

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: 2. Gattung : Milesia White

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

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>

2. Gattung. Milesia White

(Pucciniastaceen mit Aecidien auf den Nadeln von *Abies*-Arten und mit Uredo- und Teleutosporen auf den Wedeln von Farnen. Uredosporen meist in weißen Ranken austretend, dünnwandig, mit farblosem Inhalt. Teleutosporen meist mehrzellig, mit farbloser Wand, intrazellular in den Epidermiszellen gebildet; S. 14.)

Die Gattung *Milesia* wurde von WHITE (1878) für eine Uredo auf *Polypodium vulgare* L. aufgestellt, und zwar zu Ehren von MILES JOSEPH BERKELEY. Sie war somit ursprünglich eine Imperfekten- (Form-) Gattung, wurde jedoch von ARTHUR (1906, S. 337) in die Rangordnung einer natürlichen, auf die Teleutosporen sich gründenden Uredineengattung erhoben. Es ist hier nicht wesentlich, daß ARTHUR seine Dislokation (wegen ungenügender Klarheit des Sachverhaltes) mit einem Fragezeichen versah und daß seine Begründung und seine Synonymik mit unsrern heutigen Auffassungen nicht mehr voll übereinstimmen; wesentlich ist vielmehr, und dies geht aus der ganzen Arbeit hervor, daß ARTHUR die Gattung *Milesia*, mit Typus *Milesia polypodii* White, auf Grund der Hauptfruchtform, der Teleutosporen, als eine natürliche Uredineengattung und sogar als Vertreterin eines eigenen Tribus anzusprechen wünschte.

Ohne diesen Sachverhalt zu berücksichtigen, ersetzte MAGNUS (1909) den WHITESchen Namen *Milesia* (da er sich nur auf die Nebenfruchtform, die Uredo, gründe) durch seine neue Bezeichnung *Milesina* und schuf dadurch leider eine Konfusion; denn 1. ist die Gattung *Milesia* schon drei Jahre vor ihm in den Rang einer natürlichen Gattung erhoben worden, und 2. konnte man auch über die sachliche Zweckmäßigkeit seines Vorgehens geteilter Meinung sein (denn *Milesia polypodii* ist eine *Milesina* im Sinne von MAGNUS; wozu also der neue Name). Seither werden *Milesia* und *Milesina* in der Literatur nebeneinander verwendet; doch dürfte nach dem Gesagten *Milesia* die gültige Bezeichnung sein.

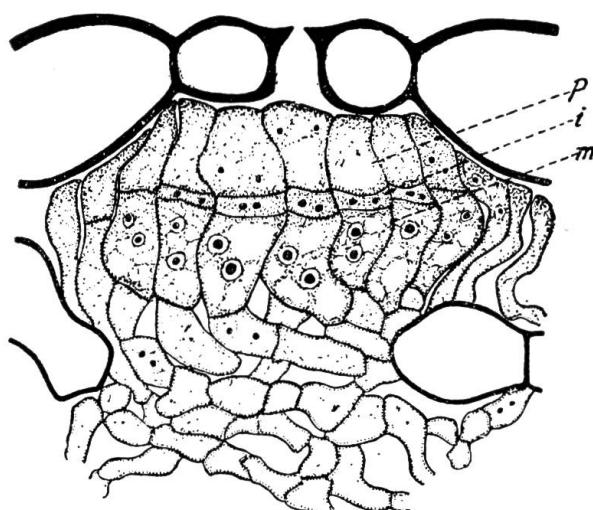


Abb. 7. Junges Entwicklungsstadium eines Uredolagers der nordamerikanischen *Milesia marginalis* Faull et Wats. auf *Dryopteris marginalis* (L.) Gray. p Pseudoperidienzelle, i Zwischenzelle, m Sporenmutterzelle. Vergr. 600. (Nach Moss, 1926.)

In der Beschreibung der Uredo verschiedener *Milesia*-Arten bestehen wichtige Widersprüche, so bezüglich des Vorhandenseins oder des Fehlens einer Pseudoperidie und eines Periphysenkranzes. Sie lassen sich durch eine Betrachtung der zytologischen Entwicklung der Uredolager klären.

Im substomatären primordialen Hyphengeflecht richten sich die Hyphenenden senkrecht auf (Abbildung 7). Ihre Endzelle teilt sich, unter konjugierter Teilung ihres Kernpaars, in zwei Tochterzellen, eine obere (apikale) und eine untere (basale).

Die apikale Zelle teilt sich, wieder unter konjugierter Teilung ihres Kernpaars, in die Pseudoperidienzelle *p* und die Zwischenzelle *i* (= interkalare Zelle). Die Pseudoperi-

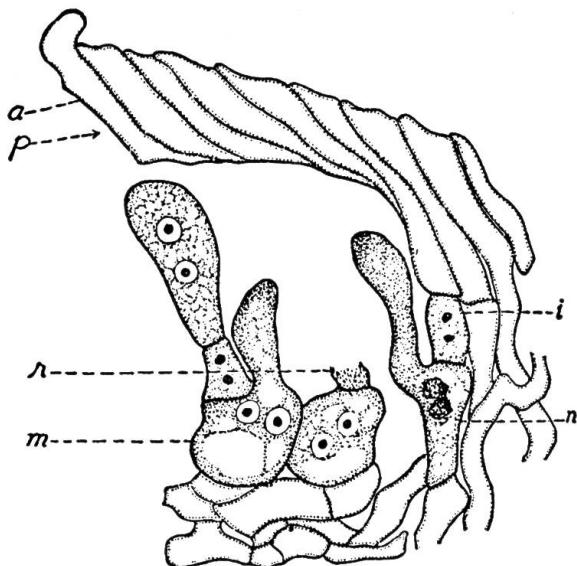


Abb. 8. Reifes Uredolager von *Milesia marginalis* Faull et Wats. a Mündungszelle der Pseudoperidie p, i Zwischenzelle, m Sporen-mutterzelle, die seitlich auswächst, r Überrest einer Stielzelle, n periphere Sporenmut-terzelle, die seitlich auswächst. Vergr. 600.
(Nach Moss, 1926.)

und bildet immer wieder einen einzelligen Seitenzweig, eine Sporen-mutterzelle, die sich je in eine Uredospore und eine Stielzelle gliedern wird. Dieser Vorgang schreitet von der Mitte des Lagers gegen den Rand hin weiter; dadurch läßt es sich verstehen, daß die halbreifen peripheren Hyphen zuweilen als Periphysen bzw. als abortierte Uredosporen angesprochen wurden.

Die Entwicklung der Teleutosporen gestaltet sich in der Gattung *Milesia* im wesentlichen gleich, wie wir sie später für die Gattung *Calyptospora* schildern werden, nur daß die junge, paarkernige Teleutospore meist eine größere Zahl von Teilungsschritten durchmacht als bei *Calyptospora* (PADY, 1933), wodurch eben die reifen Teleutosporen mehrzellig werden.

