

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

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 12 (1959)

Artikel: Die Rostpilze Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz

Autor: Gäumann, Ernst

Kapitel: 8. Gattung : Melampsorella Schroeter

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

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 26.11.2024

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

Entwicklungsgang: Unbekannt; Haplont wahrscheinlich auf Lärchennadeln.

Typuswirt: *Carpinus Betulus* L. Ferner werden als Wirte z.B. eine Reihe ostasiatischer *Carpinus*-Arten genannt.

Biologie. Infektionsversuche, die KLEBAHN (1908) mit Teleutosporenmateriale von *Carpinus Betulus* auf Nadeln von *Abies pectinata*, *Picea excelsa*, *Larix decidua* und *Pinus silvestris* ausführte, schlugen fehl; auch dem Verfasser gelang es nicht, auf *Larix* Infektionen zu erzielen. Möglicherweise sind die Überwinterungsbedingungen der Teleutosporen sehr eng.

Die Überwinterung des Weißbuchenrostes kann zwar durch seine Uredosporen erfolgen, da diese auf den abgefallenen Blättern den Winter über ihre Keimfähigkeit nicht einbüßen (KLEBAHN, 1908). Dennoch möchte ich als normalen Fall an eine Teleutosporenüberwinterung mit Passage über den alternierenden Wirt glauben; denn wir fanden die ersten Uredolager immer frühestens im Juli, was nicht zu verstehen wäre, wenn die Weißbuchen unmittelbar von dem auf dem Erdboden vermodernden Laub her angesteckt würden.

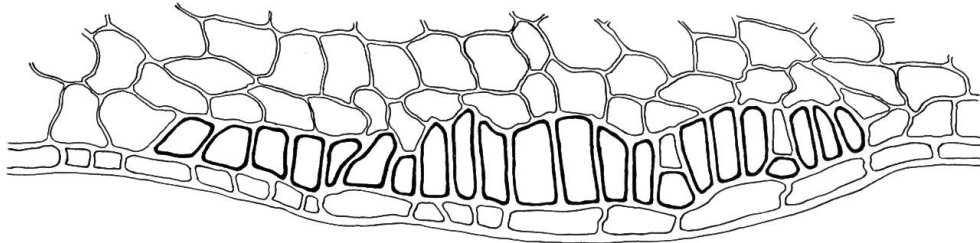


Abb. 58. *Melampsoridium carpini* (Nees) Diet. Schnitt durch eine Teleutosporenkruste. Vergr. 525.

Nach TRANZSCHEL (1936) geht der Pilz von *Carpinus* auf *Corylus* über, und er führt denn auch 1939 *Corylus Avellana* L. für Rußland als Wirt auf. In unsern eigenen Versuchen war eine derartige Übertragung nicht möglich; es muß sich also um eine besondere, polyphagere Rasse des Pilzes handeln.

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche Erdhälfte.

8. Gattung. *Melampsorella* Schroeter

(Pucciniastraceen mit Aecidien auf den Nadeln von Coniferen und mit einzelligen, im Innern der Epidermis entstehenden, mit einer verhältnismäßig dünnen, nahezu farblosen Wand versehenen Teleutosporen auf Angiospermen; S. 14.)

Die Gattung *Melampsorella* umfaßt zurzeit nur zwei vollwertige Arten, die beide in unserem Gebiet vorkommen und die wir folgendermaßen anordnen möchten:

Uredosporen

verhältnismäßig klein,
16–30 μ lang, 12–21 μ breit,
auf Caryophyllaceen
größer,
22–35 μ lang, 16–28 μ breit,
auf Boraginaceen

Melampsorella caryophyllacearum (Lk.) Schroet. (S. 74)

Melampsorella symphyti (DC.) Bub. (S. 78)

Melampsorella caryophyllacearum (Link) Schroeter

Spermogonien auf beiden Seiten der Nadeln, doch vorwiegend auf der Oberseite, zwischen Epidermis und Kutikula, kegelförmig vorragend, honiggelb, 90–320 μ breit, 25–60 μ hoch. Spermastien 4–6 μ lang, 2–4 μ breit, hyalin.

