Die *Blattflecken* sind länglich oval, von 1—2 mm Durchmesser, anfänglich gelblich, später braun werdend. Die Sporen sitzen unter der Epidermis dicht gehäuft, doch nicht verklebt. Das *Myzel* soll vor der Sporenbildung *Konidien* erzeugen.

Als *Nährpflanzen* sind nur *Poa*-Arten bekannt geworden. *E. irregulare* Johans. und *E. crastophilum* Sacc. sind miteinander nahe verwandt. Saccardo hält sie für identisch. Johanson glaubt, dass auch *Ustilago ambiens* Karsten zu *E. crastophilum* Sacc. zu stellen sei.

Die Unterschiede zwischen den beiden *Entyloma*-Formen sind folgende: *E. crastophilum* Sacc. Sporen dunkelbraun, verklebt; *E. irregulare* Johanson Sporen hellbraun, lose gelagert und mit Conidienrasen.

II. Membranen hell gefärbt.

1. Membran glatt.

Entyloma fuscum Schroeter.

Entyloma fuscum Schroeter, Cohns Beitr. z. Biolog. d. Pfl., Vol. 2, p. 373, 1877.

Entyloma fuscellum Schroeter, Rabh. Fung. europ., Nr. 2495, 1878.

Die Sporenlager werden in flachen kreisförmigen Blattflecken von *Papaver*-Arten gebildet. Die Sporen sind kugelig, seltener elliptisch, unregelmässig rundlich, 12—18 μ gross. Ihre Membran ist zweischichtig. Die äussere Sporenmembran ist verquollen und bildet eine gallertartige Hülle von 2—5 μ Dicke; die innere ist kastanienbraun, glatt.

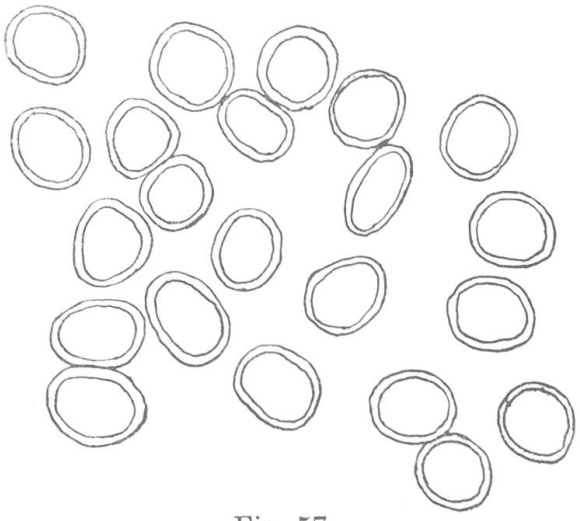


Fig. 57.
Sporen von *Entyloma fuscum* Schroeter (800!).

Konidienbildungen am Myzel sind nicht bekannt. Die *Sporenkeimung* wurde von Schroeter (1) beobachtet. Das Promyzel dringt darnach durch Spaltöffnungen hervor und er-

zeugt 5—8 Konidien, die anfänglich zylindrische und später lange spindelförmige Gestalt annehmen.

Der Pilz bildet rundliche *Blattflecken*, die bis 3—6 mm Durchmesser erreichen. Anfänglich sind sie blass; später geben die Sporen eine dunkle Farbe, die bis schwarz wird und von einem roten Hofe umgeben ist. Die Sporen liegen dicht gehäuft im Schwammparenchym des Blattes, ohne eine besondere Blattverdickung hervorzurufen.

Als *Nährpflanzen* sind nur *Papaver*-Arten bekannt geworden.

Schweizerische Standorte.

Auf *Papaver Rhoeas* L. Les Creux près Montagny, 1905, D. Cruchet!
Zürich, Katzensee, 1909!!

Entyloma serotinum Schroeter.

Entyloma serotinum Schroeter, Cohns Beitr. z. Biolog. d. Pfl., Vol. 1, p. 437, 1877.

Die Sporenlager werden in rundlichen Blattflecken von *Symphytum*-Arten gebildet. Die Sporen sind kugelig, seltener oval oder polygonal, sie messen 11—14 μ. Ihre Membran ist dünn, hellgelb bis hellbraun und glatt.

Am Myzel treten vor der Sporenbildung *Conidien*, die auf der Blattunterseite als weisse Rasen sich zeigen, auf. Die Sekundär-Conidien sind spindelförmig; sie messen 2—3 μ in der Breite auf 45—50 μ in der Länge.

Die *Blattflecken* erreichen eine Grösse von 2—4 mm und sind meist kreisrund, oft miteinander verschmolzen. Sie sind anfänglich grünlich gelb mit weissen Conidienrasen auf der Blattunterseite, später werden sie braun und grenzen sich scharf ab vom gesunden Blattgewebe. Die Sporen bilden sich im Schwamparenchym aus. Ihre Keimung ist noch nicht beobachtet.

Als *Nährpflanze* ist nur *Symphytum officinale* L. bekannt geworden. Sein nächster Verwandter dürfte *Entyloma Fergussoni* (Berk. u. Br.) Plowr. sein, mit dem er im Sporenbild weitgehend übereinstimmt.

Schweizerische Standorte.

Auf *Symphytum officinale* L., bei Bern, L. Fischer!
Reichenberg, 1904, A. Volkart!
Oerlikon, F. v. Tavel, 1892!
Zürich, Winter!
Zürich, Allmend, Fluntern, 1900, A. Volkart!
Hombrechtikon, 1900, A. Volkart!
Polytechnikum, Zürich, 1900! A. Volkart! 1909!!

Entyloma Fergussoni (Berkeley et Broome) Plowright.

Protomyces Fergussoni Berkeley et Broome, Ann. Mag. Hist. nat., Vol. 15, p. 36, 1875.

Entyloma canescens Schroeter, Cohns Beitr. z. Biolog. d. Pfl., Vol. 2, p. 373, 1877.

Entyloma Fergussoni Plowright, Brit. Ustilag. and Ured., p. 289, 1889.

Die Sporenlager befinden sich in rundlichen Blattflecken von *Myosotis*-Arten. Die Sporen sind kugelig oder unregelmässig rundlich, 11—14 μ gross. Ihre Membran ist hellbräunlich, glatt, ca. 1 μ dick, zweischichtig.

Am Myzel treten vor der Sporenbildung die *Sekundär-Conidien* als weisse Rasen auf der Blattunterseite hervor. Diese Conidien sind spindelförmig und messen 2—3 μ in der Breite auf 35—40 μ in der Länge. Die Conidienrasen sind vergänglich.

Die *Sporenkeimung* wurde von Schroeter (1) beobachtet. Darnach keimen diese später im Blatte bald nach ihrer Reife. Sie durchbrechen mit den Promyzelien die Oberhaut und erzeugen endständig die zylindrischen Primär-Conidien. Diese messen 26—40 μ in der Länge und gehen Fusionen ein.

Die *Blattflecken* erreichen eine Grösse von 1—3 mm und sind meist kreisrund, anfänglich grauweiss, später braun und scharf vom gesunden Blattgewebe abgegrenzt. Sie treten meist nur auf den Wurzelblättern oder untern Stengelblättern auf.

Als *Nährpflanzen* sind nur *Myosotis*-Arten bekannt geworden. Am nächsten ist er mit *E. serotinum* Schroeter verwandt.

Schweizerische Standorte.

Auf *Myosotis intermedia* Link, Trimmis, 1898, A. Volkart!
Andeer, 1900, P. Magnus
Auf *Myosotis palustris* (L.) Lam., Winterberg, Zürich, 1905!

Entyloma Calendulae (Oudemans) De Bary.

Protomyces Calendulae Oudemans, Arch. Neederl., Vol. 8, p. 42, 1873.

Entyloma Calendulae De Bary, Bot. Zeitg., Vol. 32, p. 105, 1874.

Die Sporenlager werden in rundlichen Blattflecken verschiedener Kompositen gebildet. Die Sporen sind kugelig, selten oval oder eckig; sie messen 9—15 μ. Ihre Membran ist glatt, hellbraun, dünn.

Die *Blattflecken* sind anfänglich dunkelgrün, später weisslich und zuletzt bräunlich, von kreisrunder Gestalt mit 2—4 mm Durchmesser. Das Myzel produziert hauptsächlich im Schwammparenchym die Sporen. Diese sind sofort nach der Sporenreife keimfähig. Die kurzen dicken Promyzelien treten meist durch die Spaltöffnungen hervor und produzieren 4—8 Kranzkörperchen von zylindrischer Gestalt.

Diese fusionieren nicht, sondern geben nach De Bary (2) lange spindelförmige Conidien oder wachsen direkt zu Myzelfäden aus.

Als *Nährpflanzen* sind die Gattungen *Calendula, Hieracium, Arnoseris, Aster, Arnica, Leontodon* beobachtet worden.

Der Pilz ist mit den andern auf Kompositen vorkommenden *Entyloma*-Formen nahe verwandt und von diesen schwer zu trennen.

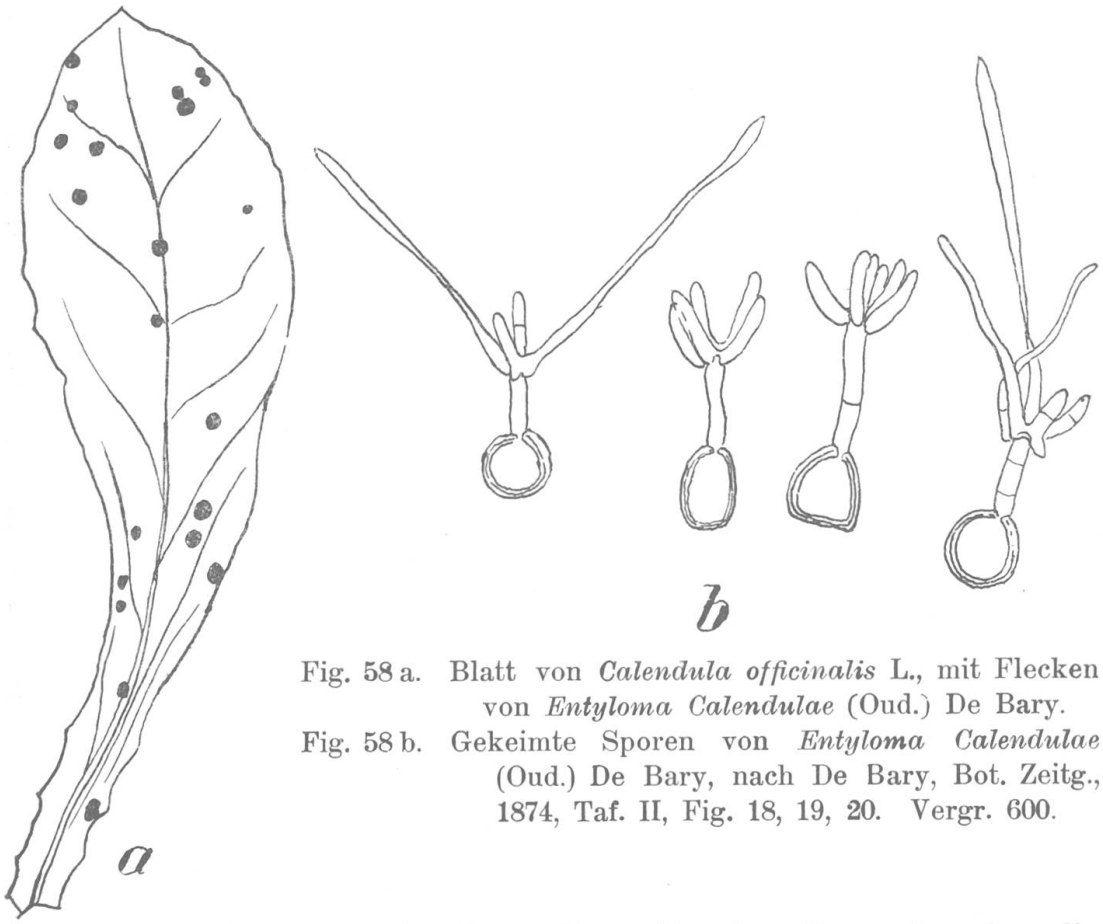


Fig. 58 a. Blatt von *Calendula officinalis* L., mit Flecken von *Entyloma Calendulae* (Oud.) De Bary.
Fig. 58 b. Gekeimte Sporen von *Entyloma Calendulae* (Oud.) De Bary, nach De Bary, Bot. Zeitg., 1874, Taf. II, Fig. 18, 19, 20. Vergr. 600.

Ich halte *E. Calendulae* in dieser Form für eine Sammelspezies, die bei genauer Kenntnis der biologischen Verhältnisse in mehrere Arten zu trennen sein wird. Ich habe nur solche Spezies von ihr abgetrennt, wo bereits jetzt positive Anhaltspunkte vorliegen.

Schweizerische Standorte.

Auf *Calendula officinalis* L., Zürich, F. v. Tavel, 1891!
Zürich, Siegfried, 1879!
Zürich, A. Volkart, in verschienen Jahren!
Gärten! Zürich!!
Bern, L. Fischer!
Montagny, 1905, D. Cruchet!
Rovio, 1906!!
Auf *Arnica montana* L., St. Moritz, Winter!
Winter in J. Kunze, Fungi selecti exsiccati, Nr. 511.

Auf *Hieracium murorum* L., Schynstrasse, 1904, A. Volkart!
Mels, 1902, A. Volkart!
Cavatschboden, A. Volkart!
Schindelwald-Fürstenalp, 1905, A. Volkart!
Safien-Platz, 1901, A. Volkart.
Arosa, P. Magnus in Herbar. Volkart!
Auf *Hieracium sylvaticum* L., Gsteig, 1905, O. Jaap.
Auf *Hieracium villosum* L., Gemmipass, 1905, O. Jaap.
Auf *Leontodon autumnalis* L., Käshalde, Fürstenalp, 1905, 2000 m, A. Volkart.
Auf *Leontodon pyrenaicus* Goeran, Fürstenalp, 1906, 1700 m, A. Volkart.
Auf *Leontodon hispidus* L., Fürstenalp, 1906, 2100 m, A. Volkart!
Auf *Aster alpinus* L., Eigergletscher, 1905, O. Jaap.

Entyloma Bellidiastri Maire.

Entyloma Bellidiastri Maire, Oesterr. bot. Zeitschr., 1907, p. 5, d. S.

Die Sporenlager werden in rundlichen Blattflecken von *Bellidiastrum Michelii* Cass. gebildet. Die Sporen sind kugelig, seltener eckig oder oval; sie messen 8—14 μ; ihre Membran ist glatt, hellgelb.

Das Myzel bildet nach Maire rudimentäre *Conidien,* indem es vor der Sporenbildung auf der Unterseite durch die Spaltöffnungen hervortritt.

Die *Sporenkeimung* ist nicht bekannt.

Als *Nährpflanze* ist nur *Bellidiastrum Michelii* Cass. bekannt.

Der Pilz stimmt mit *E. Calendulae* (Oud.) de Bary weitgehend überein. Maire begründet die Abtrennung mit dem rudimentären Conidienapparat, der *E. Calendulae* (Oud.) de By. fehlt.

Schweizerische Standorte.

Auf *Bellidiastrum Michelii* Cass., Grimmialp, Diemtigthal, Ed. Fischer, 1904!
Fürstenalp, 1400, A. Volkart!
Schänzli, Fürstenalp, A. Volkart!
Schaftobel, Fürstenalp, A. Volkart!

Entyloma Bellidis Krieger.

Entyloma Bellidis Krieger, Hedwigia, p. 145, 1896.

Der Pilz bildet weissliche bis gelbliche Flecken in den Blättern von *Bellis perennis* L. Das Myzel bildet Conidien von hyaliner, spindelförmiger Gestalt, die 20—40 μ Länge erreichen auf 1,5 μ Breite. Die Sporen sind kugelig, hyalin oder schwach gelblich und messen 9—15 μ; ihre Membran ist glatt, 1—1,5 μ dick.

Die *Keimung der Sporen* ist nicht bekannt.

Die *Blattflecken* sind rundlich und erreichen eine Grösse von 3—4 mm. Die Farbe ist anfänglich grün, dann weisslich, später gelb bis gelbbraun.

Die Sporen liegen hauptsächlich im Mesophyll ziemlich dicht gelagert.

Der Pilz gehört in die Verwandtschaft des *Entyloma Calendulae* (Oud.) De Bary und ist davon wegen der helleren und auch durchschnittlich etwas kleineren Sporen abgetrennt worden. Zudem erzeugt er am Myzel Conidien und dürfte *E. Bellidiastri* Maire nahe stehen.

Schweizerische Standorte.

Auf *Bellis perennis* L., Zürich, Balgrist, 1903, A. Volkart!
Zürich, Spitaler Baumgarten, 1904, A. Volkart!!
Zürich, 1908!!

Entyloma Achilleae P. Magnus.

Entyloma Achilleae P. Magnus. Abh. naturh. V., Nürnberg, Vol. 12, p. 8, 1900.

Die Sporen werden in kleinen runden Blattflecken gebildet. Die Flecken werden blassgrün bis weisslich, später braun und erreichen eine Grösse von 2 mm. Die Sporen sind kugelig, mit glatter, hellgelblicher Membran versehen. Sie messen 9—12 μ.

Die *Keimung der Sporen* ist noch nicht untersucht.

Diese Spezies wurde von P. Magnus von dem *Entyloma Calendulae* (Oud.) auf Grund der kleineren Sporen mit etwas helleren Membranen abgetrennt.

Schweizerische Standorte.

Auf *Achillea millefolium L.*, Versuchsfeld d. schweiz. Samenkontrollstation 1901 und folgende Jahre, A. Volkart!
Zürich 1909!!

Entyloma Matricariae Rostrup.

Entyloma Matricariae R str p in Thüm., Mycothea Un, Nr. 2223, 1883.

Die Sporenlager werden in kleinen warzenförmigen Blattflecken von *Chrysanthemum-* und *Matricaria*arten gebildet. Die Sporen sind kugelig, 12—14 μ gross; ihre Membran ist dünn, hellgelb bis hellbraun und glatt.

Das Myzel bildet aus den Spaltöffnungen *Conidien* von ovaler Gestalt, 4—6 μ lang und 2—3 μ breit.

Die *Sporenkeimung* ist nicht beobachtet.

Die *Blattflecken* sind klein, 1—1,5 mm Durchmesser, etwas erhaben. Das Gewebe wird zuerst hellgrün, später bräunlich.

Dieses *Entyloma* reiht sich der Gruppe des *E. Calendulae* am meisten an, unter diesen dem *E. Achilleae* P. Magnus, von dem es sich nur durch etwas kleinere Sporen unterscheidet.

Als Wirtpflanzen sind *Chrysanthemum*- und *Matricaria*arten bekannt geworden.

Schweizerische Standorte.

Auf *Chrysanthemum alpinum L.* Morteratsch bei Pontresina in Sydows Ustilagineen.
Val. Rosegg, Lagerheim.
Sassal Massone, 1906!!
Fürstenalp 1907, A. Volkart!

Entyloma Chrysosplenii (Berkeley et Broome) Schroeter.

Protomyces Chrysosplenii Berkeley et Broome, Ann. and Mag. of nat. History, Vol. 15, p. 36, 1875.
Entyloma Chrysosplenii Schroeter, Cohns Beitr. z. Biolog. d. Pflanz., Vol. 2, p. 372, 1877.

Die Sporenlager werden in den Blättern von *Chrysosplenium alternifolium* L. gebildet. Die Sporen sind kugelig oder schwach oval, mit dünner, glatter, fast farbloser Membran. Sie messen 9—12 μ.

Der Pilz bildet kreisrunde Flecken von schwachgelber Farbe, die 2–6 mm gross werden. Die *Blattflecken* sind flach; die Sporen liegen im Schwammparenchym.

Die Bildung von Conidien aus dem Myzel ist nicht beobachtet, wie auch die Sporenkeimung noch unbekannt ist.

Diese ungenügend bekannte *Entyloma* dürfte in der Verwandtschaft sich am besten dem Typus der *E. Calendulae* (Oud.) De Bary anschliessen.

Schweizerische Standorte.

Auf *Chrysosplenium alternifolium* L., Bern, Bremgartenwald, Winter 1884, F. v. Tavel!
Stein a. Rhein, Schenk!

2. Membran wellig bis warzig.

Entyloma Ranunculi (Bonorden) Schroeter.

Fusidium Ranunculi Bonorden, Handb. d. Mycol., p. 43, 1851.
Protomyces Ficariae Cornu et Roze, Bull. soc. bot., Vol. 21, p. 161, 1874.
Entyloma Ungerianum f. Ficariae Winter, Rabenh. Fungi europ., Nr. 1873, 1874.
Entyloma Ficariae Fisch. v. Waldh., Bull. soc. Nat. Moscou, p. 4, 1877.
Entyloma verruculosum Fisch. v. Waldh., Bull. soc. Nat. Moscou, p. 5, 1877.
Entyloma Ranunculi Schroeter, Cohns Beitr. z. Biolog. d. Pfl., Vol. 2, p. 370, 1877.

