

Lesnická fytopatologie a rostlinolékařství

† @ @ #



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Choroby borovic

- Dřevokazné houby
- Rzi
- Choroby jehlic
 - Sypavky
 - Rzi
 - Skvrnitosti jehlic
- Modrání dřeva borovic

Dřevokazné houby na borovicích

- Kořenové hniloby
 - *Armillaria ostoyae*, *A. gallica*, *A. borealis*
 - *Heterobasidion annosum*
 - *Phaeolus schweinitzii*
 - *Sparassis crispa*
- Hniloby kmene
 - *Phellinus pini*, *Phellinus vorax*
 - *Onnia triqueter*
 - *Stereum sanguinolentum*
 - *Fomitopsis pinicola*
 - *Postia stiptica*, *Oligoporus ptychogaster*
- Saprofyti na nehroubí
 - *Trichaptum abietinum*

Václavky na borovici



Heterobasidion annosum



Phaeolus schweinitzii



Sparassis crispa



Phellinus pini



Phellinus pini



Phellinus pini



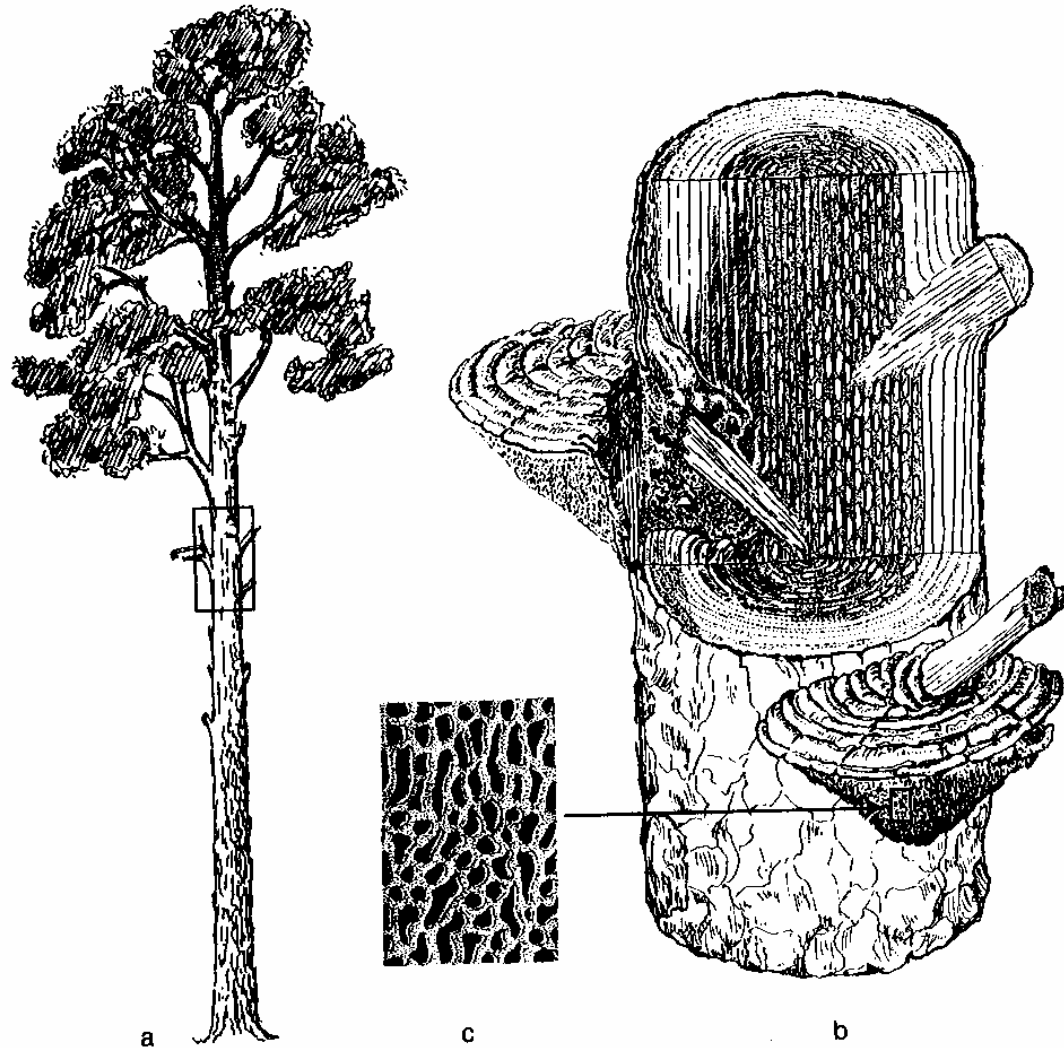


Fig. 97 *Phellinus pini*. a general view of an older pine infected halfway up the stem, b stem section with 'honeycomb rot' (white pocket rot) of the heartwood together with fruit bodies growing on the exterior, c surface view of the pore layer (detail)

Phellinus pini



Phellinus pini





Phellinus pini



*Fomitopsis
pinicola*

Stereum sanguinolentum



Lentinus lepideus



Lentinus lepideus



Lentinus lepideus





*Cronartium
asclepiadeum*



*Cronartium
asclepiadeum*

Rzi na jehličnanech

Fungal species	Alternate hosts (telial hosts)	Primary hosts (aecial hosts)
<i>Melampsora larici-populina</i>	<i>Populus nigra</i> and hybrids	<i>Larix</i> spp.
<i>Melampsora alii-populina</i>	<i>Populus nigra</i> and hybrids <i>P. trichocarpa</i> <i>P. balsamifera</i>	<i>Allium</i> spp. <i>Arum</i> spp.
<i>Melampsora medusae</i>	<i>Populus</i> spp.	<i>Pinus</i> spp. <i>Larix</i> spp. <i>Pseudotsuga menziesii</i>
<i>Melampsora pinitorqua</i>	<i>Populus</i> spp.	<i>Pinus</i> spp. <i>Larix</i> spp. <i>Pseudotsuga menziesii</i>
<i>Melampsora larici-tremula</i>	<i>Populus alba</i> <i>P. tremula</i> <i>P. canescens</i>	<i>Larix</i> spp.
<i>Melampsora rostrupii</i>	<i>Populus alba</i> <i>P. tremula</i> <i>P. canescens</i>	<i>Mercurialis biennis</i>
<i>Melampsorium betulinum</i>	<i>Betula</i> spp. <i>B. pendula</i> <i>B. pubescens</i>	<i>Larix</i> spp.