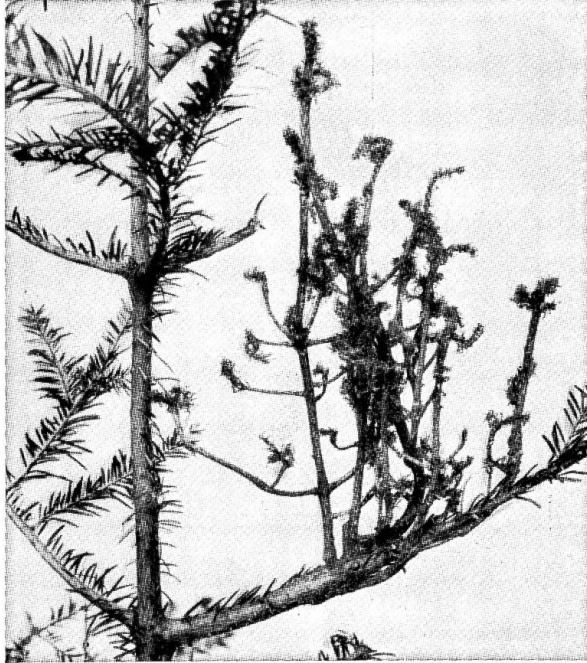


Abb. 59. *Melampsorella caryophyllacearum* (Lk.) Schroet. Hexenbesen auf einer Weißtanne. $\frac{1}{10}$ nat. Gr. (Nach GÄUMANN, 1952.)

Aecidien auf der Unterseite der Nadeln zu beiden Seiten des Mittelnervs je eine unregelmäßige Reihe bildend, anfänglich von der Epidermis und 1–2 Parenchymlagen bedeckt, später als kurze Röhrenchen mit unregelmäßig eingerissenem oder zerbröckelndem Rande hervorbrechend, rundlich oder von den Seiten der Nadel her etwas zusammengedrückt, blaß orangefarben. Aecidiosporen meist ellipsoidisch oder gerundet polyedrisch, 16–30 μ lang, 14–17 μ breit. Wand farblos, 1–2 μ dick, durch Stäbchenstruktur dicht warzig, ohne glatte Stelle; Stäbchenstruktur fast die ganze Wanddicke einnehmend, Warzen verhältnismäßig breit, Abstand 1 bis 1,5 μ . Inhalt orangefarben.

Uredolager klein, 0,1–0,4 mm im Durchmesser, gelb, fast ockergelb, subepidermal, meist unter einer Spaltöffnung entstehend, von einer Pseudoperidie bedeckt, die sich

bei der Reife, zusammen mit der darüberliegenden Epidermis, mit einem Porus öffnet. Zellen der Pseudoperidie im Radialschnitt schief viereckig, sich nach außen dachziegelig deckend, oft in der Richtung der einen Diagonale sehr plattgedrückt, mit 2–3 μ dicker Wand. Uredosporen ellipsoidisch, seltener fast kugelig, 16–30 μ lang, 12–21 μ breit, auf kurzen Stielen. Wand farblos, etwa 1 μ dick, entfernt stachelwarzig; Warzenabstand etwa 2 μ . Keimporen 2–3, nahezu äquatorial gelegen. Inhalt gelborange.

Teleutosporen im Innern der Epidermiszellen, die Unterseite der Blätter oft in ihrer ganzen Ausdehnung 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 dann gegenseitig abge-

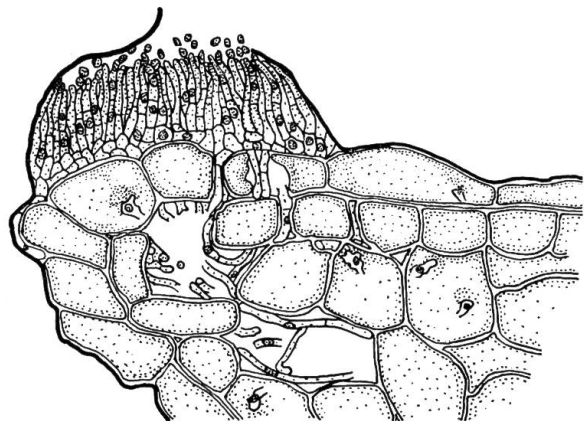


Abb. 60. *Melampsorella caryophyllacearum* (Lk.) Schroet. Spermogonium auf einer Nadel von *Abies balsamea* Mill. mit aufgerissener Kutikula. Vergr. 280. (Nach HUNTER, 1927.)

plattet, meist 1zellig, seltener durch nachträgliche Längsteilung 2zellig, 12–25 μ breit; Wand dünn, weniger als 1 μ dick, farblos; Inhalt farblos bis schwach gelblich. Basidien stark gekrümmt, an ihrer Konvexseite die Sterigmen tragend. Basidiosporen fast kugelig, 7–9 μ im Durchmesser, farblos, in größerer Anhäufung gelblich bis rötlich.