Die Sporenlager finden sich in flachen, meist kreisrunden Blattflecken verschiedener *Ranunculus*-Arten. Die Sporen sind kugelig; sie messen

11—15 μ. Ihre Membran ist glatt oder etwas wellig, 1 μ dick, im Jugendzustand gelblich, später rötlich bis rotbraun werdend. Am Myzel treten vor der Sporenbildung büschelig aus den Spaltöffnungen weisse *Conidienrasen* hervor. Diese Conidien sind 35—45 μ lang auf 2—3 μ breit und von sichelförmiger Gestalt.

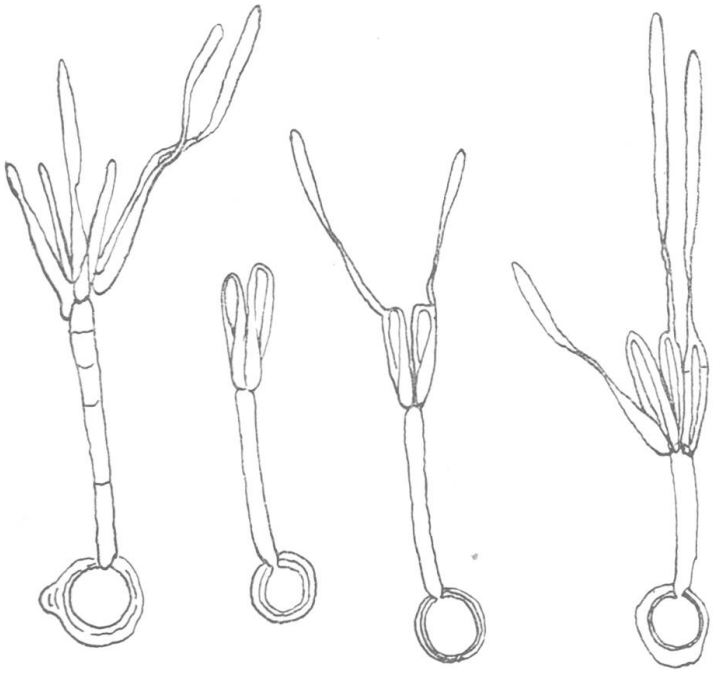


Fig. 59. Gekeimte Sporen von *Entyloma Ranunculi* (Bon.) Schroet. nach De Bary, Bot. Zeitg., 1874, Taf. II, Fig. 5, 7 und 9. Vergr. 600.

Nach Brefeld (1) wachsen die Conidien leicht zu Myzelfäden aus und produzieren auf künstlichen Nährböden neue Sekundär-Conidien.

Die *Sporenkeimung* wurde von H. Ward beschrieben. Die Conidien sind kürzer, 15—20 μ lang und 2,5—3,5 μ dick.

Der Pilz erzeugt rundliche, manchmal etwas unregelmässige Blattflecken, die 5—8 mm Durchmesser erreichen. Anfänglich sind sie grün und mit weissen Conidien besetzt, die auf der Blattunterseite hervorbrechen. In späteren Stadien bekommen die Blattflecken eine braune Farbe und sind scharf gegen das gesunde Blattgewebe abgegrenzt. Die Conidienrasen sind weiss und erscheinen vor der Sporenbildung. Am häufigsten sind sie von August bis Oktober zu finden.

Als *Nährpflanzen* sind *Ranunculus*- und *Anemone*-Arten bekannt geworden.

Schweizerische Standorte.

Auf *Ranunculus Ficaria* L., Bächtelen bei Bern, L. Fischer, 1890!
Untervatz, Graubünden, 1905, A. Volkart!
Montagny, 1907, D. Cruchet!

Auf *Ranunculus sceleratus* L., Genf, Bernet in Wartman und Schenk Schweiz. Kryptog., Nr. 703!
Reichenau, Untersee, 1905, E. Baumann, Herb. Volkart!

Auf *Ranunculus repens* L.
Aclens, F. Corboz.

Auf *Ranunculus sylvaticus* Thuill. L., Ausser Ferrera, 1904, Volkart!

Auf *Ranunculus bulbosus* L., Zürichberg, 1905, Volkart!
Zürichberg, Fluntern, 1909!!

Auf *Ranunculus acer* L., Zürichberg, 1905, Volkart!
Zürichberg, 1909, Hottingen 1909!!

Entyloma Corydalis De Bary.

Entyloma Corydalis De Bary. Bot. Zeitung, Vol. 32, p. 104, 1874.

Die Sporenlager befinden sich in rundlichen Blattflecken von *Corydalis*arten. Die Sporen sind kugelig bis schwach elliptisch, sie messen 10—14 μ. Ihre Membran ist hellgelb, später gelbbraun und mit unregelmässigen Höckern versehen.

Am Myzel brechen vor der Sporenbildung weisse *Conidienrasen* auf der Blattunterseite hervor. Die Conidien messen 2,5—3 μ in der Breite auf 35—40 μ in der Länge. Die Conidienrasen sind sehr vergänglich und später nicht mehr zu finden.

Die *Sporenkeimung* ist nicht bekannt.

Die *Blattflecken* sind kreisrund und erreichen eine Grösse von 2—4 mm Durchmesser. Anfänglich sind sie gelbgrün und werden später braun. Die Sporen sitzen dicht gelagert im Schwammparenchym.

Als *Nährpflanzen* sind nur *Corydalis*arten bekannt geworden.

Nach Sporenbild und Entwicklungsgang erscheint *Entyloma Corydalis* de Bary nahe mit *E. Ranunculi* (Bon.) Schroeter verwandt.

Schweizerische Standorte.

Auf *Corydalis cava* L. Ruine Falkenstein, Igis, Thomann, 1903 in Herbar. A. Volkart!
Mastrils, 1902, Volkart!
Montagny, 1905, D. Cruchet!

Entyloma Corydalis luteae Voglino.

Entyloma Corydalis luteae Voglino, Bull. soc. Bot. ital., p. 36, 1896.

Die Sporenlager finden sich in gelbbraunen Flecken der Blätter und Stengel von *Corydalis lutea* (L.) DC. gebildet. Die Sporen sind kugelig, lose vereinigt, sie messen 7 μ. Ihre Membran ist unregelmässig punktiert, schwach gelb.

Die *Sporenkeimung* wurde von Voglino beobachtet; das Promyzel bildet nadelförmige Endconidien von 35—40 μ Länge auf 2 μ Breite.

Die *Blattflecken* erreichen eine Grösse von 4 mm und sind meist kreisförmig.

Als *Nährpflanze* ist nur *Corydalis lutea* (L.) DC. bekannt geworden.

Dieses Entyloma unterscheidet sich scharf von dem *Entyloma Corydalis* de Bary durch bedeutend kleinere Sporen und durch die hellgelbe Membran, die punktiert ist.

Schweizerische Standorte.

Auf *Corydalis lutea L.* im Tessin, Voglino.

Entyloma verruculosum Passerini.

Entyloma verruculosum Passerini, Rabh. Fung. europ., Nr. 2252, 1877.

Die Sporenlager werden in flachen Flecken der Blätter von *Ranunculus lanuginosus L.* gebildet. Die Sporen sind kugelig, seltener oval oder elliptisch; sie messen 10—17 μ. Die Membran ist hellgelb bis hellbraun mit flachen regelmässigen Wärzchen versehen.

Die *Blattflecken* sind zuerst gelblichweiss, später braun, flach und erreichen eine Grösse von 10—12 mm.

Als *Nährpflanze* ist nur *Ranunculus lanuginosus L.* bekannt.

Entyloma Thalictri Schroeter.

Entyloma Thalictri Schroeter, Jahresb. d. Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur, p. 178, 1882.

Die Sporenlager werden in flachen Blattflecken von *Thalictrum*-arten gebildet. Die Sporen sind kugelig, unregelmässig, mit Ecken versehen. Sie messen 9—13 μ. Die Membran ist hellgelb bis hellbraun, ungleich dick, schwach höckerig.

Die *Blattflecken* sind unregelmässig geformt, erreichen nur eine Grösse von 1—3 mm und sind rötlichbraun, scharf gegen das gesunde Blattgewebe abgegrenzt. Die Sporen liegen im Schwammparenchym meist zerstreut gelagert.

Als *Nährpflanzen* sind nur *Thalictrum*arten bekannt geworden. Der Pilz steht mit *E. Ranunculi* (Bon.) Schroeter in naher Beziehung.

Schweizerische Standorte.

Auf *Thalitcrum minus L.* Ob Arth-Goldau, 1909!!

3. Membran ungleich verdickt.

Entyloma Linariae Schroeter.

Entyloma Linariae Schroeter, Cohns Beitr. z. Biolog. d. Pfl., Vol. II, 371, 1877

Die Sporenlager werden in rundlichen Blattflecken von *Linaria vulgaris* Mill. gebildet. Die Sporen liegen dicht beieinander. Sie sind kugelig, manchmal mit hervortretenden Kanten oder elliptisch. Sie messen 10—15 μ. Die Membran ist gelblichbraun mit unregelmässigen Verdickungen, eckig ausgebildet und erreicht eine Dicke von 2 - 2,5 μ.

Die *Keimung* der Sporen, die Infektion der Wirtpflanze und die Bildung von Conidien sind bis jetzt nicht beobachtet.

Der Pilz bildet weissliche, später gelbe Flecken unregelmässiger Gestalt, von 2—3 mm Durchmesser, oft auch miteinander zusammenfliessend. Sie grenzen sich nicht scharf ab gegen das grüne Blattge-

webe. In der Mitte der Flecken ist das Blatt leicht angeschwollen. Die Sporen sitzen meist dicht gehäuft im Schwammparenchym.

Als *Nährpflanze* ist nur *Linaria vulgaris* Mill. bekannt geworden.

Schweizerische Standorte.

Auf *Linaria vulgaris* Mill., Zürichberg, Winter!

Entyloma Picridis Rostrup.

Entyloma Picridis Rostrup, in Winter-Rabh. Pilz., p. 115, 1884.

Die Sporenlager werden in den Blättern von *Picris hieraciodes L.* gebildet. Die Sporen sind rundlich, seltener etwas eckig, 10—15 μ gross. Ihre Membran ist ungleich dick, gelbbraun, glatt.

Die *Sporenkeimung* ist nicht bekannt, ebenso kennt man keine Conidienbildungen.

Der Pilz bildet rundliche braune Flecken, die mit braunem Hofe umgeben sind.

Als *Nährpflanze* ist nur *Picris hieracioides L.* bekannt.

Entyloma microsporum (Unger.) Schroeter.

Protomyces microsporus Unger., Exantheme d. Pflanzen, p. 343, 1833.
Entyloma Ungerianum De Bary, Bot. Zeitg., Vol. 32, p. 105, 1874.
Entyloma microsporum Schroeter, Rabenh., Fung. europ., Nr. 1872, 1874.

Die Sporenlager werden in schwielenförmig angeschwollenen Blattpartien von halbkugeliger bis länglicher Gestalt von *Ranunculus*-arten gebildet. Die Sporen sind unregelmässig, kugelig, oft eckig und

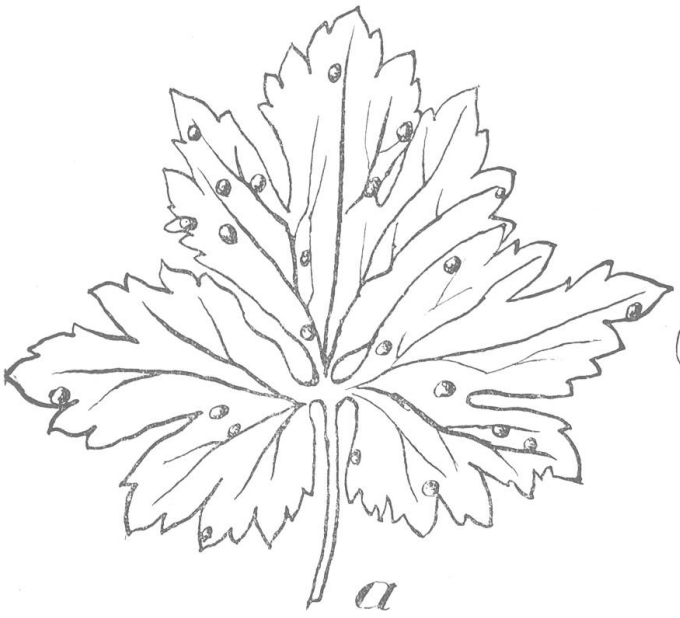


Fig. 60 a.
Blatt von *Ranunculus repens* mit Sporenlagern von *Entyloma microsporum* (Ung.) Schroeter.

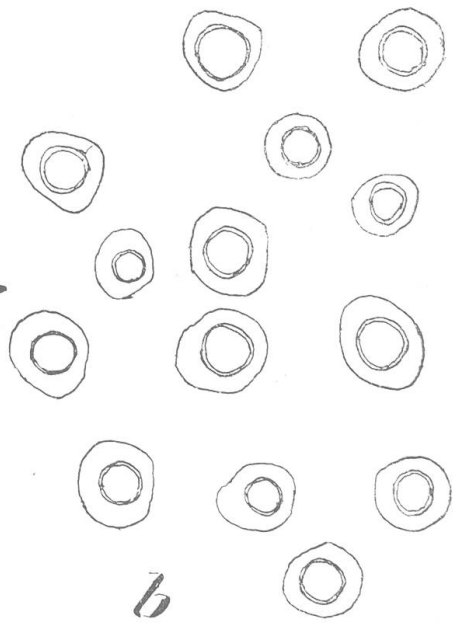


Fig. 60 b.
Sporen von *Entyloma microsporum* (Ung.) Schroeter 800!

etwas verschieden in Grösse und Form. Sie messen 15—22 μ. Ihre Membran ist wellig, höckerig, ungleich verdickt, hellgelb.

Die *Blattflecken* erreichen eine Grösse von 2—5 mm. Anfänglich sind die kleinen Pusteln glashell durchsichtig, später werden sie gelblich und rotbraun. Sie werden an Blattstiel und Spreite erzeugt.

Am Myzel bilden sich keine Conidien.

Die *Sporenkeimung* wurde von De Bary (2) eingehend untersucht. Darnach bleiben die Sporen im Blatt eingeschlossen; ihr Promyzel dringt durch die Oberhaut und erzeugt 4—8 Conidien von zylindrischer bis spindelförmiger Gestalt, die mit einander fusionieren und zu Myzel auswachsen.

Als *Nährpflanzen* sind nur *Ranunculus*arten bekannt geworden.

Schweizerische Standorte.

Auf *Ranunculus repens* L., Gotthardstrasse bei Altdorf. Schroeter: in Cohns Beiträge z. Biolog. Bd. II, 1877, p. 368.
Wiedikon, Zürich, F. v. Tavel, 1892!
Zürich, Siegfried, Winter!
Lac de Caudrez am Vanil noir, Freiburg 1891, E. Fischer!
Ranunculus bulbosus L., Lauterbrunnental 1902, E. Fischer!
Bei Montagny, 1906, D. Cruchet!
Ranunculus montanus L., Adelboden, 1904, E. Fischer!
Ranunculus sylvaticus Thuill., Statzer-Alp, Pontresina, P. Magnus.

Doassansia Cornu.

Doassansia Cornu, Ann. sc. nat., S. 6, Vol. 15, p. 285, 1883.

Die Sporenlager werden in verschiedenen Pflanzenteilen, meist in den Blättern, in abgegrenzten Flecken gebildet. Die Sporen sind zu Ballen vereinigt, die fest im Gewebe der Wirtpflanze eingeschlossen bleiben. Die Sporenballen bestehen aus zentralgelagerten, gleichartigen, fertilen Sporen und einer einschichtigen Rinde steriler Zellen.

Die Sporenmassen werden durch Zersetzung der Blätter frei. Die Keimung der einzelnen Sporen findet nach dem Typus der *Entyloma*-Sporen statt. Jede Spore erzeugt ein kurzes Promyzel, das endständig spindelförmige Conidien erzeugt. Diese Primär-Conidien vermehren sich durch Sprossung im Wasser sehr leicht. Sie infizieren die Blätter, wenn diese die Wasseroberfläche erreichen. Es sind Brandpilze, die weitgehend an das Wasserleben der Wirtpflanzen angepasst sind.

Die Gattung *Doassansia* lehnt sich eng an die Gattung *Entyloma* an. Die Sporenbildung und Sporenkeimung, die Sporenstruktur stimmt weitgehend mit den *Entyloma*-Formen überein. Sie unterscheiden sich durch die Bildung von Sporenballen.

Die Gattungen *Doassansiopsis* und *Tracya* sind eng mit *Doassansia* verwandt Der Hauptunterschied besteht in der Struktur der Sporenballen. Bei beiden Gattungen sind im Innern der Sporenballen sterile Hyphen. Die Gattung *Doassansiopsis* besitzt wie *Doassansia* zudem eine sterile Rinde, die bei *Tracya* fehlt.

Doassansia Sagittariae (Westendorp) Fisch.

Uredo Sagittariae Westendorp, Herb. Crypt. Belg., Nr. 1177, 1857.
Physoderma Sagittariae Fuckel, Fung. Rhen., Nr. 1549, 1865.
Protomyces Bizzozerianus Sacc., Myc. Venet., 889, 1876.
Entyloma Bizzozerianum Sacc., Mich., Vol. 2, p. 135, 1880.
Doassansia Sagittariae Fisch., Ber. d. deutsch. bot. Ges., Vol. 2, p. 416, 1884.

Die Sporenlager werden in rundlichen, hellgelben Blattflecken von *Sagittaria*-Arten gebildet. Die einzelnen Sporenhäufchen ragen als punktförmige Erhebungen im Blattflecken hervor. Die Sporenballen bestehen aus einer grossen Zahl (über 20) Sporen, die miteinander fest verbunden sind und einer Schicht lufthaltiger Hüllzellen, die völlig die Oberfläche bedecken. Sie messen bis 120 μ. Die Sporen sind unregelmässig kugelig, gegenseitig etwas abgeplattet. Sie messen 9 – 11 μ. Ihre Membran ist glatt, hellbraun. Die Hüllzellen sind lufthaltig, von prismatischer Form und werden 30 μ lang auf 15 μ breit.

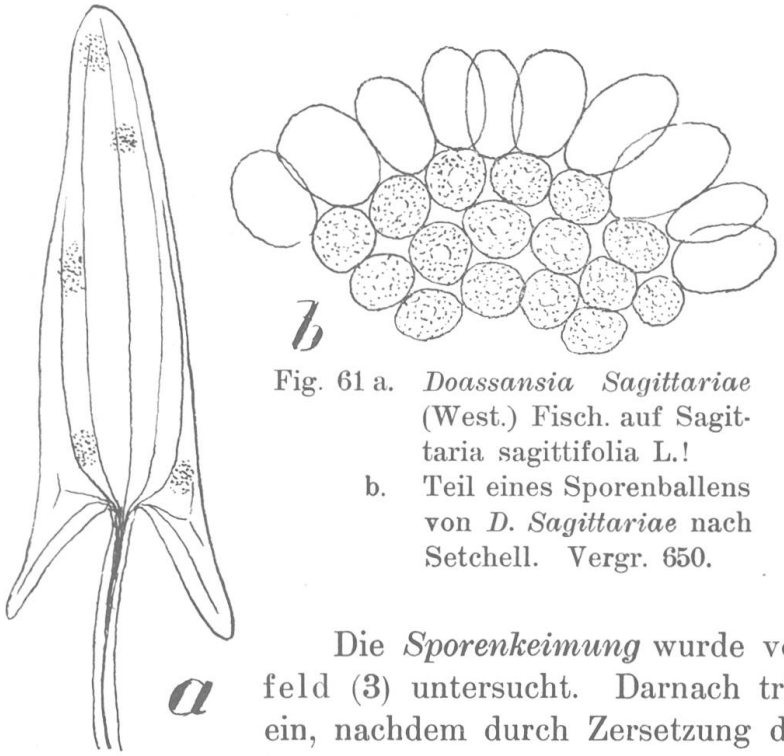


Fig. 61 a. *Doassansia Sagittariae* (West.) Fisch. auf Sagittaria sagittifolia L.!
b. Teil eines Sporenballens von *D. Sagittariae* nach Setchell. Vergr. 650.

