

Fytopatologická praktika

8

Basidiomycota (Uredinales)

Ing. Dagmar Palovčíková

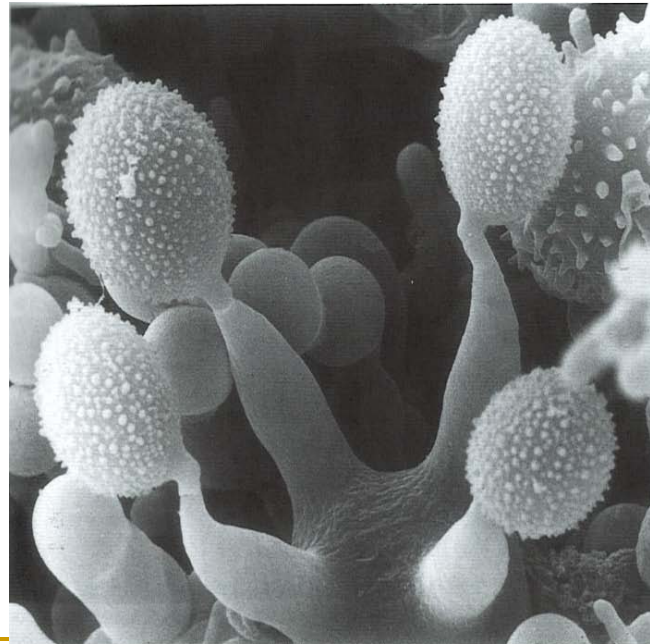


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Basidiomycota

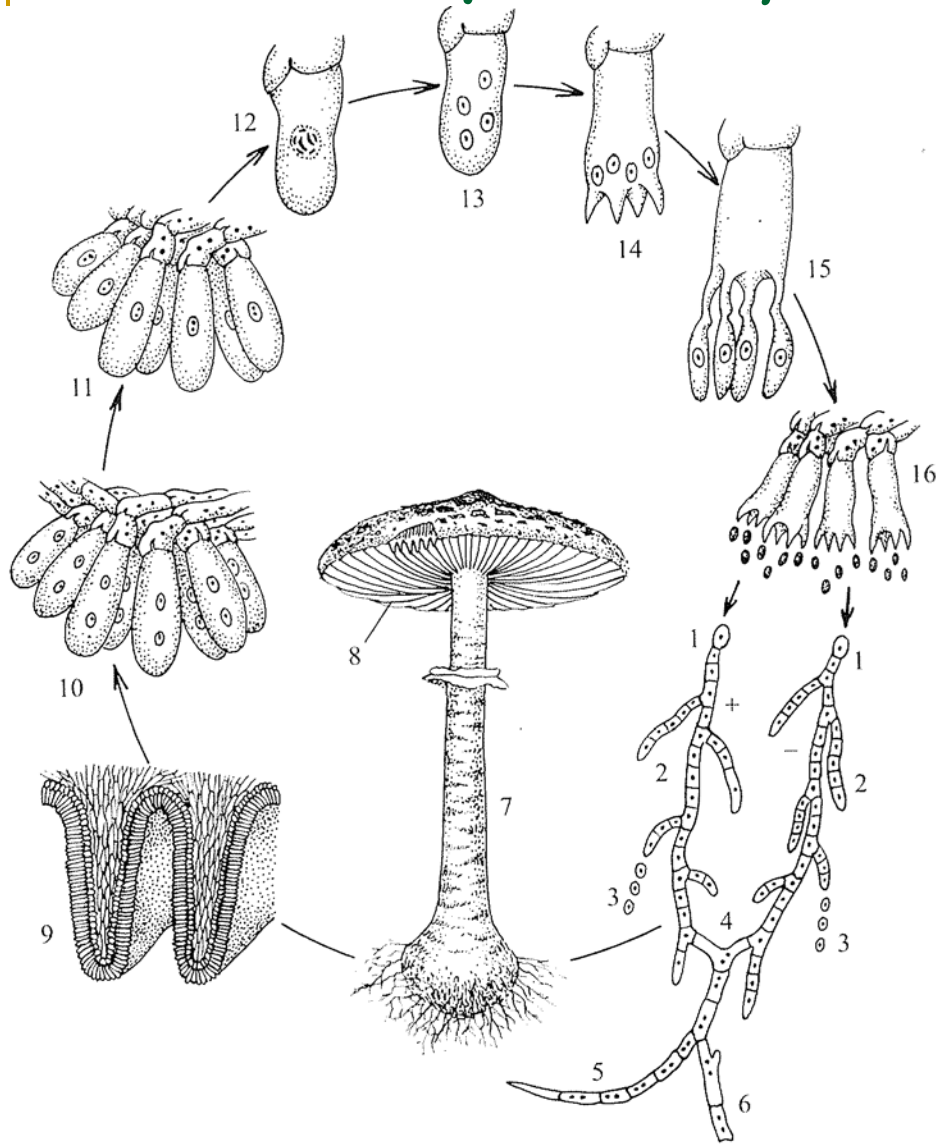
pohlavní rozmnožování - karyogamie a meioza
probíhají v buňce - bazidie

haploidní bazidiospory se tvoří exogenně na
sterigmatech (stopečkách) vyrůstajících v
počtu po čtyřech



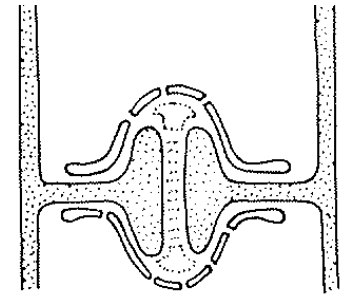
F 15 Bazidiospory, sterigmata houby *Aleurodiscus amorphus* (Agaricomycetes, Polyporales). (Rastrovací elektronový mikroskop, snímek J. KELLER, z archivu J. VÁNI.)

Životní cyklus - *Lepiota procera* (bedla vysoká)

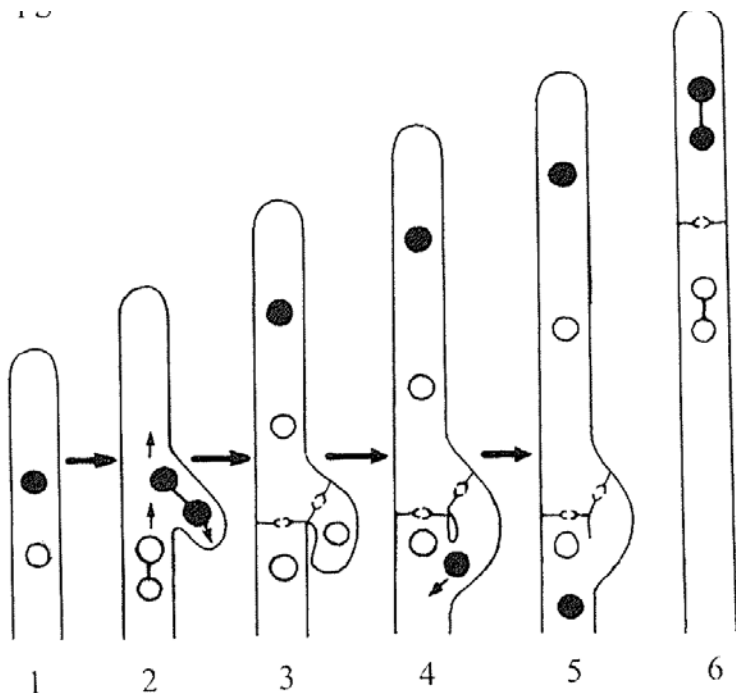


- 1 - klíčící basidiospory
- 2 - primární haploidní mycelium
- 3 - tvorba konidií
- 4 - somatogamie mezi dvěma kompatibilními prim. mycelii
- 5,6 - sek. dikaryotické bazidie
- 7 - bazidioma
- 8 - lupeny v hymeniu
- 9 - detail průřezu lupenů s hymenoforem
- 10 - mladé dikaryotické bazidie
- 11 - karyogamie
- 12 - mladá diploid. bazidie
- 13 - bazidie po meióze
- 14 - počátek tvorby sterigmat a migrace jader
- 15 - mladé bazidiospory na sterigmatech
- 16 - uvolňování bazidiospor

- **Veget. stélka** je tvořená vláknitým myceliem - přehrádkované, ve stěně dolipóry (krytý čepičkou - parentozom)
- Buněčná stěna je z tenkých vrstev
- Někdy rhizomorfy a sklerocia
- **Primární mycelium** - vzniká přímým klíčením z bazidiospory, jedno i vícejaderné, trvá poměrně krátký čas
- **Sekundární mycelium** - převažující fáze životního cyklu, má dikaryotické buňky, tvorba přezek



Tvorba přezek



- 1 - dikaryotický konec hyfy
- 2 - simultální dělení jader a tvorba zpět směřujícího výrůstku
- 3 - tvorba dvou příčných přehrádek s naznač. dolipory, term. buňka s dvěma kompat. jádry, subtermin. buňka a přezka s jedním jádrem
- 4 - spojení výrůstku se subterm. buňkou, která se stává dikaryotickou
- 5 - pozdější stádium
- 6 - hypotetické dělení a tvorba přehrádky