Entwicklungsgang: Heteroform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen

für den Haplonten: *Abies alba* Mill. = *Abies pectinata* DC., *Abies lasiocarpa* (Hook.) Nutt. = *Abies subalpina* Engelm. und *Abies Mayriana* Miy. et Kudo.

Ferner werden zahlreiche andere, auch außereuropäische *Abies*-Arten als Aecidienwirte genannt, von denen in unserem Gebiet, z. T. als Exoten, vor allem *Abies balsamea* Mill., *Abies cephalonica* Loud., *Abies concolor* Lindl. et Gord., *Abies nobilis* Lindl., *Abies Nordmanniana* Spach, *Abies Pinsapo* Boiss., *Abies religiosa* Lindl., *Abies sibirica* Ledeb. und *Abies Veitchii* Lindl. in Betracht kommen;

für den Dikaryophyten: *Arenaria serpyllifolia* L., *Cerastium caespitosum* Gilib. = *Cerastium triviale* Link, *Cerastium oreophilum* Greene, *Cerastium semidecandrum* L., *Cerastium vulgatum* L., *Moehringia trinervia* (L.) Clairv., *Stellaria graminea* L., *Stellaria Holostea* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Stellaria nemorum* L. und *Stellaria uliginosa* Murr.

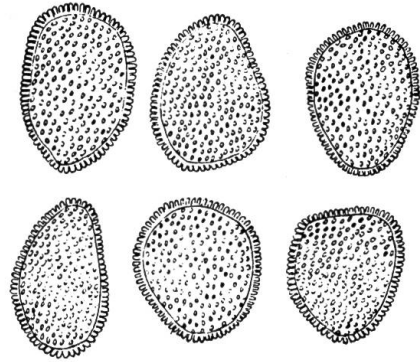


Abb. 61. *Melampsorella caryophyllacearum* (Lk.) Schroet. Aecidiosporen von *Abies alba* Mill. Vergr. rund 680. (Nach SAVULESCU, 1953.)

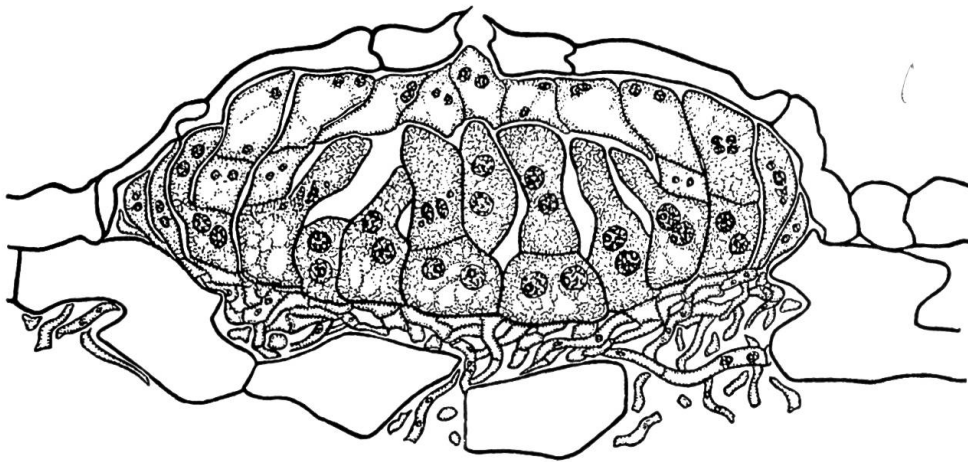


Abb. 62. *Melampsorella caryophyllacearum* (Lk.) Schroet. Schnitt durch ein junges Uredolager mit Pseudoperidienzellen (am Rande noch mit den zugehörigen Zwischenzellen) und mit einer Schicht von sporogenen Zellen, die schon begonnen haben, durch Sprossung Sporenmutterzellen zu bilden. Vergr. 600. (Nach Moss, 1926.)

