

II. Ordnung. **HYPODERMI.** Unterhautpilze.

Das parasitische Mycelium, welches im Inneren von lebenden Organismen vegetirt, besteht aus feinen Fäden mit Querscheidewänden. Einzelne Zellen oder Endzellen des Mycelium entwickeln sich unmittelbar zu den Sporen oder Sporenfrüchten. Letztere durchbrechen endlich die Oberhaut der Nährpflanze und erscheinen an der Aussenfläche als verschiedenfarbige, pulverige Häufchen, Striche, Streifen, Punkte etc. Die Sporen sind stets Ruhesporen.

1. Familie. **UREDINEI.** (Aecidiomyceten.) Staubbrandpilze.

Die Glieder dieser Familie nur in lebenden Phanerogamen (Stengel, Blätter, Rinden), woselbst sie ihr Dasein durch farbige Veränderung des Chlorophylls anzeigen. Die Fructificationsorgane treten entweder durch die Spaltöffnungen an die Oberfläche, oder sie erheben die Oberhaut warzenförmig und zerreißen dieselbe. Abschnürung der Sporen einzeln oder reihenweise. Bei ihnen findet ein Generationswechsel zwischen Aecidiumfrüchten und Uredosporen statt. Die Aecidien bezeichnen den Höhepunkt des Entwicklungsganges; mit letzteren zugleich treten Spermogonien auf. Siehe den Entwicklungsgang von *Acc. Berberidis*.

1. **Puccinia.** Stielbrand, Zwillingsbrand.

Die gestielten oder stiellosen Sporen mit einer, bisweilen auch mit zwei Querwänden, als bräunliche, späterhin auch schwärzliche Häufchen in runder, oder länglicher Form, nach Durchbrechung auf der Oberhaut der Pflanzen erscheinend. Teleosporen paarweis übereinander.

a. **P. graminis.** Grasstielbrand. Die länglich-walzigen, durchsichtigen, mit 1—2 Querwänden versehenen, ziemlich lang gestielten Sporen anfangs rostbraune, später dunkelbraune, strichförmige, staubige Häufchen bildend. An den Blättern, Halmen und Blattscheiden der Gräser, besonders der Getreidearten. Uredosporenform von *Aecidium Berberidis*.

2. **Aecidium.** Warzenbrand.

Die einfachen kugeligen Sporen gelb oder rötlich, anfänglich von der Pflanzenoberhaut eingeschlossen, in einer becherförmigen Peridie.

a. **Aec. Euphorbiae cyparissiae.** Wolfsmilch-Warzenbrand. Sporen orangefarben, später braun. Die, das Aecidium umschliessende Peridie becherförmig eingesenkt, gelblich, mit gezähntem, umgebogenem Saume. Auf der unteren Blattfläche von *Euph. cyparissias* ziemlich häufig, wodurch die Pflanze ein verändertes, verkümmertes Ansehen erhält. Tafel 3.

b. **Aec. Cynai.** Kornblumen-Warzenbrand. Die blassgelben Sporen später rötlich. Die becherförmige Hülle mit zerschlitztem Saume. An der unteren Blattfläche von *Centaurea Cyanus*.

c. **Aec. Convallariae.** Maiblumen-Warzenbrand. Die schmutziggelben Sporen in einer kurzen walzenförmigen Hülle, mit zerschlittem, zurückgeschlagenem Saume. An den Blättern der Convallaria-Arten und von Paris quadrifolia.

d. **Aec. Grossulariae.** Stachelbeer-Warzenbrand. Die kugeligen Sporen orangefarbig. Die anfänglich warzenförmigen Aecidien mit erst gelblichen, dann braunen Hüllen, später geöffnet, mit zurückgeschlagenem, wenig gezähntem Rande. Auf der unteren Blattfläche verschiedener Ribes-Arten.

e. **Aec. Berberidis.** Sauerdorn-Warzenbrand. Sporen orange-braunroth. Hülle lang-kegelförmig, später walzenförmig, an der Mündung zart gekerbt. An den Blättern, Blattstielen und Früchten von Berberis vulgaris. Tafel 3.