Die *Sporenkeimung* wurde von Fisch und Brefeld (3) untersucht. Darnach tritt die Keimung erst ein, nachdem durch Zersetzung des Blattgewebes die Sporenballen im Frühjahr freigeworden sind. Sie schwimmen an der Wasseroberfläche und erzeugen die Promyzelien und Conidien, sobald das Wasser sich etwas erwärmt hat. Jede Zelle treibt ein kurzes, ungegliedertes Promyzel. Endständig entstehen auf langen Sterigmen spindelförmige Conidien. Diese vermehren sich leicht durch Sprossung, zeigen aber keine Fusionen. Sie schwimmen auf der Wasseroberfläche und bilden oft Kahmhäute und Luftconidien. Nach

Brefeld (3) findet die Infektion am jungen Blatt statt, wenn dasselbe über den Wasserspiegel herauswächst.

Das Myzel wächst anfänglich interzellulär und erzeugt blassgrünlichgelbe Blattflecken von 1—1,5 cm Durchmesser, die später braun werden. Die Sporenballen entstehen in den grösseren Interzellularen durch Verknäuelung des Myzels und sind oft unter den Spaltöffnungen gelagert. Sie sind als kleine erhabene Punkte in den Blattflecken mit blossem Auge erkennbar und bleiben im Blattgewebe eingeschlossen. Erst nachdem die Blätter sich im Wasser zersetzt haben, werden sie frei und schwimmen an der Wasseroberfläche. Die sterile, lufthaltige Rinde der Sporenballen funktioniert als Schwimmorgan.

Als *Nährpflanzen* sind nur *Sagittaria*-Arten bekannt geworden.

D. Sagittariae (West.) Fisch ist nahe mit *D. Alismatis* (Nees) Cornu verwandt. Sie unterscheidet sich von dieser durch etwas kleinere Sporen und kleinere Conidien.

Schweizerische Standorte.

Auf *Sagittaria sagittifolia* L., Versuchsfeld der schweiz. Samenkontrollstation, Zürich, alljährlich, A. Volkart!
Bei Yverdon, 1903 und 1906, D. Cruchet!

Doassansia Alismatis (Nees) Cornu.

Sclerotinum Alismatis Nees., Fr. Syst. Mycol., Vol. 2, p. 257, 1822.
Perisporium Alismatis Fries, Syst. Mycolog., Vol. 3, p. 252, 1829.
Dothidea Alismatis Kirchner, Lotos, Vol. 6, p. 205, 1856.
Sphaeria Alismatis Currey, Trans. Linn. Soc., Vol. 22, p. 334, 1859.
Uredo alismacearum Crenau, Fl. Finist., p. 8, 1867.
Sphaeropsis Alismatis Cooke, Handb. Fungi, p. 429, 1871.
Aecidium incarceratum Berkeley et Broome, Ann. Mag. Nat. Hist., S. 4, Vol. 15, p. 36, 1875.
Protomyces macularis Thümen, Bull. Imp. Soc. Nat., Moskau, Vol. 52, I, p. 130, 1877.
Phyllosticta Alismatis Saccardo et Spegazzini Mich., Vol. 1, p. 144, 1878.
Entyloma Alismacearum Saccardo Mich., Vol. 2, p. 44, 1880.
Doassansia Alismatis Cornu, Ann. Sc. nat., S. 6, Vol. 15, p. 285, 1883.
Phyllosticta Curregi Saccardo, Syll. Fung., Vol. 3, p. 60, 1884.

Die Sporenballen werden in rundlichen, hellbräunlichen Blattflecken von *Alisma plantago aquatica* L. gebildet. Sie sind kugelig und erreichen eine Grösse von 190—250 μ. Die einzelnen Sporen sind kugelig, durch gegenseitigen Druck etwas abgeplattet, nur lose miteinander verklebt. Sie messen 9—12 μ. Ihre Membran ist glatt, hellbraun. Die sterilen Hüllzellen bilden eine kontinuierliche Schicht palissadenförmig angeordneter prismatischer Zellen. Sie sind 12—20 μ lang auf 5—10 μ breit.

Die *Sporenkeimung* wurde von Cornu, Setchell, Brefeld (3) beschrieben. Die Sporenballen werden durch Zersetzung des Blattgewebes frei und schwimmen an der Wasseroberfläche oder lösen sich

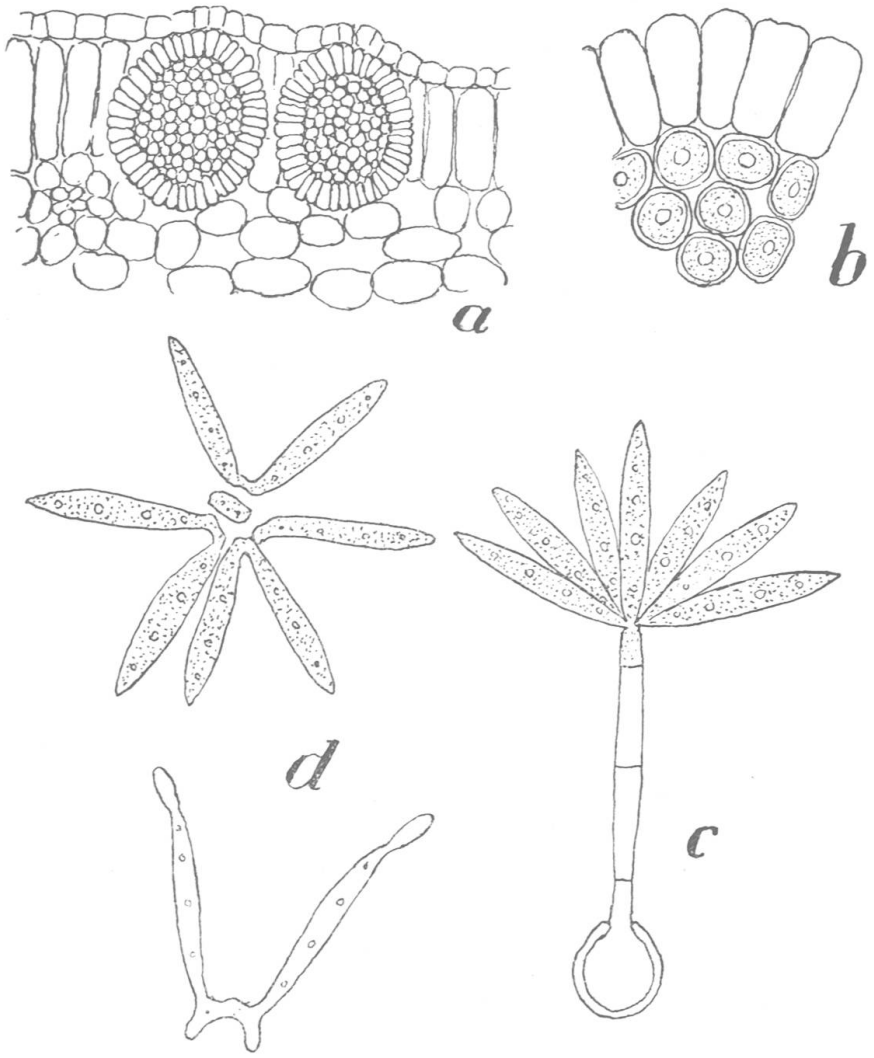


Fig. 62 a. Blattquerschnitt von *Alisma plantago aquatica* L. mit *Doassansia Alismatis* (Nees) Cornu, 150 nach Setchell.
b. Teil des Sporenballens von *Doassansia Alismatis* (N.), Cornu, 650, nach Setchell.
c. Gekeimte Spore von *Doassansia Alismatis* (N.) Cornu, 1000, nach Setchell.
d. Losgetrennte Conidien von *D. Alismatis* (N.) Cornu, 1000, nach Setchell.

in die einzelnen Sporen auf. Diese keimen sofort mit einem langen Promyzel, das mehrere Querwände besitzt und endständig auf Sterigmen spindelförmige Conidien erzeugt. Diese fallen leicht ab, fusionieren paarweise und erzeugen durch Sprossung weitere Conidien. Bei Verarmung der Nährlösung wachsen sie zu Myzelfäden aus.

Die *Infektion der Wirtpflanze* ist noch nicht beobachtet. Brefeld (3) vermutet, dass das Blatt infiziert wird, wenn dasselbe über die Wasseroberfläche emporwächst, indem die Sporen auf dem Wasser schwimmen und dort reichlich Conidien erzeugen.

Das Blatt zeigt an der Infektionsstelle zuerst einen gelblichen Fleck, der später braun wird. Die Flecken sind meist kreisförmig und erreichen eine Grösse von 1 cm Durchmesser. Das Myzel bildet meist in den grossen Interzellularen unter den Spaltöffnungen die Sporenballen aus. Diese sind in den Blattflecken als kleine rötliche Punkte erkennbar und ragen etwas über die Blattfläche hervor.

Als *Nährpflanzen* sind nur *Alisma*-Arten bekannt geworden.

Schweizerische Standorte.

Auf *Alisma plantago aquatica* L., Deisswyl bei Bern, 1892, L. Fischer!

Doassansiopsis Setchell.

Doassansiopsis Setchell, Proc. Ann. Art. Sc., Vol. 26, p. 19, 1891.
Doassansiopsis Dietel, Nat. Pflanzenfam. 1, 1, p. 21, 1897.

Die Sporenlager werden in Blättern oder Fruchtknoten der Wirtpflanzen gebildet. Die Sporen sind zu Ballen vereinigt, die im Gewebe der Wirtpflanze eingeschlossen bleiben. Die Sporenballen besitzen aussen eine kontinuierliche Lage steriler Rindenzellen. Im Zentrum befindet sich ein steriles Myzelgeflecht, das pseudoparenchymatischen Charakter besitzt. Zwischen diesen beiden Schichten befinden sich die Sporen in einer einfachen, kontinuierlichen Schicht gelagert.

Die Keimung geschieht nach dem Typus der *Doassansia*-Arten.

Die Gattung *Doassansiopsis* unterscheidet sich von der Gattung *Doassansia* scharf durch das Vorkommen steriler Zellen im Innern des Sporenballens, der sie sonst sehr nahe steht. Auf Grund dieses Merkmales hat Setchell *Doassansiopsis* als Sektion von *Doassansia* aufgestellt, und Dietel diese als besondere Gattung anerkannt.

Doassansiopsis occulta (Hoffmann) Dietel.

Sclerotinum occultum Hoffmann, Jc. Anal. Fung., p. 67--68, 1863.
Doassansia occulta Cornu, in Farl. Trans. Ottawa Field Nat. Club, Vol. 2, p. 127, 1884.
Doassansiopsis occulta Dietel, Nat. Pflanzenf., Vol. 1, 1, p. 21, 1897.

Die Sporenlager werden in den Fruchtknoten verschiedener *Potamogeton*-Arten gebildet. Die erkrankten Fruchtknoten sind aufgedunsen, schwarz und enthalten in der Fruchtwand zahlreich die

Sporenballen eingebettet. Die Sporenballen sind unregelmässig oval bis langgestreckt, selten kugelig, gewöhnlich mit einzelnen hervortretenden Kanten. Sie messen 100—180 μ. Auf dem Querschnitt zeigen sie eine Schicht randständiger Sporen prismatischer Gestalt. Die einzelnen Sporen messen 8—14 μ in der Länge auf 8—10 μ in der Breite. Im Innern der Sporenballen befindet sich ein pseudoparenchymatisches

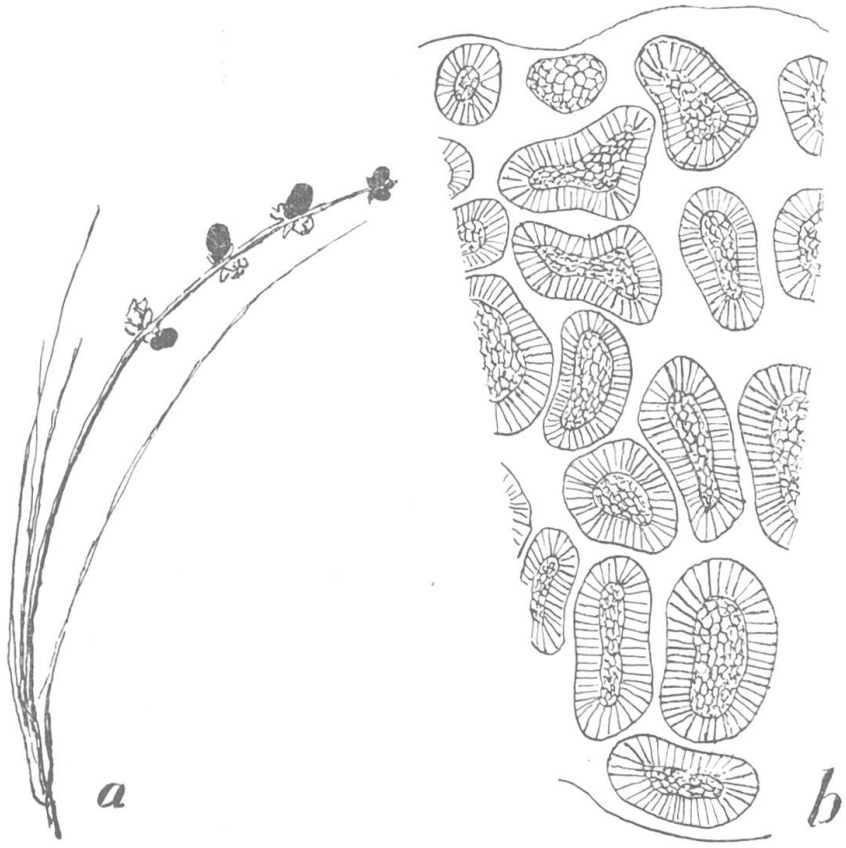


Fig. 63 a. *Potamogeton filiformis* Pers. mit *Doassansiopsis occulta* (Hoff.) Dietel nach Material von Crans bei Sierre!
b. Querschnitt durch den zerstörten Fruchtknoten von *Potamogeton filiformis* Pers. mit Sporenballen von *Doassansiopsis occulta* (Hoff.) Dietel, 120!

Gewebe verflochtener steriler Pilzhyphen. Die sterilen Rindenzellen bilden nur eine dünne kontinuierliche Schicht von 2—4 μ radialer Dicke bei 8—10 μ tangentialer Länge.

Die *Keimung der Sporen* ist von Setchell untersucht worden. Die Sporenballen werden durch Zersetzung der erkrankten Fruchtknoten frei und schwimmen auf dem Wasser, wo sie im Frühjahr keimen.

Das Promyzel ist dick, mit mehreren Querwänden versehen. Die primären Conidien sind spindelförmig, kopulieren nicht miteinander, sondern wachsen direkt zu Myzelfäden aus, oder sie fallen ab

und erzeugen im Wasser an beiden Enden durch Sprossung neue spindelförmige Conidien. Die Conidien vermehren sich durch Sprossung zu Sprossverbänden und schwimmen an der Wasseroberfläche.

Die Blüte wird nach Setchell infiziert, wenn sie mit dem Spross über die Wasseroberfläche gehoben wird. Die infizierten Früchte schwellen an und werden 5 bis 6 mal so gross wie die normalen Früchte. Bei ihrer Reife sind sie dunkel olivgrün bis schwarz, von ovaler Gestalt.

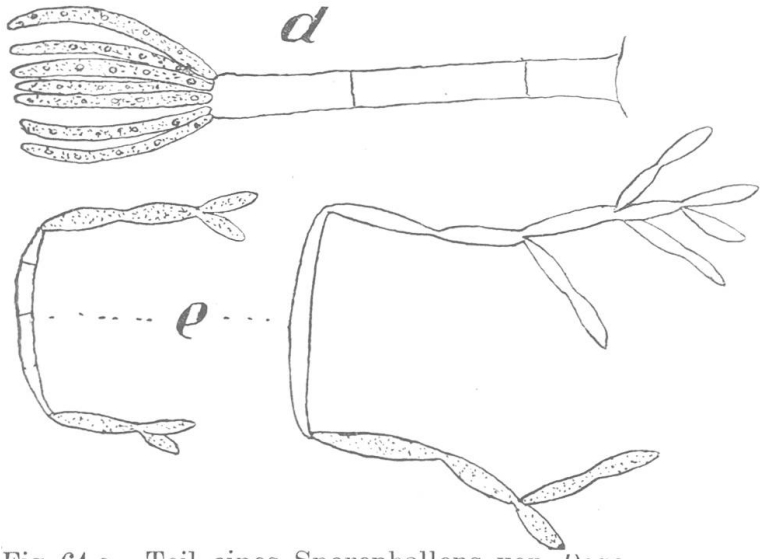
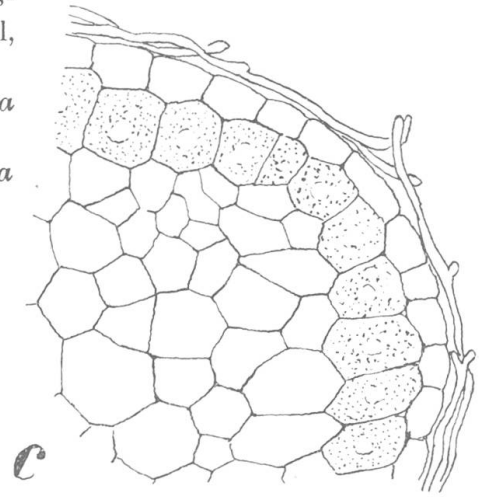


Fig. 64 c. Teil eines Sporenballens von *Doassansiopsis occulta* (Hoff.) Dietel, nach Setchell, 650.
d. Gekeimte Sporen von *D. occulta* (Hoff.) Dietel, 1000, nach Setchell.
e. Conidienverbände von *D. occulta* (Hoff.) Dietel, 1000, nach Setchell.

In dem jungen Endocarp entwickelt sich das Myzel üppig und bildet in dieser Schicht die Sporenballen aus. Dabei wird das Gewebe der Frucht bis auf geringe Reste, die zwischen den Sporenballen liegen, aufgebraucht. Die Sporenballen werden zahlreich in dem Endocarp gebildet, so dass sie oft gegenseitig sich berühren und verdrängen. Das ganze Endocarp bildet zur Reifezeit einen festen Ring von sklerotialer Struktur, wo zwischen den Resten der ursprünglichen Membranen die zahlreichen Sporenballen liegen.



Die äussere Fruchtschicht verkümmert und fällt auch später ab. Samen werden in den erkrankten Früchten keine gebildet. Diese nun infizierten Früchte überwintern; im Frühjahr zerfallen sie in die einzelnen Sporenballen, und diese keimen dann an der Wasseroberfläche in der angegebenen Weise aus.

Die Sporenballen werden nur in den Früchten ausgebildet. Die nächst verwandte Form *D. Martianoffiana* Schroeter in den *Potamogeton*-Blättern ist bis jetzt in der Schweiz nicht beobachtet.

Als *Nährpflanzen* sind nur *Potamogeton*-Arten bekannt geworden.

Schweizerische Standorte.

Auf *Potamogeton filiformis* Pers., hinter dem Hotel Crans ob Siders, 24. Juli 1894, E. Wilczek!

Tracya Sydow.

Cornuella Setchell, Proc. Americ. Akad. Arts, Sc., Vol. 26, p. 19, 1891.
Tracya Sydow, Hedwigia, Beiblatt, Vol. 40, p. 3, 1901.

Die Sporenlager werden in Blattflecken gebildet. Die Sporen sind zu Ballen vereinigt, die im Gewebe der Wirtpflanze eingeschlossen bleiben. Die Sporenballen bestehen aus einer einfachen Rindenschicht fertiler Sporen. Im Innern bildet das Myzel ein regelmässiges Netzwerk dünner Fäden. Eine besondere Schicht steriler Hüllzellen fehlt.

Die Keimung der Sporen geschieht nach dem Typus der *Doassansia*-Arten.

Tracya Hydrocharitis Lagerheim.

Tracya Hydrocharitis Lagerheim, in Vestergr. Mycol. rar. select., Bot. Not., p. 175, 1902.
Doassansia Reukauffii P. Hennings, Hedwigia, p. 434, 1904.

Die Sporenballen werden in Blattflecken von *Hydrocharis morsus ranae* L. gebildet. Sie stehen vereinzelt in den Blattflecken als kleine, mit blossem Auge kaum wahrnehmbare, schwarze Pünktchen. Die Sporenballen sind meist von unregelmässig kugeliger, ovaler oder flachgedrückter Form mit einzelnen hervortretenden Kanten. Sie messen 70—300 μ. Auf dem Querschnitt zeigen sie eine Reihe peripher stehender Sporen. Diese sind prismatisch und messen 12—16 μ auf 7—12 μ. Im Zentrum der Sporenballen befindet sich ein lockeres Hyphengeflecht, das regelmässige Maschen bildet.