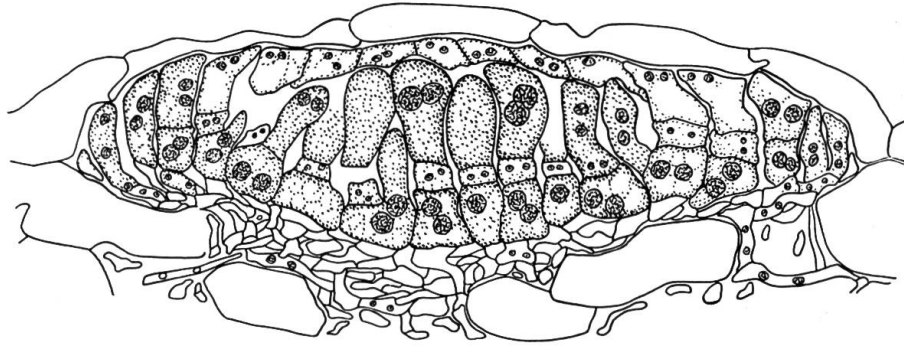


Abb. 63. *Melampsorella caryophyllacearum* (Lk.) Schroet. Schnitt durch ein etwas älteres Uredolager mit halbreifen Uredosporen auf Zwischenzellen («Stielzellen»); eine der sporogenen Zellen beginnt bereits wieder, zu einer neuen Sporenmutterzelle auszusprossen. Vergr. 490. (Nach Moss, 1926.)

Ferner sind zahlreiche weitere Alsineen als Uredowirte gefunden worden, unter denen für unser Gebiet vor allem in Betracht fallen: *Agrostemma Coeli-rosea* L. = *Silene Coeli-rosa* (L.) A.Br. = *Lychnis coeli-rosa* Desr., *Cerastium alpinum* L., *Cerastium arcticum* Lange, *Cerastium arvense* L., *Cerastium cerastioides* (L.) Britt. = *Cerastium trigynum* Vill., *Cerastium fontanum* Baumg., *Cerastium glomeratum* Thuill., *Cerastium latifolium* L., *Cerastium pumilum* Curt. = *Cerastium glutinosum* Fr., *Cerastium tomentosum* L., *Cerastium viscosum* L., *Stellaria aquatica* (L.) Scop. = *Malachium aquaticum* Fr., *Stellaria crassifolia* Ehrh., *Stellaria glauca* With. und *Stellaria palustris* (Murr.) Retz.

Biologie. Entwicklungsgang und Wirtswahl der *Melampsorella caryophyllacearum* wurden durch ED. FISCHER (1901, 1902), VON TUBEUF (1901), KLEBAHN (1902, 1903), BUBÁK (1904), ARTHUR (1912), HIRATSUKA (1932) und PADY (1946) verfolgt. Es scheint, daß mehrere, in ihrer Dikaryophase spezialisierte Rassen bestehen; so konnte ED. FISCHER (1902) mit einem bestimmten Pilzmaterial wohl

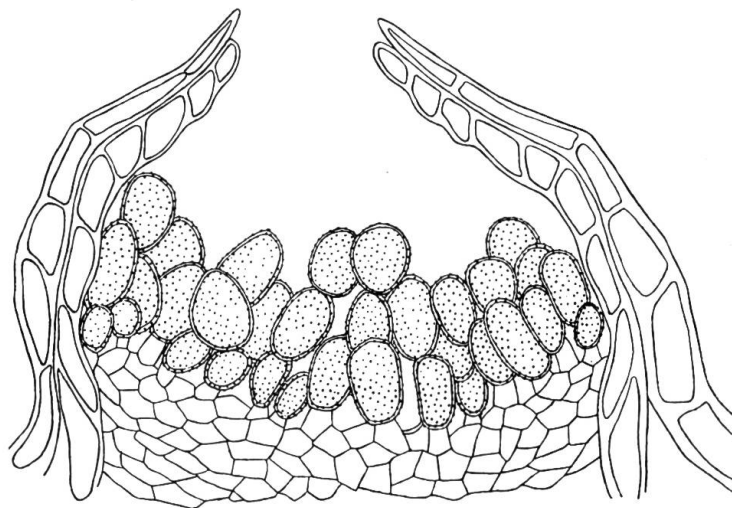


Abb. 64. *Melampsorella caryophyllacearum* (Lk.) Schroet. Schnitt durch ein reifes Uredolager auf *Stellaria glauca* With. Vergr. rund 350. (Nach SAVULESCU, 1953.)