Die Gattung *Milesia* ist morphologisch und biologisch sehr einheitlich. Der Haplont aller bis jetzt untersuchten Arten lebt auf Vertretern der Gattung *Abies* und entspricht zu einem großen Teil dem *Aecidium pseudocolumnare* Kuehn der europäischen und dem *Peridermium balsameum* Pk. der nordamerikanischen Auto-ren. Die Aecidien der einzelnen Arten sind kaum voneinander zu unterscheiden; höchstens ist es in einigen wenigen Fällen für den Spezialisten möglich, an Hand der Gestalt und der Größe der Pyknidien eine Differenzierung durchzuführen.

Der Dikaryophyt lebt ausschließlich auf *Polypodiaceen*. Seine morphologischen Besonderheiten sind ebenfalls geringfügig und oft schwer faßbar. Wir folgen in der Anordnung und Beschreibung der Arten zur Hauptsache FAULL (1932):

Dikaryophyt auf Arten der Gattung

Asplenium

Uredosporen meist 30μ lang, 18μ breit
Auf *Asplenium Ruta muraria* L.

dienzellen entsprechen somit morphologisch steril gewordenen Uredosporen, und die Pseudoperidie ist demnach eine Schicht aus seitlich verklebten sterilen Zellen, die untereinander in keiner verwandtschaftlichen Beziehung stehen. Je nach der Art kann der Zusammenhang dieser sterilen Zellen enger oder lockerer sein; bei *Milesia Feurichii* ist er besonders locker. Von den Seiten her können dieser Schicht stets neue Zellen angefügt werden.

Die untere (basale) Tochterzelle ist die eigentliche fertile Zelle (sporogene Zelle m). Sie schnürt unter konjugierter Teilung ihres Dikaryons eine Tochterzelle (eine Sporen-mutterzelle) ab, die sich ihrerseits in eine Uredospore und eine Zwischenzelle teilt, welche letztere den späteren «Stiel» der Uredospore bilden wird.

Das Kernpaar der sporogenen Zelle m teilt sich immer aufs neue

und bildet immer wieder einen einzelligen Seitenzweig, eine Sporen-mutterzelle, die sich je in eine Uredospore und eine Stielzelle gliedern wird. Dieser Vorgang schreitet von der Mitte des Lagers gegen den Rand hin weiter; dadurch läßt es sich verstehen, daß die halbreifen peripheren Hyphen zuweilen als Periphysen bzw. als abortierte Uredosporen angesprochen wurden.

Die Entwicklung der Teleutosporen gestaltet sich in der Gattung *Milesia* im wesentlichen gleich, wie wir sie später für die Gattung *Calyptospora* schildern werden, nur daß die junge, paarkernige Teleutospore meist eine größere Zahl von Teilungsschritten durchmacht als bei *Calyptospora* (PADY, 1933), wodurch eben die reifen Teleutosporen mehrzellig werden.

Milesia murariae (Magn.) Faull (S. 24)

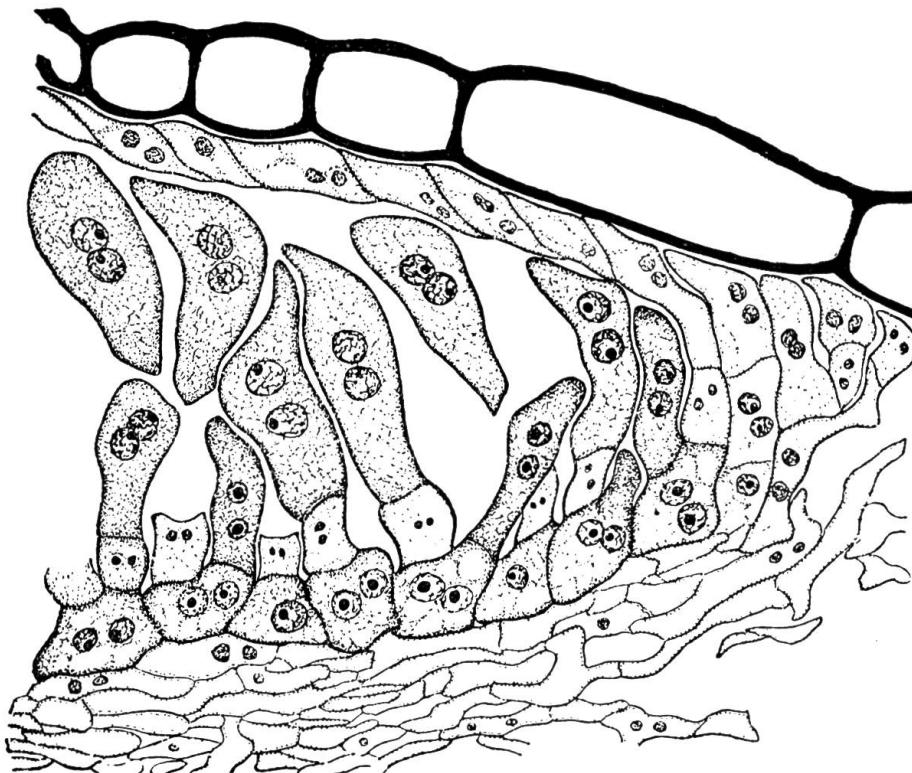


Abb. 9. Schnitt durch einen reifen Uredosporus der nordamerikanischen *Milesia polypodophila* (Bell) Faull auf *Polypodium virginianum* L. Vergr. 600. (Nach Moss, 1926.)

Uredosporen meist 33μ lang, 20μ breit
Auf *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm.
Uredosporen meist 35μ lang, 20μ breit
Auf *Asplenium Adiantum nigrum* L.

Blechnum

Uredosporen meist 33μ lang, 19μ breit
Auf *Blechnum Spicant* (L.) Sm.

Dryopteris

Uredosporen meist 20μ lang, 14μ breit,
zartstachelig
Auf *Dryopteris*-Arten
Uredosporen meist 33μ lang, 18μ breit,
deutlich stachelig
Auf verschiedenen *Dryopteris*-Arten

Phyllitis

Uredosporen meist 37μ lang, 19μ breit
Auf *Phyllitis Scolopendrium* (L.) Newm.

Polypodium

Uredosporen meist 35μ lang, 19μ breit
Auf *Polypodium vulgare* L.

Polystichum

Uredosporen glatt, meist 36μ lang,
 18μ breit
Auf verschiedenen *Polystichum*-Arten
Uredosporen feinstachelig, meist 30μ lang,
 19μ breit
Auf *Polystichum aculeatum* (L.) Roth

Milesia Feurichii (Magn.) Faull (S. 24)

Milesia Magnusiana (Jaap) Faull (S. 25)

Milesia blechni (Syd.) Arth. (S. 26)

Milesia carpatica (Wrobl.) Faull (S. 27)

Milesia Kriegeriana (Magn.) Arth. (S. 28)

Milesia scolopendrii (Fekl.) Arth. (S. 29)

Milesia polypodii (White) Arth. (S. 30)

Milesia vogesiaca (Syd.) Faull (S. 31)

Milesia Whitei Faull (S. 33)

Milesia murariae (Magnus) Faull

Spermogonien und Aecidien unbekannt.