Melampsora pinitorqua

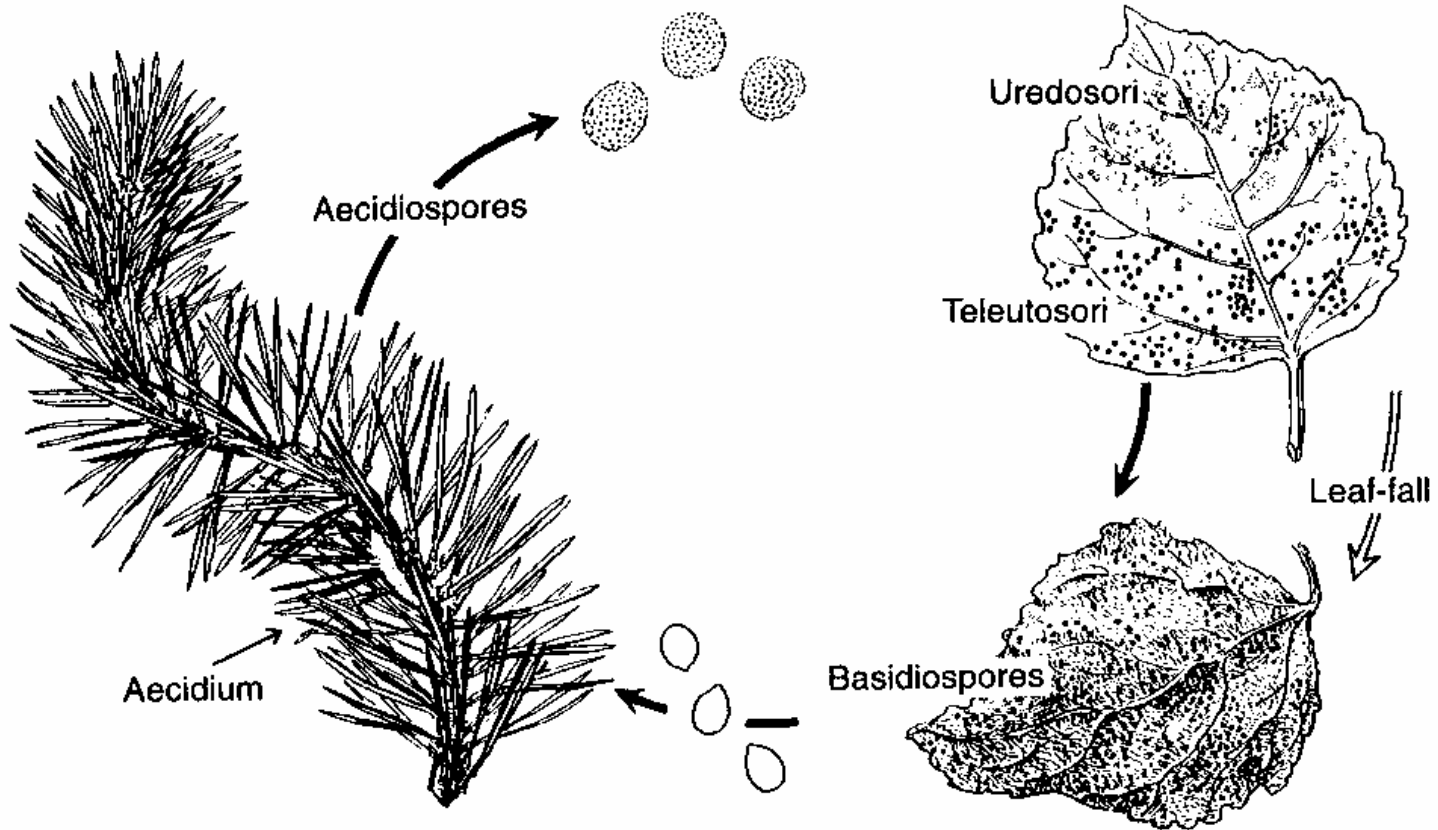


Fig. 55 *Melampsora pinitorqua*. The 1-year life cycle with symptoms respectively on Scots pine (left) and aspen (right)

Melampsora pinitorqua



Choroby jehlic borovic

- rzi
- sypavky
- posátí hmyzem
- kareňční jevy

Coleosporium sp. div.



Coleosporium sp. div.



Coleosporium sp. div.



Coleosporium sp. div.



Coleosporium sp. div.



Coleosporium senecionis



Coleosporium sp. div.

38

3 DAMAGE TO NEEDLES AND LEAVES

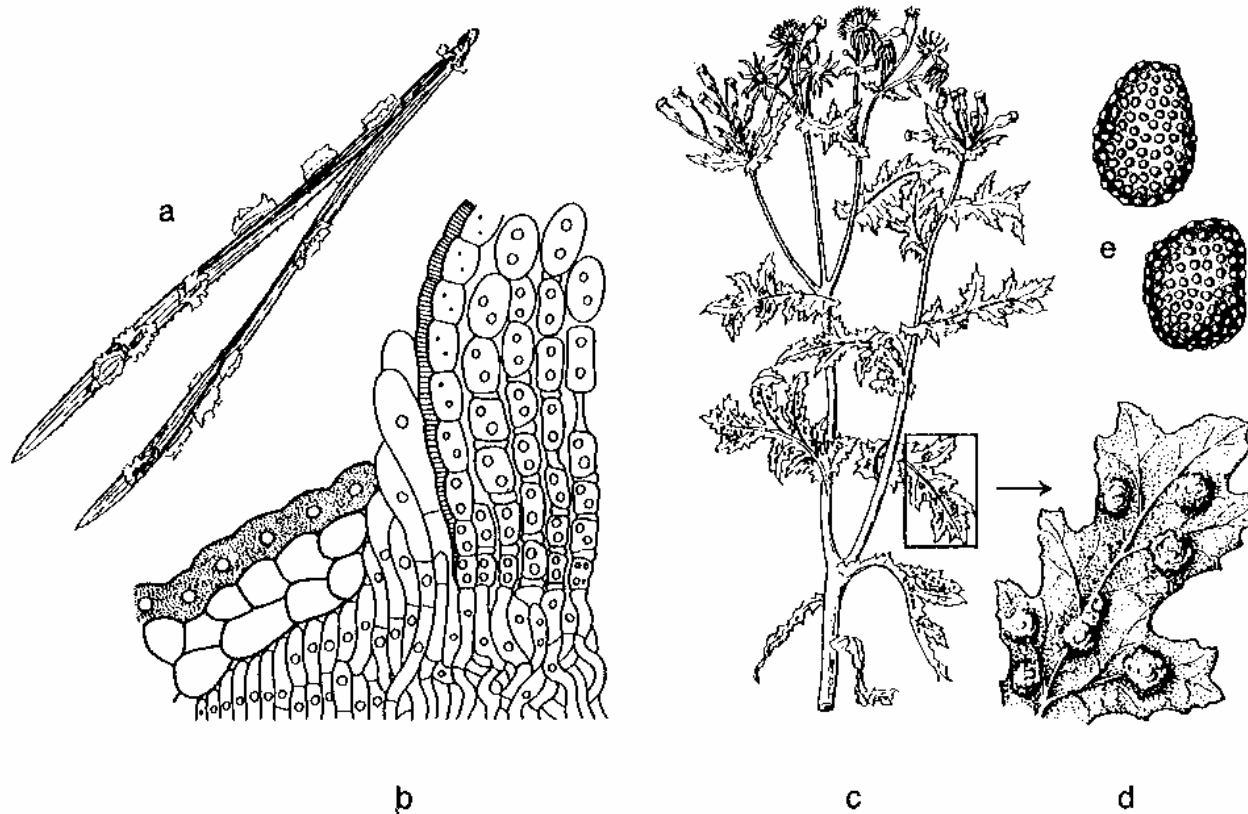


Fig. 26 *Coleosporium senecionis*. **a** infected pine dwarf shoot with ruptured aecidia, **b** part of a cross-section through an aecidium, **c** *Senecio vulgaris* infected by the rust, **d** part of a *Senecio* leaf with uredosori, **e** uredospores (c after Peace 1962)

Cyclaneusma minus

- Především na odumřelých jehlicích borovice černé *Pinus nigra*. Příležitostně napadá i oslabené exempláře.
- Tvoří bezbarvé plodničky na opadlých jehlicích.



