

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: 2 (1903)

Heft: 2

Artikel: Die Uredineen der Schweiz

Autor: Fischer, E.

Kapitel: Familie 4 : Melampsoraceen

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-821087>

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: 27.01.2026

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

Schweizerische Standorte.

Aecidien.

Auf *Anemone nemorosa* L., offenbar sehr häufig.

Bois derrière Crevin, au pied du Salève, 6. Mai 1900 (Herb. Mayor)! — Bei Genf, leg. Bernet (Schweiz. Kryptogamen Nr. 708)!

Bois le long de la Brinaz, sous le Crêt de Montagny, April 1898 (Herb. Mayor)! — Aclens (Vaud) (Corboz 1).

Montagny (Fribourg), Mai 1900, leg. P. Cruchet!

Dombresson (Neuchâtel), 15. Mai 1861 (Herb. Morthier)!

Bremgartenwald bei Bern, sehr häufig!! (Herb. Otth! Schweizerische Kryptogamen Nr. 708, leg. Otth!). Könizwald bei Bern, April 1881!

Zürichberg (Herb. Fayod)! Sihlwald (Zürich), 6. Mai 1893 (Herb. v. Tavel)! Uto: Langwies, 28. Mai 1880, leg. H. Siegfried (Herb. v. Tavel)! — Hombrechtikon, Zürich, 8. Mai 1897, leg. Volkart. — Isikon Hittnau, Zürich, 20. April 1902, leg. Volkart.

Teleutosporen.

Auf *Sorbus aucuparia* L.

Kleiner Bremgartenwald bei Bern (woselbst auch das *Aecidium* auf *Anemone nemorosa* reichlich beobachtet), 15. Sept. 1903, leg. W. Tranzschel! 21. Sept. 1903!!

Auf *Aruncus silvestris* Kosteletzky.

Aare-Ufer gegenüber Reichenbach bei Bern, 16. Sept. 1903, leg. W. Tranzschel! (in der Nähe stehender *Sorbus aucuparia* pilzfrei).

Zürichberg, 630 m, 15. Aug. 1901, leg. Volkart. — Albisrieden, Zürich, 520 m, 7. Sept. 1902, leg. Volkart.

Bei sorgfältigerem Suchen dürften sich entsprechend der Häufigkeit der Aecidien auch die Teleutosporen noch vielerorts auffinden lassen.

Familie 4. Melampsoraceen.

Teleutosporen ungestielt, einzeln dem Gewebe der Nährpflanze eingelagert oder zu flachen einschichtigen Krusten vereinigt, einzellig oder durch Längswände mehrzellig. Keimung durch typische Basidien mit kleinen kugeligen Basidiosporen von c. 10 μ Durchmesser. Uredosporen einzeln abgeschnürt. Uredolager und Aecidien mit oder ohne Peridie.

Uebersicht der Gattungen.

- I. *Teleutosporen vertical septirt.*
 - a. *Teleutosporen zu Krusten vereinigt, in den Epidermiszellen oder subepidermal.*
 1. *Teleutosporen mit gebräunter Membran. Aecidien und Uredo mit Peridie* *Pucciniastrum.*
 2. *Teleutosporen mit farbloser Membran. Uredo ohne oder mit Peridie. Aecidien unbekannt* *Hyalopsora.*
 - b. *Teleutosporen einzeln im Mesophyll zerstreut. Uredo mit Peridie* *Uredinopsis.*
- II. *Teleutosporen unseptirt.*
 - a. *Aecidien (Caeoma) und Uredo ohne Peridie* *Melampsora.*
 - b. *Aecidien und Uredo mit Peridie.*
 1. *Teleutosporen mit gebräunter Membran* *Melampsoridium.*
 2. *Teleutosporen farblos* *Melampsorella.*

Gattung *Pucciniastrum* Otth.

(Inbegriffen: *Thecopsora* Magn. und *Calyptospora* J. Kühn.)

Teleutosporen zu einschichtigen Krusten vereinigt, mit brauner Membran, subepidermal (*Pucciniastrum* s. str.) oder in den Epidermiszellen (*Thecopsora*, *Calyptospora*), durch verticale oder etwas schräge Längswände in 2–4 Zellen geteilt, in letzterem Falle mit gekreuzten Scheidewänden. Uredolager von einer halbkugeligen Peridie umschlossen. Aecidien mit Peridie.

Otth (1) schliesst in seiner Diagnose von *Pucciniastrum Thecopsora* mit ein. Diese Diagnose lautet: „Rasen schwarzbraun, dann schwarz, flache Wärschen bildend. Sporangien (= Teleutosporen) glatt, braun, zweigestaltig, nämlich entweder wie eine *Puccinia* querwandig zweizellig oder aber durch eine Vertikalwand in zwei nebeneinander stehende Zellen geteilt, auf deren flach abgestutztem Scheitel das Episporium meist gleichförmig verdickt ist; mitunter kommen auch einzellige und wie ein *Triphragmium* dreizellige Sporangien vor. Nucleus sehr deutlich in den querwandigen, hingegen kaum oder gar nicht bemerkbar in den vertikalwandigen Sporangien.“ Die Lage der Teleutosporen zur Epidermis ist also hier nicht in Betracht gezogen; das geht auch daraus hervor, dass Otth zu dieser Gattung nicht nur *P. Epilobii* rechnet, sondern auch *P. Padi*.

1. Teleutosporen auf *Onagraceen*.

***Pucciniastrum Epilobii* (Pers.) Otth.**

(Incl. *Pucciniastrum Abieti-Chamaenerii* Kleb.)

Aecidien auf der Unterseite der schwach gelblich verfärbten Nadeln, meist in zwei Reihen, den beiden weissen Streifen entsprechend, mit cylindrischer Peridie, die nicht über $\frac{1}{4}$ mm Durchmesser hat, oft 1 mm und darüber hoch ist und an der Spitze oder auch mit seitlichen Längsrissen sich öffnet. Peridienwand dünn, aus einer Zellschicht gebildet; Zellen unregelmässig polygonal, innen und aussen dünnwandig, 25–40 μ hoch, 10–15 μ breit, an der Innenseite mit feinwarziger Membran. Aecidiosporen meist oval, auch rundlich und unregelmässig; Länge 13 bis 21 μ , Durchmesser 10–14 μ ; Membran dünn, an den dickeren Stellen, die nicht über 1,5 μ Dicke erreichen, mit Stäbchenstruktur, durch welche die Oberfläche feinwarzig erscheint, an der dünneren Stelle glatt und kaum 1 μ dick; Abstand der Stäbchenmittelpunkte weniger als 1 μ ; die glatte Stelle bildet häufig einen Längsstreifen und nimmt bis etwa $\frac{1}{8}$ der Gesamtfläche ein.

Uredolager auf der Unterseite der Blätter, oberseits gelbliche oder rothe Flecken bildend, sehr klein, etwa $\frac{1}{4}$ mm, einzeln oder in kleinen Gruppen beisammen, von einer Peridie umschlossen, erst später schwach pulverig. Peridie aussen von den Resten der Epidermis bedeckt; Zellen derselben im Längsschnitt (Blattquerschnitt) schief viereckig, circa 10 μ .

hoch, 8 μ dick, mehr oder weniger dünnwandig; Wanddicke 1—3 μ ; die Oeffnung ist rundlich oder unregelmässig; die Zellen, welche die Oeffnung umgeben, sind nicht durch besondere Merkmale ausgezeichnet. Uredosporen meist oval, manchmal nach dem einen Ende zu etwas spitzer; Länge 15—22 μ , Durchmesser 11—14 μ ; Membran farblos, reichlich 1 μ dick, entfernt stachelig; Abstand der Stachelwarzen 2,5—3 μ . Paraphysen fehlen. — Teleutosporenlager auf der Unterseite der Blätter, von der Epidermis bedeckt, klein, $\frac{1}{4}$ mm, aber meist in Gruppen beisammen und dann grössere Flächen bedeckend, zuletzt schwarzbraun. Teleutosporen kurz cylindrisch oder prismatisch, 17—35 μ hoch, 7—14 μ im Durchmesser, in der Mitte der Lager palissadenartig dicht nebeneinander gebildet, durch gegenseitigen Druck kantig und von denen einer *Melampsora* nicht zu unterscheiden, in den äussern Theilen der Lager aber mehr von einander getrennt, im Flächenschnitt des Blattes rund oder oval und entweder einfach oder aus 2—3 Zellen zusammengesetzt, bezw. durch Längswände in die entsprechende Zahl von Zellen getheilt; Membran hellbraun, dünn, etwa 1 μ dick, am Scheitel auf 2—3 μ verdickt, aber mit einer dünneren Stelle, die ein Keimporus sein dürfte. (Beschreibung nach Klebahn).

Heteroecisch.

Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen (Klebahn 12, 13, eigene Versuche 18, Tubeuf 8):

für die Aecidien: die Nadeln von *Abies pectinata*,

für die Teleutosporen: *Epilobium angustifolium* und *E. Dodonaei*.

Als Nährpflanzen werden ausserdem angegeben: *Epilobium roseum*, *E. hirsutum*, *E. irrigatum*, *E. coloratum*, *E. virgatum*, *E. indicum*, *E. palustre*, *E. montanum* (nach Saccardo Sylloge).

Spezialisierung: Da Infectionsversuche von Klebahn (13, 14) und Tubeuf (8) auf *E. roseum*, *montanum*, *hirsutum*, *parviflorum*, *palustre*, *tetragonum*, auf denen *P. Epilobii* zum Theil bekannt ist, erfolglos blieben, so erscheint es sehr wahrscheinlich, dass *P. Epilobii* in spezialisirte Formen zerfällt, von denen diejenige auf *E. angustifolium* und *E. Dodonaei*, also auf Arten des Subgenus *Chamaenerion*, von Klebahn als *P. Abieti-Chamaenerii* bezeichnet wurde.

Entwicklungsgang: *Eu-Pucciniastrum* mit überwinternden Teleutosporen.

Bemerkungen: Die Aecidien von *P. Epilobii* sind denen des *P. Goepfertianum* sehr ähnlich, sie unterscheiden sich aber von denen des letzteren durch die kürzeren Sporen mit glatter Stelle, doch bleibt noch zu untersuchen, ob dieses Merkmal constant ist. Das ebenfalls auf Weisstannennadeln lebende Aecidium zu *Melampsorella Symphyti* hat grössere Sporen, und bei *Melampsorella Caryophyllacearum* findet Hexenbesenbildung statt.

Schweizerische Standorte.

Aecidien.

Auf *Abies pectinata* DC.

Thanwald bei Rüeggisberg, Juli 1888, leg. L. Fischer (ich ziehe diese Aecidien hieher und nicht zu *P. Goeppertianum*, weil die Sporen eine glatte Stelle aufweisen, zudem sind im gleichen Walde auch die Teleutosporen beobachtet, s. unten.)!

Fälliwald, Forstkreis Langenthal, Juni 1894, leg. F. Fankhauser (ich ziehe dieses Aecidium hieher, weil die Sporen eine glatte Stelle aufweisen und weil das Vorkommen von *Vaccinium Vitis Idaea* an diesem Standorte unwahrscheinlich ist)!

Uredo- und Teleutosporen.

Auf *Epilobium angustifolium* L.

Bois de Mornand près Montagny, Uredo- und Teleutosporen, 5. Sept. 1899 (Herb. Mayor)!

Bei Bern (Herb. Otth! und G. Otth in Schweiz. Kryptogamen Nr. 615 mit der Bezeichnung *Pucciniastrum Epilobii* nov. sp.)! Bremgartenwald bei Bern (Herb. Otth)! Bei der Bächtelen am Gurten bei Bern, Teleutosporen, 10. Oct. 1892!! — Bei Heimberg, Teleutosporen (Herb. Otth)! Bei Steffisburg, Uredo- und Teleutosporen (Herb. Otth)! — Thanwald bei Rüeggisberg, 27. Oct. 1898 (diente zu erfolgreichen Infectionsversuchen auf Weisstannennadeln)!! (18).

Hombrechtikon, Zürich, 460 m, 15. Oct. 1899, leg. Volkart.

Safien-Neukirch, Graubünden, 1200 m, 15. Aug. 1901, leg. Volkart.

Auf *Epilobium tetragonum* auct.

Bei Steffisburg, Uredo (Herb. Otth)!

Auf *Epilobium roseum* Schreb.

Environs de Valleyres, Uredo, comm. W. Barbey (Roumeguère Fungi gallici exsiccati Nr. 744). — Clos Lucens, Montagny (Vaud), Uredo, 11. Oct. 1899 (Herb. Mayor)! (Nährpflanze unsicher, ob wirklich *E. roseum*?)

Zürich, Hirslanden, 500 m, Uredo, 26. Aug. 1900, leg. Volkart (Bestimmung der Nährpflanze unsicher).

Auf *Epilobium spec.*

Schosshalde bei Bern im Garten, Sommer 1891 (Herb. v. Tavel)!

Pucciniastrum Circaeae (Schum.) Schroeter.

Aecidien unbekannt.

Uredolager blattunterseits, klein, bis $\frac{1}{3}$ mm Durchmesser erreichend, von einer Peridie und den Resten der Epidermis bedeckt; erstere am Scheitel durch einen Porus geöffnet, gegen den hin die Peridienzellen mehr oder weniger deutlich radial convergirend angeordnet sind. Peridienzellen dünnwandig; nur die um den Porus herum liegenden, meist isodiametrischen, mit etwas verdickter Membran. Uredosporen eiförmig; Länge 21—24 μ , Durchmesser 12—14 μ ; Membran dünn, farblos, mit locker stehenden kleinen Warzen besetzt, ohne deutliche Keimporen. Paraphysen fehlen. — Teleutosporen blattunterseits, subepidermal, in kleinen Gruppen vereinigt, rundlich oder gegenseitig abgeplattet, meist durch Längswände in 2—4 Zellen getheilt; Länge (Höhe) 17—24 μ ,

Durchmesser 21—28 μ ; Membran gleichmässig verdickt (etwa auf 2 μ), hellgelblich, glatt.



Fig. 302. *Pucciniastrum Circaeae*. *a*. Teleutosporen von der Epidermisfläche gesehen, *b*. im Querschnitt durch das Blatt, *c*. Uredo.

Nährpflanzen: *Circaea alpina*, *intermedia*, *lutetiana* (nach Saccardo Sylloge).

Entwicklungsgang: unvollständig bekannt, wohl heteroecisch mit Aecidien auf einer Conifere.

Schweizerische Standorte.

Auf *Circaea lutetiana* L.

Au dessus de Couvet (Neuchâtel), Uredo, Aug. 1863 (Herb. Morthier)!

Bois de Mornand près Montagny, Uredo- und Teleutosporen, 11. Sept. 1899 (Herb. Mayor)! Bois de Pereye près Giez sur Grandson (Vaud), Uredo- und Teleutosporen, 13. Sept. 1899 (Herb. Mayor)!

Hottingen bei Zürich, häufig, Uredo- und Teleutosporen, Sept. und Nov. 1879, leg. G. Winter (J. Kunze Fungi selecti exsiccati Nr. 548)!

Auf *Circaea intermedia* Ehrh.

Aufstieg von Vernayaz nach Salvan (Wallis), Uredo, 19. Aug. 1886, leg. P. Magnus (Herb. v. Tavel)!

2. Teleutosporen auf Rosaceen.

Pucciniastrum (Thecopsora) Padi (Kze. et Schm.) Diet.

(Syn. *Thecopsora areolata* (Wallr.) Magnus.)

Aecidien auf sämtlichen Schuppen des befallenen Zapfens dichtstehend die Oberseite grösstentheils bedeckend, seltener auch an der Unterseite, halbkugelig oder durch gegenseitigen Druck polygonal. Peridie sehr derb, braun, verholzend, anfänglich das Aecidium rings umschliessend, später durch Querriss geöffnet, eine offene Schüssel darstellend. Peridienzellen mit sehr stark verdickter Aussenwand. Aecidiosporen oval, ungleichseitig und wenig polyëdrisch; Länge 21—28 μ , Durchmesser 17 bis 20 μ ; Membran sehr dick, mit Stäbchenstruktur, wobei die Stäbchen etwa die Hälfte der Membrandicke einnehmen; ein schmaler Streifen ist völlig glatt: hier beträgt die Membrandicke nur etwa 3 μ , während sie auf der gegenüber liegenden Seite, wo auch die Stäbchen am längsten sind, bis auf 6 μ steigen kann. (Nach Klebahn, Schröter, Tubeuf).

Uredolager in Gruppen auf der Unterseite der Blätter auf Flecken von 1—5 mm Grösse, die auf der Oberseite tief braunroth, auf der Unterseite etwas heller roth gefärbt und durch die feinen Blattadern scharf begrenzt sind. Indem sich die weisslichen Sporen über die rothen Flecken der Unterseite verbreiten, entsteht eine helle Rosafarbe. Die Lager sind von einer Peridie umgeben, welche von der Epidermis bedeckt ist und sich am Scheitel öffnet; diese Peridie ist 5—6 μ dick, sie besteht aus einer Schicht von dünnwandigen, polygonalen, im radialen Längsschnitt des Lagers (Blattquerschnitt) parallelogrammförmigen Zellen von 8—12 μ Durchmesser; gegen den Scheitelporus hin wird die Innenwand der Zellen allmählig dicker; an den Zellen, die die Mündung umgeben, ist das Lumen nicht mehr erkennbar, auch haben diese Zellen eine grössere Höhe als die übrigen (bis c. 21 μ). Uredosporen länglich oval, meist an einem Ende etwas dicker und etwas schief oder unregelmässig; Länge 15—21 μ , Durchmesser 10—14 μ ; Membran etwa 1,5 μ dick und mit reichlich 2 μ von einander entfernten Stachelwarzen be-

setzt. — Teleutosporen auf der Oberseite der Blätter dunkelbraune, etwas glänzende Krusten bildend, die von den Adern begrenzt werden und manchmal klein bleiben, manchmal auch Flächen von über Quadratcentimeter Grösse gleichmässig bedecken; in geringerer Ausdehnung finden sie sich auch auf der Unterseite. Sie werden zu mehreren in den Epidermiszellen gebildet und füllen dieselben auf weite Strecken so vollkommen aus, dass eine zusammenhängende Schicht entsteht, in der die Querwände der Epidermiszellen in der Regel nur nach geeigneter Behandlung mit Chemikalien sichtbar sind; nur unter den Sporen (nach dem Blattinnern zu) bleibt manchmal ein Theil des Zelllumens frei, der dann aber mit braunen Resten des Zellinhalts ausgefüllt ist. Teleutosporen cylindrisch oval oder prismatisch; Länge 22—30 μ , Durchmesser 8—14 μ ; die des gegenseitigen Druckes entbehrenden Sporen am Rande des Lagers sind manchmal fast kugelig und ihr Durchmesser erreicht bis 25 μ ; Membran reichlich 1 μ dick, hellbraun, am obern Ende bis auf 2—3 μ verdickt; Sporen durch 1 oder 2 dünne Längswände in 2, 3 oder 4 Abtheilungen getheilt, deren jede im obern Membranthheil in der innern Ecke je einen Keimporus zeigt. — Basidien gegen 50 μ lang und 4 μ dick, mit runden, blassen, etwa 3 μ grossen Basidiosporen. (Beschreibung nach Klebahn mit wenigen eigenen Ergänzungen.)

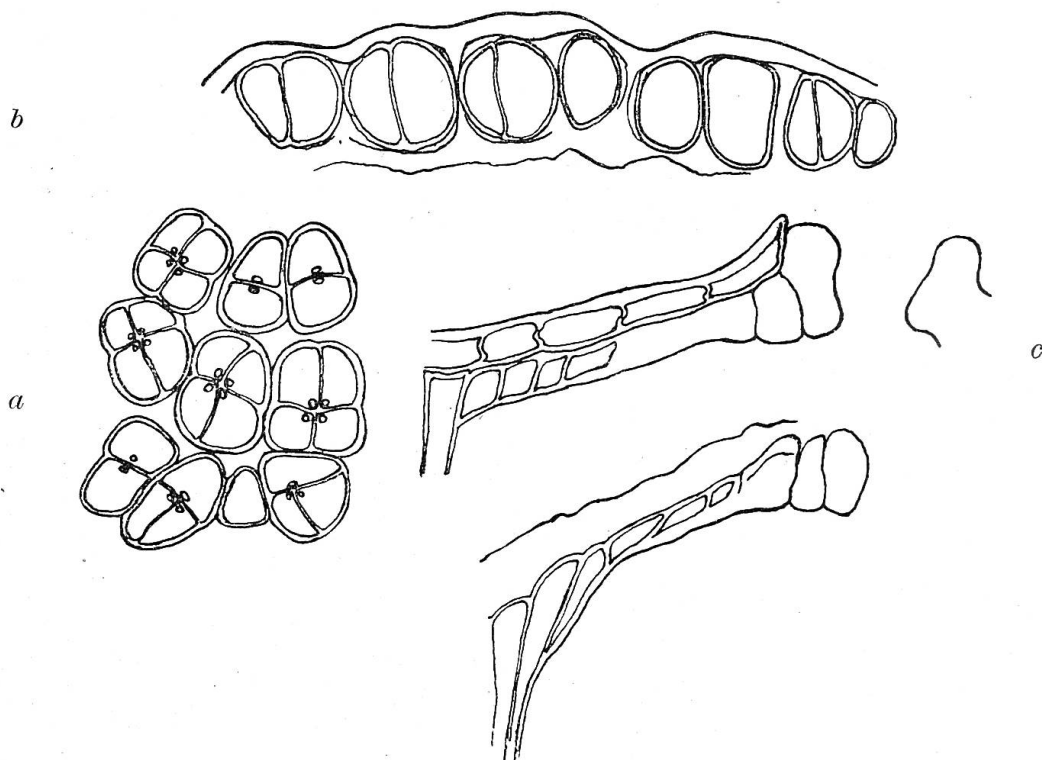


Fig. 303. *Pucciniastrum Padi*. a. Teleutosporen von der Blattfläche gesehen, b. Teleutosporen im Blattquerschnitt, c. radiale Längsschnitte durch die Uredo-Peridie.

Heteroecisch.

Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen (Klebahn 13, 14, von Tubeuf 5, eigener Versuch 22, 25):

für die Aecidien: *Picea excelsa* (Zapfenschuppen),

für Uredo- und Teleutosporen: *Prunus Padus* und *P. virginiana*.

Entwicklungsgang: *Eu-Pucciniastrum*. — Die Basidiosporen inficiren im Frühjahr wahrscheinlich die weiblichen Blüten der Rothtanne (doch ist dies noch nicht beobachtet) und gelangen daselbst im Spätsommer an der Oberseite und z. Th. auch Unterseite der Zapfenschuppen zur Aecidienbildung. Es können aber, wie Klebahn (13) und nach ihm auch v. Tubeuf (nach Klebahn 19) gezeigt haben, auch junge beblätterte Triebe der Rothtanne inficirt werden, in denen sich dann ein Mycel bildet; indess scheint letzteres gewöhnlich nicht zu fructificiren; doch beobachtete von Tubeuf (nach Klebahn 19) in einem Versuche die Entstehung von einzelnen Aecidien. Die Aecidiosporen sind im Mai keimfähig und inficiren die *Prunus*blätter (Tubeuf 5, eigene Versuche 22), daselbst Uredo und im Herbst Teleutosporen bildend.

Schweizerische Standorte.

Aecidien.

Auf den Zapfen von *Picea excelsa* Link.

Bei Tavannes (Berner Jura), leg. A. Eberhardt! (25).

Engewald bei Bern!! Ostermundigenberg bei Bern (Herb. v. Tavel)!

Diemtingenthal: beim Kurhaus Grimmialp, Sept. 1903!! und in der Kilei bei Filderich, 1904 (auf letztjährigen Zapfen)!!

Unterengadin: gegenüber Giarsun, E. Aug. 1898 noch z. Th. geschlossene Aecidien!! (22). Südseite des Flüelapasses, am 7. Sept. 1898 noch z. Th. geschlossene Aecidien!! (25).

Uredo- und Teleutosporen.

Auf *Prunus Padus* L.

Bois des Planches près Montagny sur Yverdon, 8. Aug. 1902 (Herb. Mayor)!

Bei Bern, Uredo (Herb. Otth)! — Bei Heimberg, Teleutosporen (Herb. Otth)!

Im alten Kandergrund, Uredo (Herb. Otth)!

Bei Filderich in der Kilei, Diemtingenthal, Uredo, 21. Aug. 1903!!

Knonau (Herb. Hegetschweiler)!

Bei Tarasp (Magnus 9).

Auf *Prunus Virginiana* L.

Bern, Herbst 1864, G. Otth (Herb. Otth! und Schweizerische Kryptogamen Nr. 521 als *Pucciniastrum areolatum* (Fr.) Otth!)

Auf *Prunus spec.*

Sallaz bei Bex, Uredo, Sept. 1879 (Herb. Fayod)!

***Pucciniastrum Agrimoniae* (DC) Tranzschel.**

Uredolager klein, pustelförmig, in grosser Zahl auf der Blattunterseite, von der Epidermis bedeckt und von einer Peridie umgeben, welche sich durch scheitelständigen Porus öffnet; Peridienzellen wenig dick-

wandig mit Ausnahme derjenigen, die den Porus umgeben: diese sind dickwandig und unregelmässig vorgewölbt und oft über den Rand der Mündung vorgezogen. Uredosporen kurz ellipsoidisch; Länge 18—21 μ , Durchmesser circa 14 μ ; Membran etwas verdickt und mit lockerstehenden Stachelwarzen besetzt. — Teleutosporenlager hellbraun. Teleutosporen intercellular (Tranzschel 3), meist durch 2 gekreuzte Längswände 4-zellig; Höhe c. 30 μ , Durchmesser 21—30 μ . (Beschreibung der Teleutosporen nach Dietel 25).

Nährpflanzen: *Agrimonia Eupatoria*, *microcarpa*, *odorata*, *parviflora*, *pilosa*, *striata*, *taurica* (nach Saccardo Sylloge).

Entwicklungsgang unvollständig bekannt. Dürfte heteroecisch sein. Die Teleutosporen scheinen selten zur Ausbildung zu kommen, meist findet man nur Uredo.

Schweizerische Standorte.

Auf *Agrimonia Eupatoria* L.

Bords du Chemin de Giez aux Tuileries de Grandson (Vaud), Uredo, 15. Sept. 1899 (Herb. Mayor)!

Bei Trimmis und Felsberg, Graubünden (Wurth 1).

Al Sasso sopra Locarno, Sept. 1858 (Herb. Franzoni)!

Auf *Agrimonia leucantha* Kunze (?)

Massongex, Bas-Valais, Sept. 1880 (Herb. Fayod)!

3. Teleutosporen auf Ericaceen.

Pucciniastrum (Calypso) Goeppertianum (Kühn) Klebahn.

Pykniden nicht beobachtet. — Aecidien mit weisser, lang röhrenförmiger Peridie; Peridienzellen aussen und innen dünnwandig, innen kleinwarzig. Aecidiosporen ellipsoidisch; Länge 21—24 μ , Durchmesser 14—18 μ ; Membran farblos, durch nicht sehr dicht stehende kurze Stäbchen warzig, ohne glatten Streifen. Inhalt orangeroth.

Teleutosporen in den Epidermiszellen stark angeschwollener, erst rosa, dann braun gefärbter Stengeltheile, dicht gedrängt und gegenseitig prismatisch abgeplattet, meist durch 2 gekreuzte Längswände in 4 getheilt; Höhe bis 42 μ ; Membran gelbbraun, besonders am Scheitel verdickt (bis auf 3 μ); Keimporen am Scheitel in den aneinanderstossenden Ecken der vier Theilzellen.