Uredolager auf der Unterseite der Wedel und an den Stielen, subepidermal, zerstreut oder in lockeren Gruppen auf grünlichen oder bräunlichen Flecken von beliebiger Ausdehnung, oft die ganze Blattfläche bedeckend, rund, 0,1–0,2 mm im Durchmesser, an den Blattstielen bis 3 mm lang, von der leicht braun verfärbten Epidermis bedeckt, die schließlich in der Mitte durch eine porus- oder schlitzartige Öffnung aufreißt. Pseudoperidie farblos, halbkugelig, verhältnismäßig stark entwickelt. Pseudoperidienzellen isodiametrisch bis unregelmäßig polygonal, oft in der Längsrichtung gestreckt, 7–15 μ im Durchmesser. Wand 1,5–2 μ dick. Uredosporen farblos, auf sehr kurzen Stielen entstehend, eiförmig, ellipsoidisch oder nahezu kugelig, 23–37, meist etwa 30 μ lang, 14–23, meist 18 μ breit. Wand hyalin, 1,5–2,5 μ dick, deutlich entferntstachelig, mit gelegentlich ungleichmäßiger Verteilung der Stacheln. Stacheln bis 2,2 μ hoch.

Teleutosporen lager auf der Unterseite überwinterter Wedel, auf braunen Flecken in beliebiger Ausdehnung, oft die ganze Fläche bedeckend. Teleutosporen im Innern der Epideriszellen, oft auch in den Schließzellen, hyalin, rund oder je nach der Gestalt der Epideriszellen, die sie oft ganz ausfüllen, im Umriß unregelmäßig, 1–15zellig, mit antiklinen Wänden. Die einzelnen Zellen mit je einem Keimporus und einer dünnen, glatten, farblosen Wand, 10–25 μ lang, 7–16 μ breit.

Entwicklungsgang: Unbekannt; Haplont wahrscheinlich auf Nadeln von *Abies*.

Typuswirt: *Asplenium Ruta muraria* L.

Biologie. Die *Milesia murariae* kann sich in der Uredogeneration erhalten, da die letztjährigen Wedel im Frühjahr erst absterben, nachdem die diesjährigen Wedel erschienen sind, so daß die Uredosporen der ersteren die letztern noch zu infizieren vermögen. Die Teleutosporen wurden erstmals durch GROVE (1921) gefunden.

Verschiedene Autoren, so GROVE (1921) und WILSON (1934), geben für die Uredolager, außer der Pseudoperidie, noch einen ein- bis dreireihigen Kranz von keuligen, hyalinen, gestielten Periphysen an; über ihre Deutung siehe die Einleitung zur Gattung *Milesia*.

Verbreitungsgebiet: Die *Milesia murariae* ist bis jetzt nur aus Europa, von Großbritannien bis Jugoslawien, bekannt.

Milesia Feurichii (Magnus) Faull

Spermogonien und Aecidien unbekannt.

Uredolager gewöhnlich an den Blattstielen, gelegentlich auf der Unterseite der Wedel oder auch auf der Oberseite, subepidermal, zerstreut auf einer grünen oder braunen Zone, die oft die ganze Spreite und den Blattstiel geschlossen bedeckt, rund bis länglich, 0,1–0,2 mm breit und bis 2 mm lang, von der bräun-

lichen Epidermis bedeckt, die schließlich durch einen zentralen Porus oder einen Schlitz aufreißt. Pseudoperidie farblos, typisch entwickelt oder teilweise nur aus lose zusammenhängenden Zellen bestehend. Pseudoperidienzellen unregelmäßig polygonal oder isodiametrisch, etwas verlängert, $7-17 \mu$ im Durchmesser. Wand $0,5-2 \mu$ dick. Uredosporen farblos, einzeln von einem bis 18μ langen Stiel getragen, eiförmig, ellipsoidisch oder nahezu kugelig, $28-44$, meist etwa 33μ lang, $17-26$, meist 20μ breit. Sporenwand hyalin, $0,5-1,5 \mu$ dick, ziemlich fein und entfernt stachelig.

Teleutosporen lager in überwinternten Wedeln und ihren Stielen, auf beiden Seiten, doch meist unterseits, auf braunen Flecken von beliebiger Ausdehnung. Teleutosporen einzeln oder zu einigen wenigen im Innern der Epidermis- und der Schließzellen, zuweilen auch in den subepidermalen Zellen, rundlich, gewöhnlich verlängert oder seltener, nach der Gestalt der Wohnzelle, unregelmäßig, 1-15zellig, in den Schließzellen 1-4zellig, mit antiklinen Wänden. Jede Zelle mit einem Keimporus und einer dünnen, glatten, farblosen Wand, $8-27 \mu$ lang, $8-19 \mu$ breit. Basidien vierzellig, $60-80 \mu$ lang, $5-5,5 \mu$ breit. Basidiosporen hyalin, kugelig bis breit eiförmig, $7-9 \mu$ lang, $7-7,5 \mu$ breit.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Haplont auf Nadeln von *Abies*.

Typuswirt: *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm. Ferner wird als Wirt beispielsweise *Asplenium germanicum* Weis. = *Asplenium septentrionale* \times *Asplenium Trichomanes* L. genannt.

Verbreitungsgebiet: Ganz Europa.

Bemerkungen: Der Pilz geht in der Literatur auch unter den Namen *Melampsorella Feurichii* Magnus, *Hyalopsora Feurichii* (Magn.) Fisch. und *Milesina Feurichii* Magnus; diese Irrfahrt lässt die Schwierigkeiten ahnen, welche der Abklärung der verwandtschaftlichen Verhältnisse innerhalb der ursprünglichen Roste entgegenstanden.

Milesia Magnusiana (Jaap) Faull

Spermogonien und Aecidien unbekannt.

Uredolager blattunterseits, pustelförmig, zerstreut oder in lockeren Gruppen auf grünlichen oder braunen Blattflecken von beliebiger Ausdehnung, rundlich oder etwas länglich, $0,1-0,4$ mm im Durchmesser, von der leicht verfärbten Epidermis bedeckt, die schließlich in der Mitte, im Bereich einer Spaltöffnung, mit einem Pcrus aufreißt. Pseudoperidie farblos, halbkugelig, zart. Pseudoperidienzellen unregelmäßig polygonal oder isodiametrisch oder etwas verlängert, im oberen Teil der Pseudoperidie, $8-17 \mu$ im Durchmesser. Wand weniger als 1μ dick. Uredosporen farblos, von kurzen Stielen getragen, eiförmig, ellipsoidisch, seltener keulenförmig oder nahezu kugelig, $28-47$, meist 35μ lang, $17-28$, meist 20μ breit. Sporenwand hyalin, $0,5-1,2 \mu$ dick, deutlich stachelig, Stacheln regelmäßig oder unregelmäßig zerstreut.

Teleutosporen nicht näher beschrieben.

Entwicklungsgang: Unbekannt; Haplont wahrscheinlich auf Nadeln von *Abies*.