Cyclaneusma minus

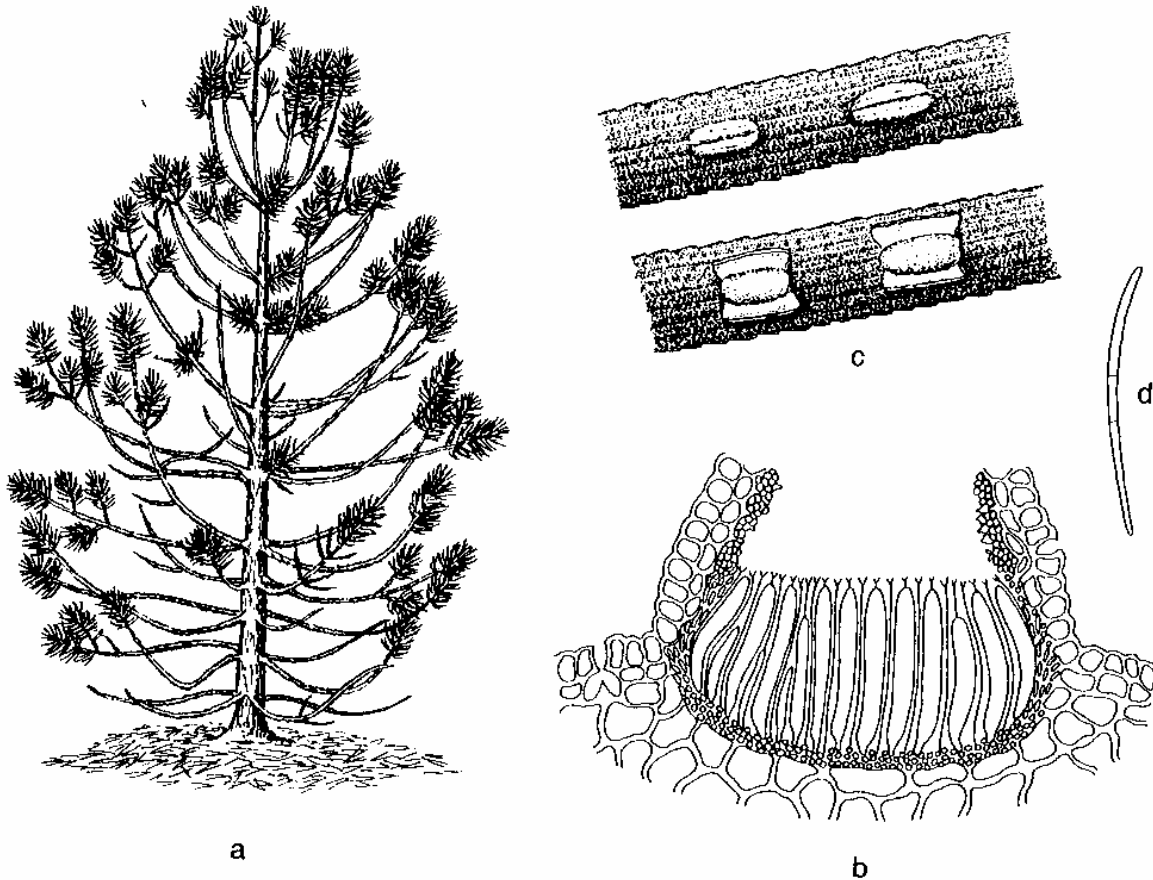
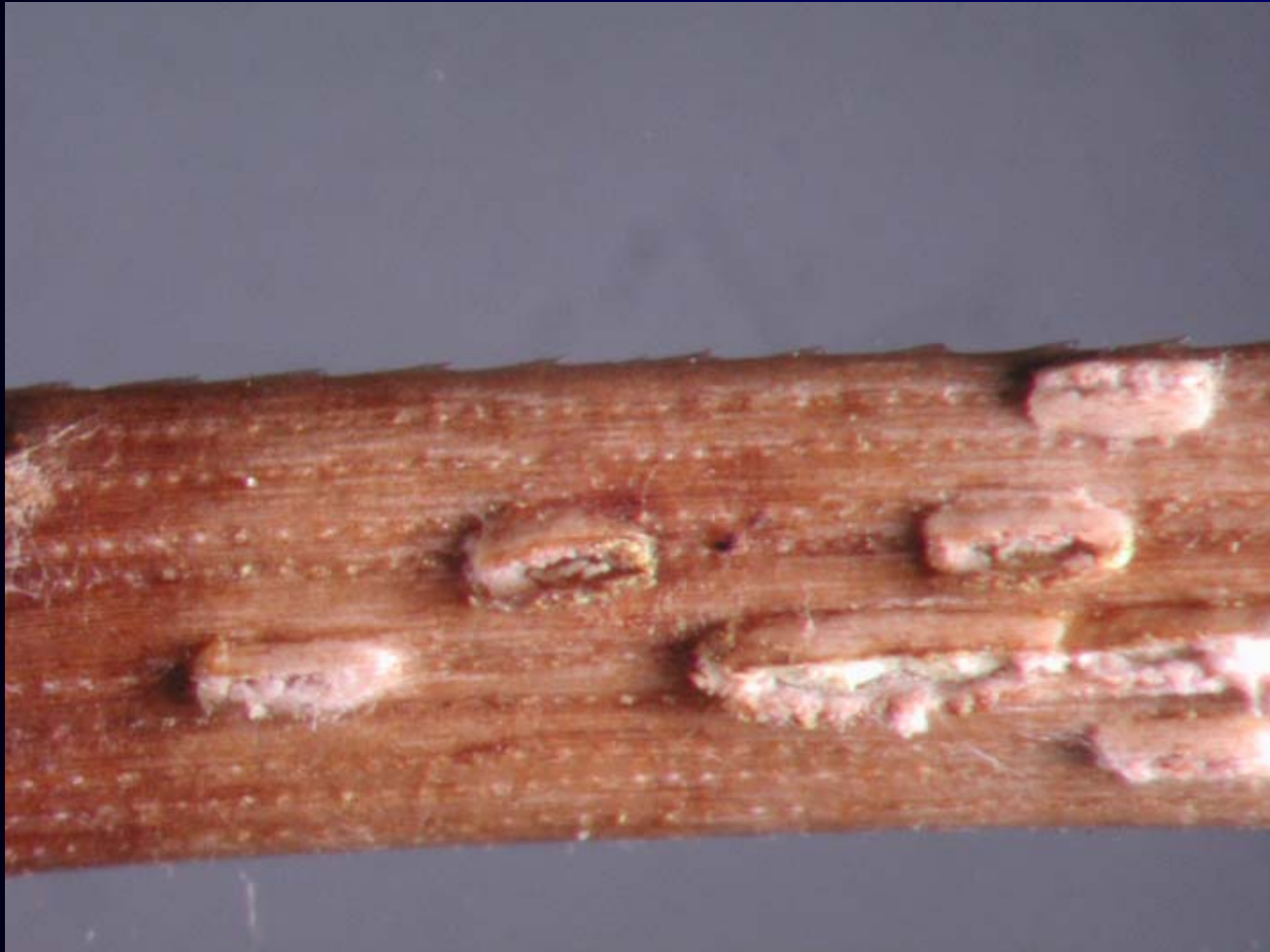


Fig. 24 *Cyclaneusma minus*. **a** infected, defoliating *Pinus mugo*, **b** cross-section through a mature fruit body, **c** needle segment with apothecia in the dry (above) and moist (below) state, **d** ascospore (a after Bazzigher 1973)