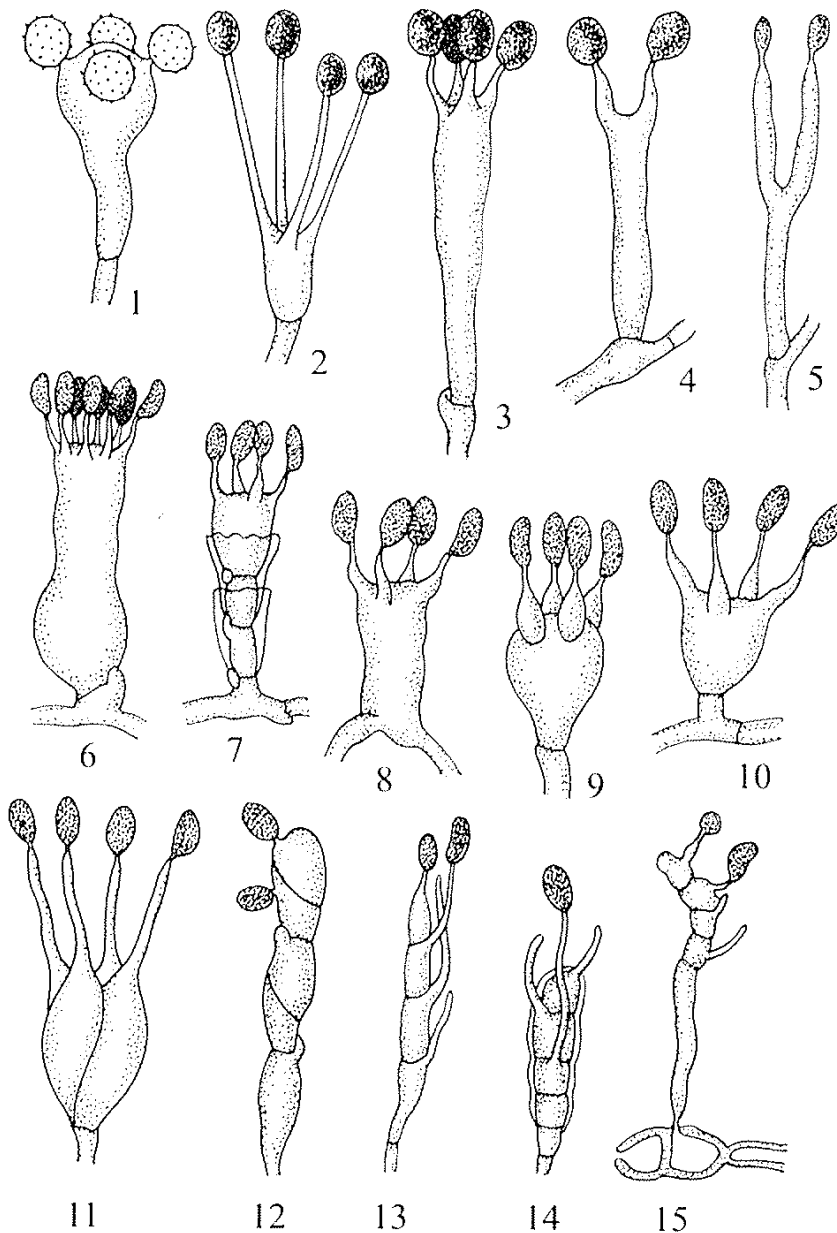
některé přezky nemají - Uredinales, Tilletiales, Hymenochaetales

Pohlavní rozmnožování

- k plazmogamii dochází přisetkání dvou genet. si odpovídajících mycelií nebo bazidiospor
- bazidie - karyogamie a meioza
- holobazidie - nedělené
- fragmobazidie - přehrádkované
- bazidie na hymeniu - výtrusorodá vrstva (bud' na povrchu plodnic nebo uvnitř v tzv. glebě)
- mezi bazidiemi sterilní buňky cystidy
- na vrcholku 4 sterigmata - stopečky a na nich bazidiospory

Typy bazidií

Obr. 174. Různé typy bazidií. Holobazidie: 1 – *Astraeus*, 2 – *Bovista*, 3 – *Oudemansiella*, 4 – *Clavulina*, 5 – *Daerymyces*, 6 – *Sistostrema*, 7 – *Repetobasidium*, 8 – *Xenasma*, 9 – *Tulasnella*, 10 – *Ceratobasidium*. Fragnobazidie chiastická: 11 – *Exidia*. Fragnobazidie stichická: 12 – *Sirobasidium*, 13 – *Hirneola*, 14 – *Coleosporium*, 15 – *Puccinia*. (Podle KREISELA, 1969, překresleno.)



Determinace:

(zvětšení 1000x - imerzní objektiv)

Bazidiospory - tvar, velikost, povrchová ornamentace, barva, klíční pór, klíč. štěrbinu ...

Schopnost barvitelnosti stěny:

Cyanofilní - anilín. modří v roztoku kys. mléčné (kotonová nebo bavlníková modř) - modře

Amyloidní - roztokem Melzerova činidla se barví modře až fialově, popř. černě

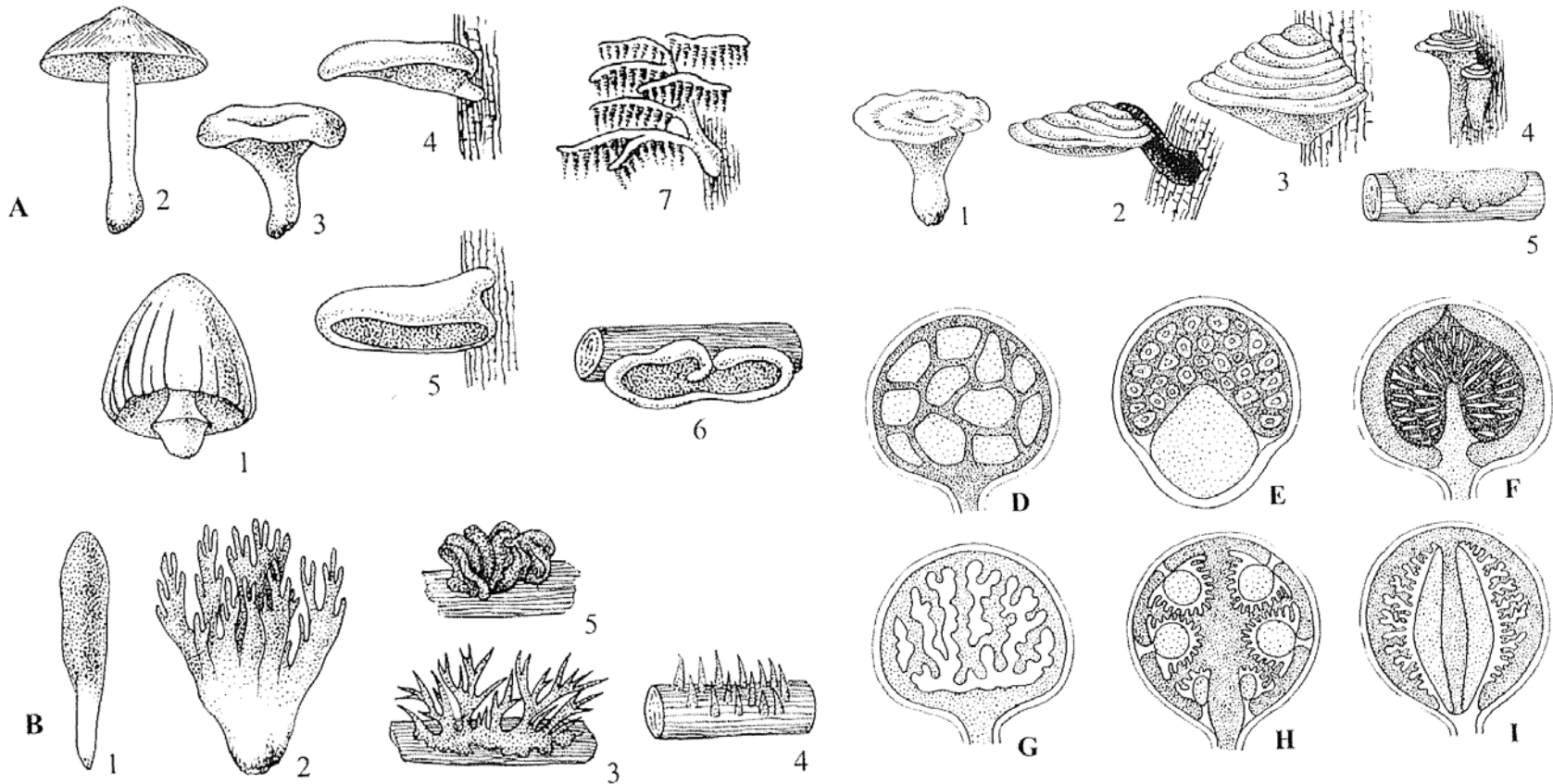
Dextrinoidní - barví se roztokem Melzer. činidla - hnědočerveně až červenohnědě