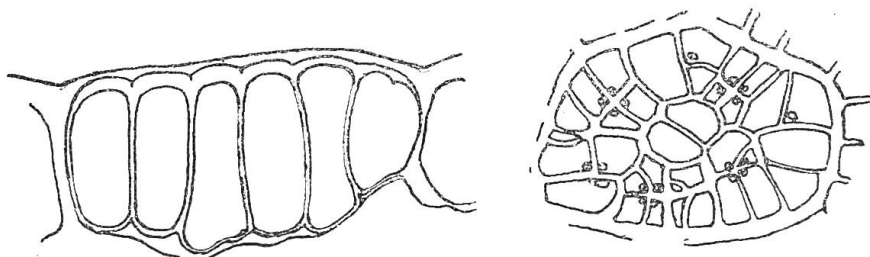


Fig. 304. *Pucciniastrum Goeppertianum*, Teleutosporen in der Längsansicht und von der Epidermisfläche gesehen.

Heteroecisch.

Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen (Hartig 7, 8, Kühn 1, Bubák 18):

für die Aecidien: *Abies pectinata*,

für die Teleutosporen: *Vaccinium Vitis Idaea*.

Ausserdem wird als Aecidiennährpflanze noch *Abies canadensis* angegeben (Saccardo Sylloge).

Entwicklungsgang: *Pucciniastropsis*. — Die Entwicklung gestaltet sich nach Hartig l. c. folgendermassen: Die Aecidiosporen reifen im Juli und August. Ihre Keimschläuche dringen durch die Spaltöffnungen oder durch die Epidermisaussenwand sich einbohrend in das Rindengewebe der Preisselbeerstengel, sich daselbst ausbreitend und im nächsten Frühjahr auch in die neuen Triebe eindringend. Die letzteren werden durch die Gegenwart des Mycel zu abnormer Entwicklung gebracht: sie schwellen stark an, bilden abnorm verlängerte Internodien und färben sich roth, später braun. Das Mycel perennirt in den kranken Pflanzen und diese bilden Jahr für Jahr wieder abnorme Triebe. Die Teleutosporen überwintern in der Epidermis und keimen im Frühjahr. Die Basidiosporenkeimschläuche dringen in die jungen Weisstannenblätter ein und produciren dort direct Aecidien. Pykniden wurden nicht beobachtet. — Uredo wird nicht gebildet.

Schweizerische Standorte.

Aecidien.

Auf *Abies pectinata* DC.

Vallon de la Pierreuse bei Château d'Oex, 26. Aug. 1891!! (Teleutosporen in der Nähe gefunden).

St. Beatenberg am „Waldbrand“ bei 1160 m, E. Juli 1900, leg. F. v. Tavel! (Teleutosporen in der Nähe).

Teleutosporen.

Auf *Vaccinium Vitis Idaea* L.

Creux-du-Van 1200 m, Sept. 1872, leg. Morthier! *ibid.*, 5. Juli 1903!!

Vallon de la Pierreuse bei Château d'Oex, 26. Aug. 1891!!

Oben am Steilabsturz gegen das Schwarzwasser zwischen Krommen und Steiglen bei Hinterfultigen (Kt. Bern), 7. Aug. 1890!! — Falkenfluh, 21. Juli 1889!! — Grüsisberg bei Thun, Mai 1848 (Herb. Fischer-Ooster)!

Gurnigelwald, 11. Aug. 1884!! — Unter-Gurbs im Diemtigenthal, 12. Sept. 1903!! — St. Beatenberg am „Waldbrand“ bei 1160 m, Anfang Juli 1900, leg. F. v. Tavel! — Gadmen, Aug. 1881!!

Bei Chur (Wurth 1). — Ob Trimmis, Graubünden, 1000 m, 10. Juni 1901, leg. Volkart.

Pucciniastrum (Thecopsora) Vacciniorum (Link) Dietel.

Aecidien unbekannt.

Uredolager blattunterseits in Gruppen oder zerstreut, von einer Peridie umschlossen, welche am Scheitel porenförmig geöffnet wird. Die

Zellen, welche den Porus umgeben, sind ellipsoidisch, senkrecht zur Fläche des Uredolagers verlängert (bis 35 μ), sehr dickwandig, mit kaum erkennbarem Lumen; von da nach unten nehmen die Zellen an Höhe ab und werden an der Basis der Peridie dünnwandig. Uredosporen eiförmig; Länge 21–28 μ , Durchmesser 14–18 μ ; Membran farblos, mit nicht sehr dicht stehenden Stachelwärtchen besetzt. — Teleutosporen in den Epidermiszellen, dieselben ausfüllend, in sehr kleinen braunen Krusten auf der Unterseite der Blätter, 14–17 μ hoch, durch Längsscheidewände geteilt. (Beschreibung der Teleutosporen nach Schröter).

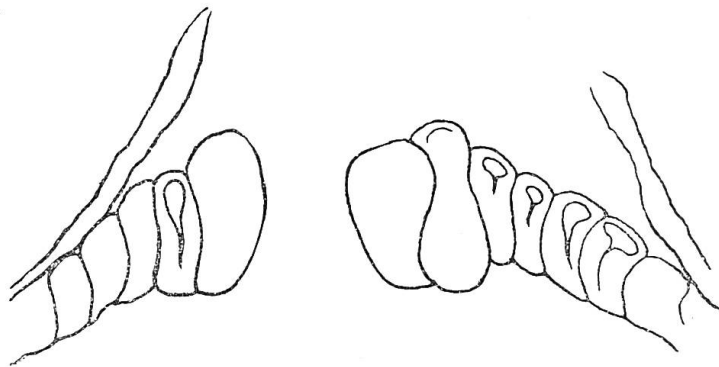


Fig. 305. *Pucciniastrum Vacciniorum* auf *Vaccinium uliginosum*: Scheitel der Uredo-Peridie.

Nährpflanzen: *Vaccinium Vitis Idaea*, *corymbosum*, *Myrtillus*, *Oxycoccus*, *intermedium*, *uliginosum* (Nach Saccardo Sylloge).

Entwicklungsgang unvollständig bekannt. Wohl heteroecisch. Teleutosporenlager scheinen seltener ausgebildet zu werden.

Schweizerische Standorte.

Auf *Vaccinium Vitis Idaea* L.

Arête entre le Mont de Baulmes et les Aiguilles de Baulmes (Vaud), Uredo, 30. Aug. 1900 (Herb. Mayor)!

Hinter Trachsellaunen, Lauterbrunnenthal, Uredo, 8. Sept. 1900!

Fürstenalp bei Chur 1750 m, Uredo, 25. Sept. 1903, leg. Volkart.

Zwischen Celerina und St. Moritz, Oberengadin (Winter 7). — Rechte Inn-Seite gegenüber Giarsun, Unter-Engadin, Uredo, 4. Sept. 1898!!

Auf *Vaccinium Myrtillus* L.

Bas du bois derrière Labergement près Orbe (Vaud), Uredo, 23. Aug. 1899 (Herb. Mayor)!

Wald unweit Saas-Fee, Wallis, Uredo, 19. Aug. 1892!!

Bei Steffisburg, Uredo (Herb. Otth)!

Waldpromenade beim Kurhaus Grimmelalp, Uredo, 8. Sept. 1903!!

Sihlwald bei Zürich, Oct. 1880, leg. G. Winter (J. Kunze Fungi selecti exsiccati Nr. 549 a)!

Safien-Neukirch, Graubünden, 1300 m, 9. Aug. 1901, leg. Volkart. — Fürstenalp bei Chur, 1780 m, 25. Sept. 1903, leg. Volkart.

Bei Pontresina, Oberengadin (Magnus 9). Nahe der unteren Alpina bei St. Moritz (Winter 7, Magnus 9).

Auf *Vaccinium uliginosum* L.

Marais tourbeux à la Sagne près de Ste-Croix, Uredo, 30. Aug. 1900 (Herb. Mayor)!

Sigriswylgrat beim Aufstieg gegen die Unterbergialp, Uredo, 30. Sept. 1891!!
Leistkamm bei Weesen, St. Gallen, c. 1500 m, Oct. 1880, leg. G. Winter
(J. Kunze Fungi selecti exsiccati Nr. 549 b)!

***Pucciniastrum (Thecopsora) sparsum* (Winter).**

(Syn. *Melampsora sparsa* Winter).

Aecidien unbekannt.

Uredolager blattunterseits in Form sehr kleiner gelber oder orange-gelber Pusteln auf kleinen Blatrflecken, die oberseits auffallend carmin-roth gefärbt sind, von einer am Scheitel porenförmig geöffneten Peridie umschlossen, deren Dicke gegen den Scheitel hin zunimmt. Die Zellmembran der Peridienzellen ist in der Umgebung der Mündung an der Innenseite stark verdickt und rund um die Mündung oft mit zapfenförmigen Vorsprüngen versehen; rings um den Aussenrand des Porus sind ferner die Zellen der Peridie unregelmässig ausgebuchtet und mit feinen Stachelwarzen besetzt. Uredosporen ellipsoidisch bis keulenförmig; Länge 28—42 μ , Durchmesser 14—18 μ . Membran dünn, mit lockerstehenden Stachelwarzen besetzt. — Teleutosporen auf der Blattoberseite am Ende von dicken Hyphen, welche durch die Palissadenschicht des Blattes senkrecht gegen die Oberfläche verlaufen, abgeschnürt, vereinzelt auch auf der Blattunterseite, in den Epidermiszellen einzeln oder in grösserer Zahl dicht aneinanderstossend, ellipsoidisch bis fast kugelig oder gegenseitig abgeplattet, durch zwei übers Kreuz gestellte Längswände in 4, oder durch weitere Radialwände in mehr (bis 8) Zellen getheilt; Höhe 24—35 μ , Durchmesser 18—35 μ ; Membran braun, die Aussenwand etwa 2 μ dick, am Scheitel bis auf 6 μ verdickt; Scheidewände meist dünner als die Aussenwand; Keimporen scheitelständig, hart neben der Kreuzungsstelle der Scheidewände.

Nährpflanze: *Arctostaphylos alpina*.

Entwicklungsgang: unvollständig bekannt, wohl heteroecisch.

Schweizerische Standorte.

Auf *Arctostaphylos alpina* Sprgl.

Diemtingenthal im Berner Oberland: Wälder am Fuss des Seehorns unweit Kurhaus Grimmelalp, Uredo- und Teleutosporen, detexit Tranzschel, 1. Sept. 1903; 8. Sept. 1903!! .

Am Leistkamm (St. Gallen) bei c. 2000 m in wenigen Exemplaren, auf denen nur ganz spärliche Teleutosporen (Winter 1 p. 245).

Ofenbergstrasse, Graubünden, Teleutosporen, leg. Schellenberg!

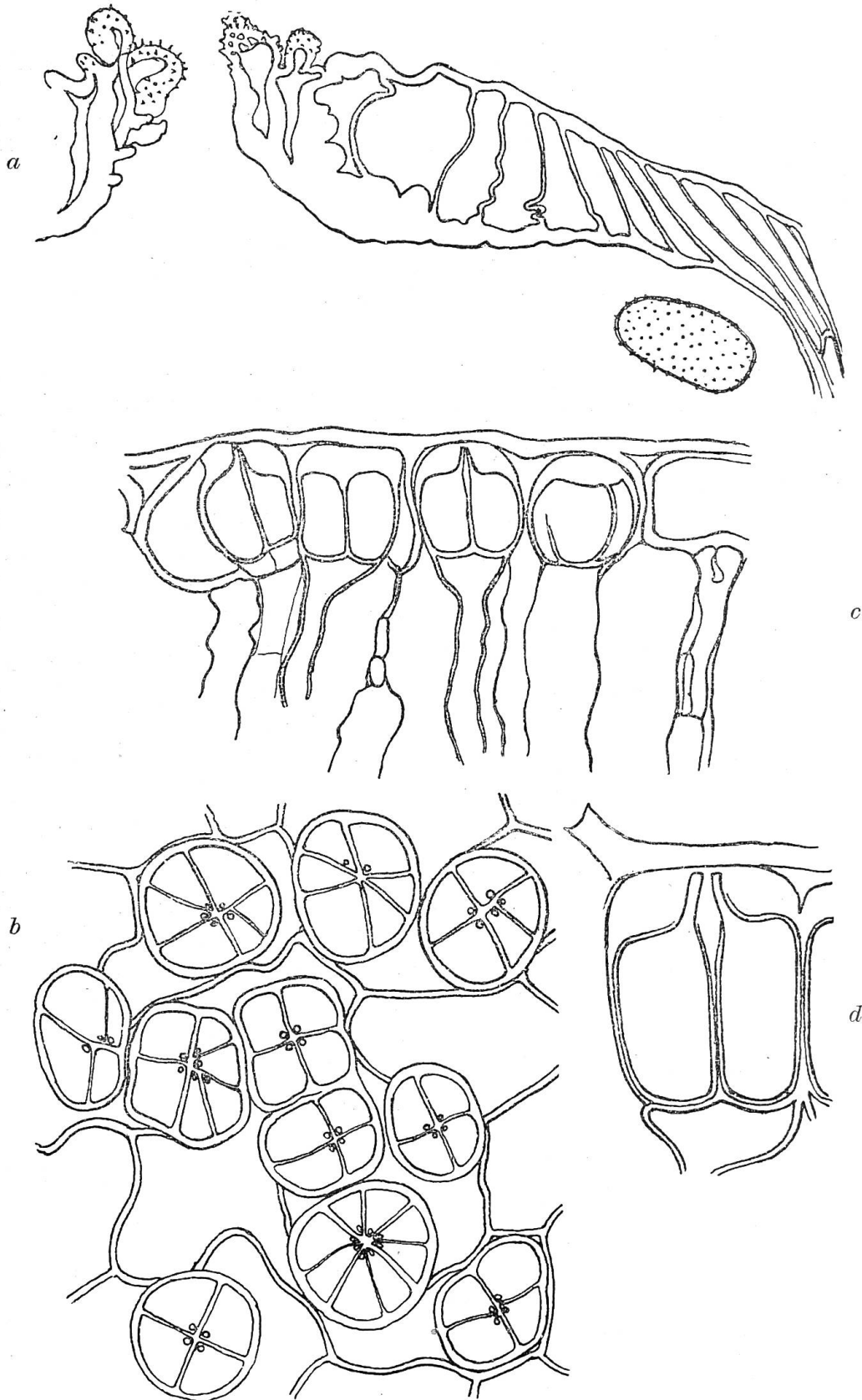


Fig. 306. *Pucciniastrum sparsum*. *a*. Mündung der Uredo-Peridie und Uredospore aus Sydow Uredineen Nr. 998, *b*. Teleutosporen von der Fläche, *c*. Teleutosporen im Blattquerschnitt, *d*. einzelne Teleutospore bei stärkerer Vergrößerung (1300) (*b-d* von Grimmialp).

4. Teleutosporen auf Rubiaceen.

Pucciniastrum (Thecopsora) Galii (Link).

Aecidien unbekannt.

Uredolager klein, pustelförmig, von der Epidermis und von einer Peridie bedeckt, welche am Scheitel porenförmig aufreissen; die Zellen der letztern haben mässig verdickte Wände. Uredosporen kurz ellipsoidisch oder eiförmig; Länge 17–20 μ , Durchmesser c. 14–16 μ ; Membran farblos, mit lockerstehenden (Abstand c. 2–3 μ) Stachelwarzen besetzt, ohne deutliche Keimporen. — Teleutosporen kleine dunkelbraune Krusten bildend, im Innern der Epidermiszellen, kugelig, häufig zu mehreren seitlich verbunden und gegenseitig abgeplattet, durch Längswände in 2–4 Zellen getheilt; Höhe 21–24 μ , Durchmesser 21–32 μ ; Membran etwas verdickt, gelblichbraun; Keimporen am Scheitel neben der Mitte der Scheidewand oder in den aneinanderstossenden Ecken der vier Theilzellen.

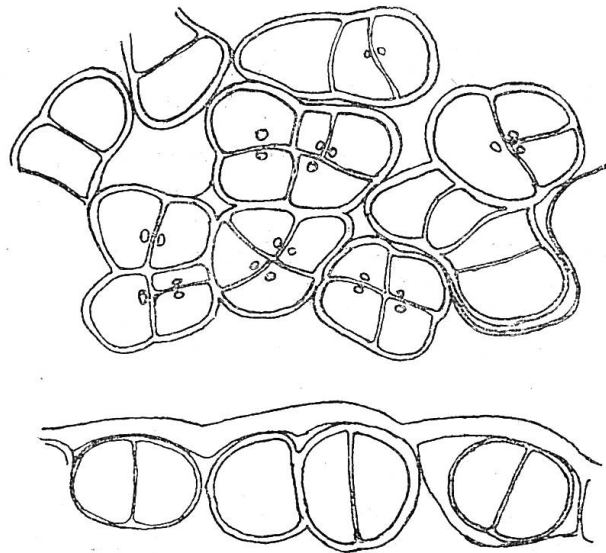


Fig. 307. *Pucciniastrum Galii*. Teleutosporen von der Epidermisfläche gesehen und im Durchschnitt.
Aus Sydow Uredineen Nr. 1186.

Nährpflanzen: *Galium Mollugo*, *Schultesii*, *silvaticum*, *uliginosum*, *verum*; *Sherardia arvensis* (nach Saccardo Sylloge), *Asperula odorata*, doch bleibt zu prüfen, ob wirklich die Formen auf allen diesen Pflanzen identisch sind.

Entwicklungsgang unvollständig bekannt. Wohl heteroecisch.

Schweizerische Standorte.

Auf *Galium Mollugo* L.

Bern: bei der Neubrück, Uredo, Aug. 1902, leg. Th. Wurth; Kirchenfeld, Uredo, Juni 1904, leg. W. Rytz.

Unweit Kurhaus Grimmialp, Diemtigenthal, Uredo, 8. Sept. 1903, leg. Tranzschel und !! (auf *Galium Mollugo* ?)

Bei Zürich (Winter 5).
 Speer bei Weesen (Winter 5).
 Bei Chur (Wurth 1).

Auf *Galium silvestre* Pollich.

Bei Chur (Wurth 1). — Alp Pianetsch, Safien, Graubünden, 1800 m, Uredo,
 20. Aug. 1901, leg. Volkart.

Auf *Asperula odorata* L.

Aiguilles de Baulmes: bord de la route de la Jougne à la Limasse,
 Uredo, 21. Sept. 1903 (Herb. Mayor)!

Gattung *Hyalopsora* Magnus.

Teleutosporen zu 1—2schichtigen Krusten vereinigt, mit farbloser Membran, im Innern der Epidermiszellen, durch meist verticale Wände in 2—4 oder mehr Zellen getheilt, in letzteren Fällen mit gekreuzten Scheidewänden. Uredolager ohne Peridie. Aecidien zur Zeit unbekannt. — Auf Farnkräutern.

Hyalopsora Polypodii dryopteridis (Moug. et Nestl.) Magnus.

(Syn. *Pucciniastrum Aspidotus* (Peck) Dietel, *Melampsorella Aspidotus* (Peck) Magn., *Pucciniastrum* (*Thecopsora*) *Filicum* Karst., *Hyalopsora Aspidotus* (Peck) P. Magn.)

Uredo (*Uredo Aspidotus* Peck) auf beiden Blattseiten, ohne Peridie. Uredosporen in zwei Formen: die eine mit dünner (1—1,5 μ) farbloser Membran und mit einzelstehenden schwachen Warzen gleichmässig besetzt; Länge 32—48 μ , Durchmesser 16—26 μ ; Membran mit 4 aequatorial gelegenen Keimporen; die andere Uredosporenform ellipsoidisch bis polyëdrisch mit dicker farbloser Membran und feineren flacheren Warzen (fast glatt erscheinend); Länge 36—56 (bis 72) μ , Durchmesser 27—40 μ ; Membran mit 6—8 Keimporen (nach Dietel 17). — Teleutosporen in den Epidermiszellen und dieselben oft ganz ausfüllend, rundlich oder unregelmässig gestaltet, meist gegenseitig abgeplattet, zuweilen in zwei Lagen übereinander; Durchmesser meist 21—35 μ und mehr; Höhe bis c. 25 μ ; meist durch zwei sich kreuzende Längswände in 4 Zellen getheilt, zuweilen auch 3- oder 5zellig; Membran farblos, dünn. — Man beobachtet oft, dass zwischen ganz mit Teleutosporen erfüllten Epidermiszellen solche liegen, die ganz frei davon sind; dies gilt ganz regelmässig auch für die Schliesszellen der Spaltöffnungen.

Nährpflanzen: *Phegopteris Dryopteris* und *Ph. Robertiana*.

Entwicklungsgang unvollständig bekannt: Aecidien unbekannt.

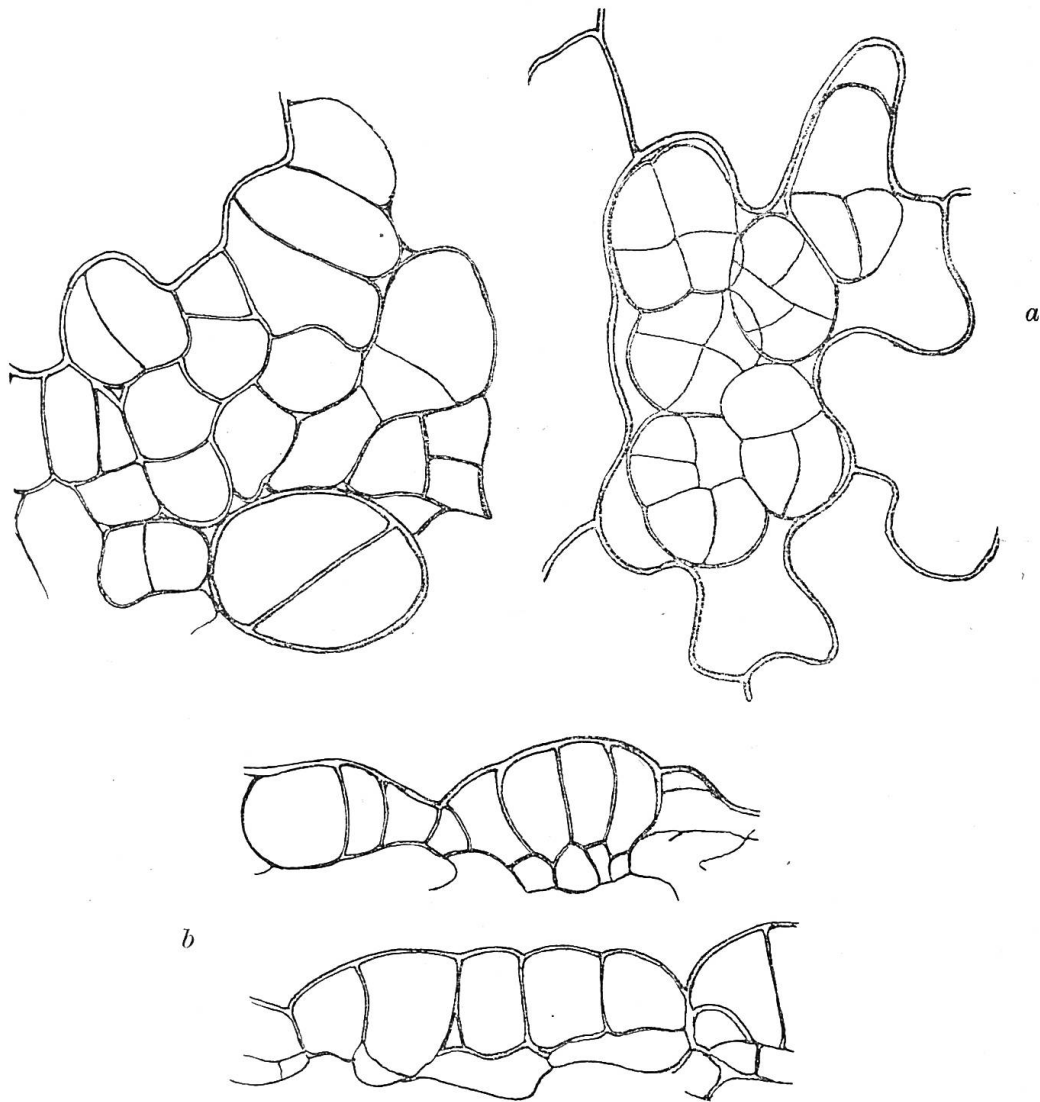


Fig. 308. *Hyalopsora Polypodii Dryopteridis* von Ste-Croix. Teleutosporenlager
a. in der Flächenansicht, b. im Durchschnitt.

Schweizerische Standorte.

Auf *Phegopteris Robertiana* A. Braun.

Sentier de Covatannaz (Ste-Croix), Uredo- und Teleutosporen, 17. Juni 1903,
leg. D. Cruchet!

Auf *Phegopteris Dryopteris* Fée.

Bois entre St-Cergue et la Dôle (Vaud), Uredo- und Teleutosporen (letztere
gekeimt), 28. Juni 1903 (Herb. Mayor)! — Ste-Croix: bois entre la Chaux
et la Vraconnaz, Uredo- und Teleutosporen (letztere stellenweise mit
reichlichen Basidien), 21. Juni 1900 (Herb. Mayor)! — Bois entre le Mont
de Verrières et la cure des Verrières (Neuchâtel), Uredo- und Teleuto-
sporen, 23. Juli 1903 (E. Mayor).

Château d'Oex, Wald auf der Südseite der Saane, 29. Aug. 1891!!

Hyalopsora Polypodii (Pers.) Magnus.

(Syn. Pucciniastrum (Thecopsora) Polypodii (Pers.) Dietel.)

Uredolager blattunterseits, ohne Peridie. Uredosporen in zwei Formen: erstens mit dünner ($1-1,5\ \mu$), farbloser Membran mit einzeln stehenden schwachen Warzen gleichmässig besetzt und mit 4 aequatorial gelegenen Keimporen; Sporenlänge $22-35\ \mu$, Durchmesser $13-20\ \mu$; zweitens mit dicker, farbloser Membran mit feineren flacheren Warzen und 6—8 Keimporen; Länge $26-38\ \mu$, Durchmesser $18-29\ \mu$ (nach Dietel 17). — Teleutosporen in den Epidermiszellen, diese oft ganz ausfüllend, gelbbraune Flecken auf der Unterseite des Blattes hervorrufend, durch Theilung 2- bis mehrzellige Komplexe bildend, dicht aneinandergedrängt und gegenseitig abgeplattet, so dass es z. Th. schwer hält, festzustellen, welche Zellen als Theilzellen einer Teleutospore zusammengehören; Durchmesser der einzelnen Zellen meist $14-18\ \mu$; Membran dünn, farblos; Keimporen am oberen Ende der Zellen oft der Scheidewand genähert.

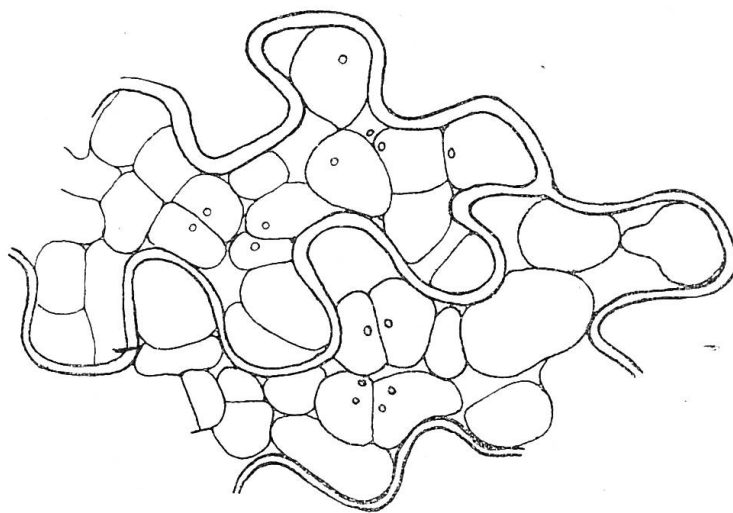


Fig. 309. *Hyalopsora Polypodii*. Teleutosporenlager von der Fläche gesehen (Herb. v. Tavel).