Cyclaneusma minus



Cyclaneusma minus



Cyclaneusma minus



Lophodermium pinastri



Lophodermium pinastri



Lophodermium pinastri



Lophodermium pinastri

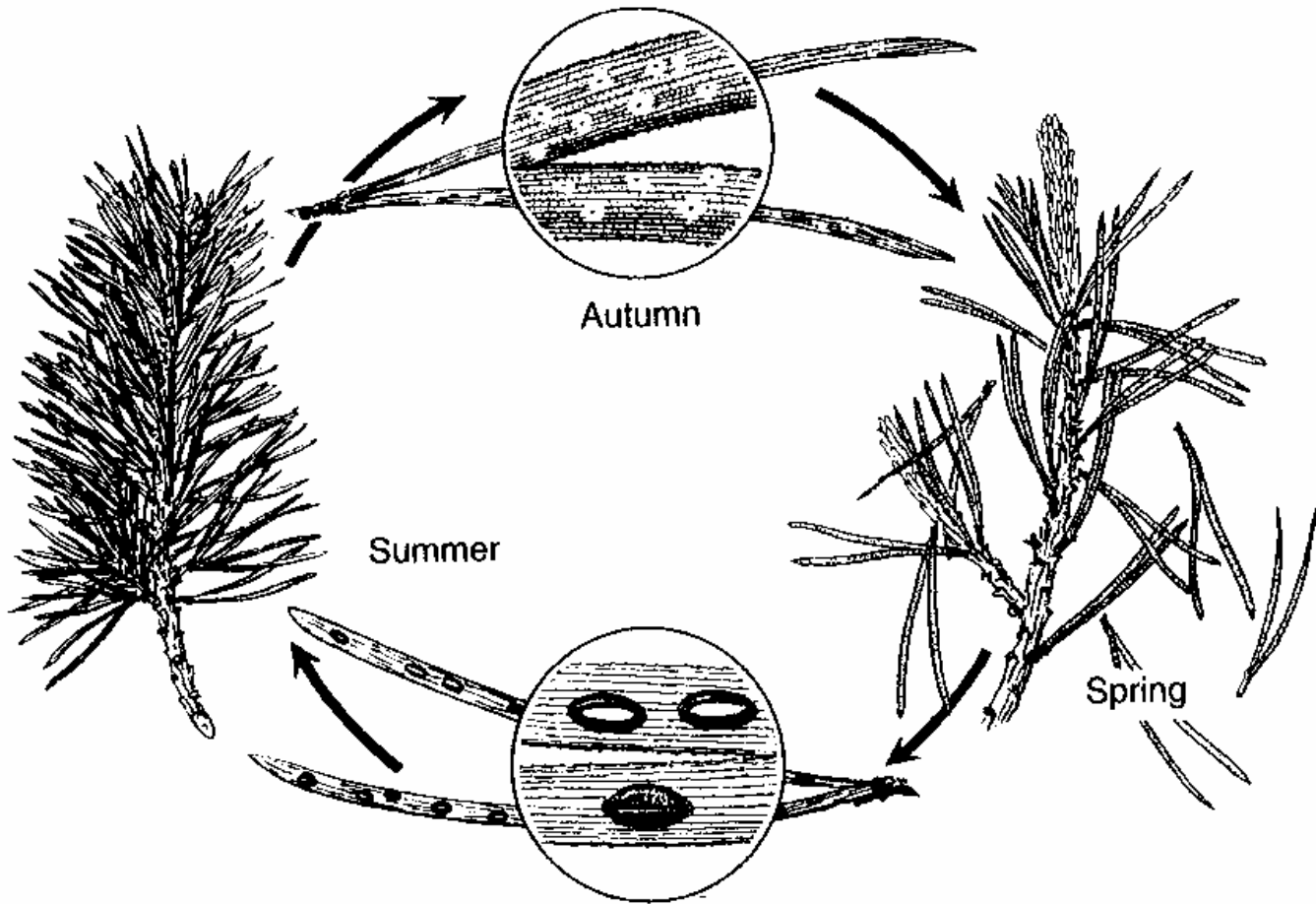


Lophodermium pinastri (Schrad.) Chev.
anamorfní stadium Leptostroma pinastri Desm.

- Substrát: dvoujehličkové borovice *Pinus sylvestris*, *P. nigra* a *P. mugo*.
- oválná černá hysterothecia protáhlá 70 - 110 x 2 µm se tvoří na opadlých jehlicích, na kterých jsou rovněž zřetelné černé linie (obr. nahoře)
- První symptomy se objevují zpravidla již v září, kdy se na jehlicích objevují žlutavé skvrny
- typické symptomy, tj. hromadné rezivění a opad jehlic se projevuje na konci zimy a v předjaří
- Nahoře hysterothecia telemorfniho stadia, dole pyknidy anamorfního stadia



Životní cyklus *Lophodermium pinastri*



Lophodermium pinastri L. *seditiosum*

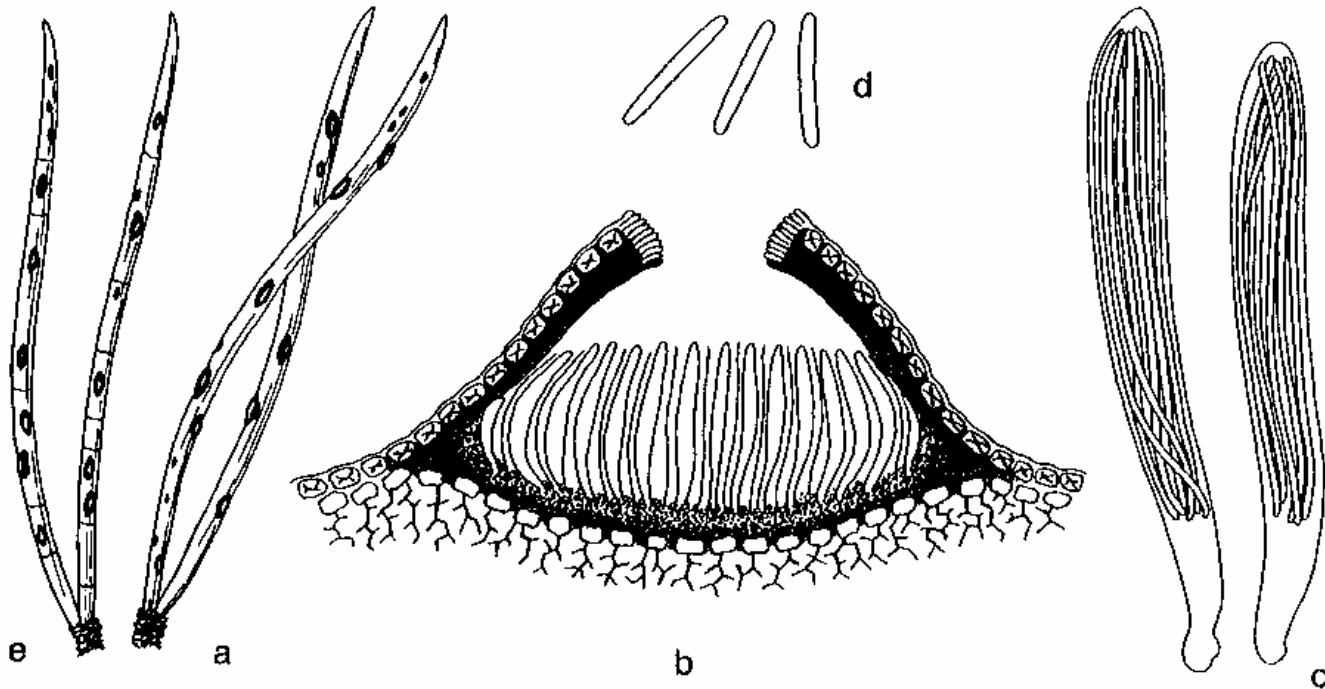


Fig. 22 *Lophodermium seditiosum*. a pine dwarf shoot with fruit bodies (hysterothecia), b cross-section through a fruit body (semi-diagrammatic), c asci with ascospores, d spermatia; e pine dwarf shoot with fruit bodies of *Lophodermium pinastri*