Dieses Aecidium ist eine höhere Entwicklungsform von Puccinia graminis. Der Entwicklungsgang ist folgender. Die angeschwollenen gelben Stellen der Blätter von Berberis vulgaris enthalten auf der Oberseite die zuerst auftretenden krugförmigen Spermogonien und auf der Unterseite die etwas später erscheinenden, anfangs geschlossenen, kugeligen, später geöffneten, becherförmigen Aecidien. Die, den Grund der Spermogonien bedeckenden Hyphenzweige schnüren an ihren Enden Spermantien ab, über deren Bedeutung noch vollständige Unklarheit herrscht. Die etwas später erscheinenden Aecidien hingegen entwickeln aus ihrem, am Grunde befindlichen Hymenium, Fruchthyphen, auf deren Spitzen fortwährend, durch gegenseitigen Druck polyedrisch geformte, Sporen abgeschnürt werden. Diese Sporen entwickeln ein Mycelium nur dann, wenn die Keimung auf der Oberfläche eines Grasblattes oder Stengels erfolgt, in welchem Falle die Keimschläuche durch die Spaltöffnungen in das Innere eindringen und ein Mycelium entwickeln, welches nach kurzer Zeit Uredosporen hervorbringt (Puccinia). Diese, nach Zerreißung der Epidermis, ausgestreuten Uredosporen bilden ein neues Mycelium immer nur wieder auf Gräsern, bis endlich gegen Ausgang der Vegetationsperiode in den älteren Uredolagern, erst neben den Uredosporen, später ausschließlich neue Conidienformen, nämlich Teleutosporen erzeugt werden. Letztere Sporenform überwintert in den Grashalmen und bildet bei dem Keimen im Frühjahr ein Promycelium, auf dessen Endgliedern Sporidien erzeugt werden. Die Sporidien entwickeln nur auf den Blättern von Berberis ein neues Mycelium.

3. Roestelia. Schlitzbrand, Gitterbrand.

Die rundlichen, einfachen, braunrothen Sporen in kegelförmigen Hüllen, welche siebförmig aufreissen, an der Spitze aber verbunden bleiben. Bei ihnen entwickeln sich keine Uredosporen, sondern vor den Aecidien nur Teleutosporen, die als verschiedenförmige, gelbe oder braune Gallertmasse auf Juniperusarten erscheinen und deren, auf einem Promycel entstandene Sporidien, auf den Blättern der Pomaceen, Aecidien-Früchte hervorbringen.

a. **R. cancellata.** Birn-, Gitter- oder Schlitzbrand. An den Blättern des Birnbaumes, die Unterseite oftmals ganz bedeckend. Sommer und Herbst. Aecidiumform von Podisoma Juniperini Sabinae.

4. Peridermium. Haut- oder Blasenbrand.

Die kugeligen, gelbrothen Sporen in zarthäutigen, aufgeblasenen, unregelmässig zerreisenden Hüllen, welche letztere aus der Epidermis der Nährpflanze bestehen.

a. **P. Pini.** Kiefern-Blasenbrand. Die länglichen, etwas zusammengedrückten, blassweissen, durchscheinenden, anfangs geschlossenen, später unregelmässig zerschlitzen Hüllen, umschliessen sehr zahlreiche, rundliche, schön gelbrothe Sporen. Erscheint auf der Rinde und den Nadeln der Kiefer in Form von blassrothen Blasen und zwar in grösseren Blasen auf der Rinde, in kleineren auf den Nadeln. Ist forstschädlich, da durch sein massenhaftes Auftreten oftmals die Gipfel der Bäume dürr werden.

b. **P. elatinum.** Die ellipsoidisch zusammengedrückten Hüllen rundum aufreissend, reihenweis. An der unteren Blattfläche von Abies pectinata. Durch das Mycelium dieses Pilzes wird der Tannenkrebs erzeugt, ebenso ist dieser Pilz die Ursache des Tannenhexenbesens.

5. Phragmidium. Fächer- oder Knollenbrand, Querwandspore.

Die walzenförmigen Sporen mit 3—6 Querwänden auf langem, nach unten verdicktem, durchsichtigem Stiele. Unter der Oberhaut lebender Pflanzen hervorbrechend, kleine polsterförmige Rasen bildend.

a. **Phr. incrassatum.** Rosenbrand. Die walzigen, nach oben zugespitzten Sporen auf einem farblosen durchsichtigen Stiele. Bildet schwarze Häufchen auf der Unterseite der Blätter der Gartenrose. Tafel 3.

6. Triphragmium. Dreiwandspore.

Drei Sporen zu einer, scheinbar in 3 Fächer getheilten Spore verbunden; die untere kurz gestielt. Brechen unter der Oberhaut lebender Pflanzen hervor.

a. **Tr. Ulmariae.** Die kurzgestielten, braunen Sporen erscheinen in rundlichen, anfangs bedeckten, später freien Haufen. An den Blättern von *Spiraea Ulmaria*.

7. **Uromyces.**

Mit runden, kurz gestielten Sporen. Teleutosporen einzeln.

a. **U. phaseoli.** Bohnenbrand. Gestielte Körnchen in Form von braunen Staubhäufchen auf der oberen Blattfläche der Bohnen, Saubohnen und Erbsen, von der entfärbten Oberhaut umgeben. Tafel 3.

2. Familie. **USTILAGINEI.** Ustilagineen.

Das feinfädige, verzweigte Mycelium durchwuchert grosse Strecken der Nährpflanze; die Fructifikation findet aber nur in bestimmten Theilen der befallenen Pflanze statt, woselbst die Mycelhyphen, unter starker Vermehrung und meistens das Gewebe der Nährpflanze aufsaugend, sich zu sporenerzeugenden Fäden herabilden. Die Fäden schwellen an, gliedern sich und zerfallen unmittelbar in Sporen — meist einfache, kugelförmige Zellen mit einer glatten oder netzförmigen, braun gefärbten Aussenhaut —. Es kommen bei ihnen ausser den Sporen auch Promycelien und Sporidien vor. Die in den Blüthen theilen fructificirenden Ustilagineen dringen am leichtesten vom Wurzel- bis zum ersten Stengelknoten in die Nährpflanze ein; bei den in den Blättern fructifizirenden, erfolgt das Eindringen am sichersten durch das erste Scheidenblatt.