Nährpflanze: *Cystopteris fragilis*.

Entwicklungsgang: unvollständig bekannt; Aecidien nicht nachgewiesen.

Schweizerische Standorte.

Auf *Cystopteris fragilis Bernhadi*, sehr häufig in der Uredoform.

Chemin de Bovernier à Martigny, Uredo, 2. Aug. 1902, leg. P. Cruchet! und (Herb. Mayor)! — Fionnay am Weg nach Corbassière, Val de Bagne, Uredo, 28. Aug. 1897!! — Zermatt unweit Blatten bei c. 1750 m, Uredo, Aug. 1894!! (11). — Saasthal, Uredo, 6. Aug. 1892!! — Bei Imfeld im Binnenthal, Uredo, 9. Aug. 1899!!

Pont de Nant, Alpes de Bex, Uredo, Aug. 1898, leg. Wilczek (Herb. Lausanne)!

Bern, Botanischer Garten, Uredo- und Teleutosporen, 23. Juni 1903!! —
 Gegend von Amsoldingen (Kt. Bern), Uredo, 11. Sept. 1894!!
 Am sog. „Kühweg“ zur Engstligenalp bei Adelboden (Berner Oberland),
 Uredo, 28. Aug. 1893!!
 Am Weg von Emmetten (Nidwalden) nach Seelisberg, Uredo, 10. Sept. 1891!!
 Davos: Mauern am Eingang ins Dischmathal bei c. 1580 m, Uredo- und
 Teleutosporen, 25. Juni 1901, leg. F. v. Tavel!
 Am Roseggletscher (Ober-Engadin), Uredo- und Teleutosporen, Aug. 1890
 (Herb. v. Tavel)!
 Locarno, Juni 1860, Uredo (Herb. Franzoni)!

Hyalopsora Feurichii (P. Magnus.)

(Syn. *Melampsorella Feurichii* P. Magnus 33.)

Uredolager auf der Unterseite der schmalen Blattabschnitte, häufig auch auf den Blattstielen als helle, lichte, pustelartige, oft etwas verlängerte Wärrchen auftretend, unter der Epidermis (an der Spreite) oder unter der zweiten Zellschicht (häufig an den Blattstielen), von einem mehrschichtigen Paraphysenkranze umgeben. Uredosporen ellipsoidisch oder eiförmig; Länge meist 28 μ (bis 35 μ erreichend), Durchmesser c. 19 μ (bis 24 μ erreichend); Membran dünn, farblos, mit locker stehenden Stachelchen besetzt, ohne Keimporen. — Teleutosporen in den Epidermiszellen oder in der subepidermalen Zellschicht zu mehreren, mehrzellig (Beschreibung nach Magnus 33 und einzelnen eigenen Beobachtungen).

Nährpflanze: *Asplenium septentrionale*.

Entwicklungsgang: wohl heteroecisch, doch sind zur Zeit nur die Uredo- und Teleutosporen bekannt.

Bemerkung: Ich stelle diese Art nicht zu *Melampsorella*, sondern zu *Hyalopsora*, weil ~~ihre Uredo keine eigentliche Peridie hat und~~ die Teleutosporen mehrzellig sind.

Schweizerische Standorte.

Auf *Asplenium septentrionale* Sw.

Al Sasso, Locarno, Uredo (Herb. Franzoni)! (Das Material war alt, ich konnte daher auch auf Schnitten die Paraphysen nicht deutlich erkennen).

Gattung Uredinopsis Magnus.

Teleutosporen einzeln im parenchymatischen Gewebe der Nährpflanze zerstreut liegend, 2–4zellig mit farbloser Membran. Uredosporen von einer aus schlauchartigen Zellen gebildeten halbkugeligen Peridie umhüllt. Aecidien unbekannt.

Uredinopsis filicina Magnus.

Uredolager blattunterseits, klein, meist kreisrund, subepidermal, stets unter einer Spaltöffnung angelegt und lange von der Epidermis bedeckt bleibend, von aussen als kleine, runde, graulich oder gelblich durch-

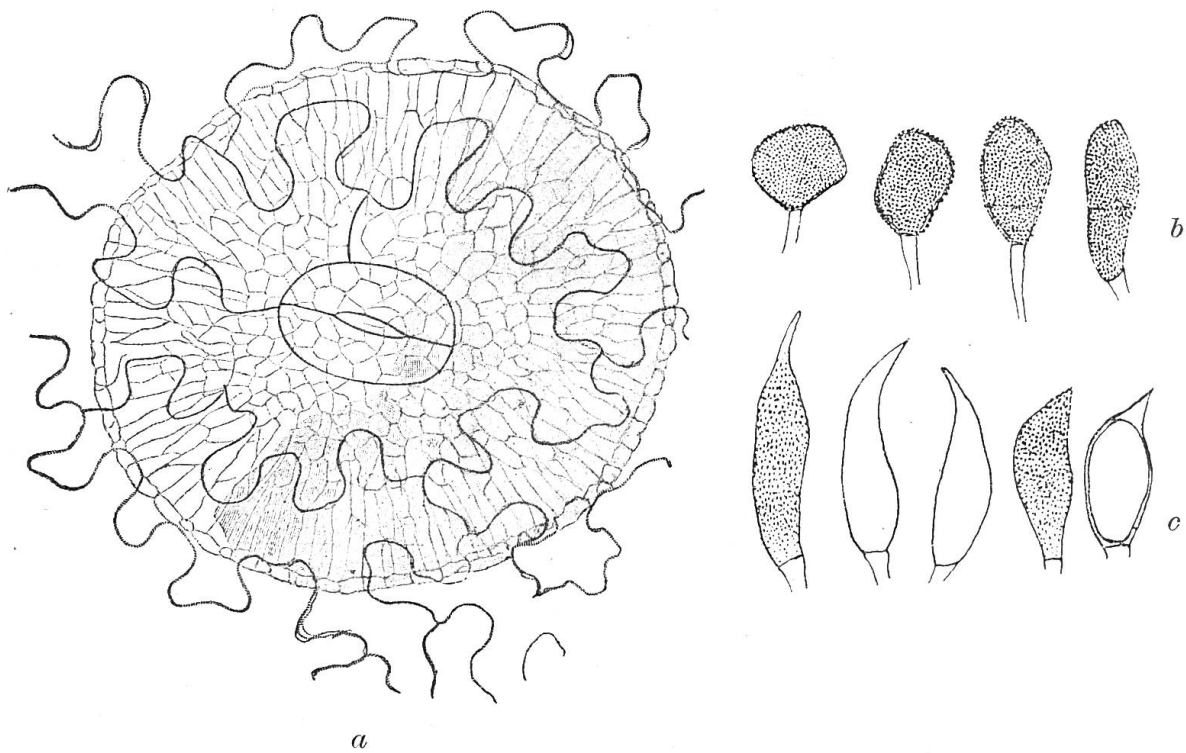


Fig. 310. *Uredinopsis filicina*. *a*. Uredolager von oben, mit der bedeckenden Epidermis. Vergr. 340.
b. und *c*. die beiden Formen der Uredosporen.

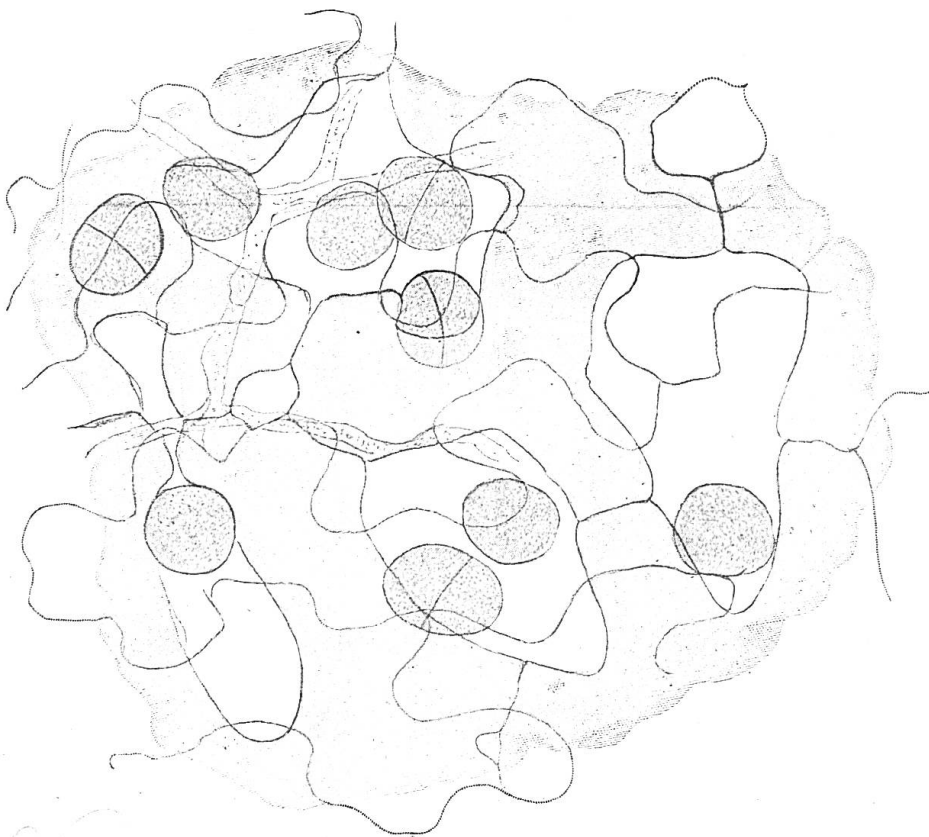


Fig. 311. *Uredinopsis filicina*. Teleutosporen im Schwammgewebe des Blattes.

scheinende Wärzchen erkennbar, von einer Pseudoperidie umgeben, deren Zellen auf den Seiten schlauchförmig, in der Scheitelpartie klein, polygonal gestaltet sind; Uredosporen zweierlei: die einen eiförmig bis spindelförmig, am Scheitel mit ziemlich langem, oft etwas seitlich ansitzendem hornförmigem Fortsatz und undeutlich warziger Membran; Länge 30—42 μ , Durchmesser 7—10 μ (nach Dietel Länge 37—55 μ , Durchmesser 10—15 μ); die andern Uredosporen gerundet polyëdrisch mit sehr feinen dichten Wärzchen besetzt; Länge 18—28 μ , Durchmesser 10—18 μ . Beiden Uredosporenformen fehlen Keimporen. Membran und Inhalt beider Arten von Uredosporen farblos. — Teleutosporen vereinzelt und zerstreut an den Mycelzweigen im Mesophyll entstehend, kugelig oder länglich, 1—3zellig; Durchmesser 17—21 μ , Länge bis 28 μ ; Membran dünn, farblos, glatt.

Vielleicht heteroecisch.

Nährpflanze: *Phegopteris vulgaris*.

Entwicklungsgang unbekannt. Man kennt nur Uredo- und Teleutosporen.

Bemerkungen: Die polyëdrischen feinwarzigen Sporen betrachte ich als Uredosporen und nicht wie Dietel (18) als Teleutosporen. Ich stütze mich dabei auf den Umstand, dass ich beide Sporenformen in ein und demselben Lager beobachtete, wobei Uebergänge zwischen denselben vorzukommen scheinen. Ueberdies würde die Annahme zweier so ganz verschiedener Teleutosporen wie die im Blattparenchym entstehenden und diese polyëdrisch feinwarzigen Sporen ohne Analogon dastehen. Entscheidend wird natürlich erst die Beobachtung der Keimung sein, deren vollständiger Verlauf zur Zeit unbekannt ist. Dietel (18) beobachtete nur in einem Falle bei *Uredinopsis Struthiopteridis* die Entstehung eines kurzen Keimschlauches. Nach Sydow (4) neigt übrigens neuerdings Dietel selber dazu, diese Sporen als Uredosporen mit Dauersporencharacter anzusehen. Für die im Blattmesophyll entstehenden Teleutosporen beobachtete Dietel, ebenfalls bei *U. Struthiopteridis*, die Bildung von 4zelligen Basidien, welche über die Oberfläche der Blätter hervortraten.

Schweizerische Standorte.

Auf *Phegopteris vulgaris* Metten. (*Ph. polypodioides* Fée).

Bei Chamounix (Savoyen) (Magnus 30).

Hinter Trachsellaunen, Lauterbrunnenthal, alle 3 Sporenformen, 8. Sept. 1900!!

Bei Engelberg, 14. Sept. 1897!!

Speer bei Weesen (Winter 5 als *Caeoma Filicum*).

Gattung *Melampsora* Cast.

Pykniden flach, halbkugelig, bei manchen Arten zwischen der Epidermiszellwand und der Cuticula gebildet, sonst subepidermal. Aecidien nach dem Caeomatypus, ohne Peridie und meist ohne Paraphysen, gewölbte Polster darstellend. Uredosporen einzeln abgeschnürt, mit farbloser Membran, meist ohne deutliche Keimporen, mit kopfig verdickten Paraphysen untermischt. Teleutosporen einzellig, seltener quergeteilt, zu flachen, unregelmässig begrenzten Krusten seitlich verbunden.

1. *Teleutosporen auf Salix-Arten, Caeoma auf Pflanzen
von verschiedenen Familien.*

Bemerkung: Die Beschreibung der einzelnen Arten dieser Gruppe ist mit wenigen Ausnahmen fast unverändert aus Klebahn's bahnbrechenden Arbeiten herübergenommen. Ebenso sind die biologischen Verhältnisse nach Klebahn bearbeitet unter Mitberücksichtigung der Versuchsergebnisse von E. Jacky, O. Schneider und eigenen Untersuchungen. — Schweizerische Standorte sind für die Uredo- und Teleutosporen nur da aufgenommen, wo die Zugehörigkeit zur betreffenden Art entweder experimentell festgestellt oder aus andern Gründen unzweifelhaft erscheint. Alle übrigen Standortsangaben sind am Schluss, nach Nährpflanzen geordnet, zusammengestellt.

a. Uredosporen länglich, am oberen Ende glatt.

α. Teleutosporen unter der Epidermis.

* Autoecische Art.

Melampsora Amygdalinae Klebahn.

Pykniden wenig hervortretend, mit uhrglasförmig eingesenktem Hymenium. — Caeomalager auf den jungen Blättern und jungen Zweigen, auf den Blättern besonders auf der Unterseite, einzeln auch auf der Oberseite hervorbrechend, bis 1 mm lang, meist in Gruppen, die auf den Blättern mehrere mm Durchmesser, auf den Zweigen über 1 cm Länge erreichen, vereinigt und mehr oder weniger zusammenfliessend, lebhaft orange. Caeomasporen rundlich oder oval und zugleich etwas polyëdrisch; in Ketten mit kleinen Zwischenzellen gebildet; Länge 18–23 μ , Durchmesser 14–19 μ ; Membran reichlich 2 μ dick, feinwarzig mit nur in der äussersten Wandschicht ausgebildeter Warzenstruktur; Warzenabstand kaum 1 μ .

Uredolager über die Blattunterseite zerstreut, klein, rund (0,5 mm), lebhaft orange, oberseits verfärbte Flecken bildend; Uredosporen oval, länglich eiförmig oder keulenförmig, am oberen Ende dicker; Länge 19 bis 32 μ , Durchmesser 11–15 μ ; Membran etwa 1,5 μ dick, am oberen Ende glatt, im übrigen entfernt stachelwarzig; Warzenabstand 2 μ . Paraphysen kopfförmig mit dünnem Stiele; Länge 30–50 μ ; Kopf 10 bis 18 μ , Stiel 4–5 μ dick; oder auch keulenförmig mit 10–15 μ dickem Kopfe und 4–10 μ dickem Stiele; Membran meist dünn, 1 μ , seltener bis 3 μ dick. — Teleutosporenlager auf der Unterseite der Blätter, von der Epidermis bedeckt, klein, kaum 0,5 mm, zuletzt dunkelbraun, in kleinen Gruppen, welche die von Adern begrenzten Blatttheile bedecken, oft auch über die ganze Blattspreite verbreitet. Teleutosporen prismatisch, oft unregelmässig, beiderseits abgerundet; Länge 18–42 μ , Durchmesser 7–14 μ ; Membran dünn, hellbraun, von gleichmässiger Stärke (kaum 1 μ), ohne auffälligen Keimporus.

Autoecisch.

Nährpflanzen: *Salix amygdalina* und (schwächer inficirbar) *S. pentandra*, (*S. hippophaëfolia* Thuill.?), dagegen nicht *S. fragilis*, *alba*, *vitellina*, *alba* \times *amygdalina*, *cinerea*, *Caprea*, *mollissima* (Klebahn 13, 18).

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora* mit überwinternden Teleutosporen.

Bemerkungen: Steht in Bezug auf Uredo- und Teleutosporen der *M. Larici-Pentandrae* am nächsten, sie hat aber kürzere Uredosporen mit dünnerer, am Ende nicht verdickter Membran, sowie eine feinere Bestachelung.

Schweizerische Standorte.

Auf *Salix amygdalina* L. v. *triandra*.

Bord du Lac de Neuchâtel: Tuileries de Grandson, Uredo- und Teleutosporen, Sept. 1898 (Herb. Mayor)!

** Heteroecische Arten.

† Caeoma auf *Larix decidua*.

Melampsora Larici-Pentandrae Klebahn.

Caeomalager tief orange gelb; Caeomasporen oval, rundlich oder etwas polyëdrisch; Länge 18–26 μ , Durchmesser 13–20 μ ; Membran 1,5–2 μ dick, sehr feinwarzig; Warzenabstand kaum 1 μ .

Uredolager lebhaft orange, bis 0,1 cm gross, vereinzelt auch auf der Blattoberseite hervorbrechend; Uredosporen meist ausgeprägt keulenförmig, seltener länglich elliptisch oder oval, oft sehr lang: 26–44 μ ; Durchmesser 12–16 μ ; Membran c. 2 μ dick, derb und entfernt stachelig, im oberen Fünftel aber völlig glatt; Abstand der Stachelwarzen 2–2,5 μ ; im untern Theil ist die Membran häufig etwas wellig; verdünnte Stellen in derselben dürften Keimporen sein. Neben den Uredosporen finden sich circa 50 μ lange Paraphysen, in dem cultivirten Material fanden sie sich nur spärlich, in einer im Freien gesammelten Probe waren sie häufiger. Sie haben entweder einen runden Kopf von 12–22 μ Durchmesser und einen dünnen, 4–5 μ dicken Stiel, oder der Unterschied zwischen Kopf und Stiel ist verwischt, so dass sie keulenförmig erscheinen. — Teleutosporen kleine, anfangs gelbbraun, später dunkelbraun gefärbte, nicht über 0,05 cm grosse Polster bildend; auf der Unterseite der Blätter können sie, wenn sie in Menge auftreten, zu zusammenhängenden Krusten mehr oder weniger verschmelzen; sie entstehen unter den Epidermiszellen und bleiben von den Resten derselben bedeckt. Teleutosporen prismatisch, 28–38 μ hoch, 6–11 μ breit; Membran hellbraun, dünn, oberwärts nicht verdickt, eine kaum dünnere Stelle am oberen Ende dürfte dem Keimporus entsprechen.

Heteroecisch.

Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen (Klebahn 11, 12, 14, 15, 18):

für das Caeoma: *Larix decidua* und *L. sibirica*,

für die Uredo- und Teleutosporen: *Salix pentandra*, *S. fragilis* × *pentandra* und (weniger häufig) *S. fragilis*.

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora* mit überwinternden Teleutosporen.

Bemerkung: Das Caeoma dieser Art unterscheidet sich durch seine tief orangegelbe Farbe von dem der *Melampsora Larici-Tremulae* und *Larici-Capraearum*.

†† Caeoma auf Allium-Arten.

Melampsora Allii-Salicis albae Klebahn.

Pykniden mit ziemlich flachem Hymenium, wenig polsterförmig hervortretend, ca. 120 μ hoch, 210 μ breit. — Caeomalager auf den Blättern und Stengeln in Gruppen auf gelblichen Flecken ca. 1 mm gross, von den Resten der abgehobenen Epidermis umgeben, lebhaft orangegelb; Sporen unregelmässig, meist polyëdrisch und ziemlich isodiametrisch, seltener länglich; Länge 17—26 μ , Durchmesser 15—18 μ ; Membran 1—1,5 μ dick, feinwarzig mit nur in der äussersten Wandschicht gebildeter Warzenstruktur; Warzenabstand kaum 1 μ ; Uredolager im Frühjahr zuerst aus Spalten der Rinde junger Zweige hervorbrechend, hier bis 5 mm lang, dann auch auf Blättchen eben austreibender Knospen, hier dicht gedrängt und gross, bis 2 mm Länge erreichend, im Sommer und Herbst auf den ausgewachsenen Blättern, hier klein, 0,5 mm, kaum polsterförmig, meist auf der Unterseite, selten auf der Oberseite hervorbrechend, schwach verfärbte Flecken erzeugend. Uredosporen aller 3 Arten von Lagern gleichartig, ausgeprägt länglich, sehr häufig am oberen Ende dicker und dadurch birn- oder keulenförmig; Länge 20 bis 36 μ , Durchmesser 11—17 μ ; Membran bis 2 μ dick, am oberen Ende glatt, im Uebrigen entfernt stachelwarzig; Abstand der Warzen 2 bis 2,5 μ . Paraphysen meist kopfig mit dünnem Stiel, z. Th. auch mit dickerem Stiel und dadurch keulenförmig; Länge 50—70 μ , Kopf 15—20 μ dick, selten unter 15 μ ; Stiel 2—2,5 μ , selten bis 10 μ dick; Membran von gleichmässiger Stärke, nicht über 3 μ dick, in den Uredolagern der Rinde fehlen nach Klebahn die Paraphysen. — Teleutosporenlager unter der Epidermis gebildet, einzeln oder in Gruppen, meist nicht besonders dicht über die Blattspreite vertheilt, auf beiden Seiten, aber etwas reichlicher auf der Oberseite, bei dichter Anhäufung trockene braune Flecken erzeugend, dunkelbraun, wenig glänzend, meist durch die Epidermis rau und matt erscheinend, grau durchschimmernd. Teleutosporen unregel-

mässig prismatisch, oben und unten abgerundet; Höhe 25—45 μ , Durchmesser 7—10 μ ; Membran dünn, kaum 1 μ , hellbraun, ohne Verdickung, ohne bemerkbaren Keimporus. — Basidiosporen blass.

Heteroecisch.

Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen (Klebahn 15, 18):
für das *Caeoma*: *Allium vineale*, *Schoenoprasum*, *ursinum*, *Cepa* (schwach auch *A. Porrum* befallend),

für die Uredo- und Teleutosporen: *Salix alba*.

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora* mit überwinternden Teleutosporen.

Bemerkungen: Steht *M. Larici-pentandrae*, *M. Amygdalinae* und *M. Allii-fragilis* am nächsten, unterscheidet sich aber von ihnen durch blasse Farbe der Basidiosporen, von beiden ersteren auch durch das Vorkommen der Teleutosporen auf beiden Blattseiten. Bei *M. Allii-fragilis* entstehen ferner die Teleutosporenlager zwischen Epidermis und Cuticula.

Schweizerische Standorte.

Caeoma.

Auf *Allium ursinum* L.¹⁾

Bei Genf, Mai 1863, leg. Bernet (Schweiz. Kryptogamen Nr. 305)! Taillis le long de l'Aire près de St-Julien (Genève), 9. Mai 1901 (Herb. Mayor)!

Le long de la Brinaz sous Montagny, Mai 1899 (Herb. Mayor)!

Auf *Allium oleraceum* L.

Buissons près de l'Arve à Veyrier (Genève), 14. April 1902 (Herb. Mayor)!

Uredo- und Teleutosporen.

Auf *Salix alba* L.

Bei Bern, Uredo (Herb. Otth)!

Entrée du marais de Montagny, Uredo, Sept. 1898 (Herb. Mayor)!

Ecône, Valais, Uredo, Sept. 1894, leg. M. Besse!

β. Teleutosporen zwischen Epidermis und Cuticula.

Caeoma auf Liliaceen oder Amaryllidaceen.

Melampsora Allii-Fragilis Klebahn.

Pykniden unter der Epidermis, wenig polsterförmig hervorragend, mit flachem Hymenium, von blasser Farbe, etwa 200 μ breit. — *Caeoma*-lager auf den Blättern und Stengeln, auch auf den Brutzwiebeln, meist in Gruppen auf etwas verfärbten Flecken, gewöhnlich länglich, der Aderung der befallenen Organe entsprechend, 0,5—1 mm breit, bis 2 mm lang, von den Resten der abgehobenen Epidermis umgeben, lebhaft orangegelb. *Caeomasporen* unregelmässig, meist polyëdrisch und dabei annähernd isodiametrisch oder länglich, selten rund; Länge 18—25 μ , Durchmesser 12—19 μ ; Membran 1 bis höchstens 2 μ dick, feinwarzig mit nur in der äussersten Wandschicht gebildeter Warzenstruktur; Warzenabstand 1 μ .

¹⁾ Es könnte sich aber ebensogut hier um das *Caeoma* zu *M. Allii-fragilis* oder *M. Allii-populina* handeln.

Uredolager auf der Unterseite, z. Th. auch auf der Oberseite der Blätter, klein, kaum 0,5 mm, rund, am Rande von den Resten der abgehobenen Epidermis umgeben, rothorange, auf der Oberseite der Blätter rothgelbe Flecken erzeugend. Uredosporen ausgeprägt länglich, meist am oberen Ende etwas dicker, daher oft länglich verkehrt eiförmig oder fast birnförmig, selten kurz verkehrt eiförmig; Länge 22–33 μ , Durchmesser 13–15 μ ; Membran bis reichlich 3 μ dick, mitunter mit eingezogenen Stellen (Keimporen?), aussen entfernt stachelwarzig, am oberen Ende glatt und zugleich meist ein wenig dünner; Abstand der Stachelwarzen 2–3 μ . Paraphysen 50–70 μ lang, meist kopfig mit dünnem Stiel; Dicke des Kopfes 15–20 μ , des Stieles 3–5 μ , mitunter auch keulenförmig mit schmalerem Kopf (10–15 μ) und manchmal etwas dickerem Stiele (bis 7 μ); Membran meist von ziemlich gleichmässiger Stärke (3–5 μ). — Teleutosporenlager zwischen Epidermis und Cuticula gebildet, vorwiegend auf der Oberseite, weniger reichlich auf der Unterseite der Blätter in Gruppen und einzeln oft über die ganze Blattfläche zerstreut, polsterförmig hervorragend, 0,25 bis fast 1,5 mm breit, dunkelbraun, namentlich die der Oberseite glänzend. Teleutosporen unregelmässig prismatisch, oben und unten abgerundet, auf der Blattoberseite meist länger als auf der Unterseite; Länge 30–48 μ , Durchmesser 7 bis 14 μ ; Membran hellbraun, etwa 1 μ dick, ohne Verdickung am Ende und ohne bemerkbaren Keimporus. — Basidiosporen orange.

Heteroecisch.

Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen (Klebahn 14, 15, 18, 19):

für das Caeoma: *Allium vineale*, *ursinum*, *sativum*, *Schoenoprasum*, *ascalonicum*, *Cepa*; schwache Entwicklung erfolgt auf *A. Porrum*; nicht inficirt wird *A. Moly*,

für Uredo- und Teleutosporen: *Salix fragilis*, *fragilis* \times *pentandra*, *pentandra*.

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora* mit überwinternden Teleutosporen.

Melampsora Galanthi-Fragilis Klebahn.

Pykniden flach, wenig hervortretend, 80–100 μ hoch, 130–160 μ breit. — Caeomalager auf beiden Blattseiten, einzeln oder in Gruppen auf grösseren gelblichen Flecken, mitunter in ringförmiger Anordnung die Pykniden umgebend, 1–2 mm, oft zu grösseren Lagern zusammenfliessend, von Epidermisresten umgeben, lebhaft orange. Caeomasporen rundlich oder rundlich-oval und dabei meist polygonal, häufig vierseitig; Länge 17–22 μ , Durchmesser 14–19 μ ; Membran 1–2 μ dick, fein-

warzig, mit nur in der äussersten Wandschicht gebildeter Warzenstruktur; Warzenabstand kaum 1 μ .

Uredolager auf der Unterseite, einzeln auch auf der Oberseite der Blätter, zerstreut oder in Gruppen, 0,5–1 mm gross, von den Resten der abgehobenen Epidermis umgeben, rund, lebhaft orange, die Bildung gelber Flecken veranlassend. Uredosporen überwiegend länglich, selten oval, oft birn- oder keulenförmig, wobei in der Regel das obere Ende das dickere ist; Länge 25–38 μ , Durchmesser 12–16 μ ; Membran bis reichlich 3 μ dick, mitunter mit eingezogenen Stellen (Keimporen?), aussen entfernt stachelwarzig, am oberen Ende glatt und zugleich meist ein wenig dünner; Abstand der Stachelwarzen 2–3 μ ; Paraphysen 50 bis 70 μ lang, meist kopfig mit dünnem Stiel; Dicke des Kopfes 17 bis 23 μ , des Stieles 2–5 μ ; Membran mässig dick und von ziemlich gleichmässiger Stärke, 2–5 μ , selten etwas darüber. — Teleutosporenlager zwischen Epidermis und Cuticula gebildet, vorwiegend auf der Oberseite der Blätter, einzeln auch auf der Unterseite, in Gruppen oder einzeln über die Blattfläche zerstreut, etwas polsterförmig hervorragend, 0,25 bis kaum 1 mm gross, dunkelbraun, schwach glänzend. Teleutosporen unregelmässig prismatisch, beiderseits mehr oder weniger abgerundet; Höhe 25–45 μ , Durchmesser 8–15 μ ; Membran blass bräunlich, dünn, etwa 1 μ dick, oben nicht verdickt, ohne auffälligen Keimporus.

Heteroecisch.

Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen (Schröter 6, Klebahn 15, 18):

für das Caeoma: *Galanthus nivalis*,

für Uredo- und Teleutosporen: *Salix fragilis*, *S. pentandra* und deren Bastard.

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora* mit überwinternden Teleutosporen.

Bemerkung: Morphologisch ist diese Art mit *M. Allii-fragilis* fast vollkommen übereinstimmend, auch in Bezug auf die Teleutosporennährpflanze (Klebahn).

b. Uredosporen rund, ohne glatte Stelle.

a. Teleutosporen mit oben stark verdickter Membran und auffälligem Keimporus, zwischen Epidermis und Cuticula.

Caeoma auf *Larix*.

Melampsora Larici-Capraearum Klebahn.

Caeomalager blass orange; Caeomasporen im Umriss rundlich, länglich oder polygonal; Länge 15–25 μ , Durchmesser 12–17 μ ; Membran bis reichlich 2 μ dick, sehr feinwarzig; Warzenabstand grösser als 1 μ ; zahlreiche verdünnte Stellen (Keimporen?).

Uredolager auf der Unterseite der Blätter, oben correspondirt mit ihnen ein gelblicher Flecken; Grösse und Anordnung sehr variabel; Durchmesser bis 0,1–0,2 cm. Uredosporen oval, rundlich oder polyëdrisch; Länge 14–21 μ , Durchmesser 13–15 μ ; Membran 2–2,5 μ dick, derb, entfernt stachelig (Abstand der Stachelwarzen 2–2,5 μ); die Keimporen scheinen an den verdünnten Membranstellen zu liegen. Paraphysen c. 50–60 μ lang, mit runden Köpfen von 18–26 μ Durchmesser; Membrandicke bis 5 μ , Stiel 5–6 μ dick. — Teleutosporenlager auf der Oberseite der Blätter, c. 50 μ dicke, bis über 0,1 cm breite, dunkelrothbraune Scheibchen bildend, die nicht selten zu ausgedehnten Krusten zusammenfliessen, oberhalb der Epidermis, aber unter der Cuticula liegend. Teleutosporen von prismatischer Gestalt, unten abgerundet, 30–45 μ lang, 7 bis 14 μ im Durchmesser, unter sich an Länge etwas ungleich; Membran hellbraun, im Ganzen dünn (c. 1 μ), nur oben stark verdickt (bis 10 μ); der verdickte Theil ist von einem sehr deutlichen Keimporus durchsetzt, der sich in der Flächenansicht als einer Seitenwand anliegend zu erkennen gibt.

Heteroecisch.

Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen (Klebahn 11, 12, 13, 14, 15, Jacky 1):

für das Caeoma: *Larix decidua* und *L. occidentalis*,

für die Uredo- und Teleutosporen: *Salix Capraea*, seltener *S. aurita*.

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora* mit überwinternden Teleutosporen.

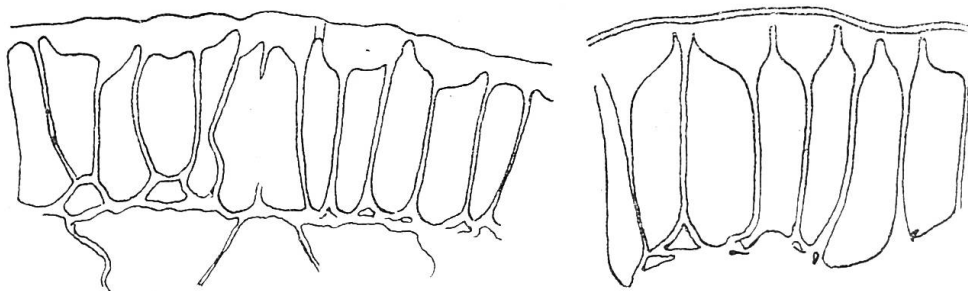


Fig. 312. *Melampsora Larici-Capraearum* aus Herb. Otth.

Bemerkungen: Diese Art ist von allen übrigen bisher untersuchten Weidenmelampsoren durch die am Scheitel stark dickwandigen Teleutosporen verschieden.

Schweizerische Standorte.

Uredo- und Teleutosporen.

Auf *Salix Capraea* L.

Bern (Herb. Otth)! Längs der Aare beim Belpmoos bei Bern, Herbst 1897 (Diente zu erfolgreichen Infectionsversuchen auf *Larix decidua* (Jacky 1), doch liegen keine Angaben über den Bau der Teleutosporen vor, so dass es sich auch um *M. Larici-epitea* handeln könnte). — Unweit des Nordufers des grossen Moosseedorfsees bei Bern, Teleutosporen, 16. Nov. 1903, leg. Seminarlehrer Schneider (Dienten im Sommer

1904 Herrn Otto Schneider zu erfolgreichen Infectionsversuchen auf *Larix*; bei der Rückinfection mit den Caeomasporen wurde *Salix Capraea* reichlich, *Salix daphnoides*, *aurita*, *cinerea*, *nigricans* spärlicher inficirt).

Bei Thun (Herb. Otth)!

β. Teleutosporen am Scheitel ohne starke Membranverdickung, Keimporus nicht auffällig.

* Teleutosporen unter der Epidermis.

† Caeoma auf *Larix*.

Melampsora Larici-epitea Klebahn (erweitert).

(Incl. *Melampsora Larici-Daphnoidis* Kleb.)

Caeomalager auf der Unterseite der Nadeln vereinzelt oder in Reihen, auf einer der Längshälften oder auf beiden, oberseits gelblich verfärbte Flecke bildend, rundlich oder länglich, 0,5–1,5 mm lang, blass orange-gelb, auf *Salix retusa* von einem Kranze von kopfigen dünnwandigen Paraphysen (Durchmesser des Kopfes 10–25 μ) umgeben. Caeomasporen rundlich, oval oder etwas polyëdrisch; Länge 15–25 μ , Durchmesser 10 bis 21 μ ; Membran 1,5–3 μ dick, feinwarzig; Warzenabstand weniger als 1 μ ; die Warzen gehören einer äusseren, sehr dünnen Membranschicht an, der dickere innere Theil der Membran ist, von einer gewissen Schichtung abgesehen, homogen; Keimporen nicht erkennbar.

Uredolager auf der Unter- oder Oberseite der Blätter oder beidseitig, gewöhnlich auf gelben Flecken, orangegelb; Durchmesser 0,25 bis 1,5 mm. Uredosporen meist oval oder etwas länglich, auch rundlich oder etwas polyëdrisch; Dimensionen auf den einzelnen Nährpflanzen etwas verschieden: Länge 12–25 μ , Durchmesser 9–19 μ ; Membran farblos, meist ziemlich dick (1,5–3,5 μ), entfernt stachelig ohne glatte Stelle (Warzenabstand 2–3 μ); Keimporen nicht sichtbar, oder Membran an bestimmten Stellen eingezogen. Zwischen den Uredosporen finden sich Paraphysen mit rundem Kopf und ziemlich dünnem Stiel, vereinzelt auch keulenförmige; Länge 35–80 μ , Durchmesser des Kopfes 15–24 μ , des Stieles 3–4 μ ; Membran 3–5 μ , am Kopf aber mitunter bis 10 μ dick. — Teleutosporenlager auf der Blattunter- oder Oberseite, von der Epidermis bedeckt, zuletzt dunkelbraun, auf einem Theil der Nährpflanzen mit einem Stich ins Graublaue oder Violette, klein ($\frac{1}{4}$ –1 mm) aber oft dichtgedrängt oder zu Gruppen zusammenfliessend, die kleine von Adern begrenzte Theile der Blattspreite ganz bedecken. Teleutosporen meist prismatisch, selten etwas keulenförmig oder unregelmässig, oben und unten abgerundet oder am Scheitel etwas vorgezogen; Länge 20–50 μ , Durchmesser 7–14 μ ; Membran hellbraun, gleichmässig dünn, ohne auffälligen Keimporus. (Beschreibung des Caeoma, der Uredo- und Teleutosporenlager nach Klebahn und eigener Untersuchung).

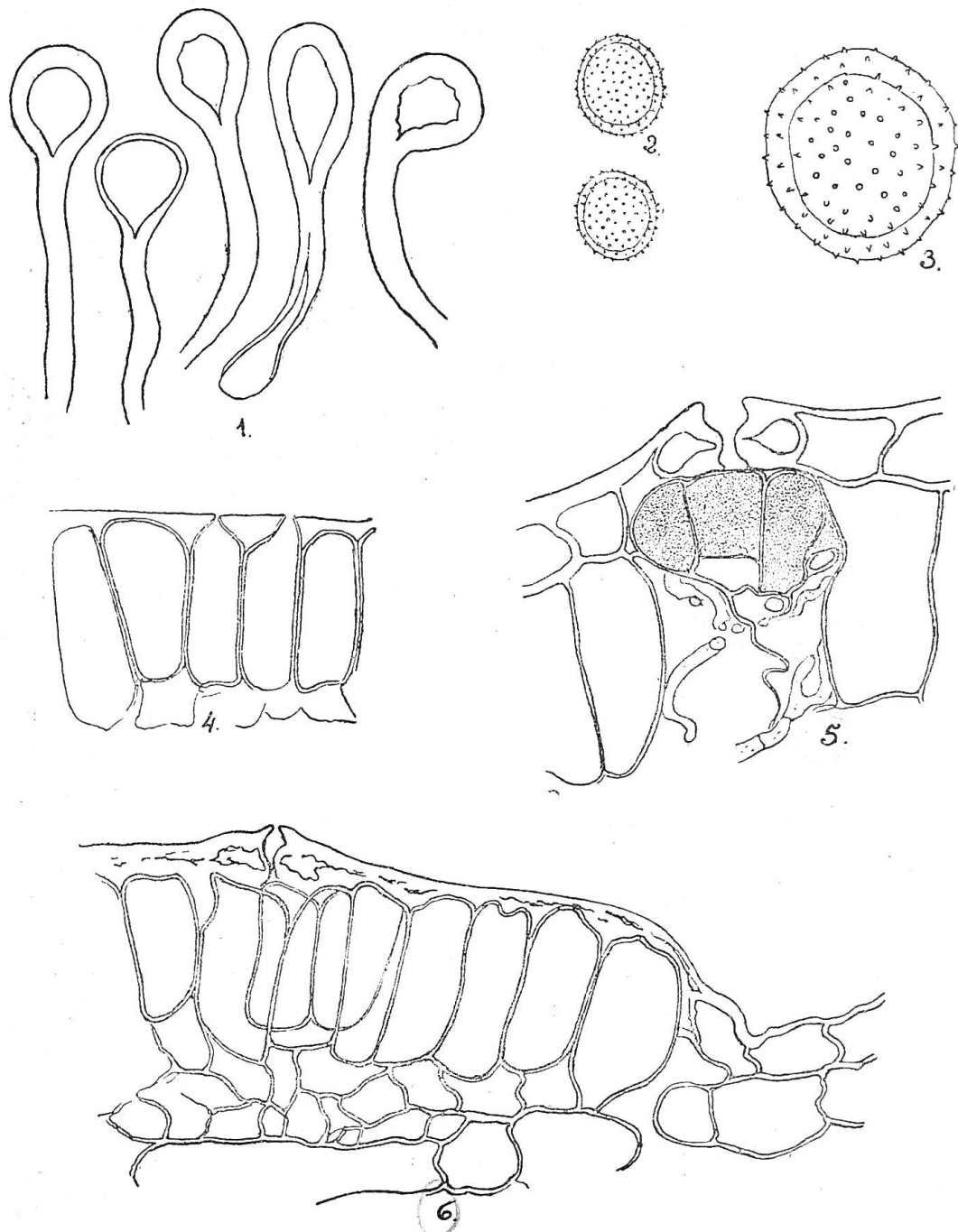


Fig. 313. *Melampsora Larici-epitea* f. sp. *Larici-Retusae*: 1. Paraphysen der Uredolager. 2. Uredosporen. 3. Ebenso bei stärkerer Vergrößerung. 4. Aelteres Teleutosporenlager von der Blattunterseite. 5. Ganz junges Teleutosporenlager, unter einer Spaltöffnung angelegt, die Teleutosporen sind, um sie von den Zellen des Blattgewebes zu unterscheiden, punktiert. 6. Teleutosporenlager, jünger als 4; man erkennt auch hier, dass das Lager unter einer Spaltöffnung angelegt wurde. Vergrößerung: Bei 3: 1300, bei den übrigen: 620. (Aus Berichte der schweiz. botanischen Gesellschaft.)

Heteroecisch.

Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen (Klebahn 12, 13, 14, 15, 18, eigene Untersuchung 29, Versuche von Herrn Otto Schneider im botanischen Institut Bern im Sommer 1904):

für das Caeoma: *Larix decidua*,

für die Uredo- und Teleutosporen: Eine ganze Reihe von *Salix*-Arten (s. sub Spezialisierung).

Spezialisierung: *Melampsora Larici-epitea* zerfällt in mehrere biologisch scharf verschiedene, aber morphologisch nicht oder kaum zu unterscheidende Formen:

f. sp. *Larici-epitea typica* (*M. Larici-epitea* Klebahn) Uredo- und Teleutosporen auf *Salix aurita*, *cinerea*, *viminialis*, *hippophaëfolia* (= *S. triandra* \times *viminialis*), *Capraea*; seltener: *S. fragilis*, *purpurea*, *daphnoides*, *acutifolia*, *Capraea* \times *viminialis*, *purpurea* \times *viminialis*, *aurita* \times *viminialis*, *dasyclados*, *Smithiana* (nach Klebahn l. c. und 19). Klebahn (18) constatirte innerhalb dieser Art eine beginnende weitere Spezialisierung, insofern als mit Caeomasporen der auf *Salix cinerea* lebenden Form *Salix cinerea* mit reichlicherem Erfolg inficirt werden konnte als *S. viminialis*.

f. sp. *Larici-Daphnoidis* (*M. Larici-Daphnoidis* Klebahn) Uredo- und Teleutosporen auf *Salix daphnoides*, *acutifolia*, seltener *S. aurita*, *S. viminialis*?, *S. cinerea*. Von voriger kaum morphologisch verschieden: die Caeomasporen haben eine dickere Membran, die Uredosporen sind lockerer bestachelt und haben im Ganzen eine etwas mehr längliche, häufig nach unten etwas zugespitzte Form (Klebahn l. c.)

f. sp. *Larici-Retusae* Ed. Fischer. Uredo- und Teleutosporen auf *Salix retusa* und *S. herbacea*, schwächer auf *S. reticulata* und *serpyllifolia*, ganz schwach oder fraglich auf *daphnoides* und *acutifolia*. Von vorigen kaum morphologisch verschieden: Caeomasporen dickwandiger als bei f. sp. *Larici-epitea*, Teleutosporen auf beiden Blattseiten, während sie bei den beiden vorigen Formen nur unterseits auftreten. Die Caeomaform ist von Paraphysen begleitet, welche von Klebahn für die beiden vorangehenden Formen nicht angegeben werden. (Eigene Untersuchungen 29). Laut brieflicher Mittheilung erhielt Klebahn mit einer *Melampsora* auf *Salix retusa*, welche mit unserer f. sp. *Larici-retusae* übereinstimmte, schwachen Erfolg auf *Salix aurita* und *cinerea*, etwas stärkeren auf *Salix Capraea*. Hier liegt also eine Forma specialis vor, die etwas mehr zu der typischen *Larici-epitea* neigt, während die von mir geprüfte sich mehr zu *Larici-Daphnoidis* nähert.

f. sp. *Larici-Nigricantis* O. Schneider. Uredo- und Teleutosporen auf *Salix nigricans*, *S. glabra*, *S. Hegetschweileri*, schwach auf *S. daphnoides*, *arbuscula*, *incana*, *cinerea*, *fragilis*, *acutifolia*, *grandifolia*, *herbacea*, *reticulata*. (Versuche von Herrn O. Schneider im bot. Institut Bern im Sommer 1904).

f. sp. *Larici-Purpureae* O. Schneider. Uredo- und Teleutosporen auf *Salix purpurea*, weniger stark auf *S. daphnoides* und *aurita*, schwach auf *S. cinerea*, *nigricans*, *incana*, *Capraea*, *grandifolia* (Versuche von Herrn O. Schneider im bot. Institut Bern im Sommer 1904).

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora* mit überwinternden Teleutosporen.

Bemerkung: In obiger Beschreibung sind Klebahn's Charakteristiken von *Mel. Larici-epitea* und *Mel. Larici-Daphnoidis* mit meinen eigenen Beobachtungen von *Mel. Larici-Retusae* combinirt.

Schweizerische Standorte.

Teleutosporen.

Auf *Salix retusa* L.

Beim sog. „Vreneli“ ob Isenfluh (Berner-Oberland), 12. Nov. 1902, leg. Th. Wurth (diente zu erfolgreichen Infectionsversuchen auf *Larix decidua*)! Dürfte in den Voralpen sehr häufig sein.

Auf *Salix nigricans* Sm.

Aaredamm am Selhofenmoos bei Bern und Dalmazi bei Bern, Spätherbst 1903, leg. O. Schneider (Diente Herrn O. Schneider zu erfolgreichen Infectionsversuchen auf *Larix decidua*).

Auf *Salix purpurea* L.

Aaredamm am Selhofenmoos bei Bern, 8. Nov. 1903, leg. O. Schneider (Diente Herrn O. Schneider zu erfolgreicher Infection von *Larix decidua*). — Ufer des Urtenenkanals zwischen beiden Moosseedorfseen, 16. Nov. 1903, leg. Seminarlehrer Schneider (Diente Herrn O. Schneider zu erfolgreichen Infectionsversuchen auf *Larix decidua*).

†† Caeoma auf Orchidaceen.

Melampsora Orchidi-repentis (Plowr.) Klebahn.

Pykniden kaum hervortretend und die Epidermis wenig emporhebend, mit flachem Hymenium, gern unter Spaltöffnungen, circa 170 μ breit, 80 μ hoch. — Caeomalager auf grossen blassgelblich gefärbten Flecken der Blätter in Gruppen oder in ringförmiger Anordnung beisammen, oft zusammenfliessend, ziemlich gross, 1–2 mm, lebhaft orangegelb. Caeomasporen bei ovaler oder rundlicher Grundform meist mehr oder weniger polyëdrisch; Länge 15–20 μ , Durchmesser 11–15 μ ; Membran dünn, 1–1,5 μ , sehr feinwarzig; Warzenabstand weniger als 1 μ ; Warzenstruktur nur in der äussersten Schicht entwickelt.

Uredolager auf der Unterseite der Blätter, sehr klein, kaum $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ mm (auf *S. aurita* wenig grösser), lebhaft tieforange, oberseits gelbe Flecken erzeugend. Uredosporen rund oder rundlich oval; Länge 13 bis 17 μ , Durchmesser 12–14 μ ; Membran etwa 1,5 μ dick, über die ganze Oberfläche stachelwarzig; Warzenabstand nur etwa 1,5 μ . Paraphysen meist kopfig mit dünnem Stiel; Länge 40–70 μ , Kopf 16–20 μ ; Stiel 3–5 μ dick; Membran des Kopfes 2–5 μ dick. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, einzeln auch auf der Oberseite, unter der

Epidermis gebildet, klein, dunkelbraun. Teleutosporen prismatisch, an beiden Enden abgerundet, mitunter etwas unregelmässig; Höhe 16—48 μ , Durchmesser 7—14 μ ; Membran hellbraun, von gleichmässiger Stärke (etwa 1 μ), ohne auffälligen Keimporus.

Heteroecisch.

Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen: (Plowright 10, Klebahn 13, 19):

für das Caeoma: *Orchis latifolia*, *maculata*,

für die Uredo- und Teleutosporen: *Salix repens*, *aurita*.

Ausserdem werden noch als Caeoma-Nährpflanzen angegeben: *Platanthera chlorantha*, *Orchis militaris*, *O. latifolia*, *O. sambucina*, *Gymnadenia conopsea*, *Ophrys muscifera*, *Listera orata*.

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora* mit überwinternden Teleutosporen.

Bemerkung: Morphologisch steht diese Art der *M. Larici-epitea* sehr nahe. (Klebahn 19).

††† Caeoma auf Celastraceen.

Melampsora Evonymi-Capraearum Klebahn.

Pykniden mit kaum uhrglasförmig eingesenktem Hymenium, nach aussen flach polsterförmig hervortretend, die Epidermis mit emporhebend, c. 200 μ breit, 80 μ hoch. — Caeomalager auf lebhaft orangefarbenen Flecken der Blätter zu ausgedehnten Gruppen vereinigt, bis 1,5 mm gross, meist auf der Unterseite, einzeln auch auf der Oberseite hervorbrechend, lebhaft orange. Caeomasporien meist oval, weniger rundlich, selten länglich, kaum polygonal; Länge 18—23 μ , Durchmesser 14—19 μ ; Membran dick, zwischen den eingezogenen Stellen (Keimporen) vielfach sehr stark nach innen vorgequollen und hier bis 5 μ Dicke erreichend; in der äussersten Schicht sehr feinwarzig, Warzenabstand c. 1 μ .

Uredolager auf der Unterseite der Blätter auf besonders oberseits verfärbten Flecken, klein, 0,5 mm, polsterförmig, einzeln und in Gruppen. Uredosporen meist rundlich, selten oval, wenig polygonal; Länge 14 bis 19 μ , Durchmesser 14—17 μ ; Membran bald dünn, 1,5 μ , bald zwischen den eingezogenen Stellen (Keimporen) mehr oder weniger aufgequollen bis 4 μ , aussen entfernt stachelwarzig, ohne glatte Stelle; Warzenabstand 2 μ . Paraphysen meist kopfig mit dünnem Stiel, 50—70 μ lang, Kopf 18—25 μ , Stiel 4—5 μ dick; Membran im oberen Theil des Kopfes oft stark verdickt, bis auf 8 μ , im Uebrigen dünner, circa 2 μ . — Teleutosporenlager auf der Unterseite der Blätter, von der Epidermis bedeckt, klein, etwa 0,5 mm, aber zu Gruppen vereinigt, welche die von Adern umgrenzten Blatttheilchen bedecken, braun, mit einem Stich ins Blaugraue, oberseits braungefärbte Flecken erzeugend. Teleutosporen un-

regelmässig prismatisch, oben und unten abgerundet; Höhe 25—40 μ , Durchmesser 7—13 μ ; Membran dünn, hellbraun, nur oben kaum merklich verdickt (1 μ); scheitelständiger Keimporus wenig auffällig, etwas vertieft und mitunter ein wenig nach aussen vorgezogen. An dem durch Cultur auf *Salix cinerea* erhaltenen Material sehr vereinzelt und kleine Teleutosporenlager auch auf der Blattoberseite, die z. Th. zwischen Epidermis und Cuticula gebildet zu sein scheinen.

Heteroecisch.

Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen (Rostrup 5, Klebahn 12, 13, 14, Versuche von O. Schneider im bot. Institut Bern im Sommer 1904):

für das Caeoma: *Evonymus europaeus*,

für die Uredo- und Teleutosporen: *Salix aurita*, *S. cinerea*, *S. Capraea*,
S. cinerea \times *viminialis* (letztere spärlich), *S. incana*.

Ausserdem werden als Nährpflanzen für das Caeoma angegeben: *Evonymus latifolius*, *E. verrucosus* (nach Saccardo Sylloge).

Specialisation. Nach den bisher von Klebahn und O. Schneider ausgeführten Versuchen zerfällt diese Art in zwei Formae speciales:

f. sp. Evonymi-Capraearum typica. (*M. Evonymi-Capraearum* Klebahn).

Uredo- und Teleutosporen auf *Salix aurita*, *S. cinerea*, *S. Capraea*, spärlich auf *S. cinerea* \times *viminialis*. (Versuche von Klebahn.)

f. sp. Evonymi-Incanae O. Schneider. Uredo- und Teleutosporen auf *Salix incana*, vielleicht auch, falls es sich nicht um eine Verunreinigung des Versuchs handelt, schwächer auf *S. Capraea* übergehend. Die Caeomasporien sind (nach O. Schneider) häufig dünnwandiger als bei *f. sp. Evonymi-Capraearum* und die Membran der Paraphysen ist am Scheitel selten verdickt. (Versuche von O. Schneider.)

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora* mit überwinternden Teleutosporen.

Schweizerische Standorte.

Caeoma.

Auf *Evonymus europaeus* L.

Bois des Frères sur Vernier (Genève), 7. Juni 1900 (Herb. Mayor)!

An der Strasse von Laupen nach Neuenegg (Kt. Bern), 27. Mai 1900!! —
Aaredamm am Belpmoos bei Bern, 1. Juni 1895!! Elfenau bei Bern,
1. Juni 1904, leg. O. Schneider.

Auf *Evonymus latifolius* Scop.

Schindellegi an der Sihl, Kt. Schwyz, 780 m, Pykniden (ob wirklich hieher gehörig?), 21. Mai 1903, leg. Volkart.