Stellaria Holostea L., *Stellaria media* (L.) Vill. und *Stellaria nemorum* L. infizieren, nicht aber *Cerastium arvense* L., das doch ebenfalls als Wirt des Dikaryophyten bekannt ist; mit einem andern Aecidienmaterial infizierte er wiederum *Stellaria*-Arten und *Arenaria serpyllifolia* L., nicht aber *Cerastium arvense* L., *Moehringia trinervia* (L.) Clairv. und *Moehringia muscosa* L. In einem dritten Fall konnte er Uredosporen von *Stellaria nemorum* wohl auf andere *Stellaria*-

Arten übertragen, nicht aber auf *Moehringia trinervia* (L.) Clairv. Ähnliche Beobachtungen machte u. a. BUBÁK (1904); dagegen infizierte CORNU (1880) *Stellaria media* (L.) Vill. mit Uredosporen von *Moehringia trinervia* (L.) Clairv.

Melampsorella caryophyllacearum ist eines der wenigen Beispiele eines heteroeischen Zusammenhanges zweier perennierender Rostpilze. Die Teleutosporen entstehen im Frühjahr und keimen gleich nach der Reife, meist im Mai, seltener bis in den August hinein. Die Keimschläuche dringen in die Epidermis der Achse einer sich eben entfaltenden Weißtannenknospe ein. Das Myzel wächst zunächst bis zum Herbst eine kleine Strecke weit in der Rinde und bewirkt eine kleine Anschwellung der Sproßachse, die im Laufe der Jahre zu einer dicken Krebsbeule auswachsen kann.

Falls sich innerhalb der infizierten Zone Knospen befinden, so zeigen diese im folgenden Frühjahr beim Ausschlagen die charakteristische Mißbildung: statt sich, wie die normalen Triebe, horizontal auszubreiten, sind sie aufgerichtet, und ihre Benadelung ist, wie beim Haupttrieb der Weißtanne, radiär statt gescheitelt. In den folgenden Jahren verzweigen sie sich, und da die Zweige wiederum nicht