Die *Keimung der Sporen* ist von Reukauff untersucht worden. Darnach werden die Sporenballen durch Verfaulen der Blätter frei und schwimmen auf dem Wasser. Dort keimen sie mit einem kurzen, dicken Promyzel aus, das am Ende 4—8 lange Endconidien erzeugt. Diese messen bis 40 μ in der Länge und sind an der Basis etwas angeschwollen. Diese Endconidien kopulieren paarweise miteinander und wachsen zu Myzelfäden aus. Manchmal erfolgt das Auswachsen der Conidien ohne vorhergehende Fusionenbildung; ebenso kann das Promyzel direkt zu Myzel auswachsen.

Die Infektion erfolgt an den schwimmenden Winterknospen bei ihrer Entfaltung. Von Reukauff wurde am Myzel in den Luftkanälen der Wirtpflanze die Bildung einzelner Myzelconidien beobachtet.

Das Myzel wächst interzellulär. Wenn ein Sporenballen gebildet wird, entsteht zuerst ein Schleimklümpchen, in dem die Hyphen sich verknäueln. Die Sporenballen werden in den grossen Interzellularräumen des Blattes und des oberen Teiles des Blattstieles gebildet.

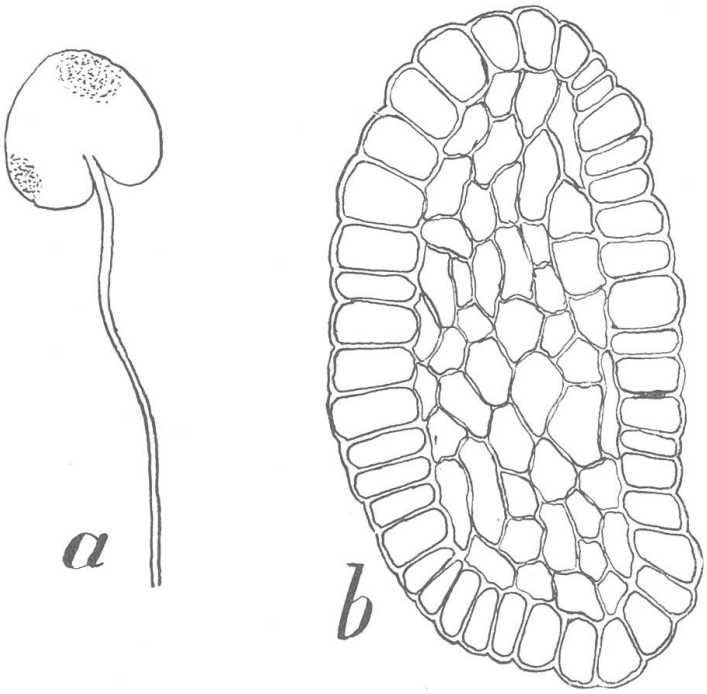


Fig. 65 a. *Tracya Hydrocharitis* Lagerheim auf *Hydrocharis morsus ranae* L. 1!
b. Sporenballen von *Tracya Hydrocharitis* Lag., 800! (Nach Material von D. Cruchet, Yverdon.)

Von den gesunden Partien der Blätter unterscheiden sich die vom Pilze ergriffenen durch eine schwach graue Färbung. Die einzelnen Sporenballen sind als kleine, schwarze Punkte von blossem Auge kaum sichtbar, mit der Lupe aber gut zu erkennen.

Als *Nährpflanze* des Pilzes ist einzig *Hydrocharis morsus ranae* L. bekannt.

Schweizerische Standorte.

Auf *Hydrocharis morsus ranae* L. Bei Yverdon, 1906, D. Cruchet! Brüggmoos, 1906, E. Fischer!

Urocystis Rabenhorst.

Polycystis Leveillé, Ann. Sc. nat., S. 3, Vol. 5, p. 269, 1846.
Urocystis Rabenhorst, Herb. Viv. Myc., Vol. 2, p. 393, 1856.

Die Sporenlager werden meist an Stengeln und Blättern, seltener in Wurzeln und Früchten gebildet. Es sind schwielenförmige Lager, die unregelmässig aufreissen und die lockere schwarze Sporenmasse verstäuben lassen.

Die Sporen sind zu mehreren in Ballen vereinigt und bestehen aus ein bis mehreren zentralgelegenen, fertilen Sporen und einer Anzahl kleinerer, peripher gelegener lufthaltiger Nebensporen, die manchmal eine geschlossene Rindenschicht bilden.

Das *vegetative Myzel* wächst interzellular und bildet in den benachbarten Zellen manchmal Haustorien. Die Sporenballen entstehen

durch Verkneuelung eines oder mehrerer angeschwollener Fäden, und endständig bilden sich die Sporen, während aus zarten Verzweigungen dieser Fäden die Nebensporen hervorgehen würden. Die Reste der Myzelien verquellen und werden resorbiert. Im Stadium der Sporenreife sind keine Myzelien mehr sichtbar. An den Nährpflanzen entstehen oft Verkrümmungen der Organe.

Die *Sporenkeimung* geht so vor sich, dass jede einzelne Spore ein Promyzel bildet, das endständig auf Sterigmen ovale Primärconidien erzeugt oder direkt mit den Endverzweigungen zu Myzel auswächst.

Sekundäre Conidienbildungen am vegetativen Myzel in der Pflanze sind keine beobachtet.

Die Gattung *Urocystis* ist in ihrer Sporenverbreitung an den Wind angepasst. Dafür sprechen die stets aufreissenden Sporenlager, die lockeren, leicht stäubenden Sporenmassen und besonders die lufthaltigen Nebensporen, die als Flugapparate dienen.

Urocystis occulta (Wallroth) Rabenhorst.

Erysibe occulta Wallroth, Fl. Crypt. Germ., Vol. 2, p. 212, 1833.
Uredo parallela Berkeley, Engl. Fl., Vol. 5, 2, p. 375, 1836.
Uredo occulta Rabenhorst, Kryptog. Fl., Vol. 1, p. 5, 1844.
Polycystis pompholygodes Leveillé, Ann. Sc. nat., S. 3, Vol. 5, p. 270, 1846.
Polycystis parallela Berkeley et Brown, Ann. Mag. Nat. Hist., S. 2, Vol. 5, p. 464, 1850.
Polycystis occulta Schlechtendahl, Bot. Zeitg., Vol. 10, p. 602, 1852.
Urocystis occulta Rabenhorst, Herb. viv. Mycolog., Vol. 2, p. 393, 1856.
Urocystis parallela Fischer v. Waldheim, Jahrb. f. wissensch. Bot., Vol. 7, p. 107, 1870.
Urocystis Tritici Koernicke, Hedwigia, Vol. 16, p. 33, 1877.

Die Sporenlager werden in langen Streifen, die nur 1—1,5 mm Breite erreichen, in Blättern, Blattscheiden, Halmen und Spelzen von *Secale cereale* L. gebildet. Die Sporenmasse ist locker, schwarzbraun, leicht stäubend. Die Sporenballen sind kugelig bis oval und bestehen aus ein bis zwei, selten drei Sporen und einer unterbrochenen Lage meist vereinzelter Nebensporen. Die Sporenballen erreichen eine Grösse von 15—25 μ. Die Sporen sind kugelig, an den Berührungsflächen abgekantet, sie messen 14—19 μ. Ihre Membran ist hellbraun, glatt.

Die Nebensporen sind abgeflacht, vielfach vereinzelt oder nur zu zwei bis dreien aneinander gefügt. Sie messen 4—8 μ; die Membran ist hellbraun, glatt.

Die Sporen keimen im frischen Zustand aus. Nach J. Kühn (1), R. Wolff und Brefeld (3) entsteht aus jeder Spore ein langes,

meist ungegliedertes Promyzel, aus dem sich am Ende, an Stelle der Conidien, Myzelfäden entwickeln. Conidien sind keine beobachtet worden, sowohl am Promyzel wie später an den Myzelfäden.

Fig. 66 a. Seitentrieb von *Secale cerale* L. mit Sporenlagern von *Urocystis occulta* (Wallr.) Rab. (1)!

b. Sporenballen von *Urocystis occulta* (Wallr.) Rab., 800!

c. Gekeimte Sporen von *U. occulta* (Wallr.) Rab. Nach R. Wolf, Fig. 6, 7, 9, 10, Taf. VII, Bot. Zeitg., 1873.

Die Infektion der Wirtpflanze findet nach R. Wolff sowohl an der keimenden Roggenpflanze, wie auch an jungen Seitentrieben älterer Pflanzen statt. Die Myzelien dringen meist durch die Spaltöffnungen ein und wachsen durch die einzelnen Blätter bis zur Vegetationsspitze vor. Nur in den wachsenden Teilen der Roggenpflanze vermag sich der Pilz mit dem Myzel zu verbreiten. An den befallenen Trieben sind darum sämtliche Blätter, vielfach aber auch Halmteile und selbst Spelzen mit Brandlagern besetzt. Besonders häufig werden aber an den Roggenpflanzen die schwächeren Nachtriebe befallen; diese verkümmern dann meist und sterben frühzeitig ab. An stärkeren Trieben ist immer eine Wachstumshemmung zu beobachten. Bei Blättern und Halmen treten oft Verkrümmungen aller Art auf.

Die Brandlager sind meist lineal, kaum 1 mm breit, aber ausserordentlich lang, oft über $^2/_3$ der Blattlänge erreichend. Sie werden im Grundparenchym unter der Epidermis gebildet und sind anfänglich als etwas hervortretende, bleigraue Streifen zu beobachten. Später reisst die Epidermis in unregelmässigen Längsrissen auf und das Sporenpulver stäubt sofort. Oft verschmelzen auch mehrere Brandlager miteinander und geben dann Anlass zu breiten, dicken Brandlagern, wie sie besonders an Halmteilen gelegentlich vorkommen.

Als *Wirtpflanzen* sind *Secale cereale* L., der Roggen, und nach Hecke *Secale montanum* L. bekannt geworden.

Urocystis occulta (Wallroth) Rab. tritt sehr ungleich auf. In einzelnen Gegenden ist er häufig, stark die Roggensaaten schädigend; in andern Anbaugebieten des Roggens ist er gar nicht bekannt. In der Schweiz ist er noch nicht aufgefunden worden, dürfte aber doch wohl vereinzelt vorkommen.

Sein nächster Verwandter ist *Urocystis Agropyri* Schröter, von dem er sich in der Hauptsache durch die Nebensporen unterscheidet, die rings um die Hauptsporen als kontinuierliche Schicht herumgehen.

Urocystis Agropyri (Preuss.) Schroeter.

Uredo Agropyri Preuss., Linnaea, Vol. 24, p. 99, 1849.
Thecaphora occulta Desmazieres, Fl. Crypt., 3, p. 653, 1859.
Urocystis Agropyri Schroeter, Abh. Schles. Ges., 1869—72, p. 7, 1869.
Urocystis Preussi Kühn, Rab., Fung. Europ., Nr. 1898, 1874.
Urocystis Ulei Magnus, Rab., Fung. Europ., Nr. 2390, 1878.
Urocystis occulta var. *Tritici*, Ellis, N. Am. Fungi, Nr. 293, 1879. ? = Fl
Urocystis Festucae Ule., Verh. bot. Ver. Brandenburg, Vol. 25, p. 215, 1884.

Die Sporenlager werden meist in Blättern, seltener Halmen und Spelzen verschiedener Gräser als lange Streifen gebildet. Die Sporenmasse ist locker, dunkelbraun, leicht stäubend. Die Sporenballen bestehen aus zwei, seltener ein oder drei Sporen, die mit einer

meist kontinuierlichen Schicht Nebensporen bedeckt sind. Die Sporenballen sind meist kugelig oder wenig oval, 15—40 μ messend. Die Sporen sind oval, seltener kugelig mit abgeflachten Berührungsseiten. Sie messen 12—20 μ in der Länge auf 13—17 μ in der Breite. Ihre

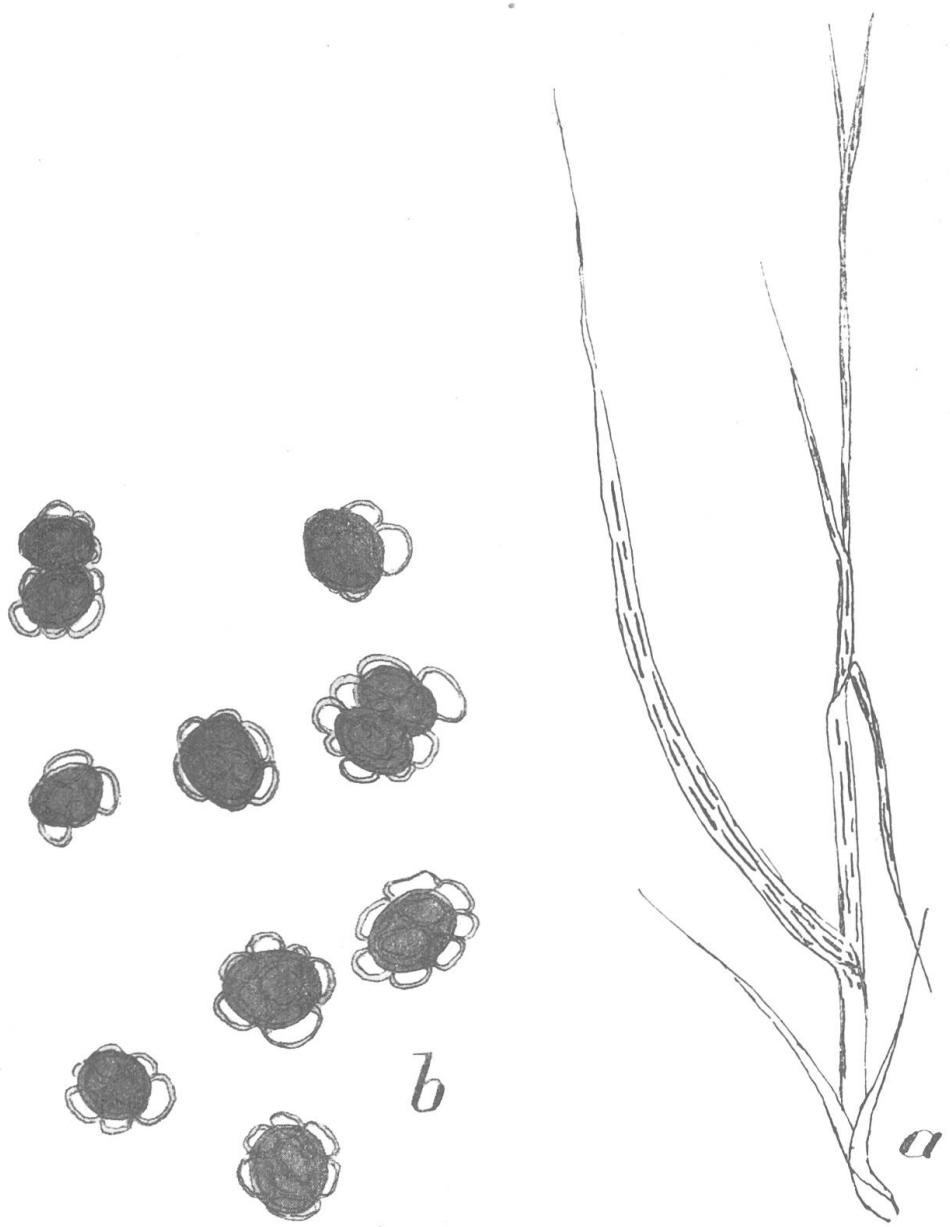


Fig. 67 a. Trieb von *Bromus erectus* Huds. mit Sporenlagern von *Urocystis Agropyri* (Preuss.) Schroet. (1)!
b. Sporenballen von *Urocystis Agropyri* (Preuss.) Schroeter. Material von *Bromus erectus* Huds. (800)!

Membran ist glatt, dunkelbraun. Die Nebensporen decken meist in kontinuierlicher Schicht die Hauptsporen, seltener sind kleinere Lücken vorhanden. Sie messen 10—14 μ und sind oft eingedrückt. Ihre Membran ist glatt, hellbraun.

Die Keimung der Sporen sowie die Infektion der Wirtpflanzen sind nicht bekannt. Das Krankheitsbild der Wirtpflanzen ist durchaus ähnlich demjenigen von *U. occulta* (Wallr.) Rab.

Die Sporenlager treten hauptsächlich auf sterilen Trieben auf, seltener auf Halmen oder Spelzen. Sie bilden lange, schmale Streifen von za. 1 mm Breite, die meist aber kürzer sind als jene von *U. occulta*. Häufig wird aber das ganze Blatt einer stärkeren Zerstörung unterworfen. So öffnen sich manchmal die Brandlager auf beiden Blattseiten, und die Lager treten so zahlreich auf, dass oft nur die Bastrippen des Blattes als Rest von der Zerstörung übrig bleiben.

Bei ausdauernden Gräsern überwintert das Myzel wahrscheinlich im Rhizom, denn die ersten im Frühjahr hervortretenden Triebe zeigen einen starken Befall mit Brandlagern.

Als *Nährpflanzen* sind die Gattungen *Agriopyrum, Lolium, Arrhenatherum, Avena, Trisetum, Calamagrostis, Alopecurus, Festuca, Poa, Bromus, Briza, Elymus* bekannt geworden.

Sein nächster Verwandter ist *U. occulta* Wallr. Rab, dem er in allen Beziehungen nahe steht, aber leicht durch die kontinuierliche Schicht von Nebensporen zu unterscheiden ist.

Schweizerische Standorte.

Auf *Agriopyrum repens* (L.) Pal. Bei St. Moritz. Winter.
Auf *Briza media* (L.). Weg nach Arolla, E. Fischer, 1904!
Auf *Bromus erectus* Huds., Lüen Schanfigg, A. Volkart, 1906!
Bei Arth-Goldau, 1909!!
Montagny s. Yverdon, 29. Mai 1908, D. Cruchet!
Visperterbinen, 1908 !!
Auf *Poa laxa* Hänke, Berninapass, 1906, A. Volkart.
Auf *Avena pubescens* Huds., Mastrils, Graubünden, 1901, A. Volkart!
Auf *Trisetum flavescens* L. Pal. Montagny s. Yverdon, 30. Juni 1909, D. Cruchet!
Auf *Gramineen*, Gipfel des Eggishorn, 1899, E. Fischer!

Urocystis Fischeri Koernicke.

Urocystis Fischeri Koernicke in Hedwigia, p. 34, 1877.

Die Sporenlager werden in kürzeren Längsstreifen der Blätter verschiedener *Carex*-Arten gebildet. Die Sporenmasse ist locker, dunkelbraun, leicht stäubend. Die Sporenballen sind rundlich und enthalten 1—3, meist 2 Sporen und eine locker gefügte Schicht von hellen Nebensporen. Die Sporenballen messen 25—50 μ. Die Sporen sind kugelig, an den Berührungsflächen abgekantet, mit glatter, dunkelbrauner Membran; sie messen 15—20 μ.

Die Nebensporen umschliessen völlig die Hauptsporen, sind aber locker gefügt, hellfarbig und selten kollabiert; sie messen 5—10 μ.

Sporenkeimung und *Infektion der Wirtpflanzen* sind nicht bekannt.

Der Pilz bildet za. 1 mm breite Brandlager, die 1,5—2 cm Länge erreichen. Diese relativ kurzen Lager sind aber dicht neben einander gestellt und sind besonders an der Blattbasis stärker entwickelt.

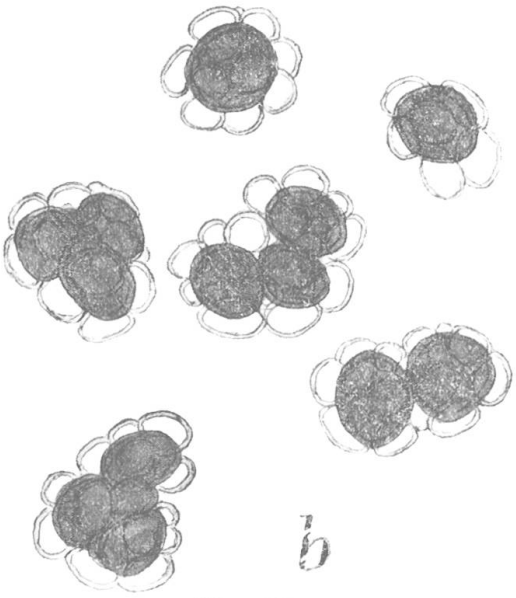


Fig. 68 a.
Blatt von *Carex glauca* Murray mit Sporenlagern von *Urocystis Fischeri* Kcke.!

Fig. 68 b.
Sporenballen von *Urocystis Fischeri* Kcke. 800!

Als *Nährpflanzen* sind nur *Carex*-Arten bekannt. Er steht in der Verwandtschaft dem *U. Agropyri* (Preuss.) Schroeter nahe, unterscheidet sich aber scharf durch kürzere Sporenlager, grössere Sporenballen und etwas grössere Sporen.