Auf *Evonymus spec.*

Locarno, Juni 1860 (Herb. Franzoni)!

Teleutosporen.

Auf *Salix incana* Schrank.

Aaredamm im Selhofenmoos bei Bern, 8. Nov. 1903, leg. O. Schneider (zu erfolgreichen Infectionen benützt).

+++ Caeoma auf Saxifragaceen.

Melampsora alpina Juel.

Pykniden lebhaft orangeroth, auf der Blattoberseite zu mehreren nebeneinander liegend, flach. — Caeoma (*C. Saxifragae* (Strauss) p. p.) meist einzeln auf der Blattoberseite, seltener auf der Unterseite, orangeroth, anfangs von der Epidermis bedeckt, bei der Reife dieselbe sprengend; Sporenlager flach. Caeomasporen kugelig bis leicht polyëdrisch; Länge 17–25 μ , Durchmesser 16–24 μ ; Membran farblos, bis 3 μ dick, äusserst feinwarzig; Warzenabstand kleiner als 1 μ ; Inhalt gelb. Paraphysen farblos oder mit gelbkörnigem Inhalt erfüllt, in einem Kopfe endigend, der stets kleiner ist als die Caeomasporen.

Uredolager einzeln, rundlich, ungefähr $\frac{1}{2}$ mm im Durchmesser, orangeroth bis bräunlich, hauptsächlich auf der Blattoberseite, anfangs von der Epidermis bedeckt, später freiliegend; Sporen ellipsoidisch bis kugelig; Länge 16–20 μ , Durchmesser 12–16 μ ; Membran farblos, c. $1\frac{1}{2}$ μ dick, feinstachelig; Abstand der Stacheln $1-1\frac{1}{2}$ μ ; Inhalt braun. Paraphysen gross, in einem Kopfe endigend, farblos oder mit gelbkörnigem Inhalt; Membran bis zu 3 μ dick; Kopf grösser als die Uredosporen. — Teleutosporenlager einzeln oder leicht zusammenfliessend, meist auf der Blattunterseite, den Uredolagern entgegengesetzt, jedoch auch auf der Oberseite, krustenförmig, bis zu $\frac{1}{2}$ mm im Durchmesser, braun und schliesslich schwärzlich, dauernd von der Epidermis bedeckt; Sporen keulenförmig prismatisch, am Scheitel abgeflacht, rundlich oder leicht zugespitzt; Basis abgerundet oder verschmälert; Länge 28–50 μ , Durchmesser 8 bis 17 μ ; Membran glatt, dünn, braun; Keimporus scheitelständig, wenig auffällig, an ausgekeimten Sporen meist sichtbar. — Basidiosporen citronenförmig oder mehr kugelig; Länge 8–10 μ , Durchmesser 6–8 μ ; Inhalt braunroth (Beschreibung nach E. Jacky 1).

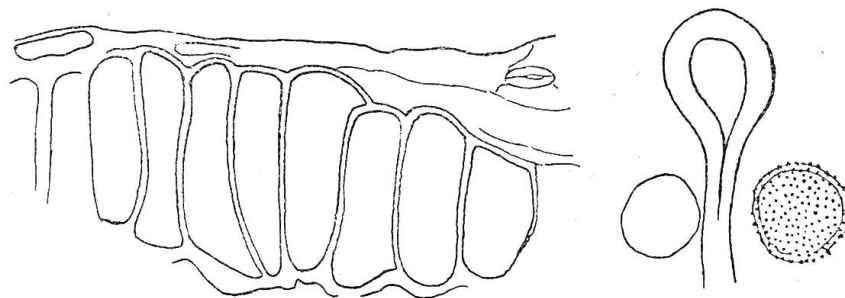


Fig. 314. *Melampsora alpina* vom Grossen St. Bernhard, auf *Salix herbacea*, Teleutosporenlager, Uredosporen und Paraphysen. Allerdings ist für das abgebildete Exemplar die Zugehörigkeit zum Caeoma auf *Saxifraga* nicht experimentell nachgewiesen.

Heteroecisch.

Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen (E. Jacky 1):
für das Caeoma: *Saxifraga oppositifolia*,
für die Uredo- und Teleutosporen: *Salix herbacea*.

Ausserdem wird auch *Salix polaris* als Teleutosporennährpflanze angegeben (Juel 1).

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora* mit überwinternden Teleutosporen.

Bemerkungen: Die Zusammengehörigkeit von *Caeoma* und Teleutosporen ist von E. Jacky (1) aus dem Zusammenvorkommen des *Caeoma* auf *Saxifraga oppositifolia* und der Uredo- und Teleutosporen auf *Salix herbacea* geschlossen und durch erfolgreiche Aussaat der *Caeomasporen* auf *S. herbacea* dargethan worden, doch gelang der umgekehrte Versuch: Infection der *Saxifraga* durch Basidiosporen bisher nicht. Zur völligen Sicherstellung obiger Zusammengehörigkeit wären also noch weitere Versuche erwünscht.

Man wird aus diesen Beobachtungen natürlich geneigt sein, auch die auf den anderen alpinen *Saxifraga*-Arten auftretenden *Caeoma Saxifragae* hieher zu ziehen, und es machen auch gewisse Beobachtungen diese Annahme recht plausibel: so fand ich auf der Oberhornalp im Lauterbrunnenthal uredobesetzte *Salix reticulata* hart neben *Caeomabesetzten Saxifraga aizoides*. Damit steht freilich wieder im Widerspruch die Beobachtung Voglino's (1), der auf *Saxifraga aizoides* Teleutosporenlager fand, welche er zu *Melampsora vernalis* zieht. Ich halte es daher einstweilen für gerathener, die übrigen *Caeoma Saxifragae* noch nicht hieher zu ziehen, sondern sie bei den *Caeoma*-formen unsicherer Zugehörigkeit zu belassen. Ich führe auch hier nur diejenigen Uredo- und Teleutosporenformen auf alpinen *Salices* auf, deren Zusammengehörigkeit mit *Caeoma Saxifragae* von Jacky direkt experimentell festgestellt ist; es ist dies umsomehr angezeigt, als ich nachgewiesen habe, dass auch *M. Larici-epitea* f. sp. *Larici-retusae* auf *S. herbacea* und *S. reticulata* übergehen kann (siehe p. 487).

Schweizerische Standorte.

Caeoma.

Auf *Saxifraga oppositifolia* L.

Auf der Seitenmoräne des Glacier de Corbassière am Grand Combin unweit der Clubhütte bei c. 2650 m, Aug. 1897!! (E. Jacky 1). — Am südlichen Fuss des Bettlihornes im Oberwallis, 11. Aug. 1899!!

Hochgrätli ob Cresta, Avers, 7. Aug. 1890, leg. C. Schröter.

Uredo- und Teleutosporen.

Auf *Salix herbacea* L.

Auf der Seitenmoräne des Glacier de Corbassière am Grand Combin bei c. 2650 m, 30. Aug. 1897!! (Jacky 1) (Hart neben *Caeomatragenden Saxifraga oppositifolia*).

Melampsora Ribesii-Purpureae Klebahn.

Pykniden wenig kegelförmig hervorragend mit flachem Hymenium, c. 180 μ breit, 60—70 μ hoch. — *Caeomalager* auf den Blättern auf beiderseits blassgelb verfärbten Flecken, meist unterseits, einzeln oder in Gruppen, die oft ringförmig sind, von rundem oder länglichem Umriss, 0,5—1,5 mm gross; die benachbarten oft zusammenfliessend, am Rande von den Resten der abgehobenen Epidermis umgeben, orange. *Caeomasporen* rundlich, meist etwas polygonal, seltener länglich; Länge 15—23 μ , Durchmesser 12—19 μ (meist 18—20 : 15—18); Membran gegen

3 μ dick, meist mit deutlichen eingezogenen Stellen (Keimporen?), aussen sehr feinwarzig; Warzenabstand kaum 1 μ ; Warzenstruktur nur in der äussersten Membranschicht entwickelt.

Uredolager meist auf der Unterseite, einzeln auch auf der Oberseite der Blätter, z. Th., namentlich die ersten, ziemlich gross, bis 1,5 mm, die spätern kleiner, auf auffälligen, beiderseits lebhaft gelb gefärbten Flecken, welche grösser sind als die Lager und dieselben, namentlich die grössern, mit einem breiten Saum umgeben, polsterförmig, am Rande mit Resten der abgehobenen Epidermis, lebhaft orangeroth. Uredosporen meist rundlich, seltener etwas polygonal; Länge 15—23 μ , Durchmesser 14—19 μ ; Membran ziemlich dick, bis 2,5 μ , in der Regel mit eingezogenen Stellen (Keimporen?), aussen entfernt stachelwarzig, ohne glatte Stelle; Warzenabstand 2—2,5 μ . Paraphysen 40—70 μ lang, von mannigfacher Gestalt, theils kopfig mit 15—21 μ dickem Kopf und 3—5 μ dickem Stiel, theils breiter oder schmaler keulenförmig, oben 12—15, unten 5 bis 8 μ dick; Membran gleichmässig dick, 1,5—3 μ . — Teleutosporen-lager auf beiden Blattseiten, in grösserer Menge auf der Unterseite, einzeln und in Gruppen oft über die ganze Fläche vertheilt, von der Epidermis bedeckt, klein (0,25—0,5 mm), braunschwarz, die der Unterseite matt, die der Oberseite kaum glänzend. Teleutosporen unregelmässig prismatisch, oben und unten abgerundet; Höhe 25—35 μ , Durchmesser 7—10 μ ; Membran dünn, hellbraun, gleichmässig dick (kaum 1 μ), ohne bemerkbaren Keimporus.

Heteroecisch.

Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen (Klebahn 14, 15, 18):

für das Caeoma: *Ribes Grossularia*, *alpinum*, *sanguineum*, *aureum* (aber nicht *nigrum* und *rubrum*),

für die Uredo- und Teleutosporen: *Salix purpurea*, *S. purpurea* \times *viminalis*, seltener *S. daphnoides*.

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora* mit überwinternden Teleutosporen.

Melampsora Ribesii-auritae Klebahn.

Pykniden flach kegel- oder polsterförmig hervorragend, circa 150 μ breit, 60 μ hoch. — Caeomalager auf der Unterseite der Blätter, einzeln oder in Gruppen auf gelblichen Flecken, die benachbarten oft zusammenfliessend, 0,5—1,5 mm, orange. Caeomasporen meist rund, seltener polygonal, noch seltener länglich; Länge 17—24 μ , Durchmesser 15—20 μ ; Membran bis 3 μ dick, meist mit eingezogenen Stellen (Keimporen?), aussen sehr feinwarzig; Warzenabstand kaum 1 μ ; Warzenstruktur nur in der äussersten Wandschicht entwickelt.

Uredolager auf der Unterseite der Blätter, lebhaft gelb verfärbte Flecken hervorbringend, klein (0,5 mm, mitunter bis 1 mm), rund, polsterförmig. Uredosporen vorwiegend rund, selten etwas polygonal; Länge 16–20 μ , Durchmesser 14–18 μ ; Membran ziemlich dick (3–3,5 μ), mit eingezogenen Stellen (Keimporen?), aussen entfernt stachelwarzig, ohne glatte Stelle, Warzenabstand 2 μ . Paraphysen meist kopfig mit dünnem Stiel, 55–70 μ lang, Kopf 16–24 μ , Stiel 4–7 μ dick, selten keulenförmig; Membran gleichmässig dick, 2,5–4 μ , selten 5 μ . — Teleutosporen auf der Unterseite der Blätter unter der Epidermis gebildet, einzeln und in Gruppen beisammen, mitunter grössere Flecken ziemlich dicht bedeckend, klein, bis 0,5 mm, braun, oberseits Braunfärbung des Blattes veranlassend. Teleutosporen unregelmässig prismatisch, oben und unten abgerundet; Länge 20–30 μ , Durchmesser 7–11 μ ; Membran dünn, hellbraun, gleichmässig dick (kaum 1 μ); Keimporus nicht oder kaum bemerkbar.

Heteroecisch.

Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen (Klebahn 14, 15, 18):

für das Caecoma: *Ribes nigrum*, *alpinum*, *Grossularia*, *aureum*,

für die Uredo- und Teleutosporen: *Salix aurita*, schwächer empfänglich sind *S. cinerea* (?) und *S. Capraea*.

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora* mit überwinternden Teleutosporen.

Bemerkungen: Bei Vergleichung von Klebahn's Beschreibungen von *M. Ribesii-Purpureae* und *M. Ribesii-auritae* erhält man den Eindruck, es seien diese beiden Formen als *Formae speciales* derselben Art anzusehen. Indess habe ich dies hier noch nicht durchgeführt, u. a. aus dem Grunde, weil auch die Caecomanährpflanzen dieser beiden Formen nicht ganz übereinzustimmen scheinen.

* ** Teleutosporen zwischen Epidermis und Cuticula.
Caecoma auf Ribes.

Melampsora Ribesii-viminalis Klebahn.

Pykniden polsterförmig hervorragend mit flachem, kaum uhrglasförmig eingesenktem Hymenium, c. 150 μ breit, 70 μ hoch. — Caecomalager auf den Blättern auf beiderseits verfärbten Flecken, unterseits, meist in deren Mitte und gruppenweise hervorbrechend, bis 1,5 mm gross, lebhaft orange. Caecomasporen meist rundlich, seltener oval, wenig polygonal; Länge 18–23 μ , Durchmesser 14–17 μ ; Membran ziemlich dick, (2–3 μ), an manchen Stellen (Keimporen?) eingezogen, dazwischen oft etwas stärker nach innen aufgequollen (bis 4 μ), aussen sehr feinwarzig; Warzenabstand kaum 1 μ ; Warzenstruktur auf die äusserste Membranschicht beschränkt.

Uredolager auf der Unterseite der Blätter, sehr klein, wenig über 0,25 mm, in Gruppen oder über die Blattfläche vertheilt, blass orange-gelb. Uredosporen meist rundlich, selten oval; Länge 15–19 μ , Durch- 14–16 μ ; Membran mässig dick, nur etwa 2 μ , über die ganze Fläche entfernt stachelwarzig; Warzenabstand 2 μ ; Paraphysen z. Th. kopfig mit dünnem Stiel, zum grösseren Theile mehr keulenförmig, mit dickem und weitem Stiel; Länge 50–70 μ ; Durchmesser des Kopfes 18–25 μ , Stiel 5–14 μ dick; Wand meist dünn, 1–2 μ dick, seltener am Kopfe etwas dicker. — Teleutosporenlager auf der Oberseite der Blätter, oberhalb der Epidermiszellen, aber von der Cuticula bedeckt, klein ($\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ mm), über die ganze Blattfläche zerstreut, oft in Gruppen beisammenstehend, glänzend dunkelbraun. Teleutosporen prismatisch, an beiden Enden abgerundet, mehr oder weniger unregelmässig; Höhe 25–40 μ , Durchmesser 7–14 μ ; Membran dünn, hellbraun, von gleichmässiger Stärke (kaum 1 μ), ohne auffälligen Keimporus.

Heteroecisch.

Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen (Klebahn 13, 14, 18):

für das Caeoma: *Ribes Grossularia*, *rubrum*, *nigrum*, schwächer auf *R. aureum*, *alpinum*, nur Pykniden auf *R. sanguineum*.

für die Uredo- und Teleutosporen: *Salix viminalis*.

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora*, mit überwinternden Teleutosporen.

Schweizerische Standorte.

Hieher dürften folgende Melampsoren auf *Salix viminalis* gehören:

Genf in Gebüsch, Uredo, Oct. 1862 (Schweizerische Kryptogamen Nr. 515 b)!

Entrée du sentier de Montagny, Uredo, Sept. 1899 (Herb. Mayor)!

Anhang:

Schweizerische Standorte

von *Salix*-Melampsoren unsicherer Zugehörigkeit.

a. Teleutosporen und Uredo.

Da nach den Untersuchungen von Klebahn die oben charakterisirten Arten der *Salix*-Melampsoren sich oft kaum oder nur durch sehr kleine Verschiedenheiten von einander unterscheiden, so ist es meist kaum möglich, einzig auf morphologische Untersuchung gestützt eine Form der einen oder anderen der obigen Arten zuzuweisen. Dazu kommt noch, dass die meisten Melampsoren der alpinen Salices noch kaum experimentell in Angriff genommen sind und es daher für viele derselben nicht bekannt ist, wie weit sie mit den oben beschriebenen Arten identisch sind. Im folgenden geben wir daher das Verzeichniss der bisherigen Funde einfach nach den Nährpflanzen, ohne zu versuchen, sie zu bestimmen.

Auf *Salix ambigua* Ehrh.

Tourbière de la Vraconnaz, Ste-Croix, Teleutosporen, 25. Sept. 1903 (Herb. Mayor)!

Auf *Salix Arbuscula* L.

Mauvoisin, leg. C. Schröter! (11).

Davos: im Tobel des Dorfbaches am Dörfliberg, bei c. 2000 m, Uredo,
13. Juli 1901, leg. F. v. Tavel.

Auf *Salix caesia* Vill.

Sertigthal bei Davos (Teleutosporenlager blattoberseits unter der Epidermis,
Teleutosporen am Scheitel nicht dickwandiger, Uredosporen fast kugelig),
20. Aug. 1890!

Auf *Salix aurita* L.

Tourbières de la Chaux, Ste - Croix, Teleutosporen, 25. Sept. 1903 (Herb.
Mayor)!

Auf *Salix Capraea* L.

Bois de Mornand près Montagny, Uredo, 20. Juni 1899 (Herb. Mayor)!

Bern, Uredo (Herb. Otth)!

Hombrechtikon, Zürich, 480 m, 27. Juli 1900, leg. Volkart. — Zürichberg,
600 m, 18. Juli 1901, leg. Volkart.

Kaltbrunn, St. Gallen, 420 m, 21. Oct. 1902, leg. Volkart.

Safien-Thalkirch, Graubünden, 1400 m, 10. Aug. 1901, leg. Volkart. — Ob
Trimmis, 600 m, Uredo, 29. Juli 1901, leg. Volkart.

Auf *Salix cinerea* L.

Marais de Montagny, Uredosporen (fast kugelig), Sept. 1898 (Herb. Mayor)!

Auf *Salix grandifolia* L.

Safien-Neukirch, Graubünden, 1200 m, 15. Aug. 1901, leg. Volkart.

Bei Naïrs (Unterengadin), Uredo noch im Sept. 1878, leg. Killias (Mag-
nus 9).

Auf *Salix helvetica* Vill.

Hôpitallette am Gr. St. Bernhard, Aug. 1894!! (11).

Auf *Salix herbacea* L.

Grosser St. Bernhard, Aug. 1894!! (11).

Fürstenalp, Graubünden, 2165 m, 2. Aug. 1901, leg. Volkart.

Am Albulapass (Winter 7). — Bei Pontresina (Magnus 9). — Tamangur,
Val Scarl, Uredo, 4. Aug. 1902, leg. Schellenberg! — Cornicello, Puschlav,
Graubünden, 2200 m, 28. Aug. 1901, leg. H. Brockmann (Volkart).

Auf *Salix nigricans* Sm.

Hunzikerau bei Rubigen, Bern, Uredo auf den Früchten, 5. Juni 1898!!

Bei Tarasp, nur Uredo im Sept. 1888 (Magnus 9).

Auf *Salix pentandra* L.

Dalmazi bei Bern, Teleutosporenlager (theils blattoberseits zwischen Epi-
dermis und Cuticula und ohne Membranverdickung am Scheitel [*Melamps. Ribesii-riminalis*?,
die aber von Klebahn auf *S. pentandra* nicht beobachtet ist], theils blattunterseits und dann z. Th. subepidermal
[*M. Larici-pentandrae* oder *M. amygdalinae*]), 10. Oct. 1892!!

Auf *Salix purpurea* L.

Genf, an Bächen, Uredosporen (fast kugelig), E. Juli 1864, leg. Bernet
(Schweizerische Kryptogamen Nr. 515 c)!

Am Wege zum Friesenberg von Ziegelei Heuriedt, 12. Oct. 1879, leg. Siegfried
(Herb. v. Tavel)!

Viamala, Graubünden, 720 m, 4. Sept. 1900, leg. Volkart.

Bei Vulpera, noch Uredo am 24. Aug. 1888 (Magnus 9).

Auf *Salix repens* L.

Tourbières de la Vraconnaz, Teleutosporen, 25. Sept. 1903 (Herb. Mayor)!

Auf *Salix reticulata* L.

Gorge du Trift, Zermatt, Uredo, 5. Aug. 1900 (Herb. Mayor)! — Unterhalb
Kühstafel, Binnenthal, Uredo, 22. Aug. 1899!!

- Ober Gurbs im Diemtigenthal, Uredo, 12. Sept. 1903!! — Oberhoralp, Lauterbrunnenthal, Uredo (direct neben Caeomatragender *Saxifraga aizoides*), 29. Juli 1902!!
- Fürstenalp bei Chur, 2000 m, 16. Sept. 1899, leg. Volkart. — Sayiseralp, Graubünden, 1800 m, 18. Aug. 1900, leg. Volkart.
- Tamangurwald, Val Scarl, Uredo, 3. Aug. 1902, leg. Schellenberg!
- Auf *Salix retusa* L.
 Reculet bei 5000', Aug. 1864 (Bernet in Schweiz. Kryptogamen Nr. 515 c)!
 (Teleutosporen beidseitig auf den Blättern).
- Plan névé, Alpes de Bex, 2200 m, 16. Aug. 1898, leg. Wilczek (Herb. Lausanne)!
- Sigriswylgrat (Berner Oberland), Teleutosporen, Sept. 1892 (Herb. v. Tavel)!
- Rupletenalp am Hüfigletscher, Teleutosporen auf beiden Blattseiten, Uredosporen fast kugelig, 3. Sept. 1830 (Herb. Hegetschweiler)!
- Ebenalp (Appenzell), 15. Aug. 1865, leg. Schaaf (Schweiz. Kryptogamen Nr. 515 e)!
- Sayiser Alp, Graubünden, 1800 m, 17. Aug. 1900, leg. Volkart. Stams ob Sayis, 1700 m, 19. Sept. 1901, leg. Volkart. — Bärenhorn, Safien, Graubünden, 2400 m, 20. Aug. 1901, leg. Volkart. — Fürstenalp, Graubünden, 2000 m, 16. Sept. 1899, leg. Volkart.
- St. Moritz oberhalb der oberen Alpina (Fuckel Fungi rhenani Nr. 2621 nach Magnus 9).
- Auf *Salix serpyllifolia* Scop.
 Zermatt am Weg unterhalb Schwarzsee, Teleutosporen auf beiden Blattseiten, Uredosporen fast kugelig, 13. Aug. 1894!! (11). — Moränen des Feegletschers bei Saas-Fee, Uredo, 19. Aug. 1892!!
- Auf *Salix vitellina* L.
 Guggenbühl (Thurgau), Uredo, Sept. 1865 (F. Menzi in Schweiz. Kryptogamen Nr. 515 a)!
- Kaltbrunn, St. Gallen, 425 m, 3. Oct. 1901, leg. Volkart.
- Auf *Salix Waldsteiniana* Willd.
 Partnuner Mäder bei St. Antönien, Uredo, 23. Aug. 1892, leg. C. Schröter!
- Am Hochwang, Graubünden, 1850 m, 18. Aug. 1900, leg. Volkart.
- Auf mehreren Weidenarten.
 Bei Schaffhausen, Uredo, August 1861, und bei St. Gallen, 12. Juli 1862 (B. Schenk und B. Wartmann in Schweiz. Kryptogamen Nr. 104)!

b. Caeomaformen.

- Auf *Larix decidua* Mill.
 (Diese Caeoma können natürlich auch zu *Populus*-Melampsoren gehören.)
 Zwischen Gunten und Stampbach am Thunersee, 31. Mai 1902!!
- Auf *Ribes alpinum* L.
 Am Weg von Noiraigue nach dem Soliat (Creux-du-Van), 5. Juli 1903!!

2. Teleutosporen auf *Populus*-Arten, Caeoma auf Pflanzen von verschiedenen Familien.

Bemerkung: Die hieher gehörigen Arten sind vollständig nach Klebahn bearbeitet, dem wir die Klärung ihrer systematischen Verhältnisse verdanken; die Beschreibungen sind sämtlich aus den Arbeiten dieses Forschers entnommen.

a. Uredosporen rundlich, am oberen Ende nicht glatt. Teleutosporen-nährpflanze in erster Linie *Populus tremula* und *alba*.

Die morphologischen Unterschiede der zu dieser Gruppe gehörigen Arten sind sehr gering.

α. Caeoma auf *Larix*.

Melampsora Larici-Tremulae Klebahn.

(Syn. *Melampsora Laricis* R. Hartig.)

Caeomalager einzeln oder zu wenigen auf gelblichen Flecken, klein, 0,1 cm selten und dann nur in einer Dimension erreichend, blassorange bis fleischfarben. Caeomasporen rundlich, oval oder etwas polygonal; Länge 14–17 μ , Durchmesser 12–16 μ ; Membran c. 1 μ dick, feinwarzig; Warzenabstand kaum 1 μ .

Uredolager auf der Unterseite der Blätter, klein, nicht viel über 0,05 cm, wenig polsterförmig, locker, nicht sehr auffällige Flecken bildend. Uredosporen oval, länglich oder verkehrt eiförmig, seltener rund;

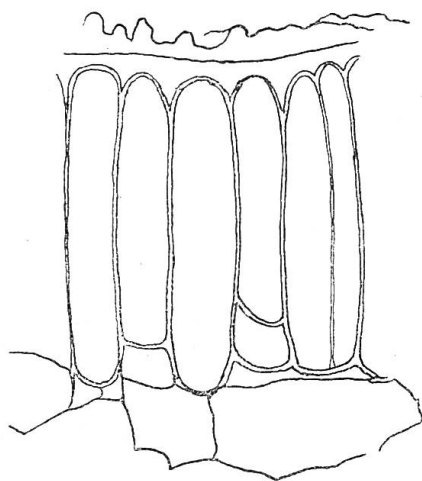


Fig. 315. *Melampsora Larici-Tremulae*.
Teleutosporenlager aus dem Nieder-
lindachwald.

Länge 15–22 μ , Durchmesser 10–15 μ ; Membran knapp 2 μ dick, mit derben, nur circa 2 μ entfernten Stachelwarzen besetzt. Paraphysen durch das ganze Uredolager gleichmässig vertheilt, selten mit rundem, meist mit länglichem in den Stiel verschmälertem Kopfe, 40–45 μ lang, oben nur 8–17 μ dick, mit verhältnissmässig dicker Wand (3–5 μ). Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, von der Epidermis bedeckt, dunkelbraun, klein, kaum 0,1 cm gross. Teleutosporen prismatisch, oben und unten abgerundet; Länge 40–60 μ , Durchmesser 7–12 μ ; Membran dünn, 1–2 μ , oben nicht verdickt; Keimporus an der Spitze, wenig auffällig (Beschreibung sämtlicher Sporenformen nach Klebahn 11).

Heteroecisch.

Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen (Hartig 4; Klebahn 7, 10, 13, 14; eigene Versuche 16):

für das Caeoma: *Larix decidua*,

für die Uredo- und Teleutosporen: *Populus tremula* und *Populus alba*, vereinzelt *P. balsamifera*.

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora* mit überwinternden Teleutosporen.

Schweizerische Standorte.**Teleutosporen.**

Auf *Populus tremula* L.

Niederlindachwald, Teleutosporen, Anfang October 1892 (dienten zu erfolgreichen Infectionsversuchen auf *Larix decidua*)!!

β. Caeoma auf Pinus.

Melampsora pinitorqua Rostrup.