Lophodermium pinastri

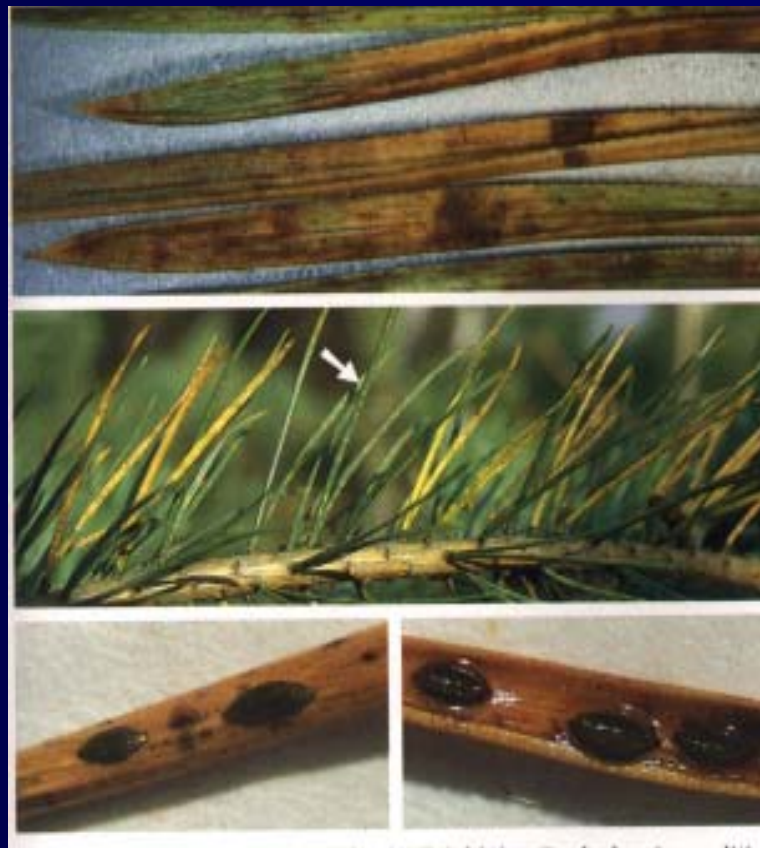


Lophodermium pinastri



Lophodermium seditiosum Minter, Staley & Millar

- Substrát: podobně jako *L. pinastri* - dvoujehličkové borovice *Pinus sylvestris*, *P. nigra* a *P. mugo*.
- Hysterothecia protáhlá 70 - 110 x 2 μm 90-120x2μm, na jehlicích nejsou přítomny černé demarkační linie
- snímek nahoře a uprostřed: žlutavé až narezlé skvrny na jehlicích, které se projevují na počátku vegetační sezóny.
- První symptomy se objevují zpravidla již v září, kdy se na jehlicích objevují žlutavé skvrny
- typické symptomy, tj. hromadné rezivění a opad jehlic se projevuje na konci zimy a v předjaří
- pyknidy se tvoří na opadlých jehlicích (snímky dole)



Lophodermium seditiosum



Sclerophoma pithyophila

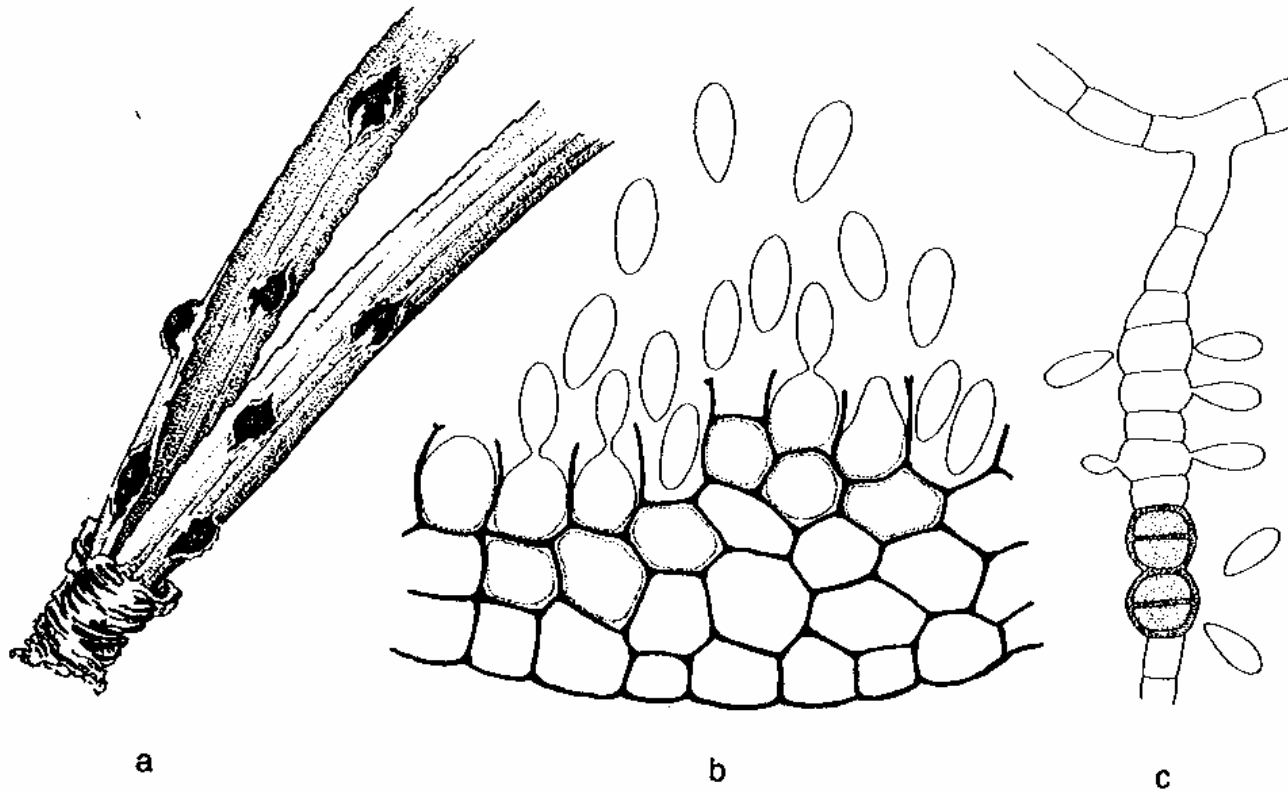


Fig. 23 *Sclerophoma pithyophila*. a base of a dead pine dwarf shoot with pycnidia, b part of the fruit body wall with ripening spores, c mycelium from a culture with dark resting spores and hyaline blastospores (b after v. Arx 1981)