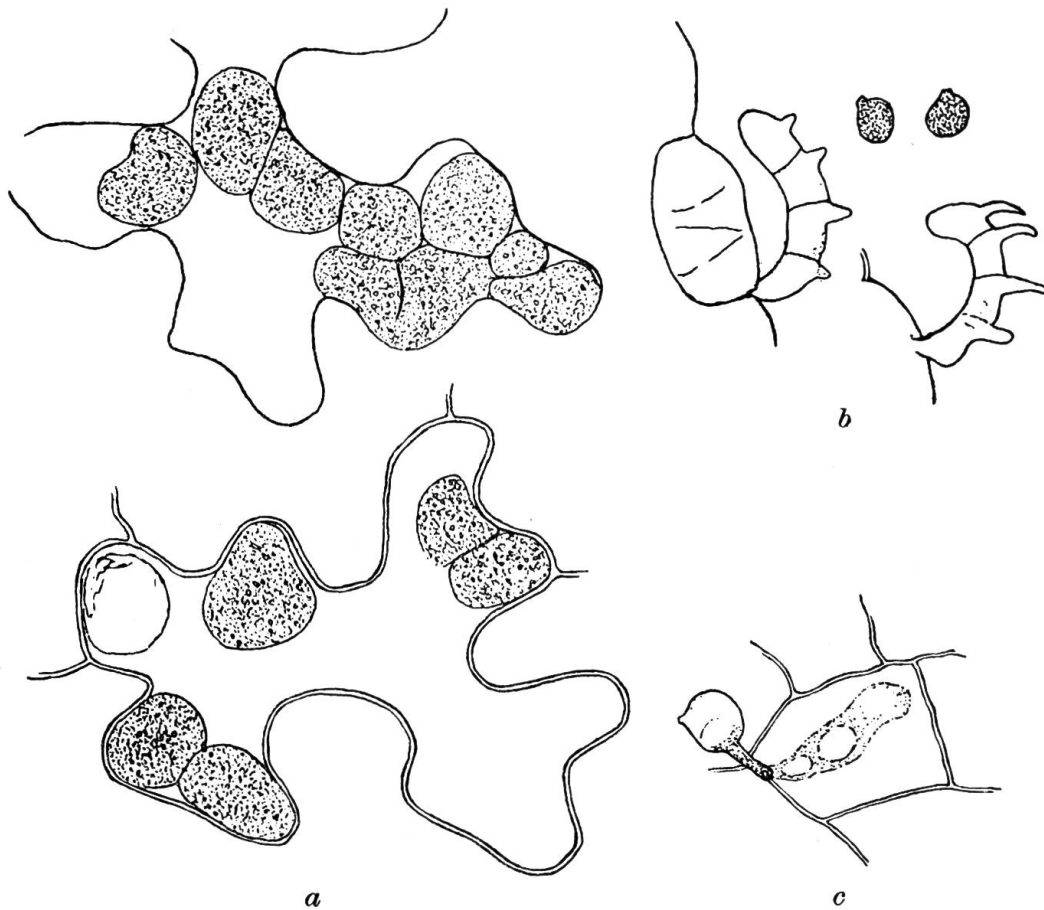


Abb. 65. *Melampsorella caryophyllacearum* (Lk.) Schroet. *a* Teleutosporen in den Epidermiszellen von *Stellaria nemorum* L., *b* Basidien und abgefallene Basidiosporen, *c* Eindringen des Keimschlauches einer Basidiospore durch die Epidermis eines jungen Weißtannentriebes. *a* und *c* Vergr. 720, *b* 620. (Nach ED. FISCHER, 1902.)

waagrecht, sondern mehr oder weniger aufgerichtet sind, so entsteht ein dicht buschiges Gebilde, das an die 60 Jahre alt werden kann und eben einem Hexenbesen ähnlich sieht.

Dazu kommt, daß seine Nadeln kürzer sind als die gesunden, eine geringere Zahl von Spaltöffnungen und eine gelbliche Färbung aufweisen und in den meisten Fällen nur 1 Jahr alt werden und sich im Herbst ablösen, so daß der Hexenbesen im Winter kahl dasteht und sich dadurch besonders auffällig aus dem benadelten gesunden Geäst abhebt. Auch sein Vegetationsrhythmus ist anders als in den gesunden Teilen des Baumes; seine Knospen treiben im Frühjahr 3–6 Wochen früher aus als an den gesunden Zweigen.

Die Krebsstellen und die daran sich anschließenden Rindenrisse dienen sekundären Holzzerstörern, so *Polyporus Hartigii* All. und *Agaricus adiposus* Fr., als Eingangspforten und fügen dadurch den Weißtannenbeständen gelegentlich erheblichen Schaden zu, der am augenscheinlichsten im Windbruch zum Ausdruck kommt; die Krankheit ist denn auch durch zahlreiche Forscher, so durch DE BARY (1867), KOCH (1891), WEISE (1892), MER (1894), ANDERSON (1897) und HECK (1894, 1898, 1903) sehr eingehend nach histologischen, pathologischen und forstwirtschaftlichen Gesichtspunkten untersucht worden.

Im Juni brechen vorwiegend auf der Oberseite der Nadeln die Spermogonien und im Juni und Juli auf der Unterseite der Nadeln die Aecidien hervor. Die Aecidiosporen infizieren die Blätter der Alsineen, auf welchen am dikaryontischen Myzel zunächst Uredolager mit Uredosporen entstehen, die den Pilz auf stets neue Alsineen übertragen. In den ausdauernden Alsineenarten perenniert das dikaryontische Myzel und erzeugt im folgenden Frühjahr zunächst Teleutosporen, dann wieder Uredosporen. Wegen der Propagation durch Uredo und wegen dieses Perennierens des dikaryontischen Myzels auf bestimmten Alsineen vermag sich die Uredo- und Teleutosporengeneration auch ohne Dazwischentreten der Aecidien in Gebieten zu halten, denen *Abies* fehlt.

WEIR und HUBERT (1918, S.114) haben in den Vereinigten Staaten mit Aecidiosporen von Hexenbesen auf *Picea Engelmanni* (Parry) Engel. Uredo auf *Stellaria borealis* Bigel. und *Stellaria longifolia* Muhl. erhalten und deshalb den Pilz mit der *Melampsorella caryophyllacearum* identifiziert. Da jedoch die echte europäische bzw. eurasiatische *Melampsorella caryophyllacearum* streng auf *Abies* beschränkt ist, möchte ich eher vermuten, daß hier eine besondere, *Picea* bewohnende Parallelart vorliegt.

Verbreitungsgebiet: Eurasien.

Bemerkungen. Die Benennungsweise der *Melampsorella caryophyllacearum* ist sehr schwankend. Drei Namen streiten sich um die Palme, *Melampsorella caryophyllacearum* (Link) Schroeter (1874), *Melampsorella cerastii* (Persoon) Winter (1880) und *Melampsorella elatina* (Albertini et Schweinitz) Arthur (1907). Bei Dislokation in eine neue Gattung ist keine neue Beschreibung notwendig, sondern gültig ist die erste richtige Kombination, selbst wenn sie als nomen nudum auftritt; somit besitzt der Ausdruck *Melampsorella caryophyllacearum* die Priorität.