Plodnice (bazidiomata, bazidiokarpy)

Hymeniální plodnice - bazidie buď na povrchu plodnice, a to buď svléká celou plodnici nebo jen její část - hymenofor

Geastrální plodnice - plodnici obaluje blána - okrovka (peridie), uvnitř je těřich (gleba), který tvoří výtrusorodé rouško

Různé typy plodnic:



A pilothecia
 B holothecia
 C krustothecia
 D plektothecia

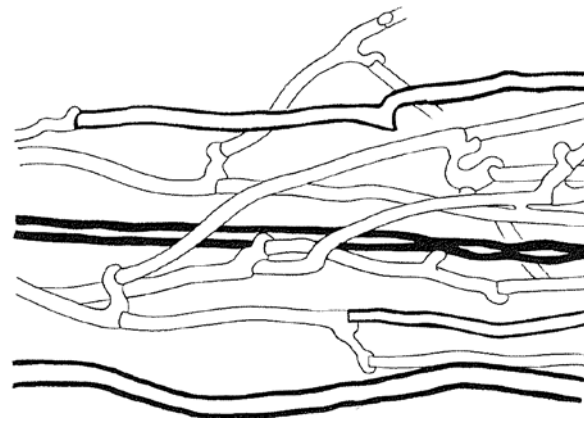
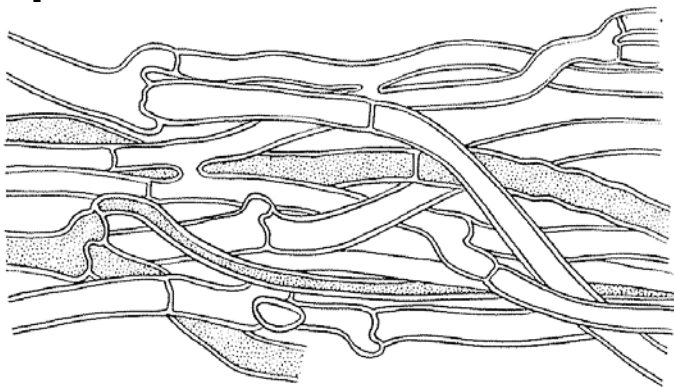
E lyzothecium
 F schizothecium
 G aulaithecium
 I klatrothecium

Trama plodnice je tvořeno plektenchynem,
tvořený třemi typy hyf:

Generativní - tenostěnné, větvené a
přehrádkované

Skeletové - tlustostěnné, nevětvené, bez
přehrádek

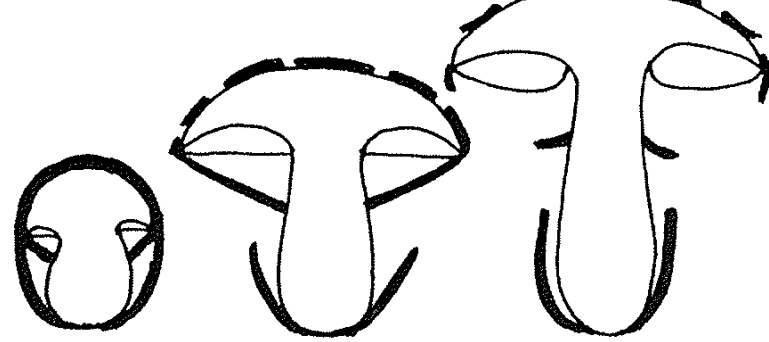
Vazbové - tlustostěnné, nevětvené, bez
přehrádek



Obr. 177. Typy pletiv
v plodnicích stopkovýtus-
ných hub: A – monomitické
pletivo tvořené tenkostěnnými
generativními hyfami
s přezkami, B – dimitické
pletivo tvořené tenkostěnnými
generativními hyfami
s přezkami a tlustostěnnými
skeletovými hyfami. (Přev-
zato z URBANA a KALINĚ,
1980.)

monomitické - pouze generativní hyfy dimitické - gen. a skeletové hyfy

Plodnice (Agaricomycetidae)



- obaly - velum nebo peridie
- zůstatek po velu - pochva na bázi třeně a bradavky na klobouku anebo obaluje pouze obaluje část plodnice - zůstává prsten na třeni nebo manžeta či pavučina
- *Pl. gymnokarpní* - nemá obaly ani v mládí a výtrusorodá vrstva je otevřená
- *Pl. angiokarpní* - po celou dobu uzavřené a otevřou se až po dozrání
- *Pl. hemiangiokarpní* - v ranném stádiu uzavřené v obalech a postupným vývinem se uvolňují a výtrusy dozrávají na otevřené plodnici

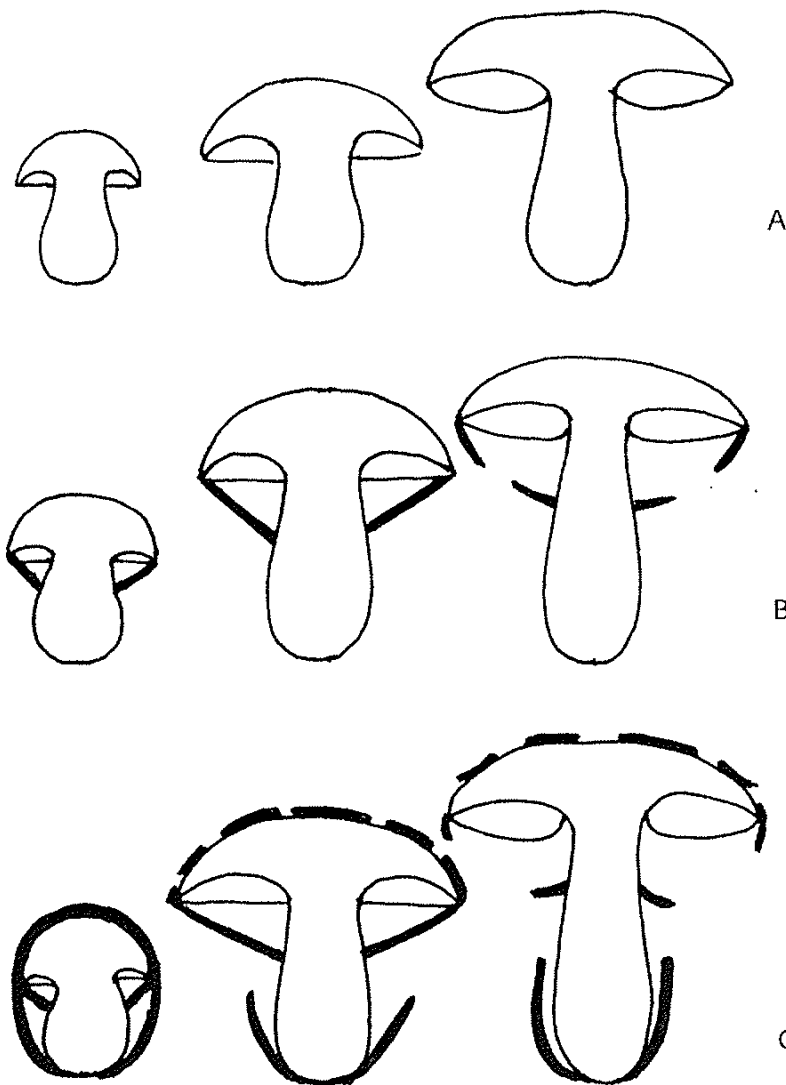
Obr. 15. Vývoj plodnic stopkovýtusných hub a jejich obalů.

A: plodnice bez obalů.

B: plodnice s částečným obalem – závojem (velum partiale).

C: plodnice s částečným i celkovým obalem.

Pozůstatkem celkového obalu – plachetky (velum universale) – je pochva na bázi třeně a různé zbytky na povrchu klobouku.