1. **Ustilago.** Kornbrand.

Erscheint in den Fruchtknoten verschiedener Pflanzen, namentlich der Gräser, als schwarze Sporenmasse. Die kugeligen Sporen mit einem einfachen Sporenkerne.

a. **U. sitophila.** (*Tilletia caries.*) Schmierbrand, Faulbrand, Kornfäule. Die ziemlich grossen, runden Sporen schwarz und stinkend, im Fruchtknoten der Weizenarten, ohne die Oberhaut zu durchbrechen. Das ganze Innere des Kernes wird in eine schwarze Sporenmasse aufgelöst. Tafel 3.

Die mit netzartiger Oberhaut versehenen Sporen entwickeln aus ihren Keimschläuchen *H* förmige Sporidien, welche entweder direkt einen Keimschlauch treiben oder nochmals sekundäre Sporidien bilden.

b. **U. segetum.** (**U. Carbo.**) Flug-, Russ- oder Nagelbrand. Die kleinen kugeligen, schwarzen Sporen bilden sich in den Blüthen theilen des Weizens, der Gerste und des Hafers, auch der Hirse. Sie durchbrechen bald die Oberhaut und erscheinen an der Oberfläche als eine kienrussartige Masse, in welche sich das ganze Korn verwandelt hat. Tafel 3.

c. **U. destruens** mit länglichen, unregelmässigen, schwarzen Sporen. An den Fruchtknoten und Lappen der Hirse und anderer *Panicum*-Arten.

d. **U. Maydis.** Die sehr kleinen, kugeligen, schwarzen, olivengrün schimmernden Sporen in dem Fruchtknoten des türkischen Weizens. Die Oberhaut wird nicht durchbrochen.

3. Familie. **PROTOMYCETES.** Protomyceten.

Schmarotzerpilze im Innern der Blätter und Blattstiele von Phanorogamen, woselbst sie ihr Dasein durch angeschwollene Flecken zu erkennen geben. Das zwischen den Zellen hinkriechende, feinfädige Mycelium bildet durch stellenweis eintretende, rundliche Anschwellungen, Glieder, aus welchen die Sporen entstehen; letztere werden durch Zersetzung des befallenen Pflanzentheiles frei.

1. **Protomyces.**

Mit zahlreichen kugeligen Sporen. Die Innenhaut der Sporen tritt bei der Keimung, nach Zerspaltung der Aussenhaut, als kugelige Zelle hervor, innerhalb welcher sich das Protoplasma in eine Menge länglicher Sporen umbildet, die nach dem Platzen der Zellhaut gewaltsam ausgeschleudert werden. Durch Copulation mittelst eines

kurzen Schlauches wird durch allmähliches Zusammenfliessen aus je 2 Sporen ein Körper gebildet, der einen Keimschlauch austreibt, woraus sich auf der entsprechenden Nährpflanze ein neues Mycelium entwickelt.

a. *Pr. macrosporus*. Mit grossen runden Sporen. An den Blattstielen von *Aegopodium podagraria*.

Anhang. Zu den Hypodermii gehört wahrscheinlich auch die Gattung *Empusa* (nach Sachs zu den Phycomyceten). *Emp. Muscae* ist der Parasit, der im Herbst eine epidemische Krankheit der Stubenfliegen erzeugt. Die am Hinterleib hervorbrechenden Fruchthyphen (Basidien) schnüren an ihrer Spitze einzelne, rundliche, farblose Sporen ab, welche nach erlangter Reife durch einen Elastizitätsprocess, der durch die Spannung der Basidien-Zellhaut hervorgerufen wird, fortgeschleudert werden, so dass in kurzer Zeit das todte Insekt von einem weissen Hofe umgeben ist. Gelangt eine solche Spore an den Bauch einer gesunden Fliege, so dringt ihr Keimschlauch durch die Haut ein und bildet in dem Inneren hefeartig sprossende Zellen, die durch das Blut in dem Insektenleib verbreitet werden und endlich wieder die schlauchartigen Basidien aus dem Leibe treiben.

Bei *Emp. radicans* auf den Raupen des Kohlweisslings, sind die auf der Oberseite der Raupenleichen hervorbrechenden Fruchthyphen büschelig verzweigt; es werden auf ihnen spindelförmige Sporen erzeugt. Das Mycelium besteht hier aus langen verästelten Hyphen, welche allmähig den ganzen Körper durchsetzen. Sowohl *Muscae* als *radicans* bilden Sporidien, welche auf einem kurzen Promycelium abgeschnürt werden. —