*Hypoderma
desmazieri*



Hypoderma desmazieri



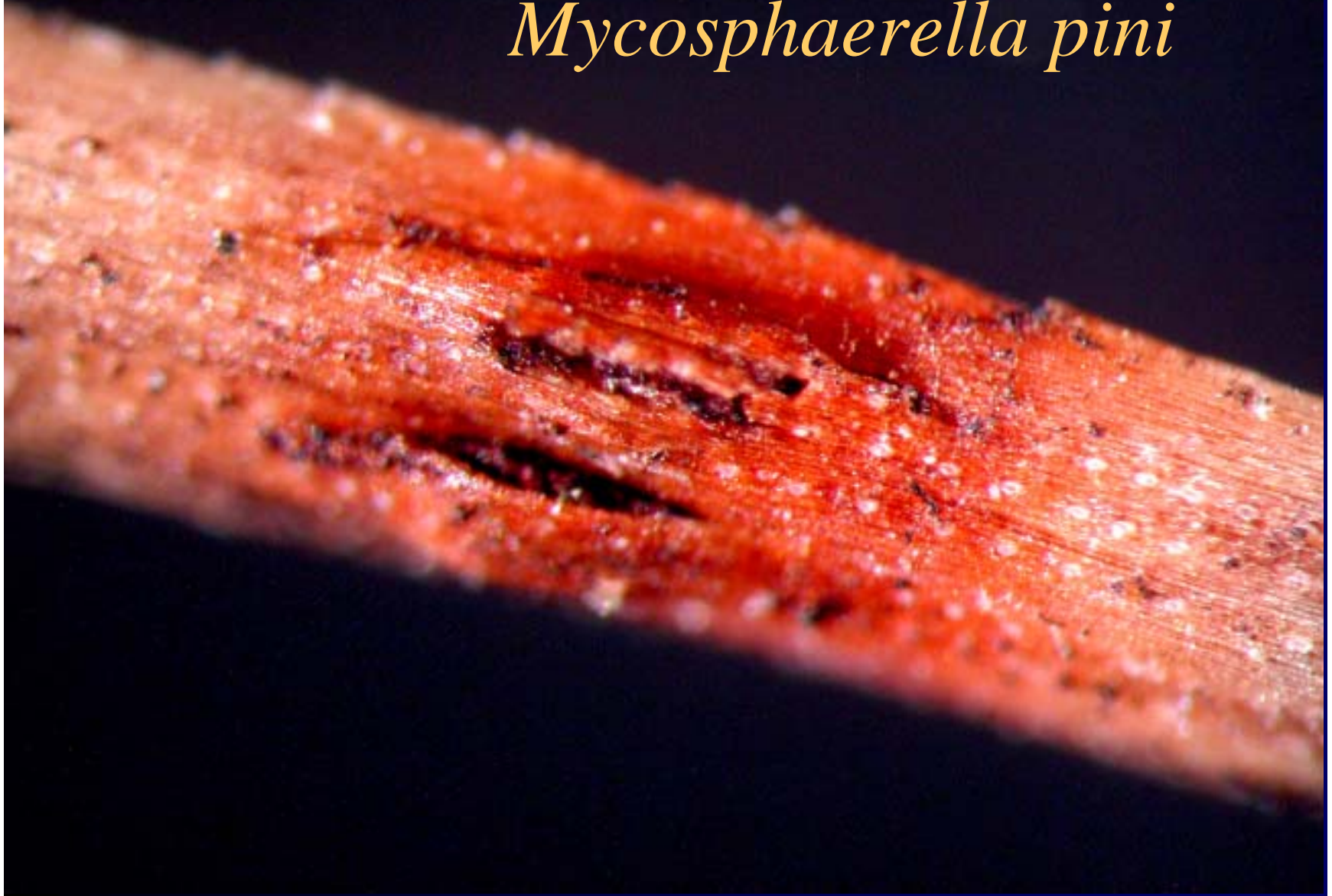
Hypoderma desmazieri



Hypoderma desmazieri



Mycosphaerella pini



Mycosphaerella pini E. Rostrup



Mycosphaerella pini E. Rostrup



Mycosphaerella pini E. Rostrup





Mycosphaerella pini E.
Rostrup



Mycosphaerella pini E.
Rostrup



Mycosphaerella pini E.
Rostrup



Mycosphaerella pini E.
Rostrup

Mycosphaerella pini E. Rostrup



- symptomy na *Pinus ponderosa*

Mycosphaerella pini E. Rostrup



- symptomy na *Pinus leucodermis*

Mycosphaerella pini E. Rostrup
imp. St. *Dothistroma septospora* (G. Doroguine)

- Vnějšími symptomy infekce jsou červenohnědé skvrny na jehlicích, projevující se v dubnu až v červnu tvorbou červenorezavých pruhů na jehlicích
- jehlice hnědnou od vrcholu, báze jehlic zůstávají zelené



Mycosphaerella pini E. Rostrup



Mycosphaerella pini E. Rostrup



A close-up photograph of a pine branch. The branch is dark grey-brown and has several small, dark, circular lesions along its length. From the branch, numerous long, thin needles emerge. Some needles are green, while others are brown and show signs of damage, including small, reddish-brown spots and lesions. The background is blurred, showing more of the pine branch and needles.

Mycosphaerella pini E.
Rostrup

Mycosphaerella pini E.
Rostrup



Mycosphaerella pini E.
Rostrup



Mycosphaerella pini E.
Rostrup



A close-up photograph of a pine branch with numerous green needles. Many of the needles are showing signs of damage, appearing brown and withered, particularly towards the tips. The background is a soft, out-of-focus green, suggesting a natural outdoor setting. The text is overlaid in the upper right quadrant.

Mycosphaerella pini E.
Rostrup

Mycosphaerella pini E.
Rostrup



Mycosphaerella pini E.
Rostrup



Mycosphaerella pini E.
Rostrup



Mycosphaerella pini E.
Rostrup



Mycosphaerella pini E.
Rostrup



A close-up photograph of pine needles. The needles are arranged in a fan-like pattern. Some needles are green, while others are brown and appear dead or damaged. There are visible reddish-brown spots and streaks on the needles, which are characteristic of a fungal infection. The background is dark and out of focus.