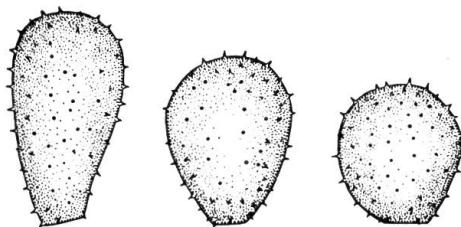


Abb. 11. *Milesia Feurichii* (Magn.) Faull. Uredosporen von *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm. Vergr. 700.
(Nach FAULL, 1932.)

Typuswirt: *Asplenium Adiantum nigrum* L.

Verbreitungsgebiet: Mittelmeerbecken (Korsika, Südfrankreich).

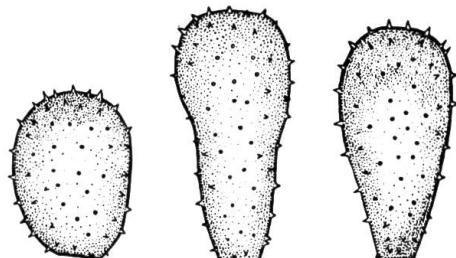


Abb. 12. *Milesia Magnusiana* (Jaap)
Faull. Uredosporen von *Asplenium
Adiantum nigrum* L. Vergr. 700. (Nach
FAULL, 1932.)

Bemerkungen. Dieser Pilz wurde von JAAP (1916) aus Korsika als *Milesina Magnusiana* n.sp. beschrieben. Die Teleutosporen dürften wohl in überwinternten Blättern zu finden sein; die entsprechenden Angaben von JAAP, die sich auf unreifes Material gründen, werden wahrscheinlich eine Ergänzung erfahren.

Auf *Pteris cretica* L., *Pteris multifida* Poir. und auf zwei *Coniogramme*-Arten hat HIRATSUKA (1934, 1936) aus Japan eine *Milesia coniogrammes* n.sp. mit länglichen, 24–45 μ langen und 15–22 μ breiten, nahezu glatten Uredosporen beschrieben, auf die auch in unserem Gebiet zu achten wäre.

***Milesia blechni* (Sydow) Arthur**

Spermogonien auf den diesjährigen Nadeln, beidseitig, doch meist unterseits, mehr oder weniger flaschenförmig, offenbar subepidermal entstehend und von der Epidermis bedeckt, deren Innenwand mehr oder weniger desorganisiert wird, 110–175 μ breit, 105–150 μ hoch. Spermatien hyalin, schmal zylindrisch, 4–6 μ lang.

Aecidien auf der Unterseite der diesjährigen Nadeln in zwei Reihen zu beiden Seiten der Mittelrippe, weiß, zylindrisch, 0,3–0,4 mm im Durchmesser. Pseudoperidie farblos, zart, am Scheitel aufreibend. Pseudoperidienzellen polygonal, in der Längsrichtung gestreckt, 24–40 μ lang, 12–24 μ breit; Außenwand glatt, etwa 1 μ dick; Innenwand fein und dicht warzig, die Warzen oft in unregelmäßigen Reihen, 2,5–3 μ dick. Aecidiosporen ellipsoidisch, eiförmig oder kugelig, weiß, 27–36 μ lang, 21–27 μ breit, dicht und ziemlich grob warzig, außer auf der einen Seite, wo die Warzen sehr klein sind. Wand farblos, dünn.

Uredolager blattunterseits, subepidermal, zerstreut oder in lockern Gruppen auf grünlichen oder braunen Flecken von beliebiger Größe, pustelförmig, 0,2–0,4 mm im Durchmesser, von der Epidermis bedeckt, die bei der in der Mitte gelegenen Spaltöffnung aufreißt. Pseudoperidie halbkugelig, hyalin. Pseudoperidienzellen isodiametrisch bis unregelmäßig polygonal, 7–12 μ im Durchmesser; Wand hyalin, dünn. Uredosporen farblos, eiförmig bis ellipsoidisch, 26–45, meist etwa 33 μ lang, 15–23, meist 19 μ breit. Stiele bis 12 μ lang und bis 6 μ breit. Sporenwand dünn, 0,7–1 μ dick, mit zerstreuten, ziemlich groben Stacheln.

Teleutosporen lager auf der Unterseite der überwinternten Wedel, in ausgedehnten braunen Zonen, die oft die ganze Spreite umfassen. Teleutosporen im Innern der Epideriszellen, häufig auch im Innern der Schließzellen, hyalin, rund oder unregelmäßig im Umriß und dann entsprechend der Gestalt der Epideriszellen, die sie oft gänzlich ausfüllen, 1–70zellig, mit antiklinen Scheidewänden, in den Schließzellen bis zwölzfellig. Die einzelnen Zellen 8–16 μ lang, 6–11 μ breit, mit einer dünnen, glatten, farblosen Wand.

Entwicklungsgang: Hetereuform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen

für den Haplonten: Nadeln von *Abies alba* Mill. = *Abies pectinata* DC. und

Abies cephalonica Loud.;

für den Dikaryophyten: *Blechnum Spicant* (L.) Sm.

Biologie. Der Entwicklungsgang der *Milesia blechni* wurde durch KLEBAHN (1916) und MAYOR (1947) klargelegt. Die Aecidien der *Milesia blechni* finden sich, wie diejenigen der übrigen *Milesia*-Arten, auf den diesjährigen Nadeln der Weißtanne, dies im Gegensatz zu denjenigen der Gattung *Hyalopsora*.

Verbreitungsgebiet: Gesamteuropa, von England und Spanien bis in den Kaukasus.

Bemerkungen. Der Pilz geht in der Literatur auch unter den Bezeichnungen *Uredinopsis scolopendrii* (Fckl.) Rostr. und *Milesina blechni* Sydow.

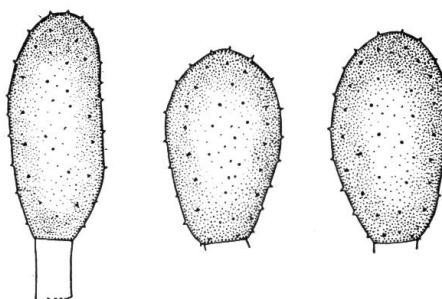


Abb. 13. *Milesia blechni* (Syd.) Arth. Uredosporen von *Blechnum Spicant* (L.) Sm. Vergr. 700. (Nach FAULL, 1932.)

***Milesia carpatica* (Wroblewski) Faull**

Spermogonien und Aecidien unbekannt.

Uredolager blattunterseits, subepidermal, pustelförmig, 0,1–0,2 mm im Durchmesser, von der bräunlich verfärbten Epidermis bedeckt, die bei der zentral gelegenen Spaltöffnung porusartig aufreißt, einzeln oder in losen Gruppen auf braun verfärbten Zonen von unbestimmter Ausdehnung. Pseudoperidie halbkugelig, zart. Pseudoperidienzellen hyalin, isodiametrisch bis unregelmäßig polygonal, 6–12 μ im Durchmesser; Wand hyalin, 0,5–1 μ dick. Uredosporen farblos, sehr dünnwandig (0,5–0,7 μ dick), auf kurzen Stielen, eiförmig, ellipsoidisch oder nahezu kugelig, 14–27, meist 20 μ lang, 11–17, meist 14 μ breit, mit kurzen, zarten Stacheln.