Schweizerische Standorte.

Auf *Carex glauca* Murray, Engehalde, Bern, 1894, E. Fischer!
Bei Montagny s. Yverdon, D. Cruchet!

Urocystis Luzulae (Schroeter) Winter.

Polycystis Luzulae Schroeter, Cohns Beitr. z. Biol. d. Pfl., Vol. 2, p. 380, 1877.
Urocystis Luzulae Winter, Rab. Kryptfl., Vol. 1, p. 120, 1884.

Die Sporenlager werden in dünnen Längsstreifen der Blätter und Halme von *Luzula*-Arten gebildet. Die Sporenballen sind kugelig bis elliptisch und messen 24—35 μ. Sie enthalten 3—5 Sporen von kugeliger Gestalt. Ihre Membran ist dunkelbraun, glatt. Sie messen 11—15 μ. Die Nebensporen sind bedeutend kleiner und umgeben die Sporen als geschlossene Schicht. Sie sind meist zusammengedrückt, 5—7 μ gross, mit dunkelbrauner Membran, so dass sie oft schwer von den Hauptsporen zu unterscheiden sind.

Sporenkeimung und *Infektion der Wirtpflanzen* sind nicht bekannt. Der Pilz erzeugt za. 1 mm breite Längsstreifen, die oft mehrere Centimeter lang werden und meist dicht gedrängt stehen. Sie reissen in unregelmässigen Längsrissen auf und stäuben sofort das Sporenpulver (nach Schroeter).

Als Nährpflanze ist nur *Luzula pilosa* L. Willd. bekannt.

Urocystis Junci Lagerheim.

Urocystis Junci Lagerheim, Rev. Mycolog., Vol. 11, p. 66, 1889.

Die Sporenlager werden in langen Streifen auf den Halmen und Blättern von *Juncus*-Arten gebildet.

Die Sporenmasse ist schwarzbraun, locker, leicht stäubend. Die Sporenballen sind meist kugelig, sehr ungleich in Grösse und Form und werden bis 70 μ gross. Sie enthalten 3—10 Sporen. Diese sind kugelig bis oval oder gegenseitig abgeflacht, mit glatter, dunkelbrauner Membran. Sie messen 13—16 μ. Die Nebensporen bedecken die Sporen in kontinuierlicher Schicht. Sie sind meist eingefallen, abgeplattet, und bilden ein Netzwerk um die Sporen. Sie messen 6—10 μ. Ihre Membran ist dunkelbraun, glatt.

Sporenkeimung und *Infektion der Wirtpflanzen* sind nicht bekannt. Die Sporenlager füllen oft den Markraum der Halme und Blätter als grosses Lager aus. Durch unregelmässigen Längsriss öffnet sich das Lager und lässt die Sporenballen austreten. Manchmal zeigen die Halme Verkrümmungen (nach Lagerheim).

Als *Nährpflanzen* sind nur *Juncus*-Arten bekannt geworden.

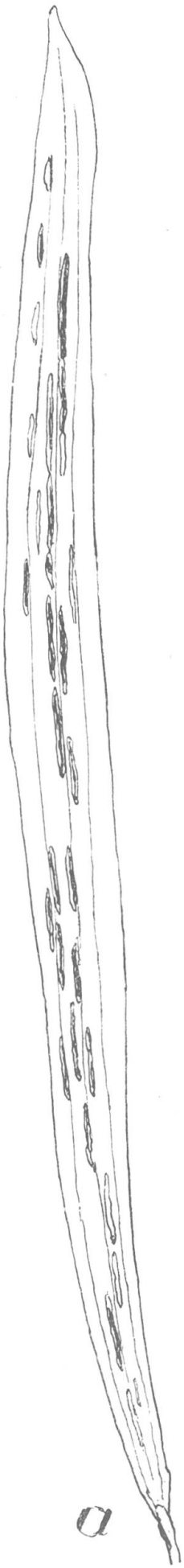
Schweizerische Standorte.

Auf *Juncus filiformis* L. Am Berninabach bei Pontresina, 1889. Lagerheim

Urocystis Colchici (Schlechtendahl) Rabenhorst.

Caeoma Colchici Schlechtendahl, Linnaea, Vol. 1, p. 241, 1826.
Sporisorium Colchici Libert, Fl. Crypt. Ard., Nr. 194, 1832.
Uredo Colchici Link, Handb., Vol. 3, p. 435, 1833.
Erysibe arillata δ Colchici Wallroth, Fl. Crypt. Germ., Vol. 2, p. 211, 1833.
Polycystis pompholygodes Léveillé, Ann. Sc. nat., S. 3, Vol. 5, p. 270, 1846.
Polycystis Colchici Strauss, in Sturms D. Fl., Vol. 3, p. 45, 1853.
Urocystis Colchici Rabenhorst, Fung. Europ., Nr. 396, 1861.

Die Sporenlager werden in schwielenförmig angeschwollenen, linealen Lagern der Blätter von *Colchicum autumnale* L. gebildet. Die Sporenmasse ist dunkelbraun, locker, leicht stäubend. Die Sporenballen sind kugelig bis oval. Sie messen 20—30 μ und bestehen aus 1—2, selten 3 Sporen, die von einer Schicht locker gelagerter Nebensporen umschlossen sind. Die Sporen sind oval, seltener kugelig; sie



messen 14—20 μ; ihre Membran ist dunkelbraun, glatt. Die Nebensporen umschliessen die Sporen meist nicht vollständig und sind nicht sehr dicht aneinander gefügt; sie sind ungleich in Grösse, 6—12 μ; ihre Membran ist hellbraun.

Sporenkeimung und *Infektion der Wirtpflanze* sind nicht bekannt.

Das Myzel dauert in der Zwiebel aus. Die Brandlager sind in den Blättern reihenförmig an-

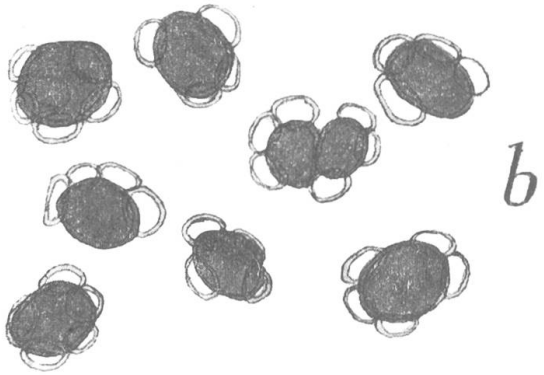


Fig. 69 a.
Blatt von *Colchicum autumnale* L. mit Sporenlagern von *Urocystis Colchici* (Schl.) Rab., 800!

Fig. 69 b.
Sporenballen von *Urocystis Colchici* (Schl.) Rab. Material von *Colchicum autumnale* L., 800!

geordnet, den Nerven entlang. Sie sind 1—1,5 mm breit und erreichen 1,5—2 cm Länge. Im geschlossenen Zustande stehen sie pustelförmig von der Blattfläche hervor und öffnen sich in unregelmässigen Längsrissen. Er zerstört das Blattparenchym und tritt auf beiden Blattseiten auf.

Als *Nährpflanze* ist vor allem *Colchicum autumnale* L. bekannt geworden. In wieweit die auf anderen Liliaceen angegebenen *Urocystis*-Formen hieher gehören, bedarf der weiteren Untersuchung. Sicherlich sind diese Formen miteinander nahe verwandt.

Die Unterschiede zwischen diesen verschiedenen Formen sind folgende:

	U. Colchici	*U. Ornithogali*	*U. Cepulae*	*U. Alii*
Sporenlager	lineal, lang, tiefsitzend	elliptisch, kurz	breit, unregelmässig	elliptisch, klein
Sporenballen	kugelig—oval	kugelig—oval	kugelig—oval	kugelig—oval
Sporen	1—2, selten 3, 14—20 μ	1, selten 2, 18—22 μ	1, selten 2, 12—16 μ	2, selten 1, 14—18 μ
Nebensporen	locker, manchmal unterbrochene Schicht	festgefügt, geschlossene Hülle bildend	lockere Hülle bildend, manchmal unterbrochen	festgefügte Hülle bildend

Schweizerische Standorte.

Auf *Colchicum autumnale* L., Herb. Trog., Herkunft unbekannt!
Le Prese, Poschiavo, 1905 und 1907, Semadeni.
Mastrils, Graubünden, 1901, A. Volkart!
Pagig Schanfigg, 1900 und 1906, A. Volkart!
Wäggital, Stockberg, 1901, A. Volkart!
Zürichberg, 1876, C. Cramer!
Schwamendingen, Zürich, A. Volkart!
Val de Ruz, Morthier et Favre (p. 14).

Urocystis Ornithogali Koernicke.

Urocystis Ornithogali Koernicke Schedulae in A. F. v. Waldheim, Aperçu systém. d. Ust., p. 41, 1877.

Die Sporenlager werden in den Blättern von *Ornithogalum*, *Muscari* und *Scilla*-Arten als dicke, breite, schwielenförmige Lager gebildet. Die Sporenmasse ist schwarzbraun, leicht stäubend. Die Sporenballen sind kugelig bis oval und messen 20—28 μ. Sie enthalten 1, seltener 2 Sporen und eine festgeschlossene einfache Hülle von Nebensporen. Die Sporen sind oval, seltener kugelig; sie messen 18—22 μ; ihre Membran ist dunkelbraun, glatt. Die Nebensporen sind fest an einander gefügt und bilden eine einfache continuirliche Schicht. Sie sind ungleich gross und messen 6—12 μ; ihre Membran ist hellbraun.

Sporenkeimung und *Infektion der Wirtpflanze* sind nicht bekannt.

Das Sporenlager ist durch eine dicke Anschwellung der Blätter ausgezeichnet. Es füllt das Blattparenchym völlig aus und verbeitet sich tief in die Blatthöhle hinein. Die Pusteln bekommen elliptische Form und erreichen eine Länge von 0,5—1 cm, auf 0,2—0,6 cm Breite. Sie öffnen sich, indem die Epidermis aufreisst. Wahrscheinlich perenniert das Myzel in der Zwiebel.

Als *Nährpflanzen* sind *Scilla, Ornithogalum* und *Muscari*-Arten bekannt geworden.

Sein nächster Verwandter dürfte *U. Colchici* (Schl.) Rab. sein, mit dem er von Schroeter (1) und Winter (1) vereinigt wurde. Die

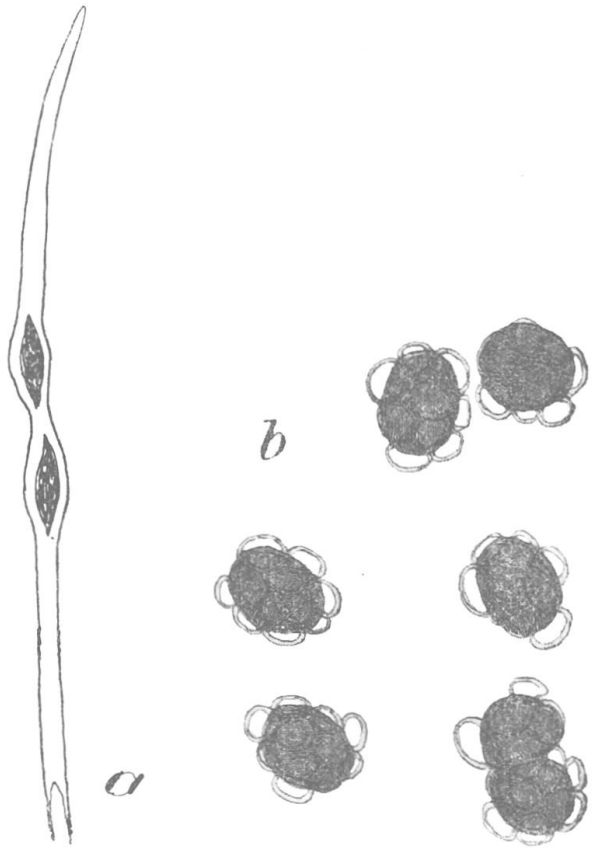


Fig. 70 a. Blatt von *Muscari racemosum* L. mit Sporenlager von *Urocystis Ornithogali* Koernicke (1). Nach Material von D. Cruchet!
b. Sporenballen von *Urocystis Ornithogali* Kcke. 800. Nach Material von D. Cruchet von *Muscari racemosum* L!

Differenzen betreffen besonders das ganz andere Sporenlager, dann aber besonders die Nebensporen, die bei *U. Colchici* (Schl.) Rab. lose, bei *U. Ornithogali* Kcke. fest zusammenschliessen.

Schweizerische Standorte.

Auf *Muscari racemosum L.* Oberhofen, Thurgau F. v. Tavel!
Montagny s. Yverdon, 1907. D. Cruchet!

Urocystis Cepulae Frost.

Urocystis Cepulae Frost, Ann. Rep. Sec Mass. Stat., Bd. Agr. Vol. 24, p. 175, 1877.

Urocystis Colchici var. cepulae Cooke Gard. Chron., p. 635, 1877.

Die Sporenlager werden in den Zwiebelblättern von *Allium Cepa L.* als grosse, breite Lager gebildet. Die Sporenmasse ist schwarzbraun, leicht stäubend. Die Sporenballen sind rundlich bis elliptisch und messen 17—25 μ; sie enthalten 1, selten 2 Sporen und eine kontinuierliche Schicht von Nebensporen. Die Sporen sind

kugelig, seltener oval, sie messen 12—16 μ; ihre Membran ist rötlichbraun, glatt (Nach Clinton).

Die *Sporenkeimung* wurde von Thaxter beschrieben. Die Sporen sind direkt keimfähig, ohne Ruheperiode.

Das Promyzel erzeugt apicale Verzweigungen, die sofort zu Myzelfäden auswachsen.

Die Sporenlager werden besonders in den basalen Teilen der Zwiebelblätter unter der Epidermis gebildet, indem dabei das ganze Parenchym zerstört wird. Sie erreichen oft mehrere Centimeter Länge, meistens sind sie kleiner, nur 1—2 cm lang und unregelmässig geformt. Die Epidermis reisst bei der Sporenreife unregelmässig auf, und die lockere Sporenmasse stäubt.

Als *Nährpflanze* sind nur *Allium*-Arten bekannt.

Der Pilz ist sicher ursprünglich amerikanisch und wohl dort von einer wild wachsenden *Allium*-Art auf die Küchenzwiebel übergetreten. Er verursacht in den Zwiebelkulturen grossen Schaden, indem die Zwiebeln durch den Brand vernichtet werden. Aus Amerika ist die Krankheit nach Europa gebracht worden und nach Cornu bereits 1880 in verschiedenen Gebieten Frankreichs verbreitet. Er dürfte heute in den meisten Anbaugebieten der Küchenzwiebel vorkommen. In der Schweiz ist er bis heute noch nicht aufgefunden worden.

Als Bekämpfungsmittel wird besonders die Beize der Steckzwiebeln mit Formalinlösung angegeben.

In der *Verwandtschaft* steht er der Gruppe der *U. Colchici* näher, ist damit aber sicher nicht identisch. Ebenso ist er verschieden von den auf *Allium*-Arten vorkommenden *Urocystis*-Formen.

Urocystis Allii (Beltrani).

Urocystis Colchici f. Allii-subhirsuti Beltrani, im Thüm. Mycotheca, Nr. 1219, 1878.

Die Sporenlager werden in den Blättern von *Allium*-Arten als kleine elliptische Pusteln gebildet. Die Sporenballen bestehen aus ein, meistens 2 Sporen und einer kontinuierlichen Reihe von Nebensporen. Die Ballen messen 20—30 μ und sind elliptisch bis kugelig. Die Sporen sind kugelig, seltener elliptisch, dunkelgelbbraun; sie messen 14—18 μ. Die Nebensporen sind zu einer festen Hülle zusammengefügt, oft eingesenkt; sie messen 6—10 μ; ihre Membran ist glatt, hellgelbbraun.

Sporenkeimung und *Infektion des Wirtes* sind unbekannt. Das Sporenlager erreicht eine Grösse von 2—3 mm Länge auf 1—2 mm Breite. Es sitzt nur oberflächlich im Parenchym des Blattes oder der Zwiebelschuppe und öffnet sich durch einen unregelmässigen

Längsriss. Die grünen Blätter sind stärker befallen als die Zwiebelschuppen.

Als *Nährpflanze* sind nur *Allium*-Arten bekannt.

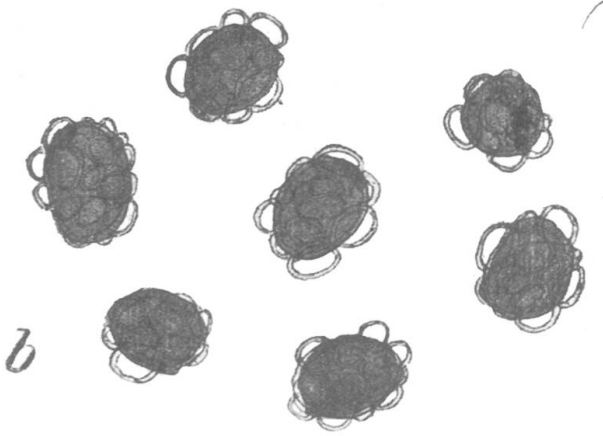
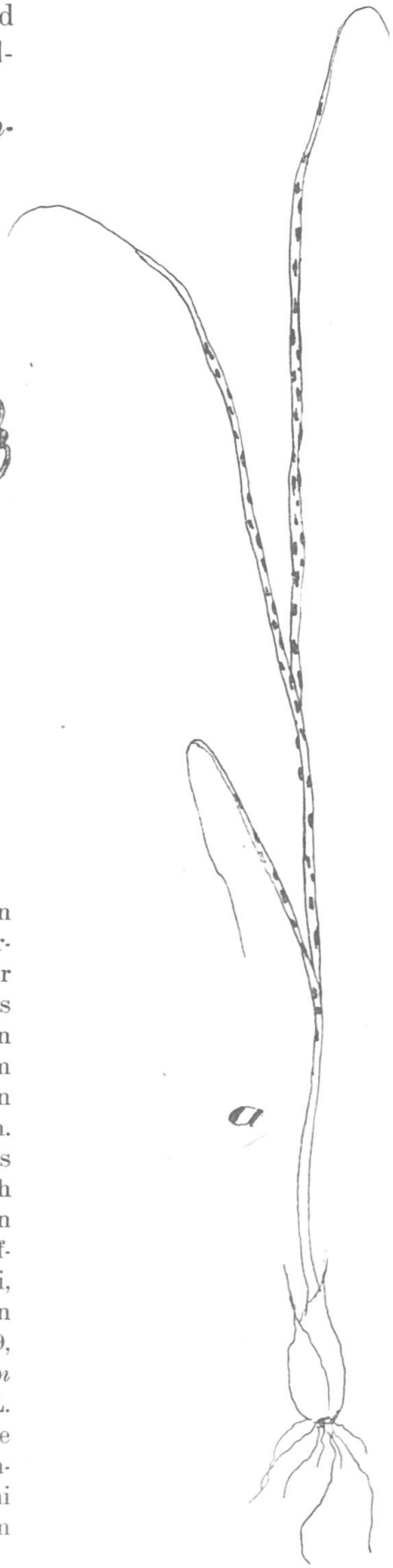


Fig. 71 a.
Allium oleraceum L. mit Sporenlagern von *Urocystis Allii* (1)! Nach Material von D. Cruchet.

Fig. 71 b.
Sporenballen von *Urocystis Allii*. 800! Material von D. Cruchet von *Allium oleraceum* L.



Anmerkung. Ich stelle hier diesen Pilz als neue Spezies auf, denn er unterscheidet sich sowohl von den Vertretern der Gruppe der *U. Colchici* scharf, als besonders auch von den beiden andern auf *Allium*-Arten auftretenden Formen. Die Unterschiede im Sporenbilde sind nicht bedeutend; dagegen zeigt das Sporenlager eine andere Form. Dieses kleine elliptische Sporenlager, das im Mesophyll sitzt, ist sicher nicht identisch mit dem grossen ausgedehnten Lager von *U. Cepulae* Frost, oder mit dem langen tiefsitzenden Lager von *U. magica* Passerini, das auf *Allium nigrum* vorkommt. Die von Beltrani in Thümens Mycotheca, Nr. 1219, ausgegebene Form auf *Allium hirsutum* halte ich mit der auf *Allium oleraceum* L. aufgefundenen Form für identisch, denn sie stimmt mit ihr im Sporenbild und im Sporenlager überein. *Urocystis magica* Passerini auf *Allium magicum-nigrum* ist nach dem

Exemplar in Thümens Mycotheca, Nr. 223, sicherlich eine gute Spezies, die von dieser durch das total verschiedene Sporenlager, von *U. Colchici* durch den festen Schluss der Nebensporen sich auszeichnet.