Mycosphaerella pini E.
Rostrup

Mycosphaerella pini E. Rostrup

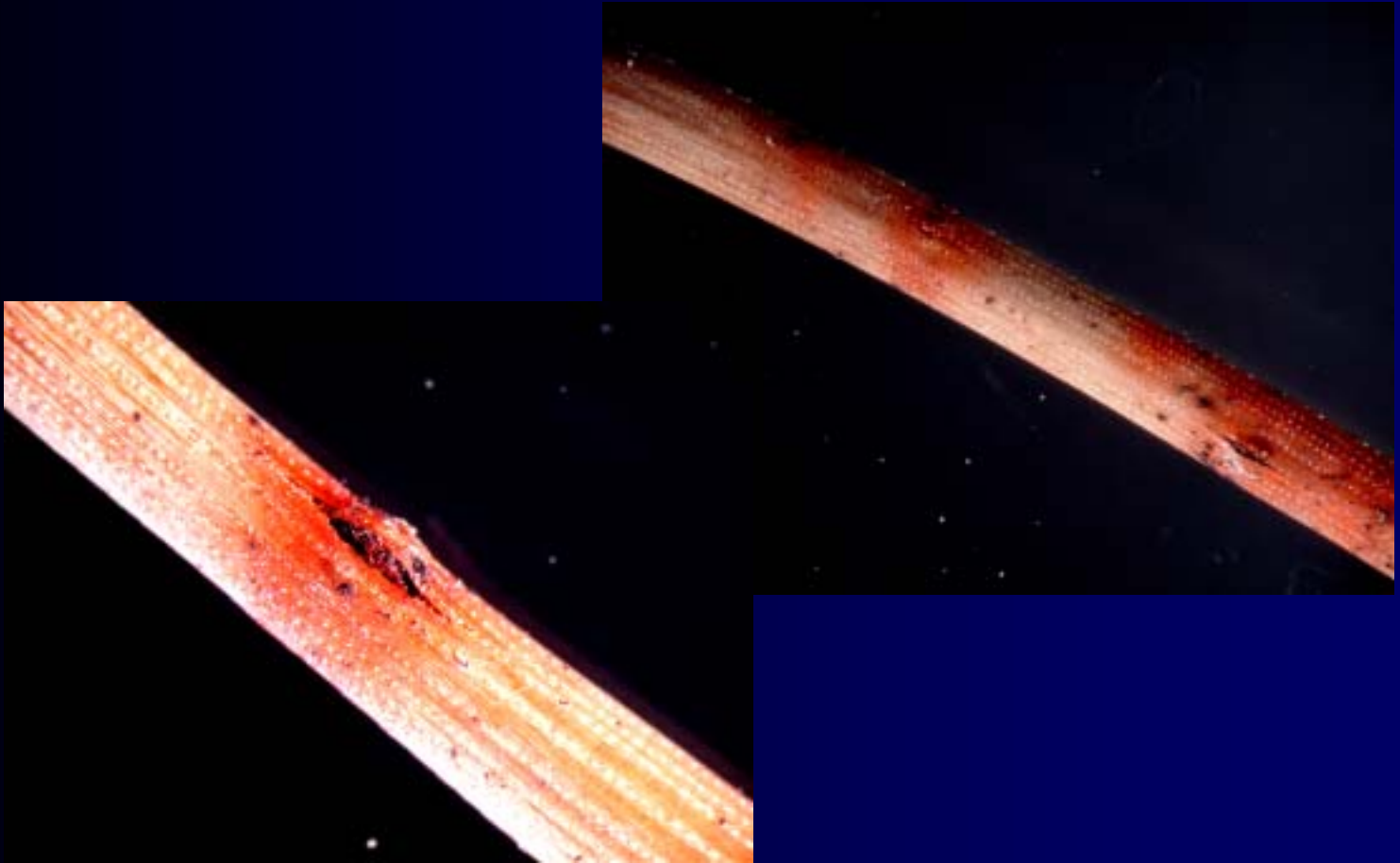


Pinus pungens

Mycosphaerella pini E. Rostrup



Mycosphaerella pini E. Rostrup



Mycosphaerella pini E. Rostrup



Mycosphaerella pini E. Rostrup



Mycosphaerella pini E. Rostrup

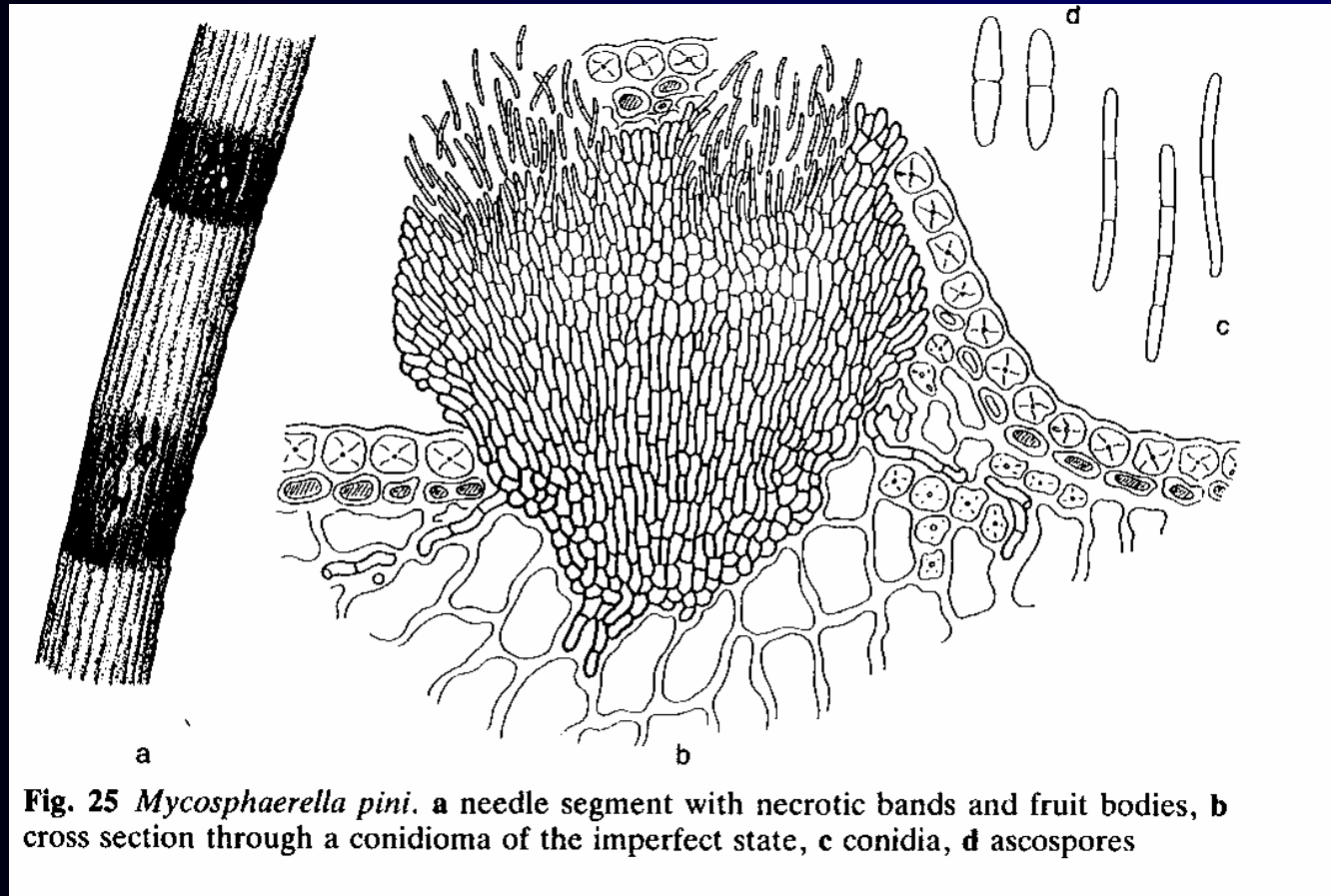


Fig. 25 *Mycosphaerella pini*. **a** needle segment with necrotic bands and fruit bodies, **b** cross section through a conidioma of the imperfect state, **c** conidia, **d** ascospores