Teleutosporenlager auf beiden Seiten, doch meist auf der Unterseite der überwinternten Wedel, auf braunen Flecken von beliebiger Ausdehnung. Teleutosporen im Innern der Epidermiszellen, ausnahmsweise auch in den Schließzellen, hyalin, rund oder je nach der Gestalt der Epidermiszellen, die sie oft völlig ausfüllen, im Umriß unregelmäßig, 1–60zellig und mehr, mit antiklinen Scheidewänden. Die einzelnen Zellen 8–15 μ lang, 5–11 μ breit, mit dünner, glatter, farbloser Wand.

Entwicklungsgang: Unbekannt; wahrscheinlich Haplont auf Nadeln von *Abies*.

Typuswirt: *Dryopteris Filix mas* (L.) Schott. Ferner wird als Wirtspflanze beispielsweise *Dryopteris spinulosa* Ktze. genannt.

Verbreitungsgebiet: Östliches Mitteleuropa.

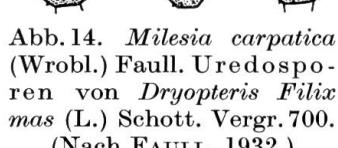


Abb. 14. *Milesia carpatica* (Wrobl.) Faull. Uredosporen von *Dryopteris Filix mas* (L.) Schott. Vergr. 700. (Nach FAULL, 1932.)

Bemerkungen. Die *Milesia carpatica* wurde von WROBLEWSKI (1913, 1916) als *Milesina carpatica* beschrieben und scheint nur aus der Tschechoslowakei und aus Polen bekannt zu sein; sie unterscheidet sich von der bei uns verhältnismäßig verbreiteten *Milesia Kriegiana* vor allem durch ihre kleineren Uredosporen.

Milesia Kriegeriana (Magnus) Arthur

Spermogonien auf den diesjährigen Nadeln, oberseits und unterseits, doch meist oberseits, zahlreich, unregelmäßig zerstreut, unauffällig, farblos, halbkugelig, subkutikular, $98\text{--}168\ \mu$ breit, $94\text{--}168\ \mu$ hoch. Spermatien schmal ellipsoidisch, $3,5\text{--}5\ \mu$ lang, $1,5\text{--}2\ \mu$ breit.

Aecidien auf der Unterseite der diesjährigen Nadeln, auf leicht gelblich verfärbten Partien, in zwei unregelmäßigen Reihen zu beiden Seiten der Mittelrippe, zylindrisch, $0,3\text{--}0,8$ mm breit, $0,5\text{--}1,3$ mm hoch. Pseudoperidie farblos, zart, am Scheitel aufreißend. Pseudoperidienzellen polygonal, längsgestreckt, in einer einzigen Schicht, $32\text{--}68\ \mu$ hoch, $16\text{--}52\ \mu$ breit. Außenwand glatt, Innenwand mit feinen, unregelmäßig angeordneten Falten. Aecidiosporen ellipsoidisch, eiförmig oder kugelig, weiß, $22\text{--}48\ \mu$ lang, $20\text{--}36\ \mu$ breit, fein warzig. Wand hyalin, dünn, etwa $1\ \mu$ dick.

Uredolager blattunterseits, subepidermal, zahlreich, zerstreut oder in losen Gruppen auf grünlichen oder braunen Flecken von unbestimmter Ausdehnung, pustelförmig, rund, $0,1\text{--}0,3$ mm im Durchmesser, von der bräunlich verfärbten Epidermis bedeckt, die in der Mitte porusartig aufreißt. Pseudoperidie halbkugelig, zart. Pseudoperidienzellen hyalin, isodiametrisch bis unregelmäßig polygonal, $7\text{--}14\ \mu$ im Durchmesser; Wand hyalin, etwa $1\ \mu$ dick. Uredosporen farblos, einzeln auf $2\text{--}8\ \mu$ langen Stielen entstehend, eiförmig bis ellipsoidisch, $23\text{--}48$, meist etwa $33\ \mu$ lang, $15\text{--}22$, meist $18\ \mu$ breit. Wand dünn, $1\ \mu$ oder weniger dick, deutlich stachelig.

Teleutosporenlager auf der Unterseite der Wedel in braunen Flecken von beliebiger Ausdehnung. Teleutosporen im Innern der Epidermiszellen, zuweilen auch im Innern der Schließzellen, hyalin, rund oder je nach der Gestalt der Epidermiszellen, die sie oft völlig ausfüllen, unregelmäßig, $1\text{--}40$ zellig, mit antiklinen Wänden. Die einzelnen Zellen $8\text{--}20\ \mu$ lang, $6\text{--}16\ \mu$ breit, mit einer dünnen, glatten, farblosen Wand. Basidiosporen länglich, $10\text{--}12\ \mu$ lang, $5\text{--}8\ \mu$ breit.

Entwicklungsang : Hetereuform.

Als Wirtspflanzen wurden experimentell nachgewiesen

für den Haplonten : Nadeln von *Abies alba* Mill.
= *Abies pectinata* DC., *Abies cephalonica* Loud., *Abies concolor* Lindl. et Gord., *Abies grandis* Lindl., *Abies Nordmanniana* Spach. und *Abies pinsapo* Boiss.;

für den Dikaryophyten : *Dryopteris dilatata* Gray = *Dryopteris austriaca* Jacq., *Dryopteris Filix mas* (L.) Schott. = *Aspidium Filix mas* Sw. und *Dryopteris spinulosa* Ktze. = *Aspidium spinulosum* Sw. und ihre var. *intermedia* auct.

Biologie. Der Wirtswechsel der *Milesia Kriegeriana* wurde durch MAYOR (1934, 1936, 1944) und HUNTER (1935, 1936) klargelegt. Der Pilz geht in der Literatur auch unter den Bezeichnungen *Melampsorella Kriegeriana* Magn., *Hyalopsora Kriegeriana* (Magn.) Fisch. und *Milesina Kriegeriana* Magn. Bei ihm wurden als erster *Milesia*-Art Teleutosporen gefunden; diese können nämlich schon

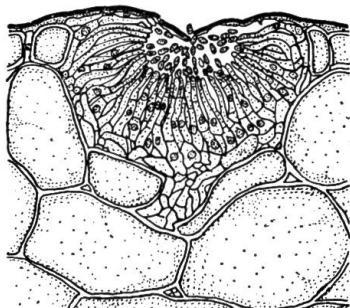


Abb. 15. *Milesia marginalis* Faull et Wats. Spermogonien auf *Abies balsamea* (L.) Mill., denjenigen der *Milesia Kriegeriana* auf *Abies alba* gleich sehend. Vergr. 280.

(Nach HUNTER, 1927.)

28

im Spätherbst entstehen, was zu der irrgen Annahme führte, daß dies für die ganze Gattung *Milesia* zutreffe; doch bilden sie sich auch bei der *Milesia Kriegeriana* wie bei den übrigen genauer bekannten Arten, unter bestimmten klimatischen Bedingungen, so in Irland, erst im folgenden Frühjahr.