Schweizerische Standorte.

Auf *Allium oleraceum* L., Montagny s. Yverdon, 1909, D. Cruchet!

Urocystis Anemones (Persoon) Winter.

Uredo Anemones Persoon, Disp. Meth. Fung., p. 56, 1797.
Uredo ranunculacearum Decandolle, Fl. Fr., Vol. 6, p. 75, 1815.
Caeoma pompholygodes Schlechtendahl, Linnaea, Vol. 1, p. 248, 1826.
Erysibe arillata α Ranunculacearum Wallroth, Fl. Crypt. Germ., Vol. 2, p. 211, 1833.
Erysibe floccosa Wallroth, Fl. Crypt. Germ., Vol. 2, p. 212, 1833.
Uredo pompholygodes Rabenhorst, Krypt. Fl., Vol. 1, p. 4, 1844.
Polycystis pompholygodes Léveillé, Ann. Sc. nat., S. 3, Vol. 5, p. 270, 1846.
Polycystis Ranunculacearum Fries, Sum. Veg. Scand., p. 516, 1846.
Polycystis Anemones Léveillé, Ann. Sc. nat., S. 3, Vol. 8, p. 372, 1847.
Polycystis Ficariae Léveillé, Ann. Sc. nat., S. 3, Vol. 8, p. 372, 1847.
Urocystis pompholygodes Rabenhorst, Fung. Europ., Nr. 697, 1864.
Urocystis Anemones Winter, in Rab. Krypt. Fl., Vol. 1, 1, p. 123, 1884.

Die Sporenlager werden in schwielenförmigen Anschwellungen der Stengel und Blätter verschiedener Ranunculaceen gebildet, die später unregelmässig aufreissen. Die Sporenmasse ist schwarz, locker, leicht verstäubend. Die Sporenballen sind rundlich bis länglich und bestehen aus 1—2, selten drei Hauptsporen. Sie messen 20—35 μ in der Länge. Die Hauptsporen besitzen eine dunkelbraune, schwach punktierte Membran. Sie sind kugelig bis oval, gegenseitig abgekantet und messen 14—16 μ auf 11—14 μ Breite. Die Nebensporen sind in geringer Zahl (1–3), manchmal ganz fehlend, gelbbraun, 8—12 μ breit.

Von Brefeld (3) wurde die Keimung einer *Urocystis Anemones* von *Ranunculus sardous* angegeben. Sie keimte erst nach einer Ruheperiode. Ihr Promyzel blieb sehr klein und kurz und bildete sofort drei bis vier Keimschläuche, die sofort wieder zu Myzelfäden auswuchsen. Soweit nach den Figuren zu urteilen ist, stimmen die von Fischer v. Waldheim beobachteten Keimungen der *U. Anemones* von *Ranunculus* damit überein, ebenso meine Beobachtungen an Material von *Ranunculus repens* L.

Die *Infektion der Wirtpflanze* ist noch nicht genauer untersucht. Das Myzel perenniert im Rhizom und alljährlich zeigen die hervorsprossenden Blätter die Brandpusteln. Diese treten an Blatt und Blütenstielen auf und erzeugen Verkrümmungen. Auf den Blättern entstehen die Brandlager besonders entlang der Blattnerven.

Die Deformierung der Gewebe durch den Pilz ist von Wakker näher untersucht worden. Der Pilz wächst interzellular und erzeugt Haustorien, die schlauchförmig sich in den Wirtzellen verbreiten. Im Gewebe trifft man besondere Wucherungen des Rindenparenchyms.

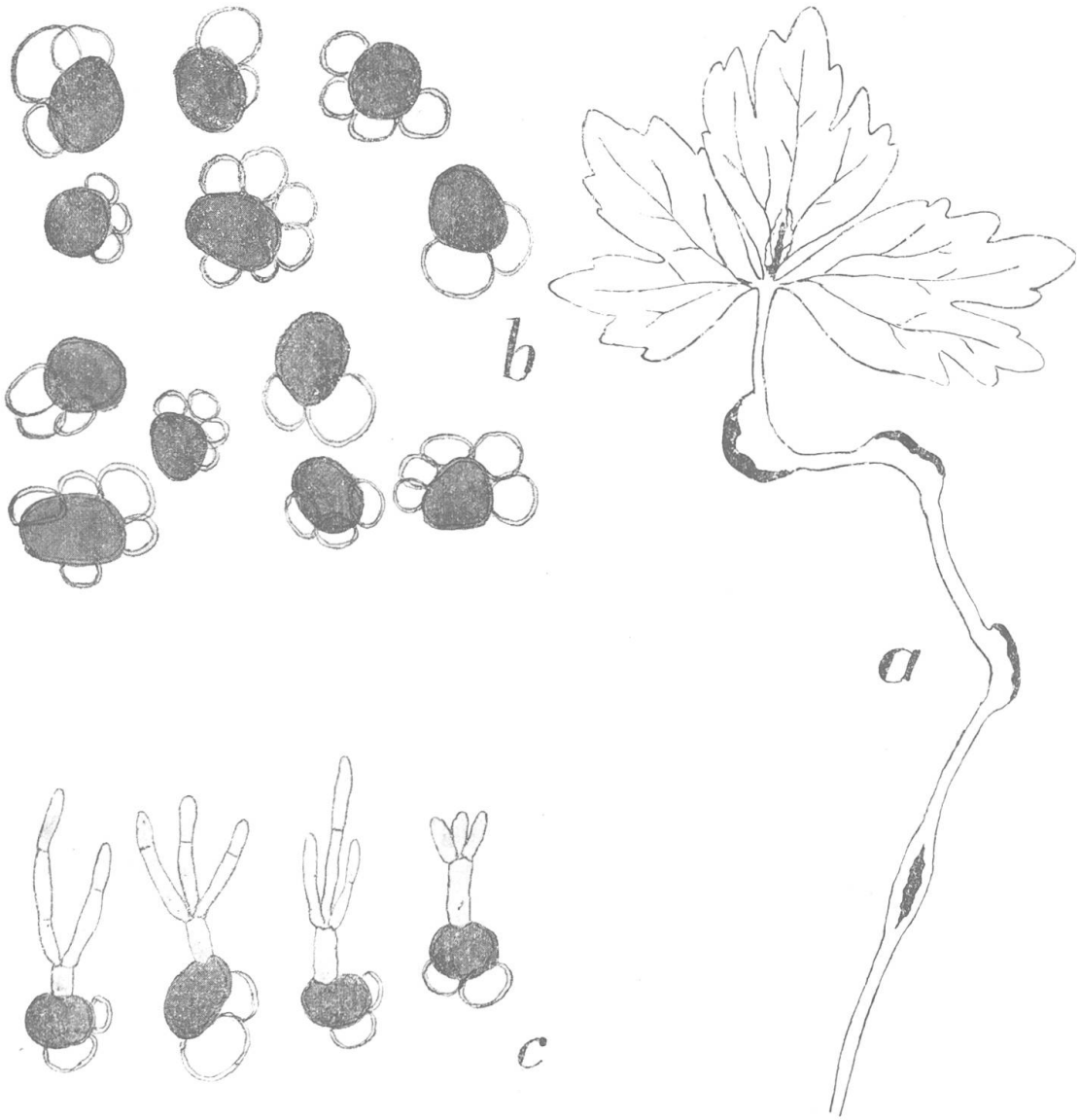


Fig. 72 a. *Ranunculus repens* L. mit Sporenlagern von *Urocystis Anemones* (Pers.) Winter (1)!

b. Sporenballen von *U. Anemones* (Pers.) Winter. Material von *Ranunculus repens* L. (800)!

c. Gekeimte Sporen von *Urocystis Anemones* (Pers.) Wint. von *Ranunculus repens* L. 800!

Es bilden sich reichlich Riesenzellen aus und der Gewebeverband wird gelockert. Die sämtlichen Myzelfäden werden zur Sporenbildung aufgebraucht. Es entstehen zuerst Myzelknäuel, die sich zu den einzeln Sporenknäueln umbilden. Die spärlichen Myzelreste werden durch Verquellung noch gelöst.

Das Sporenlager reisst unregelmässig durch Längsrisse auf und die Sporenballen verstäuben leicht. Die Zeit der Sporenausstreuung ist das Frühjahr bis in den Sommer.

Die *Nährpflanzen* dieser Spezies sind zahlreiche Ranunculaceen der Gattungen *Anemone, Ranunculus, Trollius, Ficaria, Aconitum, Helleborus.*

Anmerkung. Als nächst verwandte Arten müssen *Urocystis sorosporioides* Kcke. und *Urocystis carcinodes* F. v. W. angesehen werden. Die Abgrenzung dieser Spezies besonders von *U. carcinodes* bietet Schwierigkeiten, indem die Unterschiede in den Sporenbildern nur geringe sind. Ausserdem ist es wahrscheinlich, dass *U. Anemones* und *U. sorosporioides* Sammelspezies sind, die wir aber vorläufig ohne genauere Kenntnis der Keimungserscheinungen der Sporen nicht genügend differenzieren können.

Zur Unterscheidung dieser drei Arten diene folgende Übersicht:

	U. Anemones	*U. Carcinodes*	*U. sorosporioides*
Sporenballen	unregelmässig rund bis oval 20—35 μ	oval, 25—45 μ	oval 30—60 μ
Hauptsporen	1—2, selten bis 4, 12—16 μ	1—4, selten 6, 12—15 μ	4—10, selten 1—3, 12—17 (20) μ
Nebensporen	fehlend oder 1—3, nur einseitig ausgebildet, 8—12 μ.	die Hauptsporen in kontinuierlicher Schicht deckend 6—12 μ	die Hauptsporen in kontinuierlicher Schicht deckend, 8—15 μ

Schweizerische Standorte.

Auf *Trollius europaeus* L., Bondo, Bergell, 1903, Semadeni!

Auf *Helleborus viridis* L., Mte. Generoso, L. Fischer, 1890!

Auf *Aconitum Napellus* L., Raufli, Diemtigtal, 1903, E. Fischer!

Auf *Aconitum lycoctonum* L., Stockhornkette am Weg von Stocken nach Aelplital, 1898, E. Fischer!

Fionnay, Val de Bagnes, 1897, E. Fischer!

Auf *Anemone hepatica* L., Igis, 1901, A. Volkart.

Oberhalb Quinten, 1907!!

Zwischen Stechelberg und Ober Steinberg, Lauterbrunnental, 1902, E. Fischer!

Twann, Baumberger.

Neuchâtel, Chaumont, 1899, D. Cruchet!

Gornerschlucht, Zermatt, 1905, O. Jaap.

Auf *Anemone ranunculoides* L., Mont Vuache, près Genève, 1902, D. Cruchet!

Auf *Anemone nemorosa* L., Bern, Otth, in Wartmann und Winter, Schweiz. Kryptog., Nr. 704.

In der Umgebung von Zürich überall vertreten, Winter, v. Tavel, Schroeter, Cramer, Volkart, Schellenberg!! alljährlich!

Hombrechtikon, 1897, A. Volkart.

Wäggital, 1901, A. Volkart, Hirzli, 1901, A. Volkart!

Bremgartenwald, 1902, E. Fischer.
Zehndermätteli, Bern, 1903, E. Fischer.
Montagny s. Yverdon, alljährlich, D. Cruchet.
Payerne, 1907, P. Cruchet!
Chasseron, 1901, P. Cruchet!
Auf *Anemone montana* Hoppe, Branson, 1903, P. Cruchet!
Branson, 1905, P. Cruchet!
Auf *Ranunculus Ficaria* L., bei Bern, L. Fischer!
Auf *Ranunculus bulbosus* L., unbekannte Herkunft, Trog!
Montagny s. Yverdon, 1899, D. Cruchet!
Auf *Ranunculus repens* L., Safien, Rütenenwald, 1901, A. Volkart!
Hottingen-Zürich, 1909!!
Montagny s. Yverdon, 1899, D. Cruchet!
St. Ulrichen, Wallis, 1907, E. Fischer!
Champsec, Val de Bagnes, 1897, E. Fischer.
Auf *Ranunculus montanus* Willd., Tamangur, Scarltal, 1902, 1906!!
Schaftobel, Fürstenalp, 1901, A. Volkart!
Schynige-Platte, Berneroberland, 1905, O. Jaap.
Auf *Ranunculus spec.*, bei Ardetz, P. Magnus!

Urocystis carcinodes (Berkeley et Curtis) Fischer v. Waldheim.

Thecaphora carcinodes Berkeley et Curtis, Grevillea. Vol. 3, p. 58, 1874.
Urocystis carcinodes Fischer v. Waldheim, Aperçu syst. d. Ust., p. 38, 1877.

Die Sporenlager werden in schwielenförmigen Auftreibungen der Stengel und Blätter von *Actaea*-Arten gebildet.

Die Sporenmasse ist schwarz, leicht verstäubend. Die Sporenballen sind kugelig bis elliptisch, mit einer kontinuierlichen Schicht von Nebensporen, und messen 25—45 μ. Die Hauptsporen sind in der Zahl von 1—4, selten 6 in einem Sporenballen; ihre Membran ist glatt, dunkelbraun; sie messen 12—15 μ. Die Nebensporen sind von gelblicher bis brauner Farbe, mit derben Membranen, 6—12 μ gross.

Die *Keimung der Sporen*, die *Infektion der Wirtpflanzen* sind unbekannt. Die Deformationen der Wirtpflanzen sind die gleichen wie die für *U. Anemones* (Pers.) Winter angegebenen.

In *verwandtschaftlicher* Beziehung steht er zwischen *U. Anemones* (Pers.) Wint. und *U. sorosporioides* Koernicke. Von *U. Anemones* unterscheidet er sich durch die derberwandigeren Nebensporen, die eine kontinuierliche Schicht um die Hauptsporen bilden; von *U. sorosporioides* durch die geringere Anzahl von Hauptsporen, die in einem Sporenballen enthalten sind.

Schweizerische Standorte.

Auf *Actaea spicata* L., Tarasp, 1898, E. Fischer!

Urocystis sorosporioides Koernicke.

Urocystis sorosporioides Koernicke, in Fuckel Symb. Mycol. Nachtr. 3, p. 10, 1875.

Die Sporenlager werden in schwielenförmigen Auftreibungen der Blätter und Stengel von *Thalictrum* und *Anemone*-Arten gebildet. Die Sporenmasse ist locker, schwarz, leicht verstäubend. Die Sporenballen sind kugelig bis elliptisch und messen 30—60 μ. Sie bestehen

Fig. 73 a. *Thalictrum alpinum* L. mit Sporenlagern von *Urocystis sorosporioides* Koernicke (1)!

b. Sporenballen von *Urocystis sorosporioides* Kcke. von *Thalictrum alpinum* L. 800!

aus 4—10, selten 2 oder 3 Sporen und einer kontinuierlichen Schicht miteinander verwachsener Nebensporen. Die Sporen sind oval bis kugelig, mit abgekanteten Berührungsflächen; sie messen 12—18 μ; ihre Membran ist dunkelbraun, glatt. Die Nebensporen sind etwas ungleich, fest miteinander verwachsen und oft eingesenkt. Sie messen 8—14 μ, ihre Membran ist hellbraun, glatt.

Die *Sporenkeimung* und *Infektion der Wirtpflanze* sind nicht bekannt.

Das Myzel perenniert im Wurzelstock und die Sporenlager bilden sich an allen oberirdischen Teilen aus. Am Stengel erzeugt der Pilz Verkrümmungen aller Art; auf den Blättern entstehen die Sporenlager vorzugsweise entlang der Blattnerven auf der Blattunterseite. Dabei sind die Sporenlager von sehr verschiedener Grösse, an den äussern Blattnerven sehr klein, am Stengel gross und starke Auftreibungen erzeugend. Die Sporenlager brechen in unregelmässigen Längsrissen auf und verstäuben das lockere Sporenpulver.

Als *Nährpflanzen* sind *Thalictrum*- und *Anemone*-Arten bekannt geworden.

Sein *nächster Verwandter* ist *U. Anemones* (Pers.) Winter, mit dem er im pathologischen Bild der Wirtpflanzen übereinstimmt. Die Sporenballen sind aber leicht zu unterscheiden. Während bei *U. Anemones* (Pers.) Winter die Nebensporen nicht die Hauptsporen umschliessen, bilden sie bei *U. sorosporioides* Kke. eine völlig geschlossene Schicht fest gefügter Zellen um die Hauptsporen. Während man früher annahm, dass diese Spezies auf die *Thalictrum*-Arten beschränkt sei, zeigt sich immer mehr, dass namentlich *Anemone*-Arten der Sektion *alpina* ihr ebenfalls als Wirtpflanzen dienen.

Schweizerische Standorte.

Auf *Thalictrum alpinum* L., Val Scarl, Val Plavna, Ofenberg, 1902, 1906!!
Val Tuoi, Unter-Engadin. E. Fischer, 1906!

Auf *Thalictrum foetidum* L., Fextal, 1898, Hegi!
Zwischen Oberer und Unterer Sandalp, 1907!!
Zwischen Binn und Imfeld, 1907, P. Cruchet!
Saas Fee Kapelle, 1892, E. Fischer!

Auf *Thalictrum minus* L., St. Moritz, 1877, Prof. Thomas.
Bei Celerina, 1884, Patzschke in Rabenhorst-Winter Fungi europæi, Nr. 3107.
Grono Misox, Kiebler, 1904, in Herb. Volkart!

Auf *Thalictrum saxatile* D. C., Binntal, 1903, D. Cruchet!

Auf *Thalictrum* spec., Celerina, Patzschke.

Auf *Anemone baldensis* L., Am Fuss des Mittaghorn, Saas Fee, 1892, E. Fischer!

Auf *Anemone alpina* L., Heutal, 1902, Semadeni!
Heutal und Berninapass, Fuckel.
Heutal, 1905!! Appel, 1908!!
Valle di Campo, 1903, Semadeni!
Crestalta Silvaplana, 1895, E. Fischer!
Seebergsee, Diemtigtal, 1908, E. Fischer!
Walopalp, Simmental, 1897, E. Fischer!
Richisalp, Simmental, 1910!!
Les Morteys, Freiburg, 1897, E. Fischer!
Pas de Cheville, 1906, P. Cruchet!
Alp Louvie, Fionnay, 1895, E. Fischer!

Auf *Anemone vernalis* L., Eigergletscher, 1905, O. Jaap.
Albula, Winter.
Bei St. Moritz, 1908!!

Urocystis Filipendulae (Tulasne) Fuckel.

Polycystis Filipendulae Tulasne, Ann. Sc. nat., S. 3, Vol. 2, p. 163, 1847.
Urocystis Filipendulae Fuckel, Symbolae Nachtr., I, p. 5, 18.

Die Sporenlager werden in Blattstielen und Blattnerven von *Filipendula hexapetala* Gilib. in grossen, schwielenförmigen Lagern gebildet. Die Sporenmasse ist locker, schwarz, leicht verstäubend. Die Sporenballen sind sehr unregelmässig in Form und Grösse; einzelne erreichen bis 45 μ Länge. Die Hauptsporen sind in der Zahl von drei bis acht, 15—22 μ Länge auf 10—14 μ Breite. Sie sind meist länglich mit unregelmässig höckeriger, dunkler Membran. Die Nebensporen sind den Hauptsporen ähnlich, mit dunkelbrauner Membran und umschliessen die Hauptsporen meist nicht völlig. Sie messen 9—12 μ.

Die *Keimung der Sporen* ist von Brefeld (3) angegeben worden. Sie keimen erst nach einjähriger Aufbewahrung. Ihr Promyzel ist kurz und erzeugt drei bis fünf apicale Verzweigungen, die sofort wieder zu weiterem Myzel auswachsen. Eine Fusion dieser Quirläste tritt nicht ein.

Die *Infektion der Wirtpflanze* ist nicht näher bekannt. Das Myzel perenniert im Wurzelstock und erzeugt besonders an den ersten Laubblättern die Brandlager. Diese befinden sich meist auf den Blattstiel und Blattnerven als dicke schwielenförmige Lager ausgebildet und veranlassen Verkrümmungen dieser Organe.

In der *Verwandtschaft* lehnt er sich der Gruppe der *U. Anemones* Pers. Wint. eng an.

Als *Nährpflanze* ist einzig *Filipendula hexapetala* Gilib. bekannt geworden.

Schweizerische Standorte.

Auf *Filipendula hexapetala* Gilib., Kolbenhof, Zürich, 1893, F. v. Tavel!

Urocystis Violae (Sowerby) Fischer v. Waldheim.