Caeomalager aus der Rinde der jungen Triebe hervorbrechend, meist einzeln, linealisch, von verschiedener Grösse, bis 2 cm lang, bis 3 mm breit, röthlichorange. Caeomasporen meist rundlich oder oval; 14—20 μ lang, 13—17 μ im Durchmesser, selten länglich (22 : 10 μ); Membran bald von gleichmässiger Stärke, gegen 2 μ dick, bald stellenweise bis auf 4 μ aufgequollen, mit eingezogenen Stellen (Keimporen?), die wenigstens dann deutlich sind, wenn die Membran verdickt ist, feinwarzig mit nur in der äussersten Wandschicht ausgebildeter Warzenstruktur; Warzenabstand kaum 1 μ ; Warzen sehr fein, punktförmig.

Uredolager auf der Unterseite der Blätter, auf besonders oberseits gelb verfärbten Flecken, einzeln oder in Gruppen, oft über die ganze Blattfläche vertheilt, klein, kaum 0,5 mm, polsterförmig. Uredosporen meist oval, oft an einem Ende etwas verschmälert, seltener rundlich oder etwas länglich; Länge 15—22 μ , Durchmesser 11—16 μ ; Membran mitunter von gleichmässiger Stärke und etwa 2 μ dick, meist aber an zwei einander gegenüberliegenden Seiten bis auf 5—6 μ aufgequollen und neben der Verdickung mit eingezogenen Stellen (Keimporen?) versehen, aussen entfernt stachelwarzig ohne glatte Stelle; Warzenabstand 2—3 μ . Paraphysen durch das ganze Lager gleichmässig vertheilt, mit dünnem Stiel und länglichem (nicht rundlichem) in den Stiel verschmälertem Kopfe, 40—50 μ lang, Kopf 20—25 μ lang, 12—17 μ dick, Stiel 3—4 μ dick; Membran des Kopfes ziemlich dick (3—7 μ), von gleichmässiger Stärke. — Teleutosporenlager auf der Unterseite der Blätter, von der Epidermis bedeckt, klein, etwa 0,5 mm, krustenförmig, braun, glanzlos, meist zu Gruppen vereinigt. Teleutosporen unregelmässig prismatisch, beiderseits abgerundet, oben etwas flacher; Länge 20—35 μ , Durchmesser 7—11 μ ; Membran dünn, kaum 1 μ dick, schwach bräunlich, am Scheitel nicht verdickt und ohne auffälligen Keimporus (Beschreibung sämtlicher Sporenformen nach Klebahn 15).

Heteroecisch.

Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen (Rostrup 5, Hartig 3, 4, Klebahn 15, 18):

für das Caeoma: *Pinus silvestris* und *montana*,

für die Uredo- und Teleutosporen: *Populus tremula*, *alba* und deren Bastard (nicht *P. balsamifera*).

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora* mit überwinternden Teleutosporen. — Im Frühjahr inficiren die Basidiosporen die jungen Maitriebe der Kiefer und bilden dort ein wohl perennirendes Mycel, das intercellular, besonders im Rindenparenchym, aber auch in Bast- und Markstrahlen wächst. Die Pykniden entstehen an den eben inficirten jungen Trieben Ende Mai, Anfang Juni; später folgen die Caeomalager. Die Zweigstelle in der Umgebung der durch die Caeomabildung entstandenen Narbe geht unter Bräunung und Verharzung zu Grunde. Dünne Triebe sterben nach Ausbildung des Caeomalagers ab, dickere krümmen sich an der erkrankten Stelle. (Nach Tubeuf Pflanzenkrankheiten).

In der Schweiz bisher nicht nachgewiesen.

γ. Caeoma auf Papaveraceen und Fumariaceen.

Melampsora Magnusiana Wagner.

Pykniden unter der emporgehobenen Epidermis, Sterigmen schwach nach der Austrittsöffnung convergirend (Magnus in Hedwigia 1875). — Caeomalager in Gruppen auf gelblichen Flecken beisammenstehend, mitunter zusammenfliessend, circa 0,1 cm gross, lebhaft orange. Caeomasporen abgerundet polygonal oder oval; Länge 17–22 μ , Durchmesser 12–16 μ ; Membran 1–1,5 μ dick, feinwarzig; Warzenabstand kaum 1 μ .

Uredolager auf der Unterseite der Blätter, klein, nicht über 0,05 cm, wenig polsterförmig, locker, nicht sehr auffällige Flecken bildend. Uredosporen oval, länglich oder verkehrt eiförmig, auch rundlich oder etwas polygonal; Länge 17–24 μ , Durchmesser 12–18 μ ; Membran bis 3 μ dick, mit derben, 2–3 μ entfernten Stachelwarzen besetzt. Paraphysen durch das ganze Uredolager gleichmässig vertheilt, meist mit dickem, rundlichem, etwas in den Stiel verschmälertem Kopfe, seltener im ganzen keulenförmig, 40–50 μ lang, oben 14–22 μ dick, mit 3–5 μ dicker Membran. — Teleutosporenlager auf der Blattunterseite, von der Epidermis bedeckt, dunkelbraun, klein, kaum 0,1 cm gross. Teleutosporen prismatisch, oben und unten abgerundet; Länge 40–50 μ , Durchmesser 7–10 μ ; Membran dünn, 1–2 μ , oben nicht verdickt; Keimporus an der Spitze, wenig auffällig (an ausgekeimten Sporen deutlich). (Beschreibung von Caeoma, Uredo- und Teleutosporen nach Klebahn 11).

Heteroecisch.

Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen (Magnus 16, Sydow 2, Wagner 4, Klebahn 11, 13, 18, 19):

für das Caeoma: *Chelidonium majus* und *Corydalis solida*,

für Uredo und Teleutosporenlager: *Populus tremula* und *P. tremula* var. *villosa*, *Populus alba* (*Populus nigra*?).

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora* mit überwinternden Teleutosporen.

Bemerkungen: *Melampsora Klebahnii* Bubák, welche nach Bubák (8) ihr Caeoma auf *Corydalis solida* und *C. cava* und ihre Uredo- und Teleutosporen auf *Populus tremula* bildet, ist nach Klebahn (19) wahrscheinlich mit *M. Magnusiana* zu identificiren.

In der Schweiz bisher nicht nachgewiesen.

δ. Caeoma auf Euphorbiaceen.

Melampsora Rostrupii Wagner.

(Syn. *Melampsora aecidioides* (DC) Schroeter?)

Caeomalager in Gruppen auf hellen Flecken beisammenstehend, oft kreisförmig eine Pyknidengruppe umgebend, mitunter zusammenfliessend, oft über 0,1 cm gross, lebhaft orange. Caeomasporen abgerundet polygonal oder oval; Länge 13—20 μ , Durchmesser 12—16 μ ; Membran 1 bis 1,5 μ dick, feinwarzig; Warzenabstand kaum 1 μ .

Uredolager auf der Unterseite der Blätter, ziemlich gross, bis circa 0,1 cm, polsterförmig, ziemlich fest, beiderseits grosse gelbe Flecken erzeugend. Uredosporen meist oval, auch rundlich oder etwas polygonal; Länge 18—25 μ , Durchmesser 14—18 μ ; Membran bis 3 μ dick, mit derben, 2—3 μ entfernten Stachelwarzen besetzt. Paraphysen durch das ganze Uredolager gleichmässig vertheilt, meist mit dickem, rundlichem, etwas in den Stiel verschmälertem Kopfe, seltener im ganzen keulenförmig, circa 50 μ lang, oben 15—23 μ dick, mit 3—6 μ dicker Membran. — Teleutosporenlager und Sporen noch nicht in reinem Zustande untersucht, wahrscheinlich von denen der vorangehenden Arten kaum verschieden. (Beschreibung nach Klebahn 11).

Heteroecisch.

Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen (Rostrup (und Nielsen) 4, Plowright 2 p. 241, Klebahn 10, 11, 13, 14, 15, 18, G. Wagner nach Klebahn 19, Jacky 1):

für das Caeoma: *Mercurialis perennis*,

für Uredo und Teleutosporenlager: *Populus tremula*, *P. alba*; ferner schwächer und nicht regelmässig: *P. balsamifera*, *P. nigra*, *P. canadensis* (= *monilifera*), *P. cordata*, *P. italica*.

Als Caeomanährpflanze wird auch *Mercurialis annua* angegeben (Saccardo Sylloge).

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora* mit überwinternden Teleutosporen.

Schweizerische Standorte.**Caeoma.**

Auf *Mercurialis perennis* L.

Genf, in Gebüsch am Fuss des Salève, Mai 1863, leg. Bernet (Schweizerische Kryptogamen Nr. 411)! — Forêt près des treize-arbres, Salève, 20. Mai 1900 (Herb. Mayor)!

Neuenburger Jura: Abstieg von Les Tablettes nach Rochefort, 6. Juni 1900!!
— Bois à la Jonchère, Val-de-Ruz, 11. Juni 1899 (Herb. Mayor)!

Bois de la Resille, Aclens, Vaud (Corboz 3).

Schwarzwasserthal (Kt. Bern), 30. Mai 1900 (ganz nahe dabei stand *Populus tremula*)!! Bei der Ruine Grasburg bei Schwarzenburg, 23. Mai 1895!!

— Engewald zwischen Zehendermätteli und Reichenbach, 24. April 1897!! — Uebeschi bei Amsoldingen (Kt. Bern), 28. Mai 1828 (Herb. Fischer-Ooster)!

Isenfluh, Berner Oberland, 6. Juni 1894!!

Wäggithal, Kt. Schwyz, 600 m, 27. Mai 1901, leg. Volkart.

Sihlwald (Herb. Hegetschweiler)! Zürich im Leimbach, Mai 1892 (Herb. v. Tavel)! Döltzsch am Uto, 21. April 1877, leg. Siegfried (Herb. v. Tavel)! — Hombrechtikon (Kt. Zürich), 28. Mai 1892, leg. Volkart.

Malans, Graubünden, 14. Mai 1900, leg. Volkart. — Igis, Graubünden, 910 m, 19. Mai 1901, leg. Volkart.

Uredo- und Teleutosporen.

Auf *Populus tremula* L.

Hombrechtikon, Zürich, 470 m, 22. Sept. 1893 (in der Nähe befand sich *Caeoma* auf *Mercurialis*), leg. Volkart.

Malans, Graubünden, 700 m, 7. Oct. 1899 (in der Nähe befand sich *Caeoma* auf *Mercurialis*), leg. Volkart.

b. Uredosporen gestreckt, am oberen Ende glatt. Teleutosporennährpflanze in erster Linie Populus nigra.

a. Teleutosporenlager blattoberseits, Teleutosporenmembran am oberen Ende etwas verdickt. Uredosporen mit äquatorialer Wandverdickung. — Caeoma auf Larix.

Melampsora Larici-populina Klebahn.

Caeomalager auf wenig verfärbten Flecken, an Länge 1 mm kaum erreichend, auffällig gelborange (ähnlich wie das *Caeoma* von *M. Larici-pentandra*). Caeomasporien oval oder rund; Länge 17–22 μ , Durchmesser 14–18 μ ; Membran 1,5–2 μ dick, farblos, sehr feinwarzig; Abstand der Warzen weniger als 1 μ ; die Warzen gehören einer dünnen äusseren Schicht an, die dickere innere Schicht ist homogen.

Uredolager auf der Unterseite der Blätter, oberseits gelblich verfärbte Flecke bildend, selten einzeln auf der Oberseite, meist klein, manchmal bis 1 mm gross, anfangs von einer pseudoparenchymatischen Hyphenschicht und der Epidermis, die blasenförmig abgehoben wird, bedeckt, später frei und von den Resten der Epidermis und der Hyphenschicht umgeben, gern in kleinen Gruppen beisammen stehend; Gruppen meist über die ganze Blattspreite vertheilt. Uredosporen ausgeprägt

länglich; Länge 30–40 μ , Durchmesser 13–17 μ ; Membran circa 2 μ dick, am Aequator oft bis auf 5–6 μ verdickt, so dass das Lumen hantelförmig erscheint, mit etwa 2–2,5 μ entfernten Stachelwarzen besetzt, am obern Ende jedoch glatt. Paraphysen keulenförmig kopfig, 40–70 μ lang, oben 14–18 μ , am Stiele 4–6 μ dick; Membran am obern Theil des Kopfes stark verdickt, bis 10 μ . — Teleutosporenlager auf der Oberseite der Blätter, von der Epidermis bedeckt, anfangs hellbraun, später schwarzbraun, klein, selten 1 mm gross, aber meist in Gruppen vereinigt und zusammenfliessend, oft über die ganze Blattfläche vertheilt und dieselbe zum grössten Theil bedeckend. Teleutosporen prismatisch, oben und unten etwas abgerundet; Länge 40–50 μ (nach meinen Beobachtungen bis 70 μ [Verf.]), Durchmesser 7–10 μ ; Membran dünn, kaum 1 μ , am obern Ende auf 2,5–3 μ verdickt, kaum bräunlich gefärbt, auch am verdickten Ende ganz blass, ohne auffälligen Keimporus. (Beschreibung sämtlicher Sporenformen nach Klebahn).

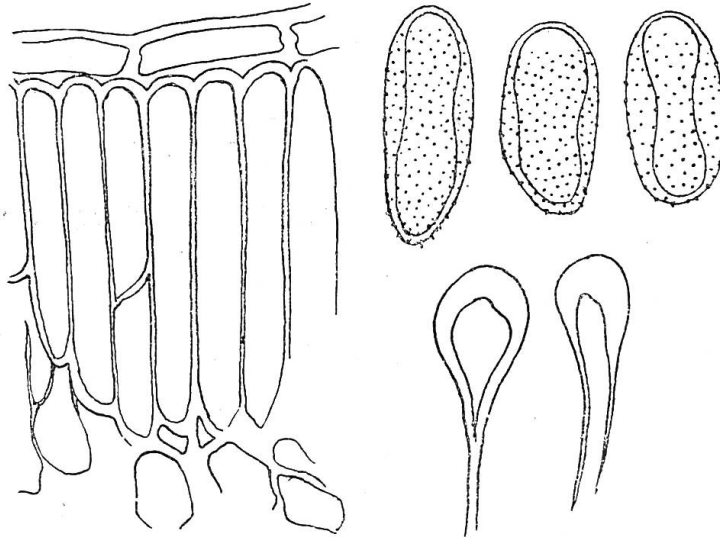


Fig. 316. *Melampsora Larici-populina*. Teleutosporen, Uredosporen, Paraphysen.
Aaredamm bei der Elfenau bei Bern.

Heteroecisch.

Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen (Hartig 5, Klebahn 12, 14, 15, eigene Beobachtungen 16, E. Jacky 1):

für das Caeoma: *Larix decidua*,

für die Uredo- und Teleutosporen: *Populus nigra* und *var. pyramidalis* (*Populus italica*), *Populus canadensis*, *Populus balsamifera*.

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora* mit überwinternden Teleutosporen.

Schweizerische Standorte.

Uredo- und Teleutosporen.

Auf *Populus nigra* L.

Bei Bern, Uredo- und Teleutosporen (Herb. Otth als *Melamps. populina*)!
— Steffisburg, Uredo- und Teleutosporen (Herb. Otth und Schweiz. Kryptogamen Nr. 418 c als *Melamps. populina*)!

Auf *Populus nigra* L. var. *pyramidalis* (P. *italica*).

Bords du Lac de Neuchâtel, Tuileries de Grandson, Uredo und junge Teleutosporen, 13. Sept. 1898 (Herb. Mayor)!

Sallaz bei Bex, Oct. 1879 (Herb. Fayod)! — Bords du Rhône près Massongex, 1881 (Herb. Fayod)!

Aaredamm bei der Elfenau, Uredo- und Teleutosporen, 21. Oct. 1892!! (diente zu erfolgreichen Infectionsversuchen auf *Larix decidua*).

Bei Schaffhausen, Uredo, Oct. 1861, leg. B. Schenk (Schweiz. Kryptogamen Nr. 4)!

Auf *Populus balsamifera* L.

Bern, Uredo (Herb. Otth)!

Auf *Populus spec.*

An Wegrändern bei Genf, leg. Bernet (Schweiz. Kryptogamen Nr. 418 b)!

Bei Constanx, Nov. 1863, leg. O. Müller (Schweiz. Kryptogamen Nr. 418 a)!

β. Teleutosporenlager blattunterseits, Teleutosporenmembran am oberen Ende kaum verdickt. Uredosporen ohne äquatoriale Wandverdickung. — Caeoma auf *Allium*.

Melampsora Allii-populina Klebahn.

Pykniden die Epidermis polsterförmig emporwöl bend, c. 100 μ hoch, 140 μ breit. — Caeomalager auf den Blättern auf gelblichweiss verfärbten Flecken meist in Gruppen, c. 1 mm gross, von den Resten der abgehobenen Epidermis umgeben, lebhaft orangeroth. Caeomaspor en rundlich oder rundlich oval und dabei etwas polygonal; Länge 17—23 μ , Durchmesser 14—19 μ ; Membran etwa 2 μ dick, mitunter aber auch dicker und dann mit deutlichen eingezogenen Stellen, feinwarzig; Warzenstruktur nur in der äussersten Wandschicht gebildet; Warzenabstand kaum 1 μ .

Uredolager auf der Unterseite, z. Th. auch auf der Oberseite der Blätter, kaum 1 μ gross, rundlich, polsterförmig, lebhaft rothorange, am Rande von Resten der abgehobenen Epidermis umgeben, gelbliche Flecken verursachend. Uredosporen meist ausgeprägt länglich, selten oval, häufig keulenförmig und dann bald am obern bald am untern Ende dicker; Länge 24—38 μ , Durchmesser 11—18 μ ; Membran 2—4 μ dick, häufig mit eingezogenen Stellen (Keimporen?), aber ohne äquatoriale Wandverdickung, aussen entfernt stachelwarzig, am oberen Ende glatt und oft ein wenig dünner; Warzenabstand 2—3 μ . Paraphysen 50—60 μ lang, meist kopfig mit dünnem Stiele, Dicke des Kopfes 14—22 μ , des Stieles 3—5 μ , seltener mit schmalerem Kopfe und weiterem Stiele; Membran nicht besonders dick und von ziemlich gleichmässiger Stärke

(2—3 μ). — Teleutosporenlager unter der Epidermis gebildet, auf der Unterseite der Blätter, einzeln und in Gruppen über die Blattfläche zerstreut, etwas polsterförmig hervorragend, klein, 0,25 bis kaum 1 mm, schwarzbraun, glanzlos. Teleutosporen unregelmässig prismatisch, oben und unten abgerundet; Länge 35—60 μ , Durchmesser 6—10 μ ; Membran hellbraun, nicht sehr dünn, c. 1—1,5 μ dick, am oberen Ende mitunter ein wenig, doch nicht über 2 μ verdickt; Keimporus meist undeutlich. (Beschreibung aller Sporenformen nach Klebahn).

Heteroecisch.

Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen (Schroeter 6, Klebahn 15, 18):

für das Caeoma: *Allium ascalonicum*, *Schoenoprasum*, *vineale*, *Cepa*, *ursinum*, *sativum*.

für die Uredo- und Teleutosporen: *Populus nigra*, *canadensis*, *balsamifera*.

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora* mit Ueberwinterung der Teleutosporen.

Schweizerische Standorte.

Caeoma.

Auf *Allium ursinum* L.

Mastrils, Graubünden, 600 m, 14. Mai 1900, leg. Volkart (mit der Bemerkung: Caeomasporen mit mehr als 2 μ dicker Membran und eingezogenen Stellen, wie sie Klebahn für *Melampsora Allii populina* beschreibt).

Anhang.

Schweizerische Standorte

von *Populus*-*Melampsoren* unsicherer Zugehörigkeit.

Nach Klebahn's Untersuchungen unterscheiden sich die *Populus*-*Melampsoren*, namentlich diejenigen auf *Populus tremula* und *P. alba*, morphologisch z. Th. nur so wenig von einander, dass die Teleutosporenformen ohne Experiment meist kaum sicher von einander unterschieden werden können. Daher die bisher beobachteten schweizerischen Vertreter derselben im Folgenden ohne Zuweisung zur einen oder anderen Art aufgezählt werden sollen:

Auf *Populus alba* L.

Auvernier et Colombier, bord du Lac de Neuchâtel, Uredo, 10. Juni 1899 (Herb. Mayor)! Bord du Lac de Neuchâtel: Tuileries de Grandson, Uredo, 13. Sept. 1898 (Herb. Mayor)!

Auf *Populus balsamifera* L.

Zürich, 460 m, leg. Volkart.

Auf *Populus canadensis* Desf.

Halde bei Chur (Magnus 9).

Beim Kurhaus Tarasp, leg. Killias (Magnus 9).

Auf *Populus nigra* L.

Sous Vex (Valais), leg. Favrat (Herb. Lausanne)!

Bei Chur, leg. Killias (Magnus 9). Landquart, Graubünden, 520 m, 4. Oct. 1899, leg. Volkart.

Bei Ponte Brolla (Tessin) (Herb. Franzoni)! — Mendrisio (Bestimmung der Nährpflanze unsicher), Nov. 1858 (Herb. Franzoni)!

Auf *Populus nigra* L. var. *pyramidalis*.

Fluntern, Zürich, 570 m, 12. Oct. 1900, leg. Volkart.

Beim Kurhaus Tarasp, leg. Killias (Magnus 9).

Auf *Populus tremula* L.

Pied du Salève près Veyrier (Genève), Oct. 1881, leg. J. Rome (Herb. Morthier)!

Bois des Planches, Montagny, Uredo, Sept. 1898 (Herb. Mayor)!

Bremgartenwald bei Bern (Herb. Otth)! — Steffisburg (Herb. Otth)!

Interlaken, Teleutosporen, 2. Sept. 1886 (Herb. v. Tavel)!

Weissenberg bei Zofingen, Uredo, 7. Aug. 1877, leg. Siegfried (Herb. v. Tavel)!

Dübendorf, Zürich, 540 m, 8. Oct. 1899, leg. Volkart. — Zürichberg, 600 m, 12. Oct. 1900, leg. Volkart. Langwies am Uto bei Zürich, 12. Oct. 1879, leg. Siegfried (Herb. v. Tavel)!

Ob Trimmis, Graubünden, 1000 m, 9. Aug. 1903, leg. Volkart. — Schyn, Graubünden, 830 m, 3. Sept. 1900, leg. Magnus et Volkart.

Am Weg von Mendrisio nach dem Mte. Generoso, Uredo, 6. Sept. 1903!!

3. Teleutosporen auf *Hypericaceen*.

Melampsora Hypericorum (DC) Schroeter.

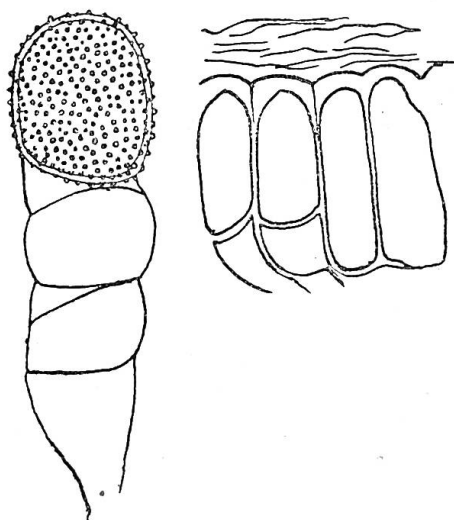


Fig. 317. *Melampsora Hypericorum*.
a. Sporenkette aus dem Caeoma auf *H. montanum*, Vergr. 1300. b. Teleutosporenlager auf *H. hirsutum*, Vergr. 620.

Caeomalager rundlich oder länglich, flach polsterförmig, oft sehr klein, unter der Epidermis hervorbrechend, ohne Paraphysen. Caeomasporen in kurzen Ketten, stumpf polyëdrisch bis ellipsoidisch oder fast kugelig; Länge 18–28 μ , Durchmesser 10–18 μ ; Membran farblos, c. 2 μ dick, mit ziemlich dichtstehenden Wärzchen besetzt.

Teleutosporenlager blattunterseits, subepidermal, röthlichbraun bis dunkelbraun, klein, rundlich. Teleutosporen prismatisch, am Scheitel mehr oder weniger gerundet; Länge bis gegen 40 μ , Durchmesser meist 10–17 μ ; Membran am Scheitel stärker verdickt (bis c. 3 μ).

Nährpflanzen: *Hypericum Ascyron*, *aethiopicum*, *attenuatum*, *quadrangulum*, *humifusum*, *montanum*, *perforatum*, *pulchrum*, *Richeri*, *hirsutum*, *Androsaemum officinale* (nach Saccardo Sylloge).

Entwicklungsgang: *Melampsoropsis*. — Nach den Beobachtungen von Tranzschel und Uschakow (Gobi und Tranzschel 1 p. 39 Anm.), die ich ohne von den Befunden dieser Autoren Kenntniss zu haben, bestätigt fand, entstehen in den früher für Uredo gehaltenen Lagern die Sporen in Ketten mit Zwischenzellen, und, wie schon Schröter

angibt, fehlen hier die Paraphysen. Dagegen beobachtete ich gelegentlich (auf *Hyp. montanum* von Covatannaz) an der Innenseite der aufgerissenen Epidermis eine Lage dünnwandiger, oft etwas blasiger farbloser Zellen, die beinahe an eine Peridie erinnerten. Die Uredoform fehlt demnach der *Melampsora Hypericorum*.

Schweizerische Standorte.

Auf *Hypericum montanum* L.

Sentier de la Covatannaz, Ste-Croix, 23. Sept. 1902 (Herb. Mayor)!

Zwischen Bönigen und Iseltwald am Brienzersee, Caeoma, Aug. 1902!!

Weisstannenthal, St. Gallen, 850 m, 17. Aug. 1902, leg. Volkart.

Cavarsch ob Trimmis, Graubünden, 1000 m, Caeoma, 23. Aug. 1903, leg. Volkart.

Auf *Hypericum perforatum* L.

Bei Bern, Caeoma (Herb. Otth)! — Bei Steffisburg, alte Caeoma (?) (Herb. Otth)!

Bei Chur (Wurth 1).

Auf *Hypericum hirsutum* L.

Bois de Mornand près Montagny sur Yverdon (Vaud), Caeoma und Teleutosporenlager, 1. Oct. 1902 (Herb. Mayor)!

Auf *Hypericum quadrangulum* L.

Safien-Neukirch, Graubünden, 1200 m, alte Caeoma, 15. Aug. 1901, leg. Volkart.

4. Teleutosporen auf Linaceen.

Melampsora Lini (Pers.) Dsm.

Uredolager rundlich oder länglich, flach polsterförmig, unter der Epidermis hervorbrechend, mit Paraphysen untermischt, anfänglich von polyëdrisch-zelliger Peridie bedeckt. Uredosporen kugelig bis ellipsoidisch; Durchmesser 18—24 μ ; Membran mässig dick, farblos, mit ziemlich locker stehenden feinen Stacheln besetzt. Paraphysen kopfig angeschwollen; Durchmesser des kopfigen Endes bis 32 μ ; Membran daselbst verdickt. — Teleutosporenlager subepidermal, anfangs rothbraun, später schwarz. Teleutosporen prismatisch; Länge 35—60 μ , Durchmesser 7—14 μ ; Membran dünn, gelblichbraun, am Scheitel nicht verdickt.

Nährpflanzen der Uredo- und Teleutosporen: *Linum alpinum*, *angustifolium*, *austriacum*, *catharticum*, *hirsutum*, *Loreyi*, *marginale*, *narbonense*, *nodiflorum*, *perenne*, *strictum*, *usitatissimum* (nach Saccardo Sylloge).