Die Aecidien erscheinen, im Vergleich zu den übrigen *Milesia*-Arten, schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit, nämlich schon nach 46–72, im Mittel zwischen 53 und 64 Tagen.

Die Wirtswahl der *Milesia Kriegeriana* scheint sowohl in der Haplo- als in der Diplophase verhältnismäßig weit zu sein. Für alle obengenannten Wirte wurde die biologische Identität durch HUNTER (1936) sichergestellt.

Verbreitungsgebiet: Europa, von Schottland und England über Frankreich usw. bis nach Polen.

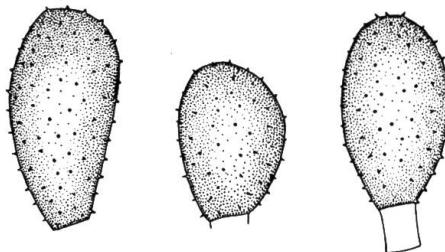


Abb. 16. *Milesia Kriegeriana* (Magn.)
Arth. Uredosporen. Vergr. 700.
(Nach FAULL, 1932.)

Milesia scolopendrii (Fuckel) Arthur

Spermogonien auf den diesjährigen Nadeln, auf beiden Seiten, in großer Zahl, unauffällig, farblos, flach, halbkugelig oder leicht flaschenförmig, subkutikular, 120–228 μ breit, 100–188 μ hoch. Spermatien hyalin, schmal ellipsoidisch, 4–5 μ lang, 1,5–2 μ breit.

Aecidien auf der Unterseite der diesjährigen Nadeln, in zwei unregelmäßigen Reihen auf beiden Seiten der Mittelrippe, weiß, zylindrisch, 400–500 μ im Durchmesser, 0,7–1,5 mm hoch. Pseudoperidie farblos, zart, am Scheitel aufreißend. Pseudoperidienzellen polygonal, längsgestreckt, übergreifend, in einer einzigen Schicht, 28–56 μ hoch, 20–36 μ breit; Außenwand glatt, Innenwand fein und dicht warzig, die Warzen in erhöhten, kurzen Linien angeordnet. Aecidiosporen ellipsoidisch, eiförmig oder kugelig, weiß, 28–48 μ lang, 22–44 μ breit, sehr dicht und verhältnismäßig rauh warzig; Warzen im Umriß unregelmäßig, zuweilen abfallig. Membran hyalin, dünn, etwa 1 μ dick.

Uredolager blattunterseits, pustelförmig, zerstreut oder in lockeren Gruppen, häufig in Reihen zwischen den Seitennerven oder parallel zu ihnen, auf grünen oder braunen Flecken von unbestimmter Ausdehnung, manchmal fast die ganze Fläche des Wedels bedeckend, rund, 0,1–0,3 mm im Durchmesser, bedeckt durch die bräunliche Epidermis, die schließlich in der Mitte, im Bereich einer Spaltöffnung, mit einem Porus aufreißt. Pseudoperidie farblos, halbkugelig, zart. Pseudoperidienzellen verlängert, unregelmäßig polygonal, isodiametrisch, 7–17 μ breit, mit bis 1 μ dicken Wänden. Uredosporen farblos, mit bis 16 μ langen Stielen, eiförmig oder ellipsoidisch, 28–57, meist etwa 37 μ lang, 14–23, meist etwa 19 μ breit. Wand hyalin, 0,5–1,5 μ dick, deutlich entferntstachelig.

Teleutosporen lager blattunterseits, gelegentlich auch blattoberseits, in unbestimmten braunen Flecken der überwinterten Wedel. Teleutosporen im Innern der Epidermiszellen, zuweilen sogar im Innern der Schließzellen, hyalin, gerundet oder unregelmäßig im Umriß (entsprechend der Gestalt der Epidermiszelle), oft die Epidermiszelle völlig ausfüllend, ein- bis mehrzellig (nach FAULL, 1932, bis 40zellig), mit antiklinen Septen, manchmal mehrere ein- oder mehrzellige

Sporen in einer einzigen Epidermiszelle; die einzelnen Zellen der Teleutosporen mit einer dünnen, glatten, farblosen Wand und einem einzigen Keimporus, 8–25 μ lang, 7–15 μ breit. Basidiosporen länglich, 10–12 μ lang, 5–7 μ breit.

Entwicklungsang: Hetereuform.

Als Wirtspflanzen wurden experimentell nachgewiesen für den Haplonten: Nadeln von *Abies alba* Mill. = *Abies pectinata* DC., *Abies cephalonica* Loud., *Abies concolor* Lindl. et Gord., *Abies Nordmanniana* Spach. und *Abies pinsapo* Boiss.; für den Dikaryophyten: *Phyllitis Scolopendrium* (L.) Newm. = *Scolopendrium vulgare* Sm.

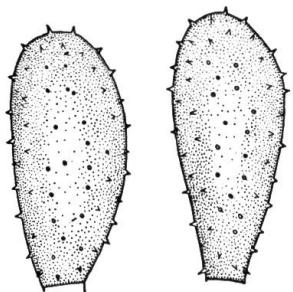


Abb. 17. *Milesia scolopendrii* (Fckl.) Arth. Uredosporen von *Phyllitis Scolopendrium* (L.) Newm. Vergr. 700. (Nach FAULL, 1932.)

Biologie. Der Wirtswechsel der *Milesia scolopendrii* wurde durch HUNTER (1935, 1936) und MAYOR (1944) klargelegt. In den Monaten Oktober und Januar fand HUNTER keine Teleutosporen, nur Uredo. Die Teleutosporenbildung begann, in den überwinternden Blättern, erst gegen Ende März und setzte sich während der Monate April und Mai in den absterbenden Blättern fort. Ihre Keimung erfolgte am besten bei Temperaturen zwischen 16 und 20°. Die Aecidien erscheinen 67–89, im Durchschnitt 77 Tage nach der Infektion.

Der Pilz geht nach HUNTER (1936) nicht über auf *Blechnum Spicant*, *Dryopteris dilatata*, *Dryopteris spinulosa* und *Polystichum angulare*.

Verbreitungsgebiet: Europa, von Großbritannien über Frankreich usw. bis in den Kaukasus, ferner Japan.

Bemerkungen. Nach SYDOW (1942) entspricht das *Gloeosporium Nicolai* n.sp. von AGGÉRY (1935) der Uredo der *Milesia scolopendrii*.

***Milesia polypodii* (White) Arthur**

Spermogonien auf den diesjährigen Nadeln, ober- und unterseits, zahlreich, unauffällig, farblos, flach, halbkugelig oder leicht flächenförmig, subkutikular, 120–228 μ breit, 105–194 μ hoch. Spermatien hyalin, schmal ellipsoidisch, 4–5 μ lang, 1,5–2 μ breit.