Granularia Violae Sowerby, Engl. Fung., T. 442, 1812?
Uredo vesicaria Kaulfuss, in Kunze-Schum. Myk., Vol. 1, p. 67, 1817.
Erysibe arillata β violarum Wallroth, Fl. Crypt. Germ., Vol. 2, p. 211, 1833.
Polycystis Violae Berkeley et Brown, Ann. Mag. Nat. Hist., Vol. 2, 5, p. 464, 1850.
Sorosporium schizocaulon var. *Violae* Caspary, Rab. Herb. Myc., p. 190, 1855.
Urocystis Violae Fischer v. Waldheim, Bull. soc. Nat. Mosc., Vol. 40, 1, p. 258, 1867.

Die Sporenlager werden in schwielenförmigen Anschwellungen der Stengel und Blätter von *Viola*-Arten gebildet. Die Sporenmasse ist schwarz, locker, leicht stäubend. Die einzelnen Sporenballen sind elliptisch bis kugelig und enthalten 4—8 Sporen, die von einer geschlossenen Schicht von Nebensporen umschlossen sind. Die Sporen-

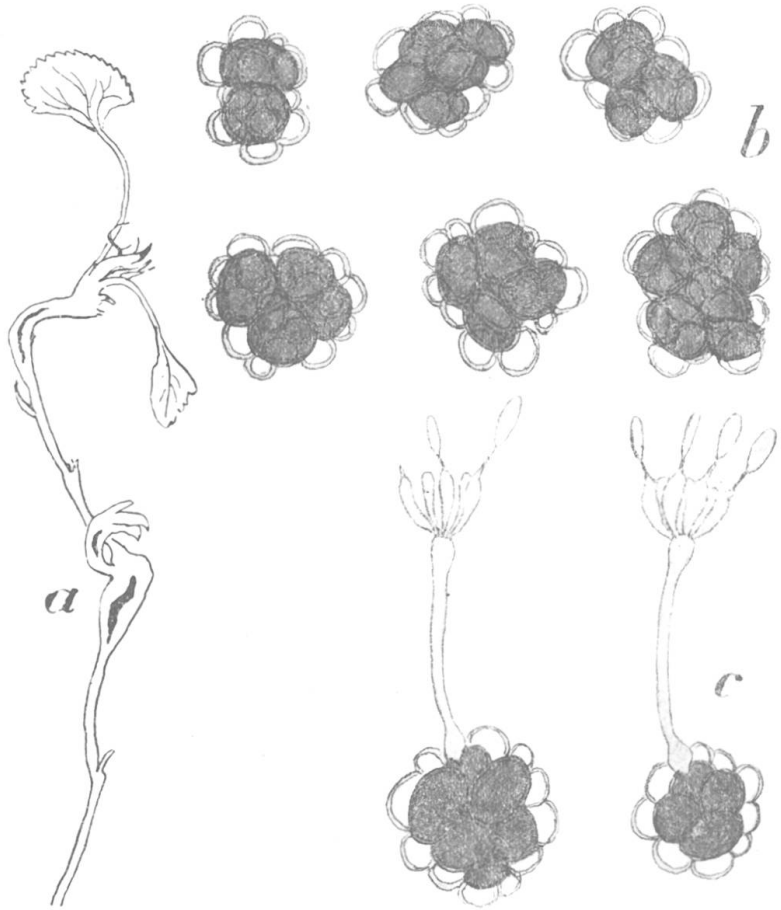


Fig. 74 a. Trieb von *Viola odorata* L. mit Sporenlagern von *Urocystis Violae* (Sow.) Fisch v. Waldh. (1)!
b. Sporenballen von *Urocystis Violae* Sow. Fisch.v. Waldh. (800)! Material von *Viola odorata* L.!
c. Gekeimte Sporen von *U. Violae* (Sow.) Fisch. v. Waldh. Material von *Viola odorata* L. (800)!

ballen erreichen eine Grösse von 25—50 μ. Die Sporen sind oval, seltener kugelig, mit flachen Berührungsflächen; sie messen 14—18 μ. Ihre Membran ist dunkelbraun, glatt.

Die Nebensporen bilden eine kontinuierliche Schicht pseudoparenchymatisch miteinander verwachsener Zellen. Sie sind oft eingesunken; sie messen 6—10 μ; ihre Membran ist hellbraun, glatt.

Die *Sporenkeimung* wurde von Prillieux (1) und Brefeld (3) beschrieben. Die Sporen keimen ohne Ruheperiode direkt aus. Ihr Promyzel ist dick und bildet apical 4—8 dicke Sterigmen, die an der

Spitze je eine ovale Conidie tragen. Die Conidien fallen leicht ab und wachsen zu dünnem Myzel aus; ebenso wachsen die Promyzelsterigmen leicht zu Myzel aus, das in Lösungen Luftconidien erzeugt.

Die *Infektion der Wirtpflanze* ist nicht bekannt. Das Myzel überwintert im Wurzelstock, und alle daraus hervorbrechenden Blätter und Blütentriebe zeigen mehr oder weniger die Pusteln in ausgeprägter Form. In dem Gewebe wuchert das Myzel interzellular und macht traubenförmige Haustorien in die einzelnen Zellen. Besonders das Rindenparenchym vergrössert sich und erzeugt unter dem Einfluss des Pilzes Riesenzellen. Wenn die Brandpusteln an den Blättern und Stengeln sich ausbilden, tritt regelmässig eine starke Verkrümmung und Deformation der befallenen Organe auf.

Die Sporenlager entstehen immer unter der Epidermis im Parenchym. Das Brandlager reisst unregelmässig auf, und das Ausstreuen der Sporen erstreckt sich über eine längere Periode von Juni bis Oktober.

Als *Nährpflanzen* sind nur die Vertreter der Gattung *Viola* bekannt geworden.

Schweizerische Standorte.

Auf *Viola odorata* L., Zürich-Unterstrass, Wegelin, Herb. Cramer!
Zürich-Hottingen, 1902 und folgende!!
Zürich, A. Volkart, 1902!
Zürich, 1880, C. Cramer!
Montagny, D. Cruchet, 1907 und folgende!

Tuburcinia (Fries) Woronin.

Tuburcinia Fries, Syst. Mycol,, Vol. 13, p. 439, 1829.
Tuburcinia Woronin, Abh. Senkb. Nat. Ges., Vol. 12, p. 560—572, 1882.

Die Sporenlager werden in verschiedenen Organen der Wirtpflanzen gebildet. Die Sporenmasse bleibt in den Organen des Wirtes eingeschlossen und wird erst durch Zersetzung der Gewebe des Wirtes frei. Die Sporen sind zu Ballen vereinigt, die *nur* aus fertilen Sporen bestehen. Die Sporen sind glatt, meist dunkel gefärbt und fest zu Ballen zusammengefügt. Das Myzel wächst intercellulär und erzeugt, bevor es zur Sporenbildung übergeht, eine Conidiengeneration. Diese Hyphen treten büschelig aus den Spaltöffnungen hervor und erzeugen je eine einzellige Conidie. Diese Conidien keimen sofort ohne Ruheperiode aus und infizieren neue Wirtpflanzen. Erst nach der Conidiengeneration schreitet das Myzel zur Sporenbildung. Dabei verkneueln sich die Hyphenenden und schwellen bedeutend an. Aussen legen sich feinere Hyphen an, die von Seitenzweigen herstammen;

diese werden nicht zur Sporenbildung verwendet, sondern werden im Verlauf der Sporententwicklung resorbiert. Im zentralen Hyphenkneuel teilen sich die dicken Myzelfäden, schwellen an und runden sich zu Sporen ab.

Die Sporenkeimung geht ähnlich wie die *Tilletia*-Keimung vor sich, nur bildet das kurze Promyzel wirtelig gestellte Sterigmen aus, auf denen dann erst die meist ovalen Conidien sitzen.

Anmerkung. Die Abgrenzung der Gattung *Tuburcinia* ist nicht einheitlich und stützt sich auf verschiedene Merkmale. Während Winter in der Kryptogamenflora von Deutschland die Gattung *Tuburcinia* streicht und die Vertreter zur Gattung *Sorosporium* stellt, hält Woronin die Gattung *Tuburcinia* aufrecht, und zwar auf Grund des Fehlens der Nebensporen und des Vorkommens einer Conidiengeneration. Er zeigt die nahe Verwandtschaft mit den *Urocystis*-Formen in der Sporenentwicklung und Sporenkeimung. Seither wird die Gattung *Tuburcinia* allseitig anerkannt und in der Verwandtschaft neben *Urocystis* gestellt.

In biologischer Beziehung grenzt sich *Urocystis* scharf von *Tuburcinia* ab. Die *Urocystis*-Sporen werden durch den Wind verbreitet, deswegen öffnen sich die Sporenlager und stäuben die Sporen. Diese besitzen Flugapparate in Form von lufthaltigen Nebensporen; dagegen treten Conidienbildungen fast ganz zurück Bei *Tuburcinia* werden die Sporen nicht durch den Wind verbreitet, sondern werden erst durch Zersetzung der Organe des Wirtes frei, dagegen sind reichliche Conidienbildungen vorhanden und die Conidien werden verweht. Darum sind geschlossene Sporenlager vorhanden, die Nebensporen fehlen und die Sporen erzeugen bei der Keimung reichlich Conidien.

Tuburcinia Trientalis Berkeley et Broome.

Tuburcinia Trientalis Berkeley et Broome, Ann. Mag. Nat. Hist., Vol. 2, 5, p. 464, 1850.

Polycystis opaca Strauss, in Sturms Deutschl. Fl., Vol. 3, p. 34—47, 1853.

Ascomyces Trientalis Berkeley, Out. Brit. Fungi, 1860.

Sorosporium Trientalis Woronin, in Fisch. v. Waldh., Aperçu syst. Ustil., p. 32, 1877.

Sorosporium Paridis Winter, in Kryptog.-Fl. von Deutschl., Vol. I, I, p. 102, 1884.

Die Sporenlager werden in den Blättern und Stengeln von *Trientalis europaea* L. als mässige Anschwellungen gebildet. Die Sporenmasse bleibt in den Organen eingeschlossen, nur dicke Stengellager brechen auf, ohne Sporen auszustreuen. Die Sporenballen sind kugelig bis wenig oval, sie messen 40—100 μ. Die einzelnen Sporen sind fest miteinander verbunden; sie sind polyëdrisch bis halbkugelig zu 8 bis vielen miteinander vereinigt. Sie messen 15—22 μ. Ihre Membran ist dunkelbraun, glatt.

Die Conidien entstehen an büschelig aus den Spaltöffnungen heraustretenden Hyphen in Einzahl am Ende des Fadens. Sie bilden

einen weissen Überzug an den erkrankten Blattpartien, der bald vergeht. Die einzelnen Conidien sind oval bis eiförmig, durchsichtig hell und messen 12—14 auf 5—7 μ.

Die *Sporenkeimung* tritt ein, nachdem durch Zersetzung des Blattes die Sporen frei geworden sind, im Spätherbst. Jede einzelne Spore erzeugt ein dickes Promyzel, das auf kurzen Sterigmen ovale Conidien erzeugt. Die Conidien fallen leicht ab, sie fusionieren miteinander oder wachsen auch direkt zu Myzelfäden aus.

Die *Infektion der Wirtpflanzen* geschieht im Spätherbst, indem die Conidien wahrscheinlich in das Rhizom eindringen. Alle vom Rhizom hervortretenden Triebe sind befallen. Die Conidiengeneration erscheint im Frühjahr als weisser Überzug auf der Blattunterseite. Die Conidien fallen leicht ab; sie werden durch den Wind verweht und keimen auf jungen Blättern und Stengeln leicht aus. Später entsteht aus dem Myzel die Sporengeneration.

Die erkrankten Triebe sind von den gesunden durch den etwas dickeren Stengel und kleinere blassgrüne Blätter zu erkennen.

Als *Nährpflanze* ist nur *Trientalis europaea* L. bekannt geworden.

Tuburcinia Paridis (Unger) Vestergreen.

Protomyces Paridis Unger, Exanth. d. Pflanzen, p. 344, 1833.
Sorosporium Paridis Winter, Kryptog.-Fl. Deutschl., p. 102, 1887.
Tuburcinia Paridis Vestergreen, Bot. Not., p. 171, 1899.

Die Sporenlager werden in schwielenförmigen Anschwellungen der Stengel und Blätter von *Paridis quadrifolia* L. gebildet. Die Sporenballen sind kugelig bis elliptisch, schwarzbraun, und bleiben im Gewebe der Wirtpflanze eingeschlossen, sie messen 20—100 μ und sind aus 5 und mehr Sporen zusammengesetzt. Die Sporen sind kugelig bis polyëdrisch, sie messen 12—18 μ; ihre Membran ist dunkelbraun, glatt.

Die *Sporenkeimung* und die *Infektion der Wirtpflanzen* sind nicht bekannt.

Das Myzel perenniert wahrscheinlich im Wurzelstock der Pflanze und erzeugt alljährlich in den hervorbrechenden Trieben die Brandschwielen. Die befallenen Stengel zeigen grössere schwielenartige Anschwellungen, wobei die Sporenlager im Grundparenchym sich ausbilden. In den Blättern sind die Brandlager mehr ausgebreitet, die Sporenbildung findet im Schwammparenchym statt, ohne dass eine stärkere Verdickung des Blattes eintritt.

Wie bei *T. Trientalis* Berk. et Br., werden die Sporenballen von dünnen Hyphen umschlossen, die später resorbiert werden. Manch-

Fig. 75 a. *Paris quadrifolia* L. mit Sporenlagern von *Tuburcinia Paridis* Ung. Vestergreen!

mal bleiben einzelne kleine Randsporen in der Entwicklung zurück und verkümmern.

Die Sporen bleiben im Gewebe des Wirtes eingeschlossen, die Lager öffnen sich nicht, nur die grossen Anschwellungen am Stengel reissen später auf, ohne die Sporen zu streuen. Eine Conidiengeneration ist bis heute nicht bekannt.

Als Nährpflanzen sind die Gattungen *Paris* und *Polygonatum* bekannt geworden.

Schweizerische Standorte.

Auf *Paris quadrifolia* L., Zürich, Winter!
Montagny s. Yverdon, 1904 und 1905, D. Cruchet!
Auf *Polygonatum multiflorum* Igis, A. Volkart!

Anmerkung. Dieser durchaus ungenügend bekannte Pilz muss zur Gattung *Tuburcinia* gestellt werden; er unterscheidet sich von den *Urocystis* Formen durch das Fehlen von wohl ausgebildeten Nebensporen und dadurch, dass die Sporen nicht ausgestreut werden. Von der Gattung *Sorosporium* ist er durch die fest zu Ballen vereinigten Sporen gut geschieden.

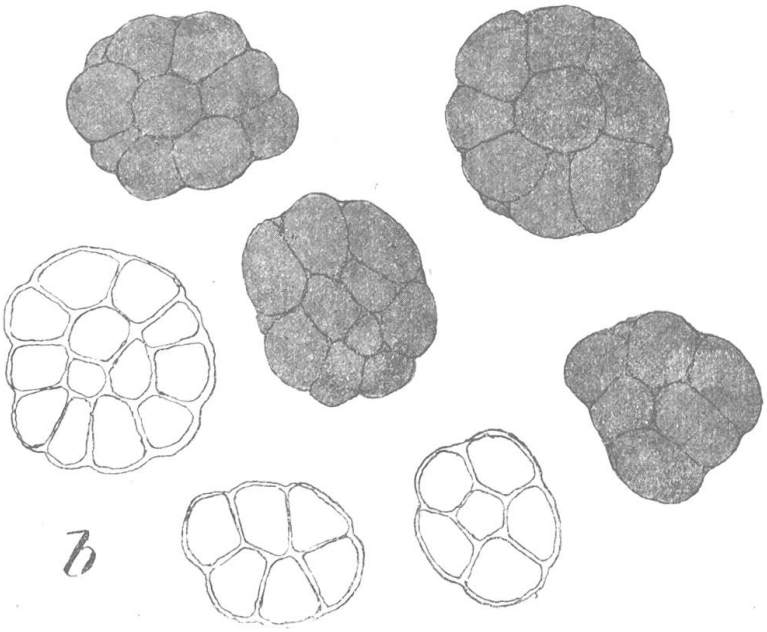


Fig. 75 b. Sporenballen von *Tuburcinia Paridis* Ung. Vestergreen. 800!

Tuburcinia primulicola (Magnus) Kühn.

Urocystis primulicola P. Magnus, Über drei neue Pilze Schlesiens, Abh. bot. Vereins Prov. Brandenburg, 1871.

Paepalopsis Irmischiae Kühn, Hedwigia, p. 11, 1882.

Tuburcinia primulicola Kühn, Abh. Nat. Ges. Halle, p. 109—115, 1892.

Die Sporenlager werden in den Fruchtknoten verschiedener Primelarten gebildet. Das Sporenpulver ist dunkelbraun, leicht stäubend. Die Sporenballen bestehen aus 5 bis mehreren fest zusammengefügten Sporen, sie sind kugelig bis wenig oval und messen 20—50 μ. Die einzelnen Sporen sind kugelig bis schwach polyëdrisch, sie messen 9—15 μ. Ihre Membran ist dunkel braungelb und glatt.

Die *Sporenkeimung* ist von Magnus, Brefeld (3), Kühn (4) beobachtet worden. Sie tritt ohne Ruheperiode ein. Jede Spore er-

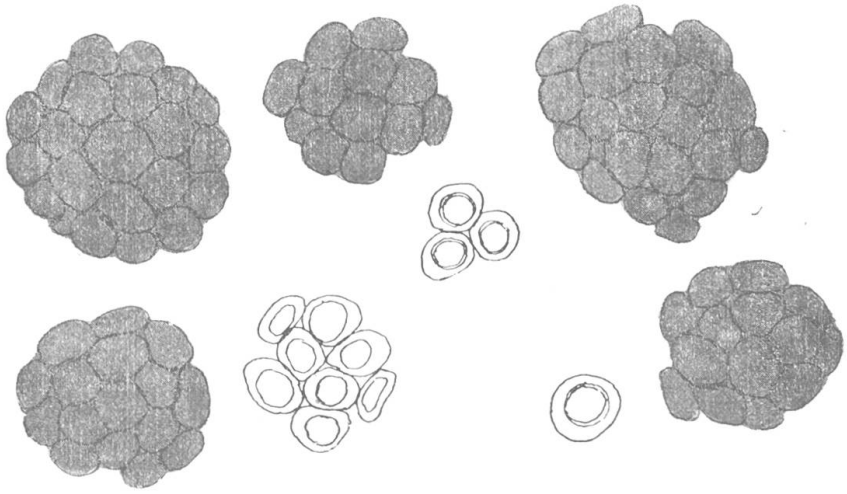


Fig. 76. Sporenballen von *Tuburcinia primulicola* (Magnus) Kühn., 800!

zeugt ein kurzes Promyzel, das am Ende 2—5 Wirteläste erzeugt und am Ende je eine ovale Conidie trägt. Diese fallen leicht ab; sie erzeugen in Kulturen leicht Sprossverbände und wachsen bei Erschöpfung der Nährlösung in dünne Myzelfäden aus.

Die *Infektion der Wirtpflanzen* ist nicht bekannt; sie tritt aber nach Kühn (4) in der Weise ein, dass die Conidien auf Knospen gelangen und dann mit dem Keimschlauch eindringen. An den erkrankten Pflanzen werden nur die Fruchtknoten zerstört. Die Fruchtkapsel schwillt wenig an, sie bildet den Sporenbehälter, der später an der Spitze aufreisst und das Sporenpulver entweichen lässt. Vor der Sporenbildung tritt das Myzel zur Conidienbildung. Die Hyphen treten büschelig aus den Spaltöffnungen hervor und schnüren je eine ovale Conidie ab. Dieses Conidienstadium wurde von Kühn (3) als *Paepalopsis Irmischiae* bezeichnet. Es tritt zur Zeit der Blüte auf; die jungen Fruchtknoten erscheinen wie von Mehl bestäubt. Die Co-

nidien infizieren neue Blüten und verbreiten so den Pilz auf andere Nährpflanzen. Später gelang Kühn (4) der Nachweis, dass das conidienproduzierende Myzel zur Brandsporenbildung schreitet und dass der Brandpilz identisch ist mit *Urocystis primulicola* P. Magnus, der aber zur Gattung *Tuburcinia* zu stellen ist.

Als Nährpflanzen sind nur *Primula*-Arten bekannt geworden.

Schweizerische Standorte.

Auf *Primula officinalis* L., Lägern bei Wettingen, 1902, Neuweiler, in Herb. Volkart!

Thecaphora Fingerhut.

Thecaphora Fingerhut, Linnaea, Vol. 10, p. 230, 1836.