Entwicklungsgang unvollständig bekannt, Caeoma noch aufzusuchen.

Schweizerische Standorte.

Auf *Linum alpinum* L.

Les Outans, Alpes de Bex, 1800 m, Uredo- und Teleutosporen, 16. Aug. 1898, leg. Wilczek (Herb. Lausanne)!

Les Morteys, Uredo- und Teleutosporen, 23. Aug. 1891!! (5).

Versuchsfeld Fürstenalp bei Chur, 1780 m, 22. Sept. 1901, leg. Volkart.

Auf *Linum catharticum* L.

Genève, leg. Jaczewski (Herb. Lausanne)!

Sous Bugy, à l'entrée du marais, Montagny, Uredo- und Teleutosporen, 5. Sept. 1899 (Herb. Mayor)! Champ au bord du Lac de Neuchâtel aux Tuileries de Grandson (Vaud), Uredo- und Teleutosporen, 9. Oct. 1899 (Herb. Mayor)!

Kumli am Seehorn, Diemtighenthal, Uredo, 20. Aug. 1903!! — Unterhalb Isenfluh, Berner Oberland, Uredo, 1. Juni 1892! — Bei Rosenlauri, Uredo, 5. Aug. 1844 (Herb. Fischer-Ooster)!

Bennau, Einsiedeln, 950 m, 14. Juli 1901, leg. Volkart.

Fürstenalp bei Chur, 2000 m, 17. Juli 1900, leg. Volkart.

Auf *Linum usitatissimum* L.

Bei Steffisburg, Uredo (Herb. Otth)!

Rafz (Zürich), Uredo, Oct. 1863, leg. B. Schenk (Schweizerische Kryptogamen Nr. 409)!

Auf *Linum viscosum* L.

Brè und Salvatore bei Lugano (Vogliano 1. Indess erscheint diese Angabe auffällig, da *Linum viscosum* in den Schweizerfloren nicht angegeben wird).

5. Teleutosporen auf *Euphorbia*-Arten.

Melampsora Helioscopiae (Pers.) Winter.

Pykniden flach halbkugelig, ohne Mündungsparaphysen. — Caeomallager klein, auf den Blättern $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ mm im Durchmesser, auf den Stengeln 1–4 mm lang, von gelbrother Farbe. Caeomasporien in kurzen Ketten abgegliedert, nicht mit Paraphysen untermischt, kugelig oder ellipsoidisch; Länge 21–28 μ , Durchmesser 19–24 μ ; Membran dicht mit deutlichen Warzen besetzt. (Nach Dietel 21).

Uredolager rundlich oder länglich, früh nackt, mit zahlreichen kopfigen Paraphysen untermischt. Uredosporen kugelig bis kurz ellipsoidisch; Länge 18–21 μ , Durchmesser 14–18 μ ; Membran farblos, mit

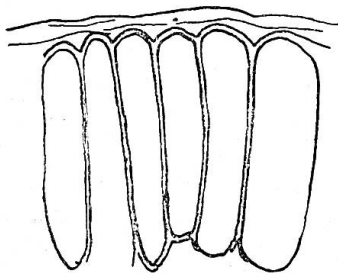


Fig. 318. *Melampsora Helioscopiae*.
Teleutosporenlager auf *Euphorbia*
Cyparissias.

locker stehenden Stacheln besetzt ohne deutliche Keimporen. Paraphysen im kopfig angeschwollenen Theile 18–21 μ im Durchmesser, daselbst mit stark verdickter Membran. — Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, subepidermal, klein, rundlich oder länglich, rothbraun, zuletzt schwarz, mehr oder weniger vorgewölbt, oft verlängert und zusammenfließend. Teleutosporen prismatisch; Länge 50–60 μ (nach Dietel bis 75 μ), Durchmesser bis 14 μ ; Membran braun, dünn oder etwas verdickt, am Scheitel kaum stärker verdickt und hier etwas vorgezogen.

Autoecisch.

Nährpflanzen: eine ganze Reihe von *Euphorbia*-Arten.

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora* (nach Dietel 21). — E. Jacky (1) erhielt zwar in seinen Versuchen bei Infection von *Euph. Cyparissias* mit Basidiosporen Uredo, doch dürfte diese Angabe nachzuprüfen sein.

Schweizerische Standorte.

- Auf *Euphorbia Lathyris* L.
Seehofgarten, Zürich, Uredo, leg. H. Schinz (Herb. v. Tavel)!
- Auf *Euphorbia Helioscopia* L.
Champs, Montagny, Uredo- und Teleutosporen, 15. Sept. 1898 (Herb. Mayor)!
Thanwald bei Rüeggisberg (Kt. Bern), leg. Witschi! — Bei Steffisburg (Herb. Otth)!
Zürich in der Brunau, Uredo- und Teleutosporen, Oct. 1894 (Herb. v. Tavel)!
Bei Chur (Killias nach Magnus 9). — Igiser Wiesen, Graubünden, 650 m, 14. Mai 1900, leg. Volkart.
Bei Naïrs (Unter-Engadin) (Killias nach Magnus 9).
Brione sopra Minusio (Tessin), Teleutosporen (Herb. Franzoni)!
- Auf *Euphorbia verrucosa* Lam.
Bord du Chemin entre Ste-Croix et l'Auberson, Uredo, 12. Aug. 1899 (Herb. Mayor)!
- Auf *Euphorbia platyphylla* L.
Wiedikon bei Zürich, Uredo, 28. Mai 1880, leg. Siegfried (Herb. v. Tavel)!
- Auf *Euphorbia stricta* L.
Ependes, entrée du Marais près Yverdon, Uredo, 10. Aug. 1899 (Herb. Mayor)!
Schwammendingen, Zürich, 435 m, 26. Juni 1901, leg. Volkart. — Schirmensee, Zürich, 410 m, 28. Juni 1901, leg. Volkart.
- Auf *Euphorbia Cyparissias* L., scheint auf dieser Pflanze besonders in den Voralpen sehr verbreitet zu sein.
Chemin de Baulmes à la Mathoulaz (Vaud), 22. Sept. 1899 (Herb. Mayor)!
Bois du Pertuis du Soc sur Neuchâtel, Uredo, 11. Juli 1900 (Herb. Mayor)!
Küssnachter Tobel, Zürich, 570 m, 29. Sept. 1901, leg. Volkart.
Fionnay, Val de Bagnes, Uredo- und Teleutosporen, Aug. 1897!! und E. Jacky 1. — Bei Saas-Fee, Wallis, Teleutosporen, 17. Aug. 1892!!
Fürstenalp bei Chur, 1780 m, 25. Sept. 1903, leg. Volkart.
Zwischen Guarda und Ardez (Unter-Engadin) auf deformirten *Euphorbia*-sprossen, Uredo, 16. Aug. 1898!! Beim Kurhaus Tarasp, Unterengadin (Magnus 9).
Bei Locarno (Herb. Franzoni)!
- Auf *Euphorbia Peplus* L.
Jardin de Montagny, Uredo- und Teleutosporen, 24. Sept. 1898 (Herb. Mayor)!
Zürich, Oberstrass, 560 m, 12. Oct. 1900, leg. Volkart. — Hombrechtikon, Zürich, 470 m, 1. Oct. 1899, leg. Volkart.
- Auf *Euphorbia exigua* L.
Bords du canal, Marais de Montagny, Uredo- und Teleutosporen, Sept. 1898 (Herb. Mayor)!
Gümligen bei Bern, Uredo- und Teleutosporen, 8. Aug. 1894 (Herb. v. Tavel)!
Friesenberg am Uto, 7. Sept. 1879, leg. Siegfried (Herb. v. Tavel)!
- Auf verschiedenen *Euphorbia*-Arten.
Genf, auf Feldern bei Veyrier, Oct. 1862 (Bernet); in Aeckern bei Schaffhausen (B. Schenk); gemein um Zürich, Oct. und Nov. 1862 (Th. Wartmann); in Weinbergen bei Kreuzlingen (Menzi). (Sämmtlich in Schweiz. Kryptogamen Nr. 408).

Melampsora Euphorbiae dulcis Otth.

(Syn. *Melampsora congregata* Dietel.)

Pykniden blattober- und -unterseits, auf denselben Flecken wie das *Caeoma*, kugelig. — *Caeoma* vorwiegend auf der Unterseite der Blätter (mitunter auch auf der Oberseite und am Stengel); die entsprechende Stelle der Oberseite bildet einen kleinen hochrothen, von gelblichem Hofe umgebenen Fleck. Paraphysen fehlend. *Caeomasporien* in Ketten, meist kugelig oder oval; Durchmesser 20–24 μ , Länge bis 28 μ ; Membran dicht mit feinen Warzen besetzt (nach Dietel 22).

Uredolager kreisrund, blattunterseits auf bleichgelben, nicht scharf begrenzten Flecken, einzeln oder zu mehreren beisammen, mitunter in kreisförmiger Anordnung um ein centrales Sporenlager herum, meist nicht mehr als $\frac{1}{2}$ mm im Durchmesser, orangegelb, mit sehr zahlreichen, glatten, oben kopfig verdickten Paraphysen vermischt, deren Durchmesser am Kopfe 14–26 μ beträgt. Uredosporen ellipsoidisch oder kugelig; Länge 16–24 μ , Durchmesser 16–20 μ ; Membran farblos, stachelig; Inhalt orangefarben (nach Dietel 23). — Teleutosporenlager subepidermal in grosser Anzahl dicht gedrängt, zu grossen Flecken auf der Blattunterseite gruppirt, mitunter auch am Stengel, erst blass gelbbraun, später chocoladebraun, oft ziemlich dunkel (aber nie schwarz). Teleutosporen einzellig, braun, cylindrisch, prismatisch oder locker gestellt und dann eiförmig; Länge 18–30 μ , Durchmesser 12–22 μ ; Membran stark und gleichmässig verdickt (bis 3 μ), gelblichbraun (theils nach Dietel 23, theils nach eigener Untersuchung Otth'scher Original-exemplare).

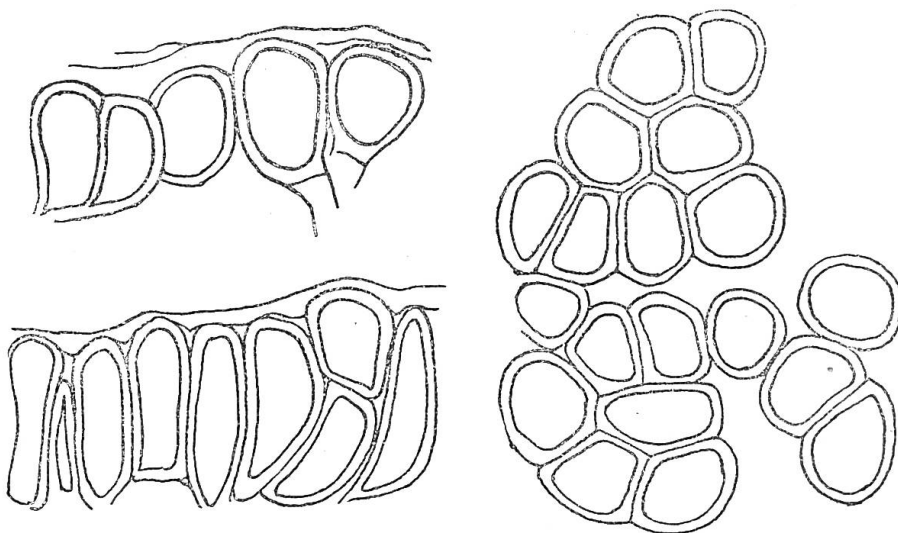


Fig. 319. *Melampsora Euphorbiae dulcis* Otth. Teleutosporenlager im Durchschnitt und von der Fläche. Nach Otth'schen Original-exemplaren.

Autoecisch.

Nährpflanzen: *Euphorbia dulcis* und *carniolica* (nach Saccardo Sylloge).

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora*. Die Zusammengehörigkeit des Caeoma mit der Uredo- und Teleutosporenform wurde von Dietel zuerst (22) aus dem Zusammenvorkommen, später (23) experimentell erwiesen.

Bemerkungen: *M. Helioscopiae* unterscheidet sich von *M. Euphorbiae dulcis* durch einzelstehende grössere, zuletzt pechschwarze Teleutosporenlager und durch längere, weniger breite, dünnwandigere Teleutosporen.

Schweizerische Standorte.

Auf *Euphorbia dulcis* L.

Bois du Pertuis du Sault sur Neuchâtel, Uredo- und Teleutosporen, 11. Juli 1900 (Herb. Mayor)!

Bois du Château de Montagny, Uredo und jüngere Teleutosporenlager, Sept. 1898 (Herb. Mayor)!

Bern: am Saum des Wylerholzes im September (Otth 4 p. 70). Wylerholz (Herb. Otth)!

Bei Zürich, leg. G. Winter (Magnus 25). Am Uetliberg, Zürich, 9. Aug. 1902, leg. Volkart.

Al Sasso sopra Locarno (Herb. Franzoni)! (Die Nährpflanze ist als *Euph. silvatica* bezeichnet, ich halte sie aber für *E. dulcis*). — Mte. Generoso, beim Aufstieg von Rovio, Uredo- und Teleutosporen, 6. Sept. 1903!! — Ronca ob Rancate, Tessin, 400 m, 11. Juli 1900, leg. Volkart.

Auf *Euphorbia carniolica* Jacq.

Bei Vulpera (Unter-Engadin) (Magnus 25).

6. Teleutosporen auf Saxifragaceen.

Melampsora Saxifragarum (DC) Schroeter.

(Syn. *Melampsora vernalis* Niessl.)

Pykniden zerstreut, gelb. — Caeomalager klein, elliptisch, einzelstehend, goldgelb. Caeomasporen rund, in Ketten, warzig; Durchmesser 18–26 μ .

Uredolager sehr klein, blattoberseits, rund. Uredosporen ellipsoidisch, goldgelb, feinstachelig; Länge 16–20 μ , Durchmesser 15 μ ; Teleutosporenlager klein, unregelmässig, kastanienbraun, dichtgedrängt; Teleutosporen keulenförmig; Länge 40–50 μ , Durchmesser 14 μ . (Beschreibung nach Voglino 1).

Autoecisch.

Als Nährpflanzen von *Melampsora Saxifragarum* wurde bisher nur *Saxifraga granulata* angegeben. Voglino (1) gibt dieselbe neuerdings auch auf *S. aizoides* an.

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora* nach Plowright's (12) und Dietel's (21) Experimenten; s. Bemerkungen.

Bemerkungen: Für die Form auf *Saxifraga granulata* ist nachgewiesen, dass es sich um eine autoecische *Eu-Melampsora* handelt. Nun hat aber Voglino (1) auch auf *Saxifraga aizoides* eine *Melampsora* gefunden und zwar zusammen mit dem *Caeoma Saxifragarum*. Ob diese Form nun wirklich mit derjenigen auf *Sax. granulata* identisch ist und ob wirklich das *Caeoma* auf *S. aizoides* zur *Melampsora* gehört, das ist nicht erwiesen; letzteres ist jedenfalls genauerer Prüfung bedürftig im Hinblick auf die Wahrscheinlichkeit der Zusammengehörigkeit des *Caeoma* mit einer *Salix*-bewohnenden *Melampsora* (s. sub *M. alpina* p. 492). Da die Form auf *S. granulata* in der Schweiz bisher nicht nachgewiesen ist, so erschien es mir richtig, der obigen Beschreibung diejenige von Voglino (1) zu Grunde zu legen.

Schweizerische Standorte.

Auf *Saxifraga aizoides* L.

Monte Generoso gegen Lanzo (Voglino 1).

7. *Teleutosporen auf Scrophulariaceen.*

Melampsora Pedicularis Voglino.

Uredolager blattunterseits, rund, vorgewölbt, klein, lederbraun. Uredosporen länglich-elliptisch oder eiförmig, goldgelb; Länge 16–26 μ , Durchmesser 10–14 μ ; Membran dick, farblos, stachelig. Paraphysen zahlreich, verlängert keulenförmig, gekrümmt; Länge 55–60 μ ; Durchmesser 15–18 μ . — Teleutosporenlager blattoberseits, sehr klein, oft zusammenfließend, zuerst haselnussfarben, dann russbraun. Teleutosporen breit cylindrisch oder keilförmig; Länge 28 μ , Durchmesser 16 μ ; Membran dünn, glatt; Teleutosporen schon auf der lebenden Nährpflanze keimend. — Basidiosporen kugelig, gelb; Durchmesser c. 12 μ .

Bemerkung: Diese von Voglino (1) zum erstenmal beschriebene Art ist noch näherer Untersuchung bedürftig, da die Beschreibung nur auf einem unvollständigen Exemplar beruht. Ich habe selber diesen Pilz nicht gesehen.

Schweizerische Standorte.

Auf *Pedicularis verticillata* L.

Monte Generoso beim Hôtel Generoso Kulm (Voglino 1).

Gattung Melampsoridium Klebahn.

Aecidien mit blasenförmiger Peridie. Uredolager von einer halbkugeligen, durch ein Loch sich öffnenden Peridie bedeckt, ohne kopfig-keulenförmige Paraphysen. Uredosporen einzeln auf ihren Stielen gebildet. Teleutosporen unseptirt, mit gebräunter Membran, zu flachen, wachsartigen Krusten vereinigt.

Melampsoridium betulinum (Pers.) Klebahn.

Aecidien auf der Unterseite der Blätter einzeln oder in Längsreihen auf einer oder auf beiden Seiten neben der Mittelrippe, von ovalem oder

länglichem Querschnitt, dessen Längsrichtung in der Längsrichtung des Blattes liegt, klein, 0,5, selten bis 1,5 mm lang, hell röthlich-orange. Peridie blasenförmig, unregelmässig aufreissend, wenig über 0,5 mm hoch; Wand dünn, aus einer Zellenlage gebildet; Zellen in der Flächenansicht unregelmässig rhombisch sechseckig; Höhe 18—33 μ , Breite 10—17 μ . Aecidiosporen rundlich oder oval; Länge 14—21 μ , Durchmesser 11—16 μ ; Membran von ungleicher Dicke: ein kleiner Theil, höchstens $\frac{1}{8}$ der Gesamtoberfläche ist dünn (nur circa 1 μ) und fast völlig glatt, der grössere Theil ist verdickt (an den dicksten Stellen bis reichlich 2 μ) und die äussere Schicht, die den grössten Theil der Dicke einnimmt, zeigt sehr ausgeprägt die Struktur senkrecht zur Fläche gestellter Stäbchen; der Abstand der Stäbchenmittelpunkte beträgt kaum 1 μ .

Uredolager auf der Unterseite der Blätter, oberseits gelbe Flecken erzeugend, die von dem Verlaufe der Adern begrenzt werden, klein, weniger als 0,5 μ gross, von einer Peridie umschlossen, daher erst später schwach pulverig; die aussen von Resten der Epidermis bedeckte Peridie wölbt sich kuppelförmig über den Uredolagern und öffnet sich mit einem engen Loche (seltener mit mehreren) an der Spitze; die Zellen der Wand

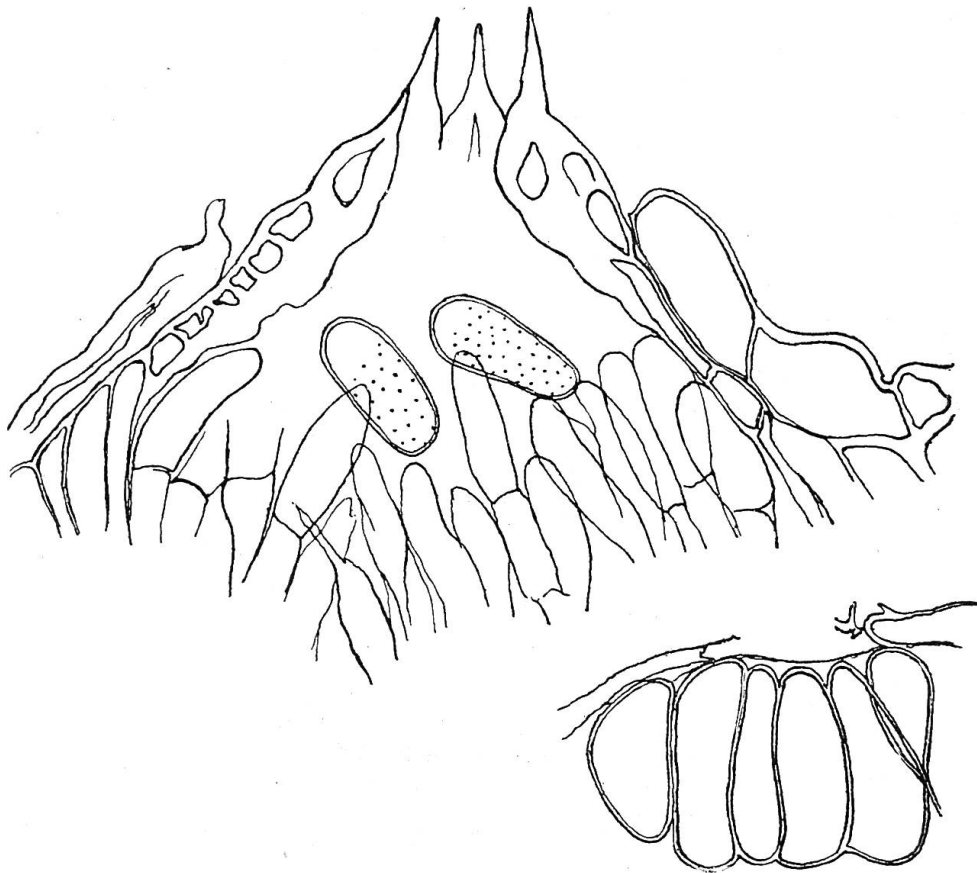


Fig. 320. *Melampsorium betulinum*. Uredolager, Partie aus einem Teleutosporenlager.

sind im Längsschnitte (Blattquerschnitt) viereckig, 10—15 μ lang, 10 bis 15 μ dick; der nach der Innenseite der Peridie gelegene Theil ihrer Membran ist sehr stark verdickt, bis 8 μ ; die Zellen, welche die Oeffnung umgeben, sind in lange Spitzen ausgezogen, die, einer Reuse vergleichbar, die Oeffnung umschliessen; sie können bis 35 μ lang werden. Uredosporen ausgesprochen länglich, selten etwas keulenförmig; Länge 22—40 μ , Durchmesser 8—12 μ ; Membran wenig über 1 μ dick, farblos, sehr entfernt stachelig, am oberen Ende glatt; Abstand der Stacheln reichlich 3 μ . Kopfige Paraphysen fehlen, dagegen finden sich zwischen den Uredosporen einzelne längliche dünnwandige Zellen von den Dimensionen 25—35 μ : 7—11 μ , die nach unten etwas keulenförmig verjüngt sind und einer Stielzelle aufsitzen. — Teleutosporenlager auf der Unterseite der Blätter, von der Epidermis bedeckt, klein, kaum 0,5 mm, anfangs orangeroth, später braun, die kleinen von Adern begrenzten Felder des Blattes bedeckend, manchmal die ganze Blattfläche überziehend. Teleutosporen prismatisch, oben und unten etwas abgerundet oder gerade oder etwas schräg abgestutzt; Länge 30—50 μ , Durchmesser 7—15 μ ; Membran kaum 1 μ dick, am oberen Ende nur sehr wenig verdickt (bis 1,5 μ), fast farblos, ohne auffälligen Keimporus (Beschreibung sämtlicher Sporenformen nach Klebahn).

Heteroecisch.

Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen (Ploveright 10, Klebahn 10, 12, 13, 18):

für die Aecidien: *Larix decidua*,

für die Uredo- und Teleutosporen: *Betula alba* (und zwar *B. verrucosa* und *pubescens*), *B. nana*.

Ausserdem werden als Nährpflanzen noch angegeben: *Betula excisa*, *Gmelini*, *humilis*, *laciniata*, *odorata*, *Soccolowii*, *tristis*, *turkestanica* (nach Saccardo Sylloge), ferner *B. carpathica*.

Spezialisierung: Nach Klebahn (19) scheinen hier zwei Formae speciales vorzuliegen, die noch nicht scharf von einander geschieden sind: f. sp. *Betulae verrucosae* und f. sp. *Betulae pubescentis*.

Entwicklungsgang: *Eu-Melampsora* mit überwinternden Teleutosporen.

Schweizerische Standorte.

Uredo- und Teleutosporen.

Auf *Betula alba* L. (*B. pubescens* Ehrh. und *B. verrucosa* Ehrh.)

Unweit Saas-Fee (Wallis), Uredo, 18. Aug. 1892!!

Bord de la Brinaz en amont de la gare de Valeyres, 19. Aug. 1901 (Herb. Mayor)!

Ostermundigenberg bei Bern, Uredo, October 1886 (Herb. v. Tavel)! — Selhofen bei Bern, Uredo- und Teleutosporen, 6. Nov. 1902!!

Zürichberg bei Zürich, Uredo- und Teleutosporen, Oct. 1880, leg. G. Winter (J. Kunze Fungi selecti exsiccati Nr. 547)!

Safien-Neukirch, Graubünden, 1250 m, 12. Aug. 1901, leg. Volkart.
 Beim Kurhaus Tarasp, Uredo, 16. Aug. 1888, leg. P. Magnus (Herb. v. Tavel!
 Magnus 9).

Auf *Betula carpathica* W. Kit.

Davos: Dischmathal, ausserordentlich reichlich auf allen Sträuchern (in der
 Nähe *Larix* häufig), 4. Oct. 1901, leg. F. v. Tavel!

Melampsoridium Carpini (Nees).

Aecidien unbekannt.

Uredolager auf der Unterseite der Blätter, oberseits gelbe Flecken erzeugend, die von dem Verlauf der Adern begrenzt werden, klein (circa $\frac{1}{6}$ mm), von einer Peridie umschlossen. Die theilweise von den Resten der Epidermis bedeckte Peridie wölbt sich kuppelförmig über dem Uredolager und öffnet sich mit einem meist scheitelständigen Loch; die Zellen der Peridienwand sind von der Fläche gesehen polygonal, ihr Durchmesser beträgt meist bis c. 10 μ , ihre Höhe 7–10 μ , der nach der Innenseite der Peridie gelegene Theil ihrer Membran ist bis auf etwa 3–4 μ verdickt. Die Zellen, welche die Oeffnung umgeben, sind in lange, abgesetzte Spitzen ausgezogen. Uredosporen ausgesprochen länglich bis etwas keulenförmig oder birnförmig; Länge 21–28 μ , Durchmesser 10 bis 14 μ ; Membran bis 2 μ dick, farblos, mit ziemlich locker stehenden (Abstand circa 2 μ , seltener bis 3 μ) Stachelwarzen, am oberen Ende glatt. — Teleutosporenlager zerstreut, klein, von rundlichem oder unregelmässig eckigem Umriss, flachgewölbt, anfangs gelblich, später

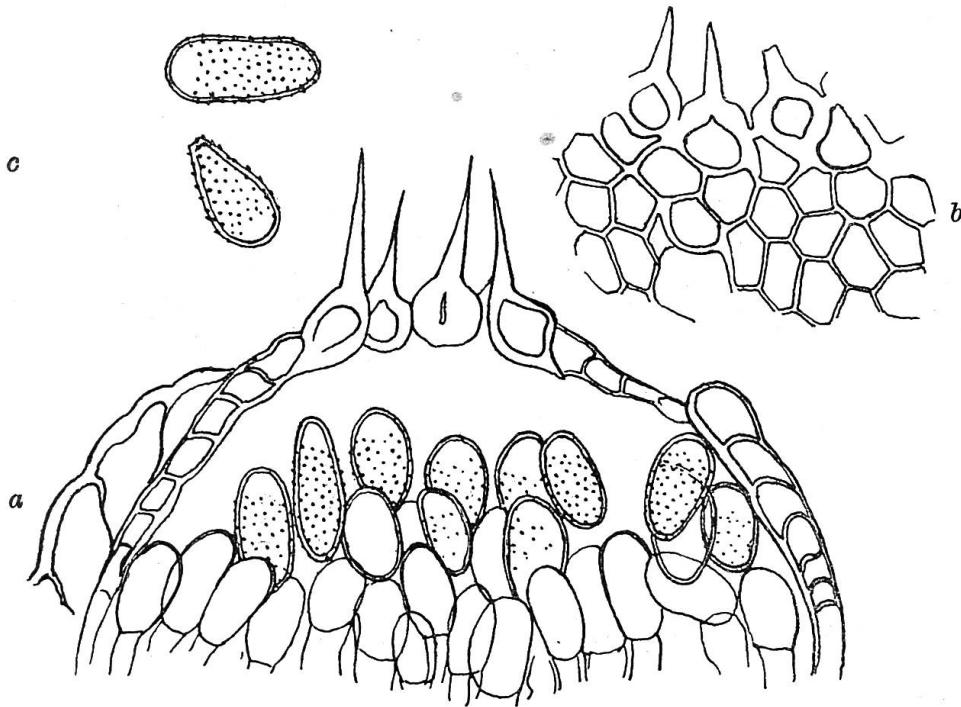


Fig. 321. *Melampsoridium Carpini*. a. Durchschnitt durch ein Uredolager und seine Peridie.
 b. Flächenansicht einer Partie der Peridie mit dem Rand des Porus. c. Uredosporen.

gelbbraunlich; Teleutosporen oblong oder kurz keulig, im Querschnitt polygonal, einzellig, intercellular, hell gelblich-bräunlich, bis 35 μ lang, bis 14 μ im Durchmesser. (Beschreibung der Teleutosporenlager nach Winter).