Melampsorella symphyti (de Candolle) Bubák

Spermogonien an den diesjährigen Nadeln, hauptsächlich auf der Unterseite, oft sehr zahlreich, herdenweise oder über die ganze Fläche verteilt, ziemlich dicht stehend, klein, halbkugelig oder länglich, orangefarben.

Aecidien auf der Unterseite der diesjährigen Nadeln in zwei Reihen neben dem Nerv stehend, in weiten Abständen, bis höchstens 16 in einer Reihe, gewöhn-

lich nicht alle entwickelt. Pseudoperidien kurz walzenförmig, 0,5–0,8 mm hoch, gewöhnlich am Scheitel unregelmäßig durch einen länglichen Spalt sich öffnend, schließlich bis zur Basis in 3–5 lange, unregelmäßige, schief absteigende oder ganz zurückgebogene Zipfel zerreißen, farblos; Pseudoperidienzellen in Längsreihen, unregelmäßig, länglich polygonal, 30–55 μ lang, 17–22 μ breit, hyalin, dünnwandig (2–2,5 μ dick), mit feinkörniger Wand. Aecidiosporen in Ketten mit Zwischenzellen, meist kugelig, seltener eiförmig oder länglich, 20–40 μ lang, 18–29 μ breit. Wand durch Stäbchenstruktur auf der ganzen Oberfläche dicht warzig oder stellenweise kahl, 1,5–2 μ dick. Inhalt orange-farben.

Uredolager klein, 0,1–0,3 mm im Durchmesser, rundlich, über die ganze untere Blattfläche verteilt, oft sehr dicht stehend, anfänglich von der Epidermis und einer aus isodiametrischen, dünnwandigen Zellen bestehenden Pseudoperidie bedeckt, später durch Zerreißen derselben geöffnet. Pseudoperidienzellen 8–20 μ im Durchmesser, mit einer glatten, hyalinen oder schwach gelblichen Wand. Uredosporen eiförmig oder ellipsoidisch, 22–35 μ lang, 16–28 μ breit. Wand farblos, 1–1,5 μ dick, mit locker stehenden, feinen Stachelwarzen besetzt, Warzenabstand etwa 2 μ . Keimporen nicht auffällig.

Teleutosporen im Innern der Epidermiszellen, größere Partien der Blattunterseite einnehmend und weißlich bis rosa verfärbend, in jeder Zelle meist in großer Zahl dicht stehend, 11–18 μ lang, 9–15 μ breit. Wand farblos oder schwach gelblich, weniger als 1 μ dick, glatt. Basidiosporen abgeflacht kugelig oder eiförmig, 7–10 μ im Durchmesser,

Entwicklungsgang: Heteroform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen für den Haplonten: *Abies alba* Mill. = *Abies pectinata* DC.;

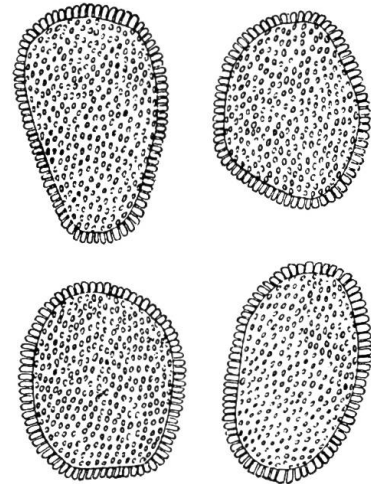


Abb. 66. *Melampsorella symphyti* (DC.) Bub. Aecidiosporen von *Abies alba* Mill. Vergr. rund 750. (Nach SAVULESCU, 1953.)

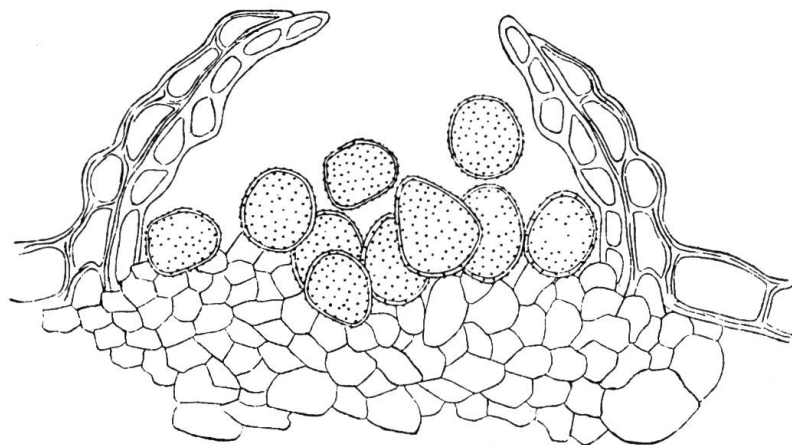


Abb. 67. *Melampsorella symphyti* (DC.) Bub. Schnitt durch ein reifes Uredolager auf *Symphytum cordatum* W. et K. Vergr. rund 300. (Nach SAVULESCU, 1953.)