Die Sporenlager werden in verschiedenen Teilen der Wirtpflanzen gebildet. Die Sporenmasse bildet ein loses, dunkel gefärbtes Pulver, das leicht stäubt. Die Sporen sind zu fest gefügten Ballen vereinigt, wobei die Berührungsflächen gerade, die freien Flächen hervorgewölbt sind. Die Membranen sind hell bis dunkelbraun, mit Warzen besetzt und mit einem Keimporus versehen.

Die Sporenkeimung findet in der Weise statt, dass aus dem Keimporus ein dickes Promyzel hervorbricht, dieses verzweigt sich dichotom und erzeugt am Ende jeweils eine einzellige Conidie.

Anmerkung. Die Gattung *Thecaphora* ist zu den Tilletiaceen zu stellen und nicht zu den Ustilaginaceen, wie einzelne Autoren es getan haben. Die dichotome Verzweigung des Conidienträgers findet sich regelmässig bei dieser Familie, ebenso kehrt diese Sporenbildung nur bei den Tilletiaceen wieder.

Thecaphora hyalina Fingerhut.

Thecaphora hyalina Fingerhut, Linnaea, Vol. 10, p. 230, 1836.
Uredo seminis convolvuli Desmazières, Crypt. Fr., Nr. 274,
Ustilago capsularum Fries, Syst. Mycol., p. 519, 1829.

Die Sporenlager werden in den Fruchtknoten von *Convolvulus*-Arten gebildet. Die Sporenmasse bildet ein lockeres Pulver von hell braunroter Farbe. Die Sporenballen bestehen aus 2—10, meist 4—6 Sporen. Sie sind oval bis kugelig und messen 25—35 μ. Die einzelnen Sporen sind in Form eines Pyramidenstumpfes an den Berührungsflächen abgeplattet, an den Aussenflächen gewölbt; sie messen 10—16 μ. Ihre Membranen besitzen kleine stumpfe Warzen, die überall mit Ausnahme der Berührungsflächen gleichmässig vorkommen. In der Mitte der gewölbten Aussenfläche ist als verdünnte Membranpartie der Keimporus ausgebildet. Die Farbe der Membran ist rostbraun.

Die *Sporenkeimung* ist von Woronin untersucht worden. Darnach keimen die Sporen ohne Ruheperiode aus, indem das Promyzel aus dem Keimporus hervordringt. Das Promyzel zeigt unbegrenztes Längenwachstum mit Querwandbildung, einzelne Teile desselben wachsen seitlich zu neuen Myzelien aus. Die Infektion der Wirtpflanzen ist unbekannt.

Der Pilz zerstört die Samenanlagen in der Fruchtkapsel. Meist werden sämtliche Samenanlagen zerstört, seltener werden nur einzelne

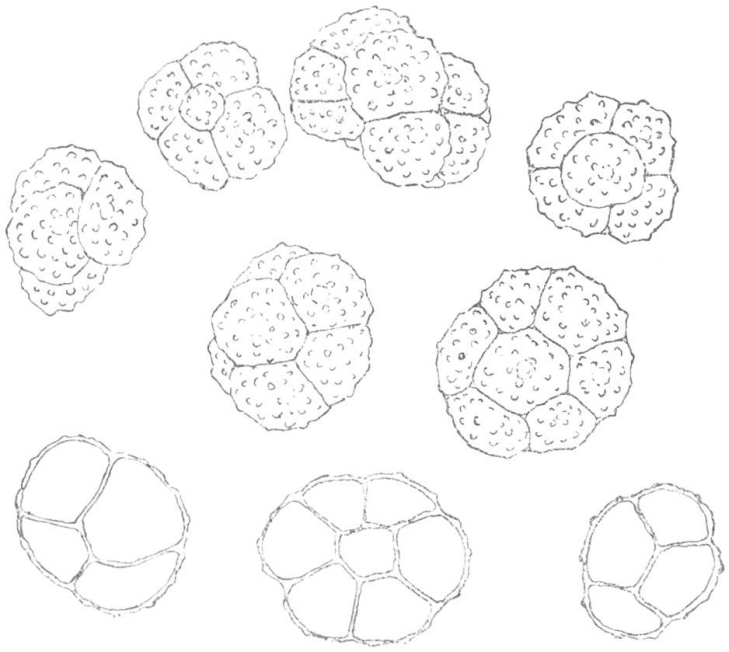


Fig. 77. Sporenballen von *Thecaphora hyalina* Fingerhut, 800! nach Material von *Convolvulus sepium* L.

Samen vom Pilz ergriffen. Die erkrankten Fruchtkapseln sind nur wenig grösser als die gesunden, meist etwas spitziger, sonst äusserlich kaum zu unterscheiden. Sie öffnen sich an der Spitze und lassen das braunrote Sporenpulver verstäuben.

Als *Nährpflanzen* sind nur Vertreter der Gattung *Convolvulus* beobachtet worden.

In der *Verwandtschaft* steht er der *Thecaphora deformans* Dur. et Mont. sehr nahe und unterscheidet sich nur durch etwas hellere Sporenfarbe und etwas kleinere Sporen.

Schweizerische Standorte.

Auf *Convolvulus arvensis* L., Winter, in Kunze Fungi selecti exsiccati, Nr. 508! 1882.

Thecaphora deformans Durieu et Montagne.

Thecaphora deformans Durieu et Montagne, Ann. Sc. Nat. S. 3, Vol. 7, p. 110, 1847.
Thecaphora Lathyri Kühn, in Rab. Fung. exsiccati, Nr. 1797, 1873.
Thecaphora affinis Schneider, Jahrbuch Schles. Ges. Vat. Kultur, p. 90, 1874.
Sorosporium Desmodii Peck, Bot. Gaz.. Vol. 3, p. 35, 1878.
Sorosporium Astragali Peck, Bot. Gaz., Vol. 4, p. 218, 1879.
Thecaphora Astragali Woronin, Abh. Senk. Nat. Ges., Vol. 12, p. 579, 1882.
Thecaphora Desmodii Woronin, Abh. Senk. Nat. Ges., Vol. 12, p. 579, 1882.

Die Sporenlager werden in den Hülsen verschiedener Leguminosen gebildet. Die Sporenballen bilden ein lockeres Pulver von dunkelbraunroter Farbe. Sie bestehen aus 4—24 Sporen, die fest miteinander verbunden sind. Die Sporenballen messen 25—50 μ, sie sind kugelig bis oval oder etwas länglich. Die einzelnen Sporen sind dreieckig bis polygonal, mit geraden Berührungskanten und hervorgewölbten Aussenflächen. Sie messen 15—20 μ. Ihre Membran ist an den Aussenwänden mit langen, stumpfen Wärzchen besetzt. Sie ist von braunroter Farbe und besitzt in der Mitte der Aussenfläche einen Keimporus.

Die *Sporenkeimung* ist von Brefeld (1) untersucht worden. Darnach keimen die Sporen im frischen Zustand leicht aus; sie erzeugen ein fadenförmiges Promyzel, das endständig eine ovale Conidie erzeugt. In Nährlösungen verzweigt sich das Promyzel reichlich und erzeugt an dichotomen Endigungen je eine Conidie. Die Conidien keimen leicht und wachsen zu Myzel aus.

Die *Infektion der Wirtpflanzen* ist nicht bekannt. Das Myzel erzeugt in den befallenen Hülsen Verkrümmungserscheinungen verschiedener Art. Die Hülsen verkümmern dabei, und die Samen werden in ein dunkelbraunrotes Sporenpulver umgewandelt. Das Sporenlager öffnet sich dabei in unregelmässigen Längsrissen und stäubt sofort die Sporenmasse aus.

Als *Nährpflanzen* sind hauptsächlich die Gattungen *Astragalus* und *Lathyrus* beobachtet worden.

Thecaphora aterrima Tulasne.

Thecaphora aterrima Tulasne, Ann. Sc. Nat., Ser. 3, Vol. 7, p. 110—111, 1847.
Sorosporium atrum Peck, Bot. Gaz., Vol. 5, p. 35, 1880.
Tolyposporium aterrimum Dietel, in Engl. Nat. Pflanzenfam., Vol. 1, 1, p. 14, 1897.

Die Sporenlager werden in den Blütenachsen verschiedener *Carex*-Arten gebildet. Die Sporenmasse ist ein lockeres Pulver von dunkelbrauner Farbe. Die einzelnen Sporenballen sind von sehr ungleicher

Grösse und Sporenzahl, sie bestehen aus 2—20 Sporen, die fest miteinander verbunden sind. Die einzelnen Sporen sind selten kugelig, meist stark kantig, sie messen 10—15 μ. Ihre Membran ist dunkelbraun, an den Berührungsflächen glatt, an den übrigen Wänden mit schwachen Wärzchen besetzt.

Die *Keimung der Sporen* ist nur ungenügend bekannt, indem Cocconi (2) nur die Bildung eines Promyzels ohne jede Conidienbildung beobachtete. Die *Infektion der Wirtpflanzen* ist nicht bekannt.

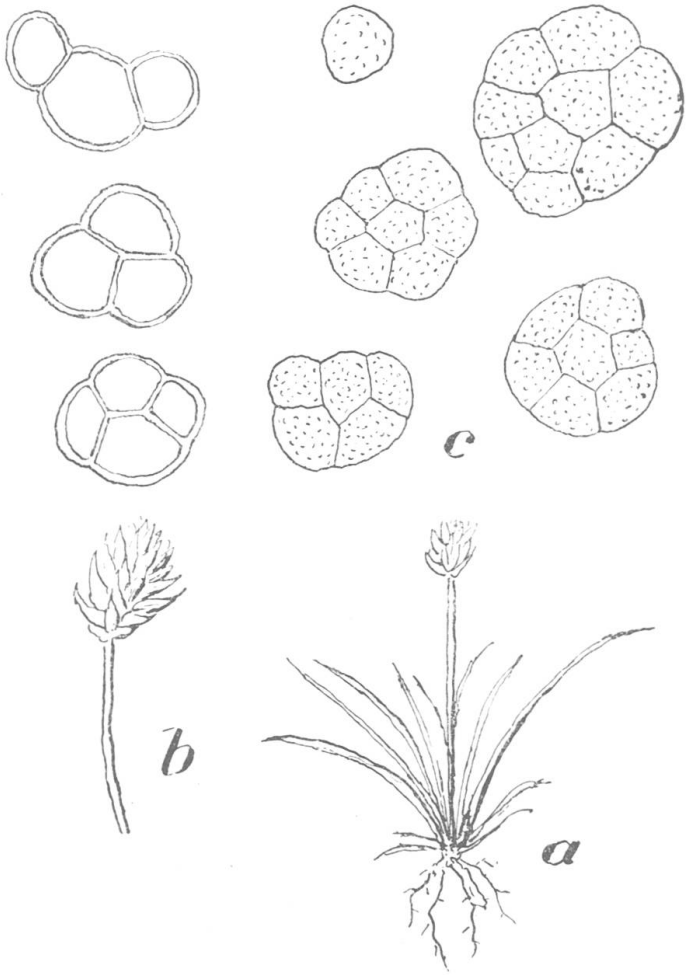


Fig. 78a. *Carex pilulifera* L. befallen von *Thecaphora aterrima* Tul. (1)!
b. Blütenrispe einer befallenen *Carex pilulifera* L. (3)!
c. Sporenballen von *Thecaphora aterrima* Tul. Material von *C. pilulifera* L. (800)!

Der Pilz bildet nach A. Volkart (2) seine Sporenlager in verschiedenen Blütenteilen aus. In den männlichen Blüten befällt er meist die Antheren, in den weiblichen die Schläuche, oft auch nur das Achänium. Ausserdem werden die Sporenlager meist in den Infloreszenzachsen gebildet. Der Pilz bewirkt eine Verkürzung der Halme und Infloreszenzachsen und eine abnormale Vergrösserung der Schläuche der männlichen und weiblichen Ähren. Die befallenen Pflanzen weisen in der Folge eine eigenartige Statur auf; sie wurden von Thomas als *Carex Linkii* beschrieben.

Als *Nährpflanzen* sind nur *Carex*-Arten bekannt geworden.

In der systematischen Stellung ist der Pilz durchaus unsicher. Tulasne bringt ihn wegen der Sporenform zu der Gattung *Thecaphora*, Dietel stellt ihn zur Gattung *Tolyposporium* und Cocconi

setzt ihn auf Grund der beobachteten Keimungserscheinungen wieder zur Gattung *Thecaphora*. Für diese Stellung sprechen ausserdem die fest zusammengefügten Sporen und die Verteilung der Wärzchen an der Sporenoberfläche.

Schweizerische Standorte.

Auf *Carex pilulifera* L., Monte Ceneri, in Herb. Franzoni det. A. Volkart!
Monte Generoso, E. Thomas und Vogel, det. A. Volkart!
Zugerberg, Favrat det. A. Volkart!

Sorosporium Rudolphi.

Sorosporium Rudolphi, Linnaea, Vol. 4, p. 116, 1829.

Die Sporenlager werden in verschiedenen Teilen der Wirtpflanzen gebildet. Die Sporenmasse bildet ein loses, dunkel bis hell braunrot gefärbtes Pulver, das leicht stäubt. Die Sporen sind zu losen Ballen vereinigt, die bei geringem Druck sich leicht trennen und von einander fallen.

Conidienbildungen sind nicht bekannt.

Die Hyphen besitzen gallertig verquellende Membranen. Bei der Sporenbildung bilden die Endverzweigungen der Hyphen Kneuel von sich stark verdickenden Hyphen, die Nebenäste der Hyphen bleiben dünn, umwickeln den Sporenballen. Später werden die dünnen Hyphen resorbiert und die Sporenmasse wird frei.

Die *Sporenkeimung* ist nur für *Sorosporium Saponariae* Rud. von Woronin beschrieben worden. Darnach bilden die Sporen einen einfachen Keimschlauch, der direkt zu unverzweigten Myzelfäden auswächst.

Anmerkung. Die Gattung *Sorosporium* wird von einer Reihe von Autoren zu den Ustilaginaceen gestellt. Ich halte es für richtiger, diese Gattung bei den Tilletiaceen zu belassen, indem die Sporenkeimung zu wenig bekannt ist, um daraus die Frage nach der Stellung genau beantworten zu können. Dagegen muss darauf hingewiesen werden, dass die Sporenbildung, soweit wir sie kennen, besser mit den Erscheinungen der Tilletiaceen übereinstimmt. Die Verwandtschaft mit der Gattung *Thecaphora* geht ausserdem aus dem Sporenbilde deutlich hervor.

Sorosporium Saponariae Rudolphi.

Sorosporium Saponariae Rudolphi, Linnaea, Vol. 4, p. 116, 1829.
Ustilago Rudolphi, Tul. Ann. Sc. Nat., S. 3, Vol. 7, p. 99, 1847.
Thecaphora Tunicae Auerswald, Oesterr. bot. Zeitschr., p. 242, 1868.

Die Sporenlager werden in den Blütenknospen verschiedener Caryophyllaceen gebildet. Die Sporenballen sind oval bis kugelig, manchmal etwas unregelmässig, sie messen 100—300 μ. In den Ballen sind die Sporen lose aneinander gefügt und fallen bei Druck leicht

auseinander. Die einzelnen Sporen sind unregelmässig kugelig bis elliptisch, manchmal etwas kantig, sie messen 15—19 μ, ihre Membran ist ockergelb und mit kurzen Wärzchen besetzt, die an der ganzen Oberfläche der Spore vorkommen. Ausserdem besitzt die Spore einen Keimporus.

Die *Sporenkeimung* wurde von Woronin untersucht. Die

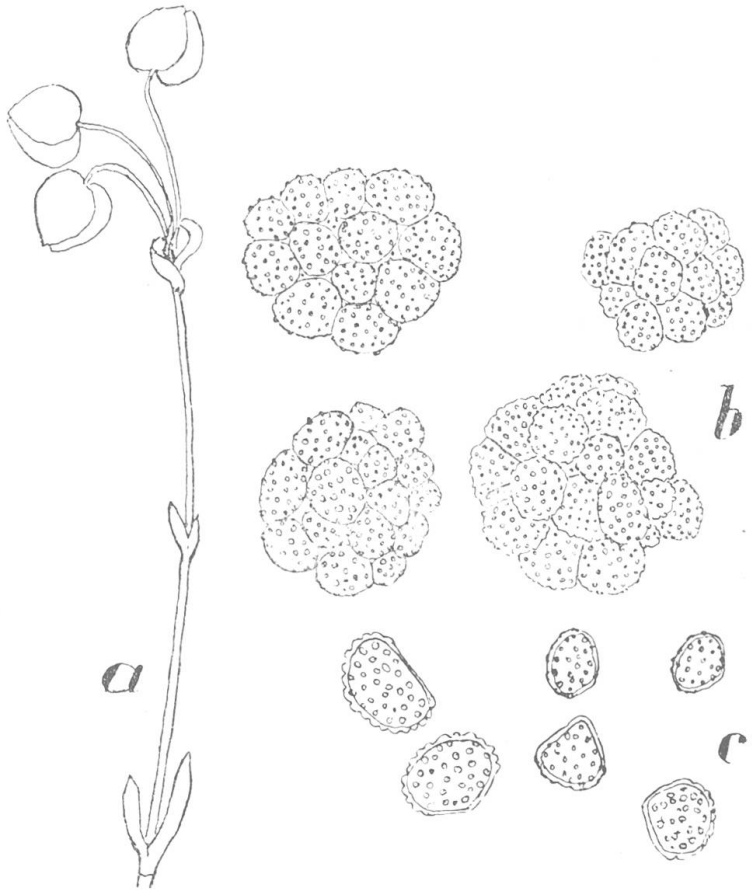


Fig. 79a. *Saponaria officinalis* L. befallen von *Sorosporium Saponariae* Rudolphi (1)!
b. Sporenballen von *Sorosporium Saponariae* Rudolphi. 800! Nach Material von Winter.
c. Einzelne Sporen von *Sorosporium Saponariae* Rud. 800!

Sporen keimen direkt ohne längere Ruheperiode aus; sie erzeugen Myzelfäden, an denen weder Verzweigungen noch Conidienbildung konstatiert werden konnten.

Die *Infektion der Wirtpflanze* ist nicht bekannt. Wahrscheinlich tritt sie im Spätherbst ein, das Myzel überwintert im Wurzelstock, und alle daraus hervorgehenden Blütenknospen werden befallen. Bis auf die Kelchblätter werden sämtliche Teile der Blüte zerstört, auf denen die Sporen aufgelagert sind. Der Kelch wird etwas auf-

geblasen und bildet die schützende Hülle der Sporenkapsel. Die Sporenkapsel öffnet sich an der Spitze und lässt das lose Sporenpulver ausstreuen.

Als *Nährpflanzen* sind die Caryophyllaceengattungen *Stellaria, Cerastium, Silene, Saponaria, Dianthus* und *Tunica* beobachtet worden.

Schweizerische Standorte.

Auf *Saponaria officinalis* L., Kt. Neuenburg, Morthier et Favre, Catalogue etc., p. 18.

Auszuschliessende Genera und Spezies.

1. Schroeteria delastrina (Tulasne) Winter.

Die Sporenlager werden in den Fruchtkapseln von *Veronica*-Arten gebildet, wobei die Samen zerstört werden. Die Sporenmasse ist bleigrau, leicht stäubend. Die Sporen sind zu zwei oder drei miteinander fest verbunden. Die einzelnen Sporen sind kugelig mit warzenförmiger Membran, sie messen 8—12 μ. Bei der Keimung entsteht nach Brefeld (1) ein kurzer Keimschlauch, bei dem an der Spitze sukzessive kleine runde, derbwandige Sporen abgeschnürt werden. Diese Keimungsverhältnisse finden sich nirgends bei den Brandpilzen, sondern weisen auf ähnliche Sporenbildungen bei Ascomyceten hin.

Schweizerische Standorte.

Auf *Veronica arvensis* L., bei Montagny s. Yverdon, 1903, D. Cruchet.

2. Graphiola Phönicis (Mougeot) Poiteau.

Die Sporenlager werden in Blättern verschiedener Palmen gebildet, wobei aus dem perennierenden Myzel kleine schwarze Fruchtkörper gebildet werden. Diese besitzen eine dünne innere Peridie und im Innern finden sich sterile und fertile Hyphen miteinander gemengt. Die fertilen Hyphen teilen sich in kurze Glieder. Durch seitliche Sprossung entstehen die Sporeninitialen und durch Teilung derselben die Sporen. Bei der Sporenkeimung entstehen nach E. Fischer fadenförmige Myzelien oder kleine spindelförmige Conidien. Die systematische Stellung dieses Pilzes ist durchaus unsicher. Die Verhältnisse der Entwickelung weisen mehr auf Verhältnisse der Ascomyceten hin.

Schweizerische Standorte.

Auf *Phönix*-Arten, Botanischer Garten, Bern, alljährlich, E. Fischer.