Nepohlavní rozmnožování

- považované za nevýznamné a dominantní je teleomorfa
- většinou fragmentace mycelia
- u primárních skupin vznikají blastospory anebo artrospory
- chlamydo-spory a sklerocia pro přežití nepříznivých podmínek
- anamorfa se tvoří na dikaryotickém myceliu

System

- Tř. *Urediniomycetes*

dimorfická stélka, haploidní kvasinkovitá a dikaryotická vláknitá

většinou chybí plodnice, nebo málo zřetelné
5 řádů

- Tř. *Ustilaginomycetes* - parazité rostlin

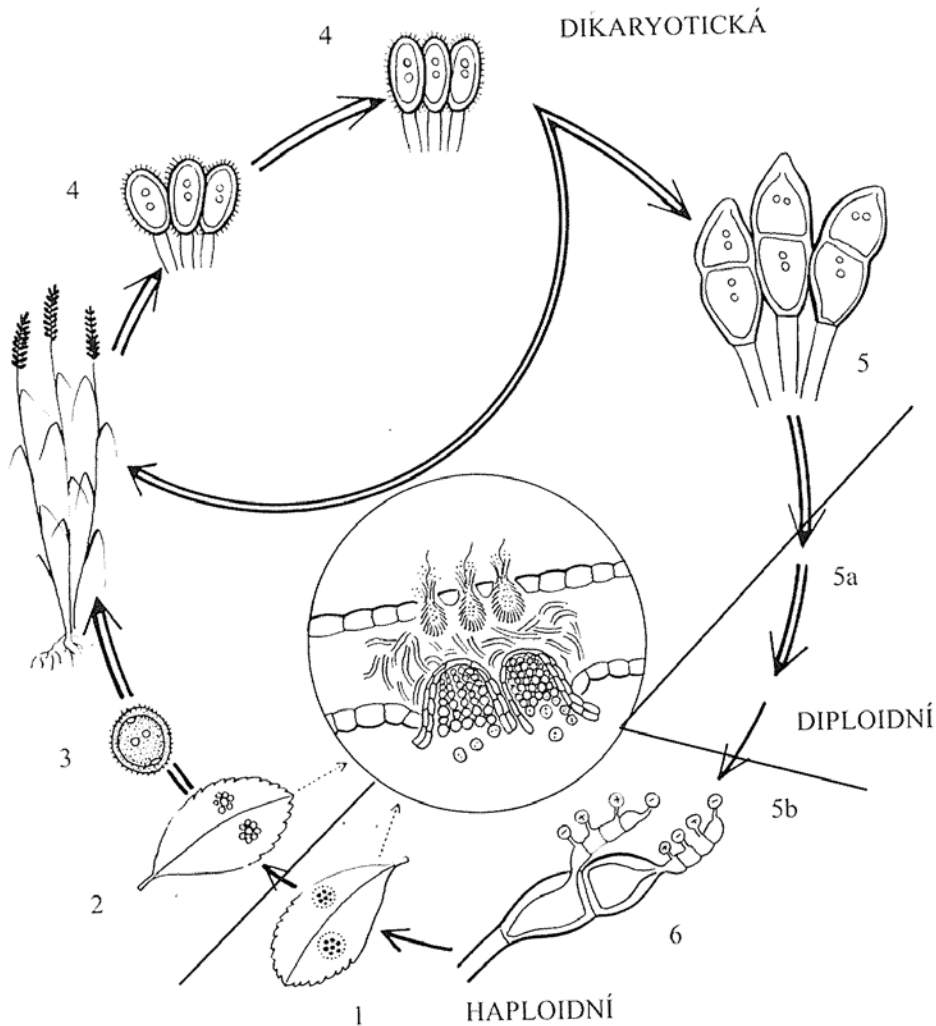
- Tř. *Agaricomycetes* (syn. *Basidiomycetes*) - tvoří plodnice - bazidiomata - makromycety

Řád: Uredinales - rzi

- Obligátně biotrofní parazité
- Mycelium zpočátku jednojaderné, později dvoujaderné
- Mycelium intercelulární růst, do hostitele **haustoria**
- Napadené buňky - **hypertrofie nebo hyperplazie**, nedochází k usmrcení
- Některé vytváří vytrvalé mycelium - **nádory a čarověniky**
- Netvoří bazidiomata, pod epidermis hostitele myceliální kupky s výtrusy, které se obnaží až prasknutím epidermis
- Bazidie na tlustostěných jedno nebo vícebuněčných probazidiích - **teliosporách** - dělené na 4 buňky, každá buňka nese sterigma s bazidiosporou
- Bazidiospory jsou jednobuněčné, jednojaderné, bezbarvé, okrouhlé a hladké, klíčí hyfou

-
- zástupci jsou pouze parazité rostlin
 - střídání hostitelů - dvoubytné (dioecické, heteroecické)
 - jednobytčné (monoecické, autoecické)
-

Životní cyklus rzi travní - *Puccinia graminis*

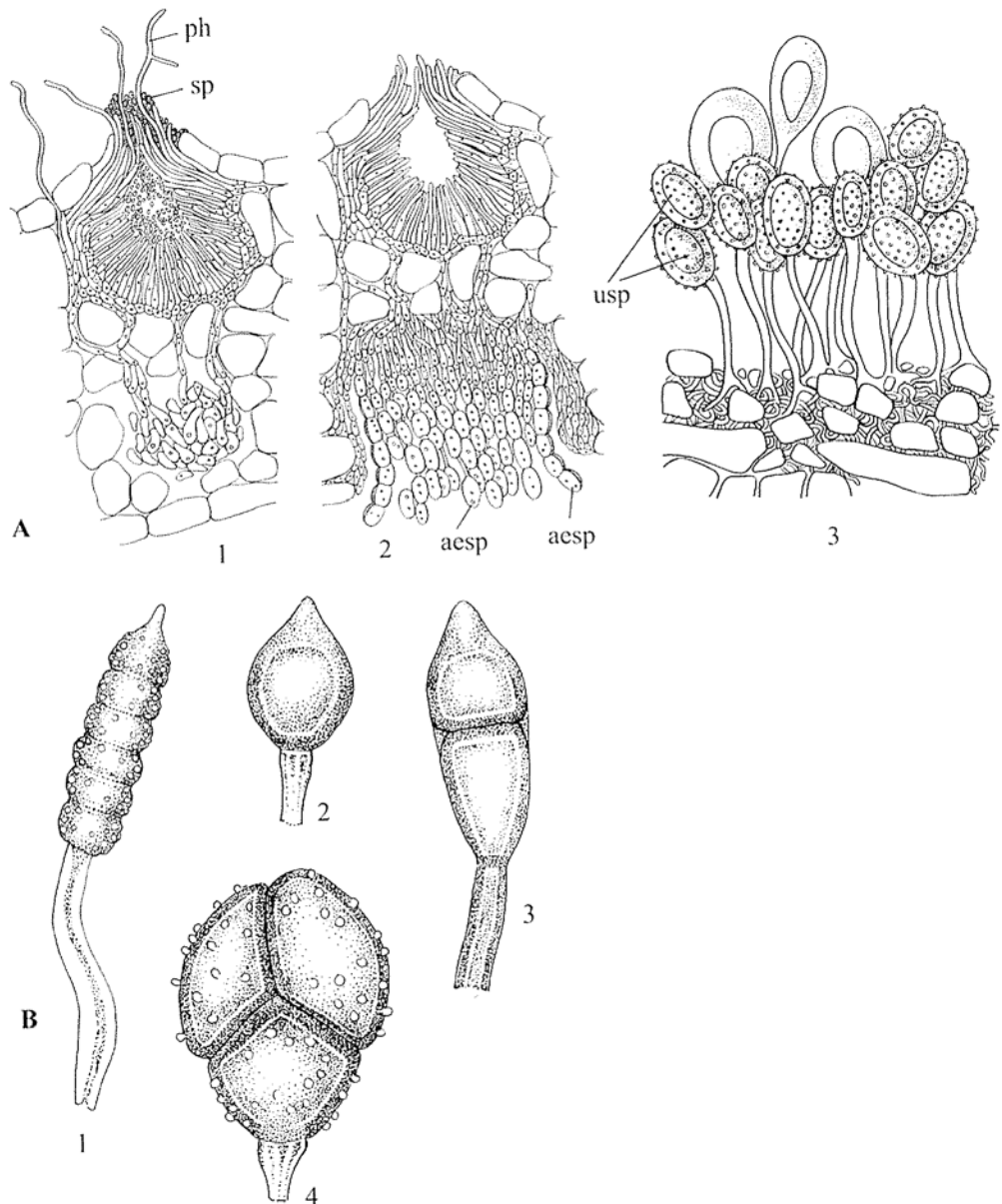


Haploidní f. - meziphostitel, bazidiospora klíčí v hyfu, která do tkání hostitele - monokar. mycelium - rozrůstání - barví tkáň oranžově, narůstání **spermogonií** (bradavičky) - v nich **spermacie** + sladká voňavá tekutina - šíření hmyzem

Z ústí spermogonií přijímací hyfy (z jednoho spermogonia obě stejně pohl. laděné), pokud jsou opačně laděné - vznik dikaryotické buňky - základ prášilek - **aecií**, v nichž vznikají **aeciospory, jarní výtrusy** - na spodní straně listů - pohárky - přenos na hl. hostitele - dikaryotické mycelium po 10 - 14 dnech **uredia - urediospory - letní výtrusy**, před dozráním hostitele se zakládají **telia (teliospory - zimní výtrusy)** v místě uredospor - období klidu

Typy ložisek spór u rží

- na jaře klíčící každá teliospora bazidií
- proběhne zde meioza a vznikají 4 buňky s se 4 bazidiosporami



Obr. 181. A – typy ložisek spor u rží (Uredinales): 1 – spermogonic (*ph* – přijímací hyfa, *sp* – spermatocie), 2 – aecium (*aesp* – aeciospora), 3 – uredium (*usp* – urediospora). B – teliospory u rží (Uredinales): 1 – *Phragmidium rubi-saxatilis*, 2 – *Uromyces graminis*, 3 – *Puccinia graminis*, 4 – *Triphragmium ulmariae*. (Převzato z URBANA a KALINY, 1980, a podle ENGLERA a PRANTLA, 1900, překresleno.)