Aecidien auf der Unterseite der diesjährigen Nadeln, in zwei unregelmäßigen Reihen auf beiden Seiten der Mittelrippe, auf leicht gelblich verfärbten Partien der erkrankten Nadeln, weiß, zylindrisch, 0,5–0,7 mm im Durchmesser, 1–1,5 mm hoch. Pseudoperidie farblos, zart, am Scheitel aufreibend. Pseudoperidienzellen einschichtig, polygonal, längsgestreckt, 28–60 μ hoch, 22–42 μ breit, Außenwand glatt, Innenwand mit erhabenen, rauhen, kurzen, unregelmäßig angeordneten Leisten. Aecidiosporen ellipsoidisch, eiförmig oder kugelig, weiß, 28–54 μ lang, 20–36 μ breit, dicht und verhältnismäßig grob warzig; Warzen unregelmäßig und zuweilen abfallend. Wand hyalin, dünn, etwa 1 μ dick.

Uredolager blattunterseits, subepidermal, zerstreut oder in lockern Gruppen auf grünlichen oder braunen Flecken von unbestimmter Ausdehnung, pustelförmig, rund, 0,1–0,2 mm im Durchmesser, von der bräunlich verfärbten Epidermis bedeckt, die sich in der Mitte durch einen Porus öffnet. Pseudoperidie zart, jedoch fest; Pseudoperidienzellen hyalin, isodiametrisch bis unregelmäßig poly-

gonal, 8–18 μ breit; Wand hyalin, 1 μ oder weniger dick. Uredosporen farblos, auf kurzen Stielen, eiförmig bis ellipsoidisch, manchmal nahezu kugelig, 24–48, meist etwa 35 μ lang, 15–26, meist 19 μ breit. Wand 1–2 μ dick, deutlich stachelig.

Teleutosporen lager auf der Unterseite von überwinternten Wedeln, in ausgedehnten Flecken. Teleutosporen im Innern der Epidermiszellen, gelegentlich auch in den Schließzellen, hyalin, rund oder unregelmäßig, je nach dem Umriß der Epidermiszellen, die Zellen oft völlig ausfüllend, ein- bis vielzellig (nach FAULL, 1932, bis 50zellig), mit antiklinen Wänden, in jeder Zelle mit einem Keimporus. Die einzelnen Zellen 12–23 μ lang, 8–20 μ breit, mit einer dünnen, glatten, farblosen Wand. Basidiosporen nahezu kugelig, 9–12 μ lang, 8–12 μ breit.

Entwicklungsgang: Hetereuform.

Als Wirtspflanzen wurden experimentell nachgewiesen für den Haplonten: Nadeln von *Abies alba* Mill. = *Abies pectinata* DC., *Abies cephalonica* Loud., *Abies concolor* Lindl. et Gord., *Abies Nordmanniana* Spach. und *Abies pinsapo* Boiss.; für den Dikaryophyten: *Polypodium vulgare* L.

Biologie. Der Wirtswechsel der *Milesia polypodii*, die in der Literatur auch unter der Bezeichnung *Milesina Dieteliana* (Syd.) Magn. geht, wurde unabhängig voneinander durch HUNTER (1935, 1936) und durch MAYOR (1936, 1944) verfolgt. Die Teleutosporenbildung beginnt in den überwinternden Blättern gegen Ende März und setzt sich in den Monaten April und Mai fort. Die beste Keimungstemperatur liegt zwischen 16 und 20°. Die Aecidien erscheinen sehr spät, erst 82–89 Tage nach der Infektion.

Der Pilz geht nach HUNTER (1936) nicht über auf *Polystichum angulare* und *Phyllitis Scopendrium*.

Verbreitungsgebiet: Europa, von Schottland und England über Norwegen, Frankreich usw. bis in den Kaukasus.

Bemerkungen. Nach SYDOW (1942) entspricht das *Gloeosporium polypodii* Aggéry (1935) teilweise der Uredo der *Milesia polypodii* (White) Arthur.

***Milesia vogesiaca* (Sydow) Faull**

Spermogonien auf den diesjährigen Nadeln, ober- und unterseits, meistens oberseits, sehr zahlreich, unauffällig, farblos, 154–241 μ breit, 168–214 μ hoch, flach, halbkugelig oder leicht flaschenförmig, subkutikular. Spermatien hyalin, schmal ellipsoidisch, 4–5 μ lang, 1,5–2 μ breit.

Aecidien auf der Unterseite der diesjährigen Nadeln, in zwei unregelmäßigen Reihen zu beiden Seiten der Mittelrippe auf leicht gelblich verfärbten Partien, weiß, zylindrisch, 0,5–0,7 mm im Durchmesser, 0,6–1 mm hoch. Pseudoperidie farblos, zart, am Scheitel aufreibend. Pseudoperidienzellen polygonal, längsgestreckt, in einer Schicht, 32–48 μ hoch, 20–32 μ breit; Außenwand glatt, Innenwand warzig oder mit groben, kurzen, unregelmäßig angeordneten Falten. Aeci-

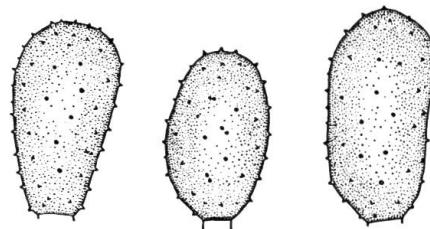


Abb. 18. *Milesia polypodii* (White) Arth. Uredosporen von *Polypodium vulgare* L. Vergr. 700. (Nach FAULL, 1932.)

diosporen ellipsoidisch, eiförmig oder kugelig, weiß, 32–46 μ lang, 24–30 μ breit, dicht warzig, Warzen im Umriß sehr unregelmäßig, zuweilen abfallend. Wand hyalin, dünn, etwa 1 μ dick.

Uredolager blattunterseits, subepidermal, zerstreut oder in lockern Gruppen auf grünlichen oder braunen Flecken von unbestimmter Ausdehnung, pustelförmig, rund bis leicht länglich, 0,1–0,3 mm groß, von der leicht bräunlich verfärbten Epidermis bedeckt, die in der Mitte aufreißt. Pseudoperidie halbkugelig, zart. Pseudoperidienzellen hyalin, isodiametrisch bis unregelmäßig polygonal, 8–15 μ im Durchmesser. Wand hyalin, 0,5–1,5 μ dick. Uredosporen farblos, in der Masse weiß, einzeln auf kurzen Stielen entstehend, eiförmig oder ellipsoidisch, 29–44, meist etwa 36 μ lang, 14–23, meist 18 μ breit; Wand dünn (weniger als 1 μ), glatt.

Teleutosporen lager blattunterseits oder gelegentlich auch blattoberseits, auf braunen Flecken von beliebiger Ausdehnung. Teleutosporen im Innern der Epideriszellen, zuweilen selbst im Innern der Schließzellen, hyalin, rund oder je nach dem Umriß der Zelle, die sie meist ausfüllen, unregelmäßig, 1–50zellig, mit senkrechten Wänden und einem einzigen Keimporus in jeder Zelle. Wand dünn, glatt, farblos. Die einzelnen Zellen 9–17 μ lang, 8–14 μ breit.

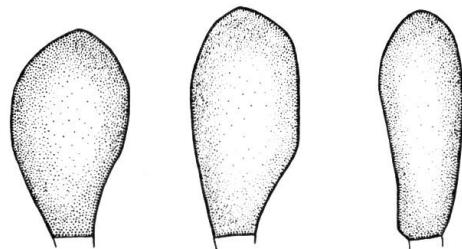


Abb.19. *Milesia vogesiaca* (Syd.) Faull. Uredosporen von *Polystichum angulare* Presl. Vergr. 700. (Nach FAULL, 1932.)

