



Pflanzen im Schulbiologiezentrum Hannover

Kurzinformationen

Zusammenstellung: Ingo Mennerich, Oktober 2009

Pilze (Beispiel: Rostpilze, Gymnosporangium)

Besonderheiten:

Birnen-Gitterrost: Blätter von Birnbäumen befallender, phytopathogener Rostpilz mit kompliziertem Wechsel vom ganzjährigen Hauptwirt Wachholder (nicht *Juniperus communis*!) und Nebenwirt Birne im Sommer. Verbreitung durch auf der Birne mitotisch erzeugte Pykno- / Aecidiosporen und auf Wachholder erzeugte Teleuto- und daraus sexuell-meiotisch entstehende Basidiosporen.



Gymnosporangium sabiniae, Birnen-Gitterrost (Herbst)
Foto: Jan Homann, Wikimedia Commons,
Bild gemeinfrei

Systematik:

- Klasse: Urediniomycetes (Rostpilze), >1000 Arten
- Ordnung: Uredinales (Echte Rostpilze)
- Familie: Pucciniaceae
- Gattung: *Gymnosporangium* (Gitterrost)
- Art: *Gymnosporangium fuscum* syn. *sabiniae* (Birnen-Gitterrost)

Vorkommen:

- Gemäßigte Breiten
- Auf Birnenblättern (Sommer) und Wachholder (ganzjährig, sichtbar im Winter und Frühjahr)

Evolution:

- Parasitismus, Co-Evolution mit Wirtspflanzen
- Ursprüngliche („primitive“) oder abgeleitete („reduzierte“) Basidiomyceten (Ständerpilze)?



Blattunterseite mit Spermogonien



Blattunterseite mit Aecidien (Herbst)

Fotos: Ingo Mennerich

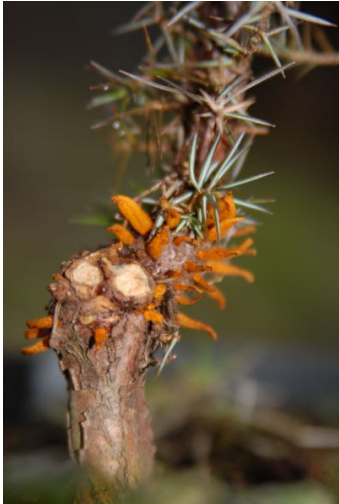
Habitus

- Parasitisch in Pflanzengewebe (z.B. in Birnenblättern und Holz des Wacholders) lebend
- Im Sommer/Herbst auffällige gelbe bis rote Flecken auf Birnenblättern
- Im Herbst aufbrechende Schwellungen auf der Blattunterseite, mehrere 2 – 3 mm hohe aus Mycel gebildete kuppelartige Sporangien mit mikroskopisch kleinen Sporen
- Im Spätwinter zapfenförmige bis schmierige orangefarbene Lager auf Wachholder
- Abgesehen von verminderter Photosynthesefläche (Birne) keine erkennbare Schädigungen der Wirte
- Mycel dringt mit Haustorien in Wirtszellen ein und programmiert ihr Genom zu eigenen Zwecken um





Aecidien auf Blattunterseite (Birne)
Foto: Ingo Mennerich



Teleuto- oder Wintersporenlager
auf Wachholder (Juniperus)
Foto: Trance Gemini,
Wikimedia Commons,
GNU-Lizenz für freie Dokumentation



Zweizellige Teleuto- / Wintersporen
Foto: Christiane von den Berg,
FS-Bio, Leibniz-Universität Hannover

Fortpflanzung:

- Heterözische Entwicklung: Wirtswechsel zwischen Wacholder (Herbst/Winter) und Birne (Frühjahr/ Sommer), sehr komplizierte Entwicklung!
- Im Sommer vegetativ durch mitotisch auf der Birne (Blattoberseite) gebildete Spermastien (Pyknosporen), im Herbst durch auf der Blattunterseite erzeugte zweikernige Aecidiosporen
- Im Winter sexuell und meiotisch durch auf dem Wacholder gebildete Teleuto- oder Wintersporen
- Phasenwechsel: Haploides und diploides Stadium mit für Pilze typischer Plasmogamie (zweikernige Zellen, noch keine Kernverschmelzung!) und (späterer!) Karyogamie (Kernverschmelzung)
- Im **Frühjahr** Befall der Birne durch haploide (n), auf dem Wachholder gebildete geschlechtlich (+/ -) differenzierte „Basidiosporen“ (Blattoberseite!)
- Blattoberseite verfärbt sich lokal von grün nach gelb, Bildung von „Pusteln“ („+“ und „-“, -Spermogonien oder Pyknidien), dort mitotische Bildung von haploiden (n, + / -) Spermastien (Pyknosporen)
- (+)-Spermastien treffen auf (-)Spermogonien bzw. umgekehrt, dann sexuelle Vereinigung und Plasmogamie (n + n, keine Kernverschmelzung!), Sporenkeimung
- Dikaryotische Pilzhyphen durchwuchern das Blattgewebe
- Im **Herbst** starke Rotverfärbung des betroffenen Gewebes, auf der Blattunterseite Bildung von knolligen Aecidien mit aufbrechenden kuppelartigen Schirmen, Freisetzung von braunen Aecidiosporen (n + n)
- Aecidiosporen keimen auf Wachholder, das Mycel durchdringt das lokal anschwellende Holz und bildet im **Winter** orangefarbene, zapfenförmige Sporenlager. Sie quellen bei Regen schmierig auf
- Hier entstehen im **Frühjahr** zweizellige, jeweils zweikernige (n + n) Teleuto- oder Wintersporen
- Beide Kerne verschmelzen (Karyogamie, diploide Zygote, 2n), daraus keimt ein kurzes Promycel (Keimschlauch) mit einer für Basidiomyceten (z.B. Champignon) typischen Basidie. Sie erzeugt unter Meiose 4 haploide (n) Basidiosporen.
- Die Basidiosporen sind auf dem Wachholder nicht keimfähig und befallen im **Frühjahr**, durch Wind und Niederschlag transportiert, gegebenenfalls Birnen

Verwendung in der Schule:

- Schädling oder kompliziertes „Wunder der Natur“?
- Genetisches Umprogrammieren des Birnen-/Wachholder-Genoms (vergl. Bakterien/Viren)
- Warum bleibt der Pilz nicht auf dem Wachholder? Vorteile des Wirtswechsels: Mitotische Massenproduktion von Sporen im Sommer (Große Blattoberfläche), sexuelle Fortpflanzung mit Neukombination der Gene aus winterharten Teleutosporen (Anpassung an Klima)
- Vegetative und sexuelle Fortpflanzung, Vergleich mit Wasserflöhen: Parthenogenetische Vermehrung im Sommer, im Herbst sexuell erzeugte Dauereier, „Sinn“ der Sexualität
- Andere Rostpilze: ca. 5000 Arten (!), z.B. Getreiderost, Bekämpfung (chemisch, biologisch)

Lupe, Binokular und Mikroskop:

- Auf Birnenblättern: Spermogonien, Pyknosporen, mono- und dikaryotische Mycelien im Sommer, Aecidien, Schnitte durch Aecidien, weiße und reif braune Aecidiosporen im Herbst
- Auf Wachholder: Teleutolager, Teleutosporen, Promycel, Basidien, Basidiosporen