celkem 163 rodů

Puccinia graminis - r. travní

P. malvacearum - r. slézová

Gymnosporangium - obnaženka

G. sabiniae

Tranzschelia pruni - spinosae - *Prunus* a sasanka

Melampsora caryophyllacearum - r. jedlová

Cronartium asclepiadeum

C. ribicola

Coleosporium

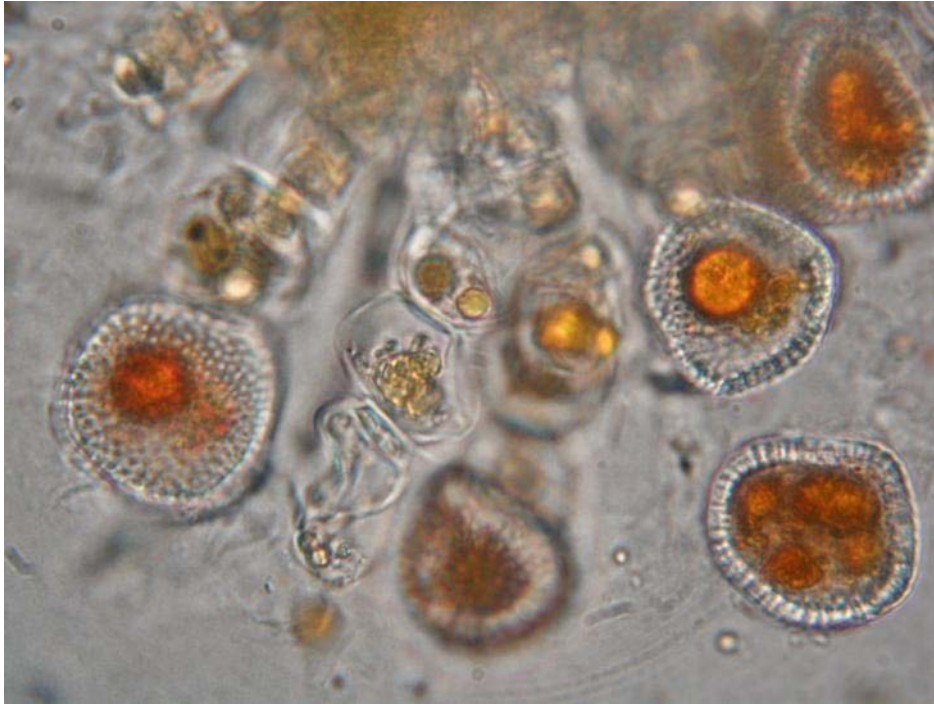
Chrysoomyxa

- *Ch. abietis* - *Picea abietis* - telia prorůstají v III. a klíčí v V., inf. mladé jehlice
- *Ch. empetri* - *Empetrum nigrum*, *P. abies* - spermogonia a aecia
- *Ch. ledi* - *P. abies* - aecie - VI.- VIII., *Ledum* - listy - vytrvalé mycelium přes zimu
- *Ch. rhododendroni* - *Rhododendron hirsutum*, *R. obtusum*

Chryzomyxa abietis

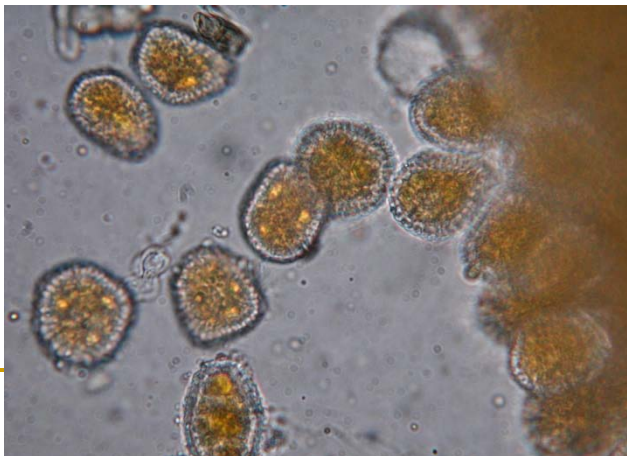


Chryzomyxa abietis



Coleosporium

- *C. tussilaginis* - *Pinus mugo*, *P. nigra* - dvoujehličkaté borovice



C. tussilaginis



- 1. a 2. výtrusy spermacie a aeciospory - živé jehlice borovice
- 3. -4. uredo a teliospory na bylinách - *Senecio, Campanula Tussilago...*

Cronartium

- *C. flaccidum* (syn. *C. asclepiadeum*) - borovice s 2 jehlicemi ve svazku
 - *C. ribicola* - borovice s 5 jehlicemi ve svazku
-

Cronartium flaccidum



Cronartium flaccidum

- na kůře borovic vyrůstají v IV. - V. aecie s aeciosporami
- dvoubytná rez - mezihostitelé - hořec, tolita, pivoňka, na spodní straně listů - uredie s uredosporami
letní výtrusy



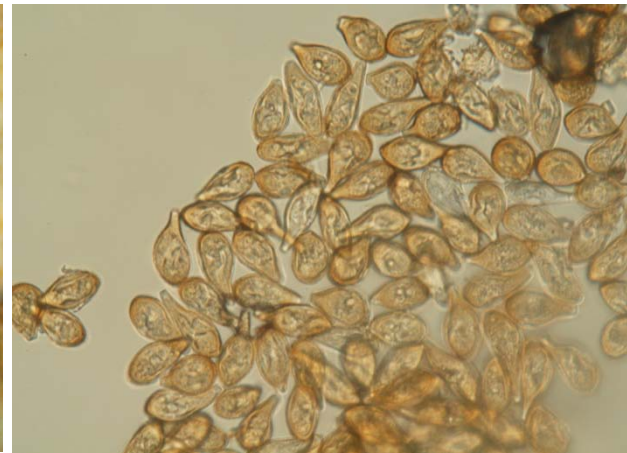
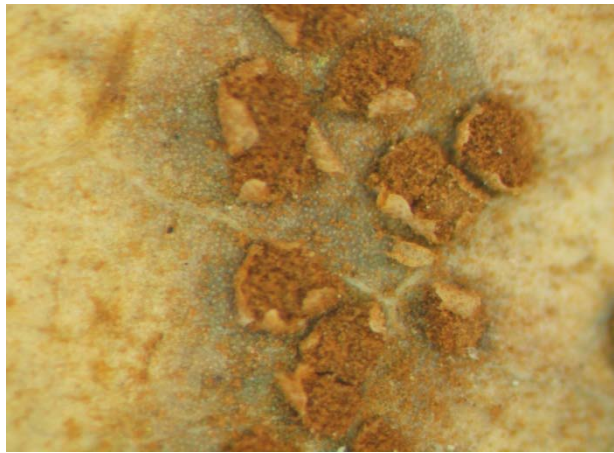
Cronartium ribicola rez vejmutovková



- pětijehličkaté borovice
- *P. strobus*, *P. flexilis*,
P. cembra
- dvoubytná - černý rybíz,
meruzalka - uredospóry -
letní výtrusy, na spodní
straně listů
- doprovodné symptomy -
prosmolení na větvích a na
kmeni

Cumminsia mirabilissima

- *Mahonia aquifolium*
- monoecická
- první nález v ČR 1930 - Mariánské Lázně
- přezimuje na stálezelených listech, na spodní straně listů v IV. aecia