Nährpflanze: *Carpinus Betulus*.

Entwicklungsgang unvollständig bekannt, dürfte aber heteroecisch sein.

Bemerkungen: Die Stellung dieser Species bei *Melampsoridium* ist natürlich, solange das Aecidium nicht bekannt ist, eine zweifelhafte. Indess ist bei der grossen Uebereinstimmung der Uredo die Zugehörigkeit zu dieser Gattung sehr wahrscheinlich. Die Unterschiede gegenüber *M. betulinum* sind für die Uredolager sehr kleine: *M. Carpini* hat eine etwas weniger dicke Peridie, die Spitzen, welche den Porus umgeben, sind mehr abgesetzt, die Membran der Peridienzellen an der Innenseite weniger stark verdickt, die Uredosporen kleiner und weniger locker stachelig.

Schweizerische Standorte.

Auf *Carpinus Betulus* L.

Lägern über Boppelsen, Kt. Zürich, 1879, Uredo, leg. G. Winter (Herb. v. Tavel)!

Zürichberg, Uredo, Oct. (?) 1879 (Herb. Fayod)! In silva ad montem „Adlisberg“ prope Zürich frequens, Uredo, Oct. 1878, leg. G. Winter (J. Kunze Fungi selecti exsiccati Nr. 308)!

Beim „Besmer“, Thurgau, unweit Konstanz, Uredo, Sept. 1859, leg. L. Leiner (Schweiz. Kryptogamen Nr. 5. Die Blätter, auf denen die Uredo sich befindet, haben aber habituell mehr Aehnlichkeit mit solchen von *Corylus*)!

Mit unleserlicher Standortsangabe, Uredo, Herbst (Herb. Hegetschweiler)!

Gattung *Melampsorella* Schroet.

Teleutosporen in den Epidermiszellen, mit farbloser, dünner Membran, einzellig (nur ausnahmsweise durch Längswände getheilt). Uredolager von einer Peridie umschlossen. Aecidien mit Peridie.

Die Abgrenzung der Gattung *Melampsorella* gegenüber *Hyalopsora* bedarf noch der Abklärung. Man kann dabei, wie wir es gethan haben, das Hauptgewicht auf das Vorhandensein oder Fehlen vertikaler Theilungen in den Teleutosporen legen oder, wie es Magnus (32) thut, auf das Vorhandensein oder Fehlen einer Uredoperidie. Nach letzterer Auffassung gehören zu *Melampsorella* die beiden Farnbewohner, welche Magnus *Melampsorella Kriegeriana* und *M. Feurichii* nennt, während ich dieselben als *Hyalopsora Kriegeriana* und *Feurichii* (siehe p. 475) bezeichne.

1. Uredo- und Teleutosporen auf *Caryophyllaceen*. Aecidienmycel
Hexenbesen hervorrufend.

Melampsorella Caryophyllacearum (DC) Schroet.

Pykniden auf der Blattoberseite zwischen Epidermisaussenwand und Cuticula, kegelförmig vorragend, honiggelb. — Aecidien (*Aecidium elatinum*

Alb. et Schw.) auf der untern Blattseite zu jeder Seite des Mittelnervs je eine unregelmässige Reihe bildend, anfänglich von der Epidermis und 1—2 Parenchymlagen bedeckt, dann hervorbrechend als kurze Röhrrchen mit unregelmässig eingerissenem oder zerbröckelndem Rande, rundlich oder von den Seiten des Blattes her etwas zusammengedrückt, blass orangeroth. Aecidiosporen meist ellipsoidisch oder gerundet polyëdrisch; Länge 16—30 μ , Durchmesser 14—17 μ ; Membran farblos, dicht warzig; Inhalt orangeroth (nach de Bary 2 und Schröter 3).

Uredolager klein, gelb, subepidermal, oft (ob immer?) unter einer Spaltöffnung entstehend, umgeben und bedeckt von einer Pseudoperidie, die sich bei der Reife ebenso wie die darüber liegende Epidermis porenförmig öffnet. Uredosporen ellipsoidisch bis fast kugelig; Länge 20 bis 30 μ , Durchmesser 16—21 μ ; Membran farblos, meist ziemlich dünn, mit weit auseinanderstehenden kurzen conischen Stacheln besetzt; Inhalt gelborange. Farbe der Sporen makroskopisch betrachtet gegen ockergelb neigend. — Teleutosporen im Innern der Epidermiszellen, die Unterseite der Blätter in ihrer ganzen Ausdehnung oder wenigstens

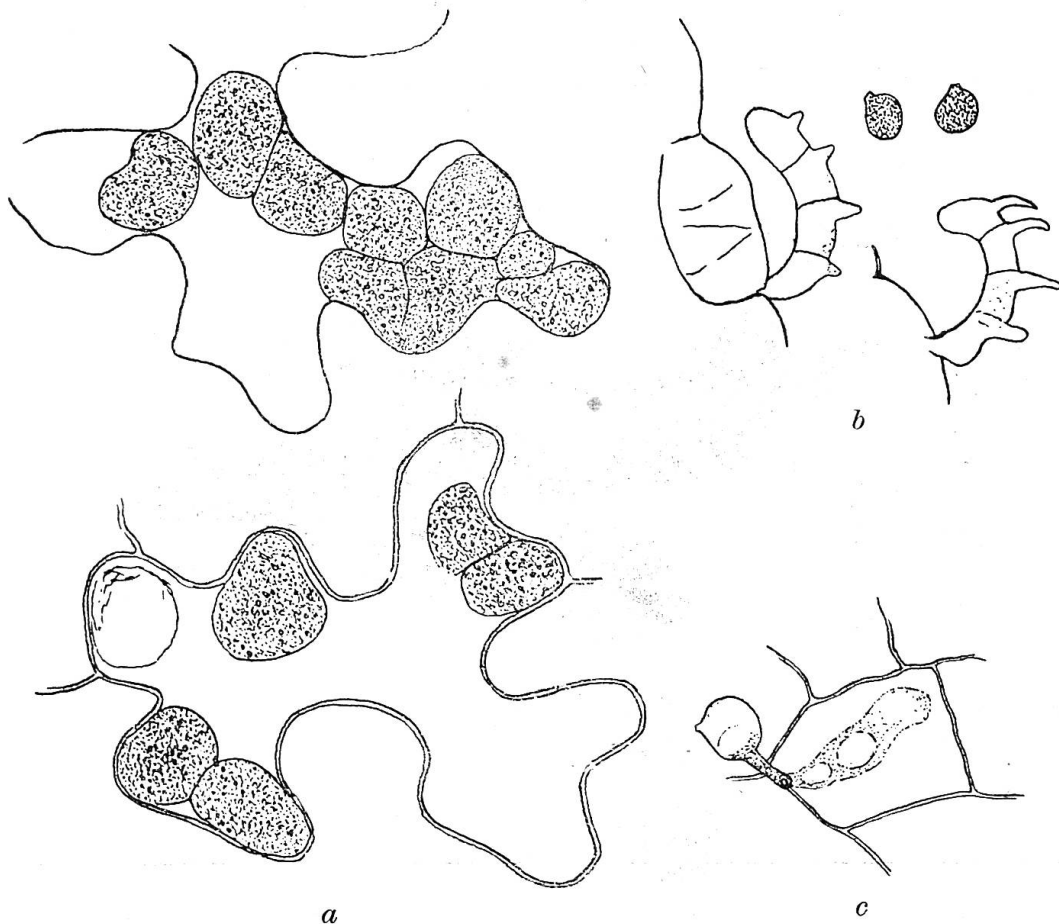


Fig. 322. *Melampsorella Caryophyllacearum*. a. Teleutosporen in den Epidermiszellen von *Stellaria nemorum*. Vergr. 720. b. Basidien und abgefallene Basidiosporen. Vergr. 620. c. Eindringen des Keimschlauches einer Basidiospore durch die Epidermis eines jungen Weisstannentriebes, Vergr. 720. (Aus Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten.)

fleckenweise einnehmend und weisslich bis hell ockergelb oder fleischfarben verfärbend, in jeder Zelle in mehr oder weniger grosser Zahl enthalten, einzeln oder zu mehreren aneinanderstossend und gegenseitig abgeplattet, einzellig (vielleicht hie und da durch nachträgliche Längstheilung zweizellig; nach Magnus (14 und 22) kommen deutliche Quer- und Längstheilungen vor); Durchmesser 14–21 μ , Höhe gleich derjenigen der Epidermiszellen; Membran dünn, farblos; Inhalt farblos bis schwach gelblich. — Basidien stark gekrümmt, auf ihrer Convexseite die Sterigmen tragend; Sterigma der äussersten Zelle meist nicht endständig. Basidiosporen fast kugelig, farblos, in grösserer Anhäufung gelblich bis röthlich; Durchmesser 7–9 μ .

Heteroecisch.

Nährpflanzen: Als Nährpflanzen sind experimentell nachgewiesen (eigene Versuche 23, 24, 28, v. Tubeuf 4, Klebahn 15, 18, Bubák 17):

für die Aecidien: *Abies pectinata*,

für die Uredo- und Teleutosporen: *Stellaria nemorum*, *St. media*, *St. Holostea*, *St. uliginosa*, *St. graminea*, *Cerastium semidecandrum*, *C. triviale*, *Moehringia trinervia*, *Arenaria serpyllifolia*.

Ausserdem werden als Nährpflanzen angegeben: *Cerastium arvense*, *Stellaria palustris*, *Alsine media*, *Malachium aquaticum* (Magnus 22).



Fig. 323. Weisstanne, welche am 15. Mai 1901 an ihren eben in Entfaltung begriffenen Trieben mit Basidiosporen inficirt worden war und nun Anschwellungen dieser Triebe zeigt. Photographisch aufgenommen im Dez. 1901, $\frac{2}{3}$ nat. Gr. (Aus Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten.)



Fig. 324. Dieselbe Weisstanne wie in Fig. 323, ebenfalls in $\frac{2}{3}$ natürlicher Grösse, von oben gesehen, photographisch aufgenommen am 13. Juni 1902. Aus den im Vorjahre an den Zweiganschwellungen angelegten Knospen haben sich Hexenbesentriebe entwickelt; die letzteren sind mit denselben Buchstaben bezeichnet, wie die entsprechenden Knospen in Fig. 323.
(Aus Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten.)

Spezialisierung: Es liegen für Annahme einer solchen noch wenig Anhaltspunkte vor. Nach eigenen Versuchen (24, 28) und solchen von Klebahn (schriftl. Mitteilung und 18) und Bubák (17) geht die Form von *Stellaria nemorum* wohl auf andere *Stellaria*-arten (*graminea*, *Holostea*, *media*, *uliginosa*), *Arenaria serpyllifolia* und *Cerastium* spec., aber sie scheint nicht auf *Cerastium arvense* und *Moehringia trinervia* überzugehen. Dagegen inficirte Cornu (6) *Alsine media* mit dem Uredo auf *Moehringia trinervia*.

Entwicklungsgang: Die Teleutosporen keimen sofort nach ihrer Reife, meist im Mai. Ihre Basidiosporen inficiren die in diesem Zeitpunkt gerade in Entfaltung begriffenen jungen Triebe der Weisstanne und bohren sich (Fig. 322 c) mit ihrem Keimschlauch in die Sprossaxe ein. Das so entstandene Mycel wächst im Innern der Sprossaxe langsam heran. Im Spätsommer, etwa 2—2½ Monate nach der Infection wird seine Gegenwart äusserlich bemerkbar durch Entstehung leichter An-

schwellungen der Sprossaxe (eigene Versuche 24, s. Fig. 323). Diese Anschwellungen werden im Laufe der Jahre zu dicken Beulen (Krebsgeschwülste). Die Oberfläche derselben wird rissig, wodurch das Eindringen anderer, holzerstörender Pilze ermöglicht wird und dies hat wiederum zur Folge, dass an diesen Stellen leicht Bruch der Stämme oder Aeste eintritt. Falls sich an diesen angeschwollenen Stellen Knospen befinden, so entwickeln sich dieselben im folgenden Frühling nach der Infection zu abnorm ausgebildeten Zweigen (Fig. 324, 325). Diese verästeln sich nun im Laufe der Jahre mehr und mehr und werden so zu Hexenbesen (Fig. 326). Die letzteren sind vom Mycel durchzogen und unterscheiden sich nach Hartmann's (1) Untersuchungen im Bau

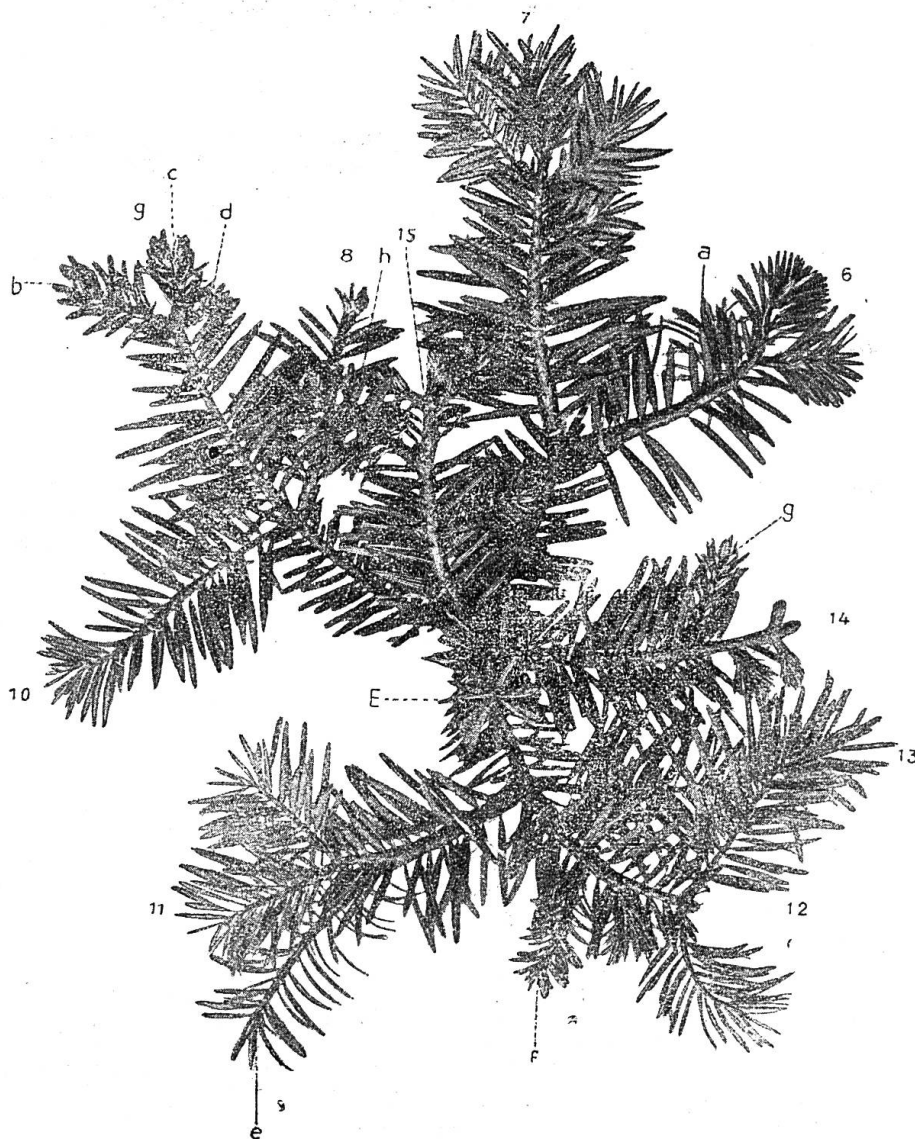


Fig. 325. Weisstanne, die am 16. Mai 1901 inficirt worden war, von oben gesehen in c. $\frac{1}{4}$ nat. Gr. Photographisch aufgenommen am 13. Juni 1902. — Die Hexenbesentriebe wiederum mit Buchstaben bezeichnet. (Aus Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten.)

ihrer Axen wesentlich von den normalen Zweigen, insbesondere haben sie ein viel stärker entwickeltes Rindenparenchym und Mark, sowie entsprechend schwächern Holz- und Siebtheil der Gefässbündel. An diesen Zweigen entstehen (im Gegensatz zu den normalen) allseitig abstehende



Fig. 326. Mit Hexenbesen besetzte junge Weisstanne aus dem Thanwalde; $\frac{1}{4}$ natürlicher Grösse anfangs Dezember 1901. (Aus schweiz. Zeitschrift für Forstwesen.)

und jährlich abfallende, auch im Baue von den normalen abweichende (Hartmann 1) Nadeln, an welchen das Mycel zur Pykniden- und Aecidienbildung kommt. Die Aecidiosporen reifen im Juni oder Juli und inficiren die Blätter und Sprosse von Alsineen, dort nach 10—14 Tagen Uredolager bildend. Das in diesen Wirthspflanzen entstehende Mycel ist (soweit der Wirth selber ausdauernd ist) perennirend (s. hierüber Magnus 22); es gelangt jeweils im Frühjahr in die neuen Triebe und bildet dort im Mai Teleutosporen und im Sommer Uredo.

Als eigenthümliche Abweichung von vorstehend beschriebenem Entwicklungsgang erwähnt Magnus (14) das Vorkommen keimender Teleutosporen auf *Cerastium arvense* im August.

Das Perenniren sowohl des aecidienbildenden als auch des Teleuto- und Uredosporenbildenden Mycels hat eine weitgehende Selbständigkeit beider Generationen zur Folge, so dass man dieselben oft weit getrennt von einander finden kann; namentlich kann ganz gut die Uredo-Teleutosporengeneration in Gegenden auftreten, wo gar keine Weisstannen vorkommen, und sich Jahr für Jahr durch Uredo fortpflanzen. Einen solchen Fall führt z. B. Magnus (17) an, indem er hervorhebt, dass in der Provinz Brandenburg die Weisstanne sehr selten und *Aecidium elatinum* bisher gar nicht beobachtet ist, während *Melampsorella* häufig ist. Er neigt aber eher dazu, diese Thatsache dadurch zu erklären, dass es sich hier um eine andere *Melampsorella* handle.

Bemerkung: Die Uredolager auf *Cerastium spec.* von Locarno und auf *Cerastium latifolium* zeigen einen etwas abweichenden Habitus und dürften daher vielleicht eine besondere Art darstellen (vergl. oben sub Specialisation), vorausgesetzt, dass nicht diese bedeutendere Grösse der Lager durch abweichende anatomische Beschaffenheit der Nährpflanze bedingt ist. Auffallend ist auch die Höhe (1900 m) des Vorkommens auf *C. latifolium*.

Schweizerische Standorte.

Aecidien.

Auf *Abies pectinata* DC. sehr verbreitet, so z. B.

Route de Crebillon à Baulmes (Vaud), 24. Juli 1902 (Herb. Mayor)! — Beim Creux-du-Van (Neuchâtel) (Herb. Otth)! Neuchâtel, Juni 1880, leg. Morthier (Thümen Mykotheka universalis Nr. 1925)!

Bremgartenwald bei Bern, häufig, doch auf den befallenen Weisstannen mehr vereinzelt (diente zu erfolgreichen Infectionsversuchen auf *Stellaria nemorum*)!! Ulmizberg und Solrütiwald bei Bern!! Engewald bei Bern!! — Massenhaft im Thanwalde bei Rüeggisberg (Kt. Bern) (unmittelbar neben Uredo- und Teleutosporentragenden *Stellaria nemorum*; diente zu erfolgreichen Infectionsversuchen auf dieser Caryophyllacee)!! — Bei Thierachern, Kt. Bern.

Sihlwald prope Zürich, non frequens, Juni 1880, leg. G. Winter (J. Kunze Fungi selecti exsiccati Nr. 555)!

Montalin, Graubünden (Wurth 1). — Fürstenalp bei Chur, 1500 m, 13. Juni 1901, leg. Volkart.

Uredo- und Teleutosporen.

Auf *Stellaria nemorum* L.

Col des Etroits bei Ste-Croix, Uredo, 25. Sept. 1903 (Herb. Mayor)!

Thanwald bei Rüeggisberg, Uredo, 2. Aug. 1900; *ibid.* Teleutosporen, 15. Mai 1901 (dienten zu erfolgreichen Infectionsversuchen auf Weisstanne)! — Bremgartenwald bei Bern, Uredo!!

Beim unteren Schmadribachfall (Lauterbrunnenthal), Uredo, 8. Sept. 1900!! Safien, Graubünden, 1300 m, 16. Aug. 1901, leg. Volkart.

Auf *Stellaria media* Cirill.

Montagny (Vaud), Uredo, 4. Oct. 1899 (Herb. Mayor)!

Auf *Stellaria graminea* L.

Champ près du bois des Planches près Montagny (Vaud), 16. Oct. 1899 (Herb. Mayor)!

Auf *Malachium aquaticum* Fr.

Fossé près du Clos Neuf, Montagny, 25. Oct. 1899 (Herb. Mayor)! Bord du Lac de Neuchâtel: Tuileries de Grandson, Uredo, 18. Sept. 1899 (Herb. Mayor)!

Auf *Cerastium triviale* Link.

Bei St. Moritz-Dorf (Winter 7). — Bei Pontresina (Magnus 9).

Auf *Cerastium latifolium* L.

La Vare, Alpes de Bex, 1900 m, Uredo (in z. Th. grossen Lagern die Blätter ziemlich dicht bedeckend), leg. Wilczek (Herb. Lausanne)!

Auf *Cerastium spec.*

Locarno al Sasso, Uredo (in relativ grossen Lagern die Blätter dicht bedeckend), Juli 1861 (Herb. Franzoni)!

2. Uredo- und Teleutosporen auf Borraginaceen. Aecidienmycel nur auf den Nadeln, keine Hexenbesen hervorruhend.

Melampsorella Symphyti (DC) Bubák.

Pykniden hauptsächlich auf der Unterseite der Blätter, oft sehr zahlreich entwickelt, herdenweise oder daselbst über die ganze Fläche vertheilt, ziemlich dicht stehend, klein, halbkugelig oder oblong, orange-gelb. — Aecidien auf der Unterseite in zwei Reihen längs des Nervs stehend: einzelne Peridien in weiten Abständen, höchstens zu 16 in einer Reihe, gewöhnlich nicht alle entwickelt, kurzwalzenförmig, 0,5 bis 0,75 mm hoch, am Scheitel gewöhnlich unregelmässig durch einen länglichen Spalt sich öffnend, endlich bis zur Basis in 3—5 lange, unregelmässige, schief abstehende oder ganz zurückgebogene Zipfel zerreissend, farblos. Peridienzellen in Längsreihen, unregelmässig, länglich polygonal, 30—55 μ lang, 17—22 μ breit, hyalin, dünnwandig, mit feinkörniger Membran. Aecidiosporen in Ketten mit sterilen Zwischenzellen, grösstentheils kugelig, seltener eiförmig oder oblong; Länge 20—40 μ , Durchmesser 18—29 μ ; Membran mit deutlicher Stäbchenstruktur, auf der ganzen Oberfläche dichtwarzig oder stellenweise kahl. Inhalt orange-farbig (Beschreibung nach Bubák 17).

Uredolager (*Uredo Symphyti* DC) klein, rundlich, über die ganze untere Blattfläche vertheilt, oft sehr dicht stehend, anfänglich von der Epidermis und einer aus isodiametrischen dünnwandigen Zellen bestehenden Peridie bedeckt, später durch Zerreißen derselben geöffnet. Uredosporen eiförmig oder ellipsoidisch; Länge 28—35 μ , Durchmesser 21—28 μ ; Membran farblos, dünn, mit locker stehenden feinen Stachelwarzen besetzt; keine deutlichen Keimporen. — Teleutosporen im Innern der Epidermiszellen, grössere Partien der Blattunterseite einnehmend und weisslich bis rosa verfärbend, in jeder Zelle meist in grosser Zahl und dichtstehend; Länge 11—18 μ , Durchmesser 9—15 μ ; Membran farblos oder etwas verdickt. — Basidiosporen abgeflacht kugelig bis eiförmig; Durchmesser 7—9 μ . (Beschreibung nach Bubák 17 und eigener Untersuchung).

Heteroecisch.

Nährpflanzen: Als solche sind experimentell nachgewiesen (Bubák 14, 17, 18):

für die Aecidien: *Abies pectinata*,

für die Uredo- und Teleutosporen: *Symphytum tuberosum*.

Ausserdem werden als Uredo- und Teleutosporennährpflanzen angegeben: *Symphytum bulbosum*, *S. cordatum*, *S. officinale*, *S. tauricum* (nach Bubák 17 und Saccardo Sylloge).

Entwicklungsgang (nach Bubák 17): *Eu-Melampsorella*. — Die Teleutosporen entstehen im Frühjahr aus einem perennirenden Mycel und sind sofort keimfähig. Die Basidiosporen inficiren die jungen Weiss-tannennadeln, ohne aber hier ein perennirendes Mycel zu produciren. Die Aecidien reifen etwa 1 Monat nach der Infection. In letzterer Hinsicht differirt also *M. Symphyti* von *M. Caryophyllacearum*.

Bemerkungen: Das Aecidium von *Melampsorella Symphyti* unterscheidet sich von den sonst ähnlichen Aecidien zu *Pucciniastrum Epilobii* und *Pucciniastrum Goeppertianum* besonders durch die beträchtlich grösseren Sporen (Bubák 17).

Schweizerische Standorte.

Uredo.

Auf *Symphytum officinale* L.

Bern, unterhalb Neubrück (r. Aareseite), Mai 1885!!

Schirmensee (-Feldbach), Zürich, 410 m, 28. Juni 1901, leg. Volkart; Zürich-berg, 600 m, 11. Mai 1902, leg. Volkart.