für den Dikaryophyten: *Symphytum tuberosum* L. Ferner werden als Uredo- und Teleutosporenwirte beispielsweise *Symphytum asperrimum* Donn. = *Symphytum uplandicum* Nym., *Symphytum bulbosum* Schimp., *Symphytum cordatum* Waldst. et Kit., *Symphytum ibericum* Stev., *Symphytum officinale* L., *Symphytum peregrinum* Ledeb. und *Symphytum tauricum* Willd. genannt.

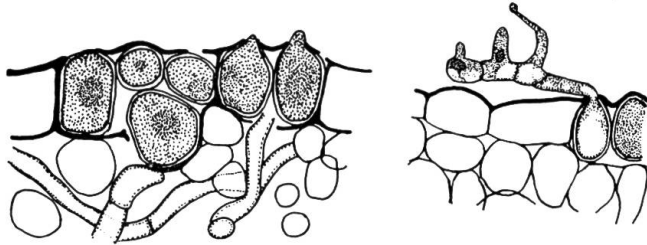


Abb. 68. *Melampsorella symphyti* (DC.) Bub. Keimende Teleutosporen auf *Symphytum peregrinum* Led. Vergr. 550. (Nach GROVE und CHESTERS, 1934.)

Biologie. Die *Melampsorella symphyti* kommt durch ganz Europa vor. Ihr Entwicklungsgang wurde von BUBÁK (1903, 1904) klarge stellt, der mit Teleutosporen von *Symphytum tuberosum* Spermogonien und Aecidien auf den Nadeln von *Abies alba*, nicht aber von *Picea excelsa* erhielt. Mit Uredosporen von

Symphytum tuberosum konnte er (1906) nur wieder *Symphytum tuberosum*, nicht aber *Symphytum officinale* infizieren; möglicherweise besteht also innerhalb der *Melampsorella symphyti* eine biologische Spezialisierung des Dikaryophyten.

Von den Aecidien der *Melampsorella caryophyllacearum* unterscheiden sich die Aecidien der *Melampsorella symphyti* hauptsächlich durch die Lokalisierung des Myzels auf die diesjährigen Nadeln (das aecidienbildende Myzel perenniert somit nicht und ruft keine Hexenbesen hervor). Von den Aecidien des *Pucciniastrum epilobii* und der *Calyptospora Goepfertiana* unterscheiden sich diejenigen der *Melampsorella symphyti* nach BUBÁK (1904) durch die größern Sporen, von den Aecidiosporen der Farnrostgattungen *Uredinopsis*, *Milesia* und *Hyalopsora* durch den gefärbten Inhalt.

Die morphologischen Unterschiede zwischen den intrazellularen Teleutosporen der verschiedenen Pucciniastraceen-Gattungen wurden von PADY (1946) herausgearbeitet.

2. Familie. Cronartiaceen

Die Cronartiaceen schließen durch den Bau ihrer Uredolager unmittelbar an die Pucciniastraceen an (S. 9), unterscheiden sich aber von ihnen durch die besondere Gestaltung ihrer Teleutosporenlager. Sie sind in unserem Gebiet einzig durch die Gattung *Cronartium* Fr. vertreten.

9. Gattung. Cronartium Fries

(Teleutosporen mit farbloser Wand, einzellig, in Ketten abgeschnürt, in den Reihen und seitlich zu einer die Epidermis durchbrechenden Säule verklebt. Uredolager von einer Pseudoperidie bedeckt. Uredosporen einzeln auf den Stielen gebildet.)

Die *Cronartium*-Arten mit vollständigem Entwicklungsgang leben, soweit bekannt, in der Haplophase auf *Pinus*-Arten und rufen auf diesen durch ihre mehrere Millimeter großen, blasig aufgetriebenen Aecidien die Rindenblasenroste (Rindenperidermien; Abb. 69) hervor. Der Dikaryophyt ist dagegen auf die verschiedenartigsten Angiospermen ausgewandert.