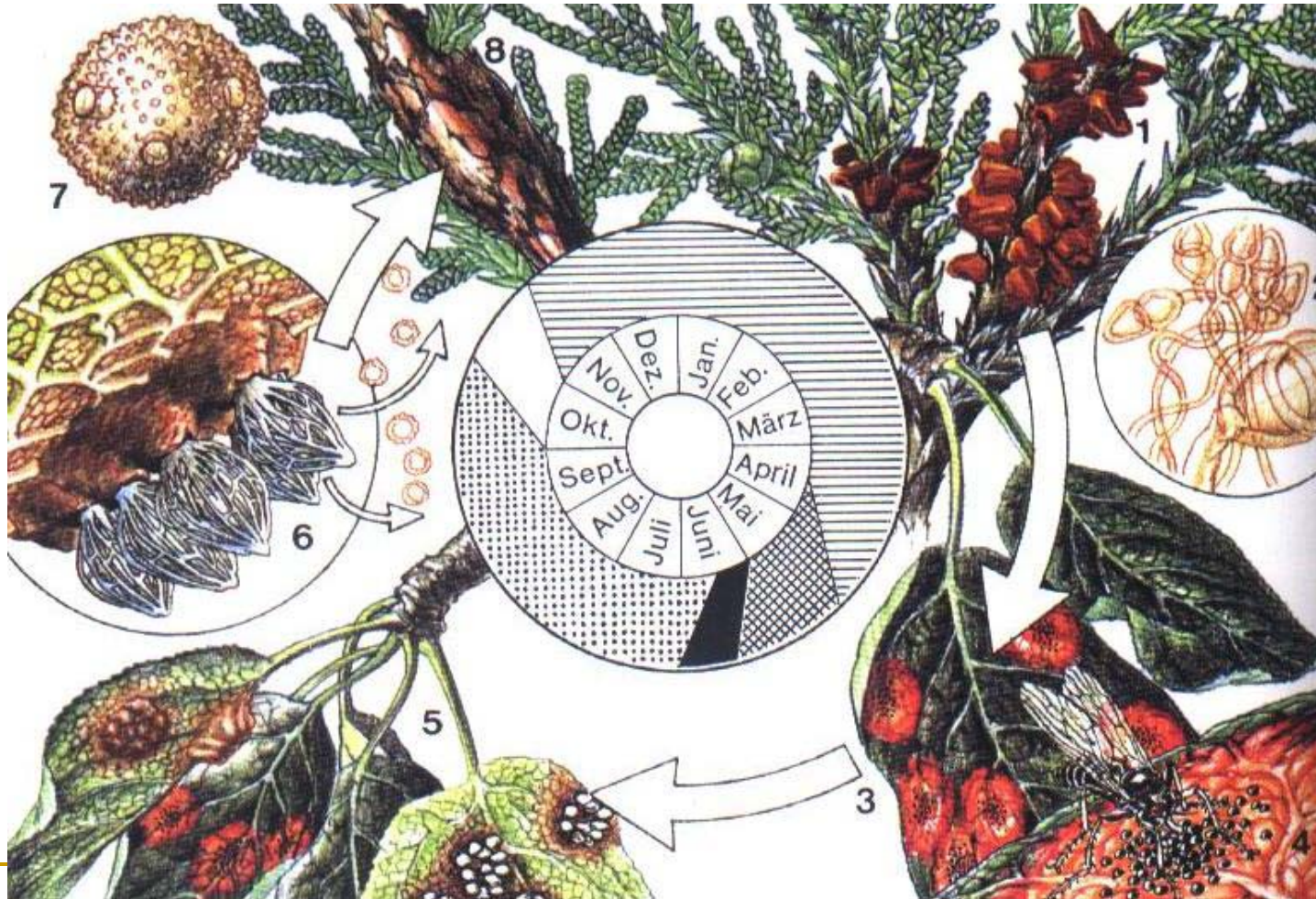
Gymnosporangium

- *G. clavariiforme* - *Crataegus monogyna*, *Sorbus aucuparia*, *Cydonia oblonga* - aecie na listech, plodech, mladých větvičkách
- *G. confusum* - *Crataegus laevigata*, *Cotoneaster*, *Mespilus*, *Pyrus* a *Sorbus*
- *G. sabinae* - *Pyrus communis*, *Juniperus sabinae*, *J. communis*, *J. chinensis*