Aspidium angulare Kit. = *Aspidium aculeatum* Sw. p.p. und *Polystichum lobatum* Presl. = *Dryopteris lobata* (Huds.) Sch. et Thell. = *Aspidium lobatum* Sw.

Ferner werden als Wirtspflanzen beispielsweise *Polystichum Lonchitis* Roth = *Dryopteris Lonchitis* (L.) Ktze. = *Aspidium Lonchitis* Sw., *Polystichum munitum* (Kaulf.) Presl. und *Polystichum varium* Sw. genannt.

Biologie. Der Entwicklungsgang dieses Pilzes, der auch unter dem Namen *Milesina vogesiaca* Syd. geht, wurde durch HUNTER (1935, 1936) und MAYOR (1939, 1944) sichergestellt. Die Aecidien brauchen für ihre Ausbildung von allen bis jetzt untersuchten *Milesia*-Arten die längste Zeit-

Entwicklungsgang: Hetereuform.

Als Wirtspflanzen sind experimentell nachgewiesen

für den Haplonten: Nadeln von *Abies alba*

Mill. = *Abies pectinata* DC., *Abies cephalonica* Loud., *Abies Nordmanniana* Spach. und *Abies pinsapo* Boiss.;

für den Dikaryophyten: *Polystichum angulare* Presl. = *Polystichum aculeatum* Schott. = *Dryopteris setifera* (Forsk.)

Woy. = *Dryopteris aculeata* Ktze. =

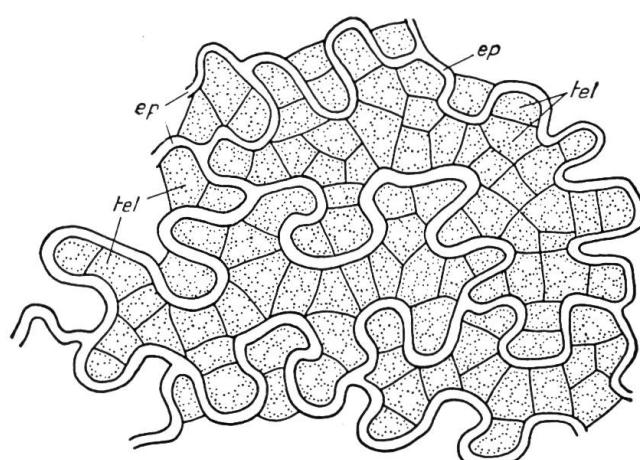


Abb.20. *Milesia vogesiaca* (Syd.) Faull. Dünnwandige Teleutosporen in den Epidermiszellen eines *Polystichum*. tel Teleutosporen, ep Wände der Epideriszellen. Vergr. 535. (Nach FAULL, 1932, aus GÄUMANN, 1949.)

dauer, nämlich im Mittel 81–99 Tage, also rund ein Vierteljahr. Man wird sie deshalb im Freien erst im Spätsommer finden können. Innerhalb der Gattung *Milesia* nimmt die *Milesia vogesiaca* auch insofern eine Sonderstellung ein, als sie zu den wenigen Arten mit glatten Uredosporen gehört.

Verbreitungsgebiet: Die gesamte nördliche Erdkugel; die Art wurde durch ganz Europa (von Frankreich bis Tschechoslowakei und Polen), Nordafrika, Nordamerika und Japan nachgewiesen.

***Milesia Whitei* Faull**

Spermogonien und Aecidien unbekannt.

Uredolager blattunterseits, subepidermal, zerstreut oder in lockern Gruppen auf grünlich oder bräunlich verfärbten Flecken von unbestimmter Ausdehnung, unauffällig, pustelförmig, rund, 0,1–0,3 mm im Durchmesser, von der leicht verfärbten Epidermis bedeckt, die schließlich in der Mitte, im Bereich einer Spaltöffnung, aufreißt. Pseudoperidie sehr zart, halbkugelig. Pseudoperidienzellen hyalin, isodiametrisch bis unregelmäßig polygonal, 8–15 μ im Durchmesser; Wand hyalin, weniger als 1 μ dick. Uredosporen farblos, in der Masse weiß, auf kurzen Stielen, eiförmig oder ellipsoidisch, seltener nahezu kugelig, 22–40, meist etwa 30 μ lang, 17–22, meist 19 μ breit. Wand dünn, weniger als 1 μ dick, ziemlich spärlich und fein stachelig.

Teleutosporenlager auf der Unterseite von überwinternten Wedeln, in ausgedehnten braunen Zonen, die zuweilen die ganze Spreite erfassen. Teleutosporen im Innern der Epidermissellen, hyalin, rund oder, entsprechend den Wirtszellen, die sie oft gänzlich ausfüllen, unregelmäßig im Umriß, ein- bis vielzellig, mit antiklinen Scheidewänden. Die einzelnen Zellen 8–20 μ lang, 6–15 μ breit, mit einer dünnen, glatten, farblosen Wand.

Entwicklungsgang: Unbekannt; Hauplont wahrscheinlich auf Nadeln von *Abies*.

Typuswirt: *Dryopteris aculeata* (L.) Roth = *Aspidium aculeatum* (L.) Doell.

Verbreitungsgebiet: Europa, von England und den Pyrenäen bis in den Kaukasus.

Bemerkungen. Die *Milesia Whitei* wurde von FAULL (1932, S. 111) zu Ehren von F. BUCHANAN WHITE, dem Schöpfer der Gattung *Milesia*, aufgestellt. Mit ihr scheinen die *Milesina polystichi* Grove (1921) und die *Milesina Theissenii* Siemaszko (1933) identisch zu sein. Sie unterscheidet sich von der *Milesia vogesiaca* durch ihre rundlicheren, stacheligen (statt glatten) Uredosporen; sie kommt zerstreut in ganz Europa vor, von England bis in den Kaukasus. HUNTER (1936) vermochte in den Monaten Oktober und Januar keine Teleutosporen zu finden, nur Uredosporen. Die Teleutosporenbildung begann, in den überwinternden Blättern, erst gegen Ende März und setzte sich dann bis Ende Mai fort.

Nach SYDOW (1942) entspricht das *Gloeosporium polypodii* Aggery (1935) teilweise der Uredo der *Milesia Whitei* Faull.

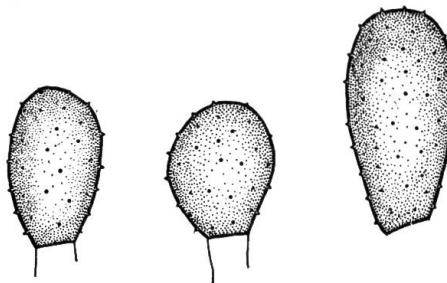


Abb. 21. *Milesia Whitei* Faull. Uredosporen von *Dryopteris aculeata* (L.) Roth. Vergr. 700. (Nach FAULL, 1932.)