Gymnosporangium sabiniae



Gymnosporangium sabiniae hostitelé *Juniperus* a *Pyrus*

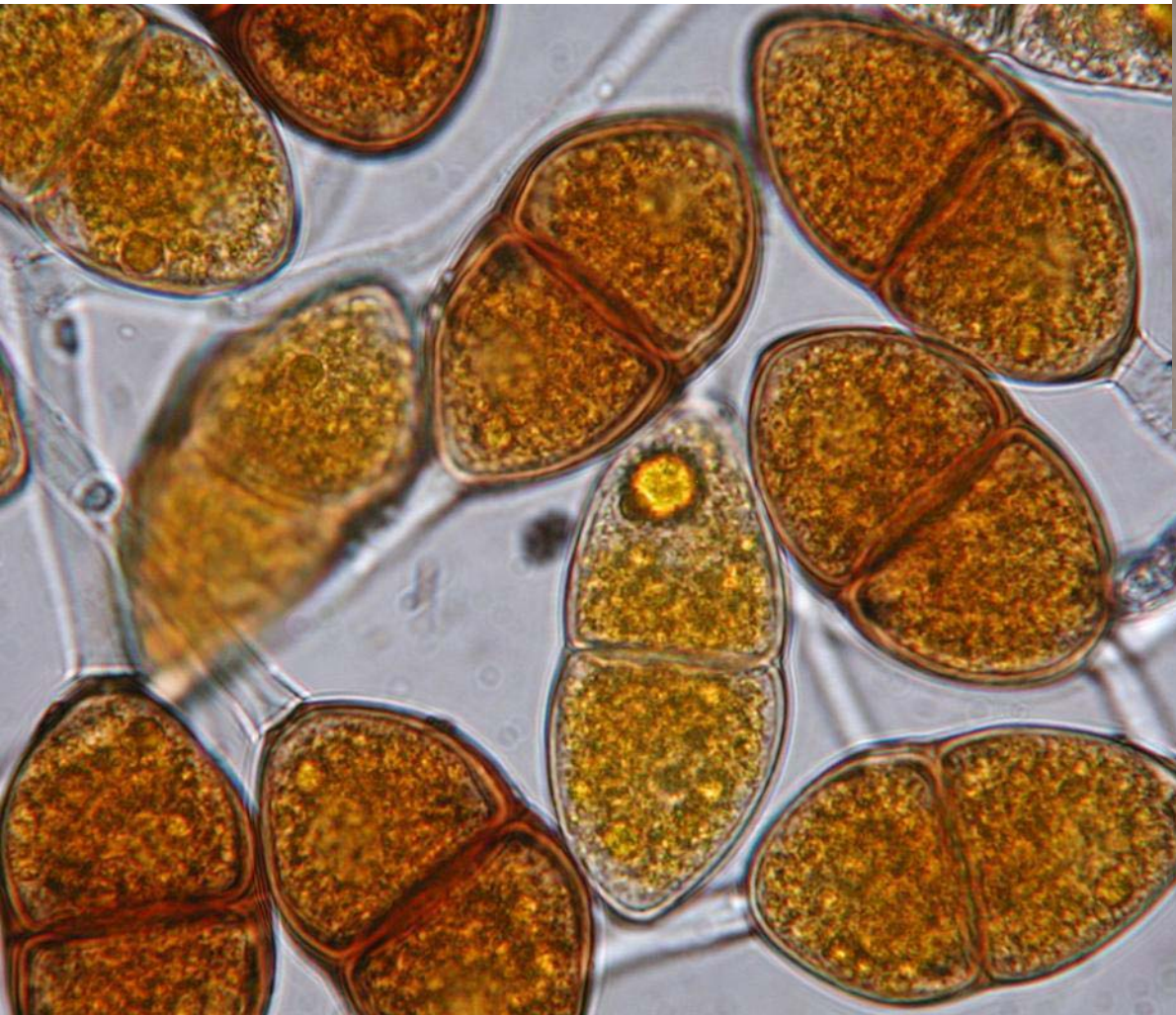




Juniperus chinensis,
J. sabinæ,
J. virginiana



Gymnosporangium sabinae



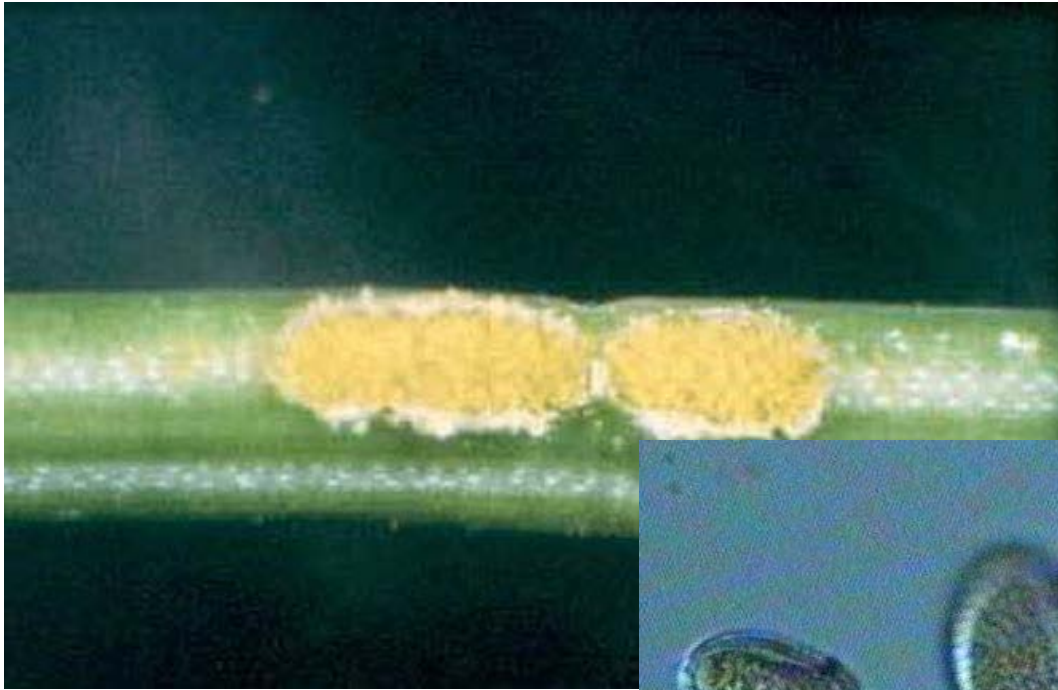


Příznaky na listech hrušně

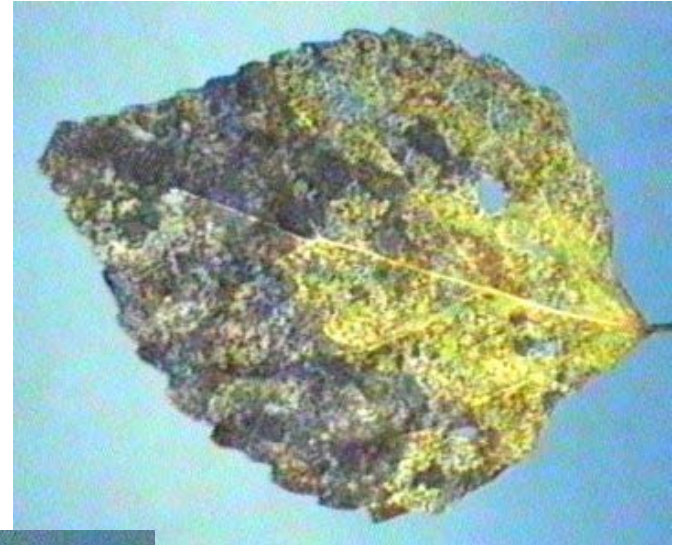
Melampsora a Melampsoridium

Rzi na modřínu	1. hostitel	2. hostitel
<u>Melampsora larici-populina</u>	<i>Populus nigra</i> a hybridy	<i>Larix</i> spp.
<u>Melampsora larici-tremula</u>	<i>P. alba</i> , <i>P. tremula</i> , <i>P. canescens</i>	<i>Larix</i> spp.
<u>Melampsora salicina</u>	<i>Salix caprea</i>	<i>Larix decidua</i>
<u>Melampsora medusae</u> (škodlivý organismus)	<i>Populus</i> spp.	<i>Pinus</i> spp., <i>Larix</i> spp., <i>Pseudotsuga menziensii</i>
<u>Melampsoridium betulinum</u>	<i>Betula</i> spp.	<i>Larix</i> spp.

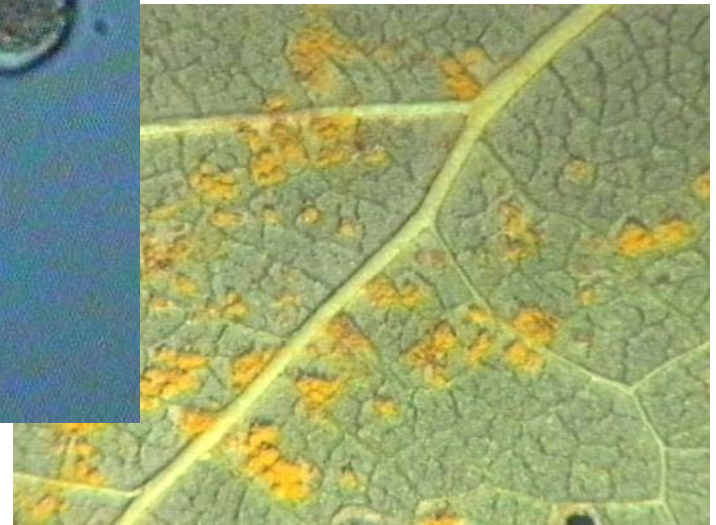
Melampsora larici-populina



Larix



Populus



Melampsora larici-populina

Pět druhů výtrusů:

- **Spermacie** - na spermogoniích - IV.-V. drobné červeně oranžové tečky na jehlicích modřínu
- **Aecie** - aeciospory - prášilký - oranžové pohárky s bělavou blankou na jehlicích modřínu - V.-VI.
- **Urediospory** - letní výtrusy - na druhém hostiteli
- **Teliospory** - zimní výtrusy, rezavě až temně hnědé, přezimují na opadaných listech, na jaře z ní klíčí houbové vlákno v promycelium anebo bazidie nesoucí 4 sporidie nebo bazidiospory, z nich nákaza na modřín a cyklus se opakuje

Melampsora salicina

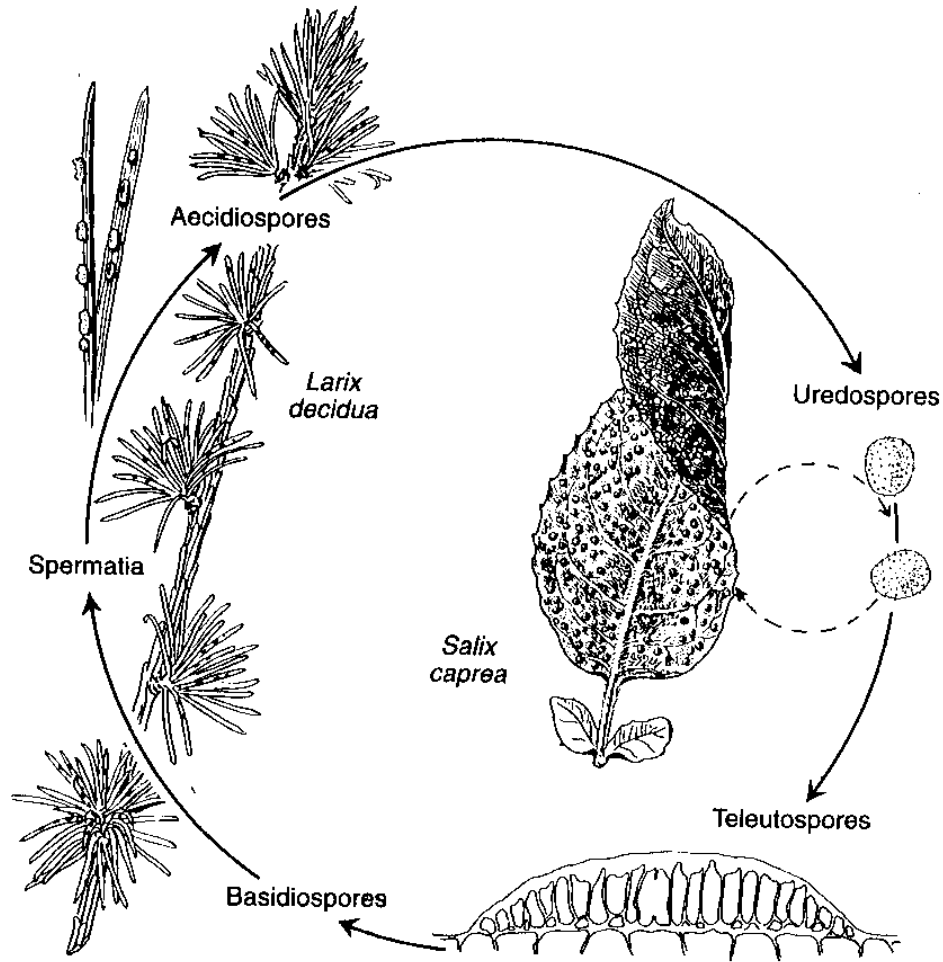


Fig. 50 Willow leaf rust. The 1-year life cycle of *Melampsora salicina* on a leaf of *Salix caprea* and needles of *Larix decidua* (from Butin 1960).

Melapsoridium

- *M. carpini*

uredia na spodní straně listu habru, žlutě zbarvená, subepidermální, jednotlivě nebo ve skupinkách

- *M. betulinum*

spermogonia a aecia na *Larix*, uredia na spodní straně listů
Betula pendula

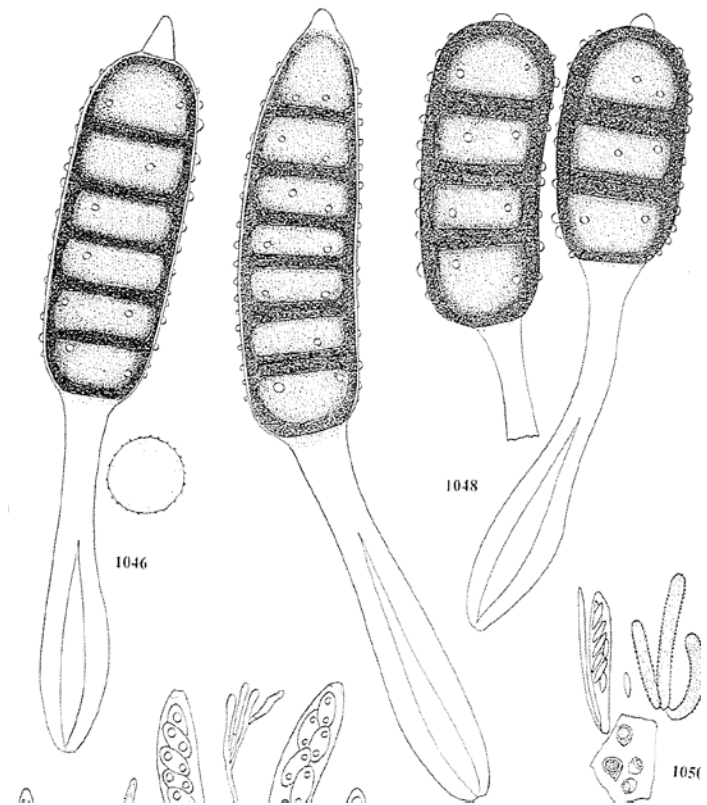
- *M. hiratsukanum*

spermogonia a aecia na *Larix*, uredia na spodní straně listů
Alnus incana, *A. glutinosa*

Phragmidium

- *P. rubi-idaei* - rez maliníková
na *Rubus idaeus* - spodní strana listů,
- *P. acuminatum* (Skotsko)
- *P. bulbosum*

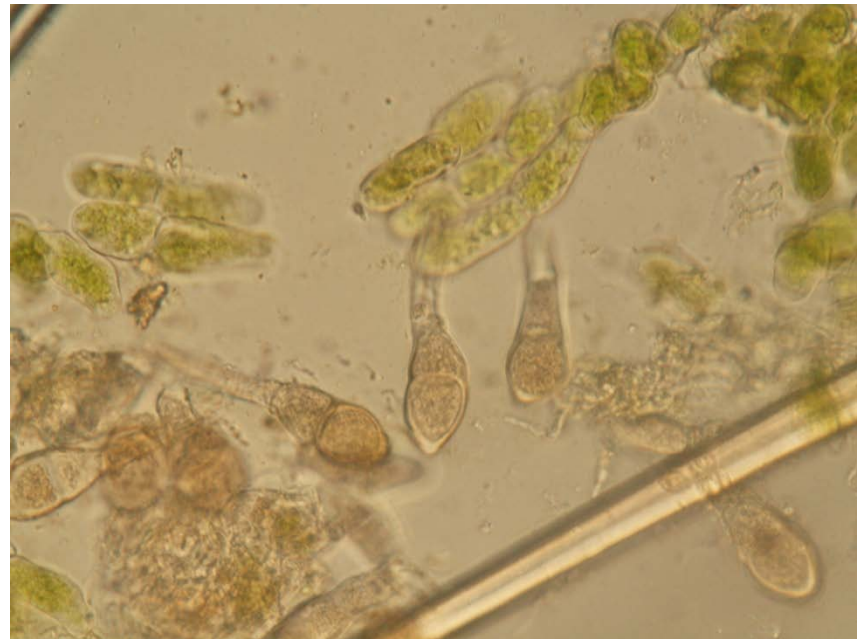
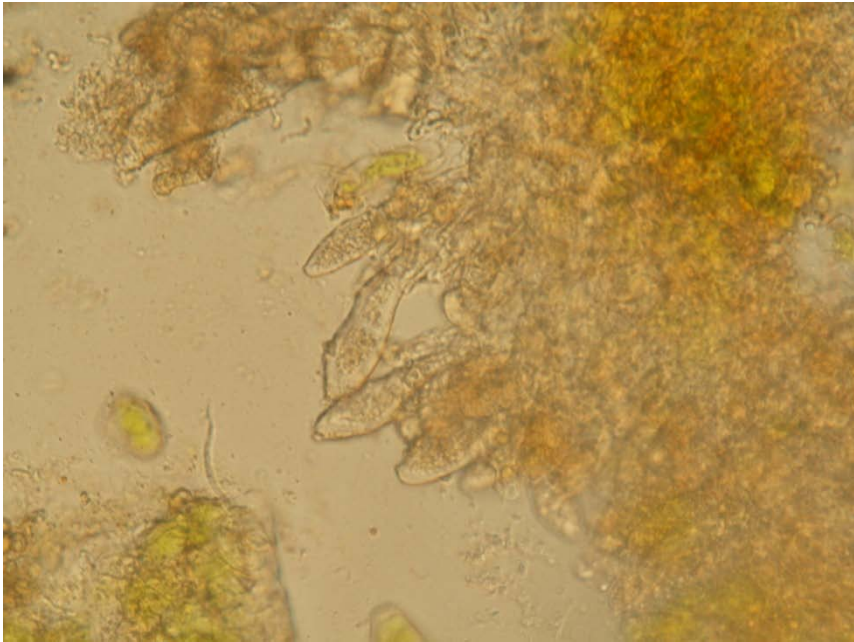
caemoidní aecia a teliospory se
3 a více buňkami v řadě za sebou



Puccinia

- nejpočetnější, aecie a dvojbuněčné teliospory
 - *P. graminis* - heteroecický, mezihostitel *Berberis* významný patogen (řada vnitrodruhových taxonů a fyziologických ras)
 - *P. buxi* - *Buxus*
 - *P. brachypodii*-*Berberis vulgaris*
-

Puccinia malvacearum - rez slézová



Pucciniastrum epilobii - rez vrbková



- Na spodní straně bílá rourkovitě utvářená ložiska jarních výtrusů
- Předčasný opad jehličí
- Druhý hostitel *Epilobium* vrbovka



Pucciniastrum epilobii



Pucciniastrum epilobii



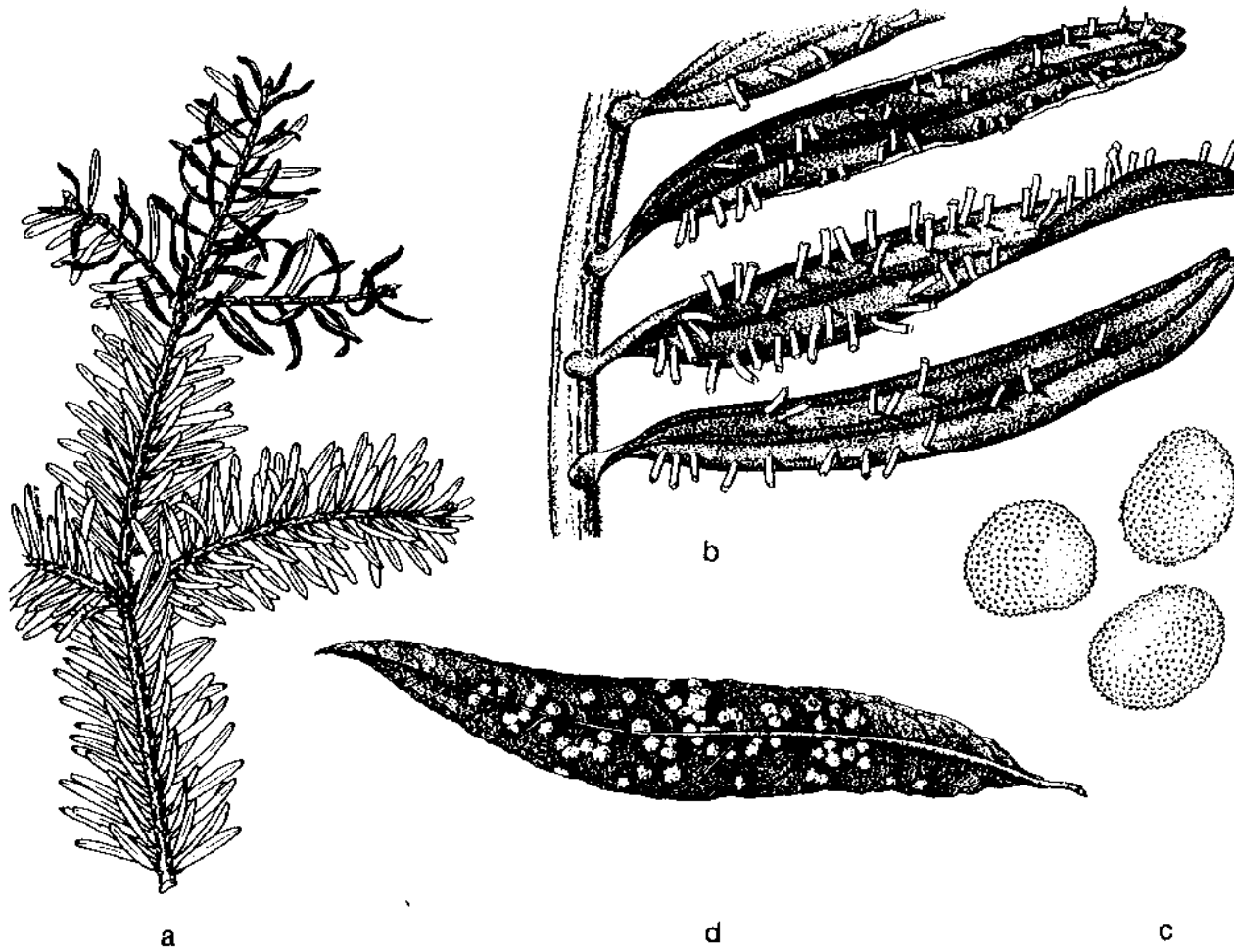


Fig. 28 *Pucciniastrum epilobii*. **a** symptoms on Silver fir branch, **b** infected needles with mature acidia, **c** acidiospores, **d** uredosori on the underside of a willow-herb leaf

Pucciniastrum areolatum (syn. *Thekopsora areolata*)

uredia a telia na *Prunus* a *Rosaceae*
P. abies - znehodnocení šišek



Tranzschelia

- *T. pruni-spinosae*
- druhý hostitel *Anemone ranunculoides* - spodní strana listů
- aecie - pol. IV.-V. , uredia VII. - pol.VIII.
v roce 1911 velký výskyt na *P. domestica*