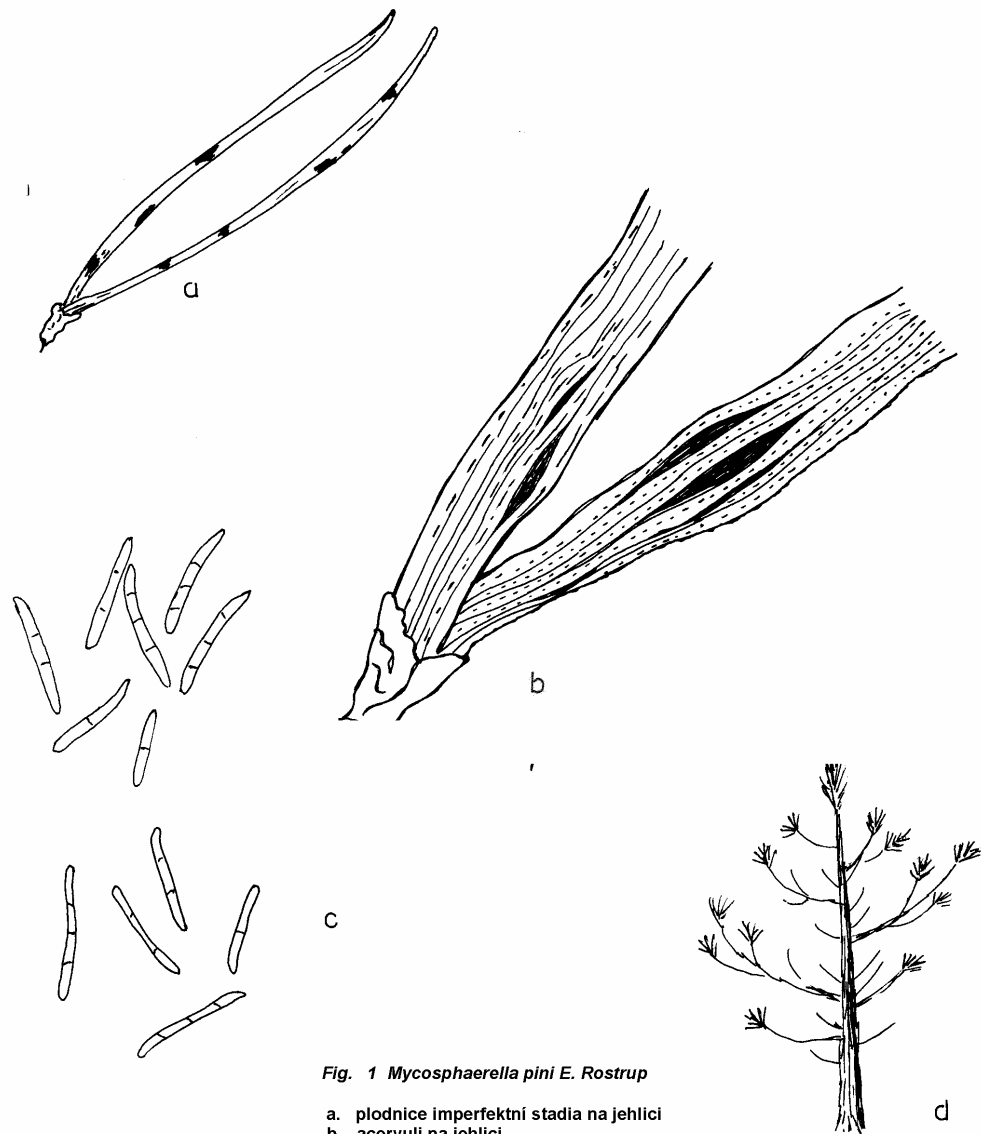
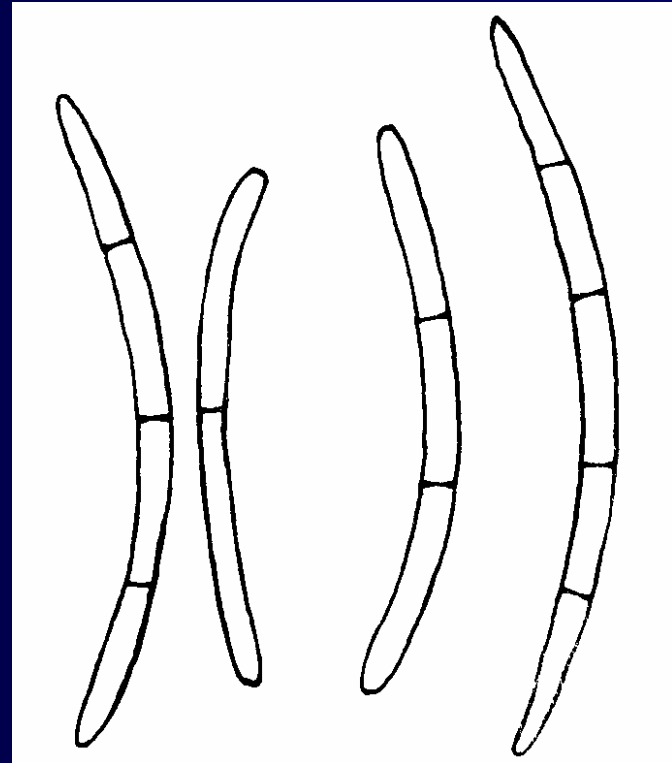


Fig. 1 *Mycosphaerella pini* E. Rostrup

- a. plodnice imperfektní stadia na jehlici
- b. acervuli na jehlici
- c. článkované konidie
- d. habitus silně napadeného stromu

Mycosphaerella pini E. Rostrup
imp. St. *Dothistroma septospora* (G. Doroguine)

- Konidie bezbarvé, hyalinní, článkované, jemně zahnuté, (8-) 10-32(-40) x 1,8 -3 mm velké
- tvoří se na jehlicích od června, ve vlhkém prostředí jsou konidie uvolňovány z acervulí



Mycosphaerella pini E. Rostrup
imp. st. *Dothistroma septospora* (G. Doroguine)

- Konidie bezbarvé, hyalinní, článkované, jemně zahnuté, (8-) 10-32(-40) x 1,8 -3 mm velké
- tvoří se na jehlicích od června, ve vlhkém prostředí jsou konidie uvolňovány z acervulí

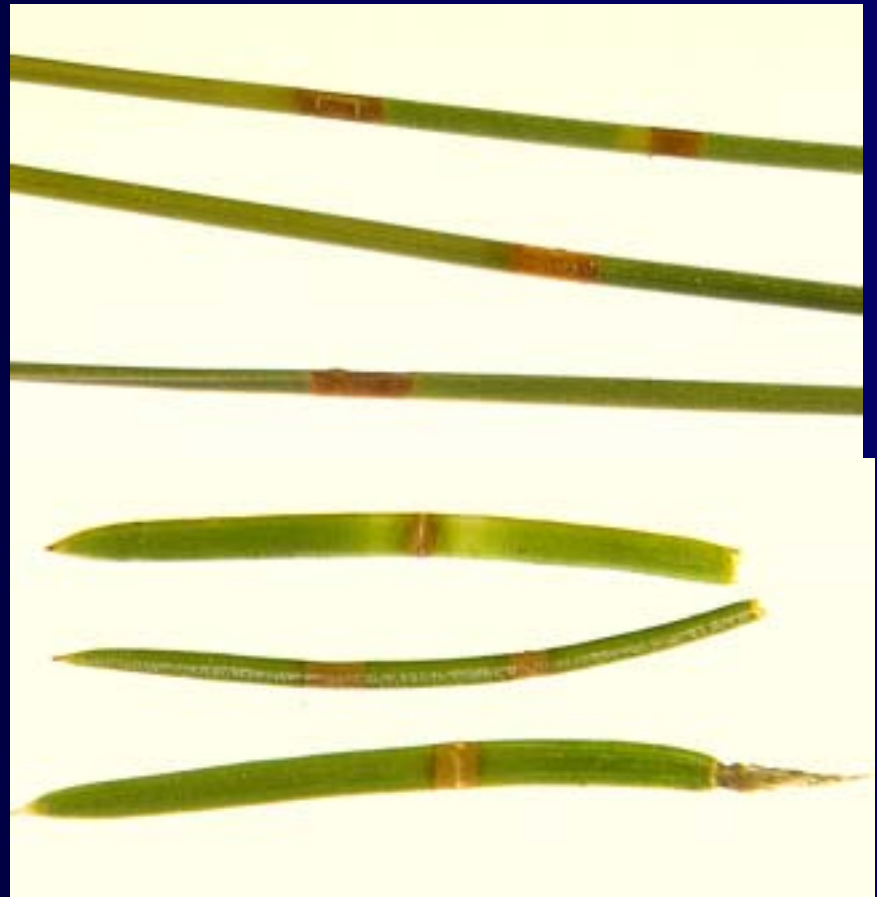


Mycosphaerella dearnessi M.E. Barr.



Mycosphaerella dearnessii M.E. Barr.

- Symptomy *M. dearnessii* se projevují jako hnědé skvrny, ohraničené žlutavým lemem
- obrázek nahoře: symptomy na *Pinus nigra*
- obrázek dole: symptomy na *Picea omorica*



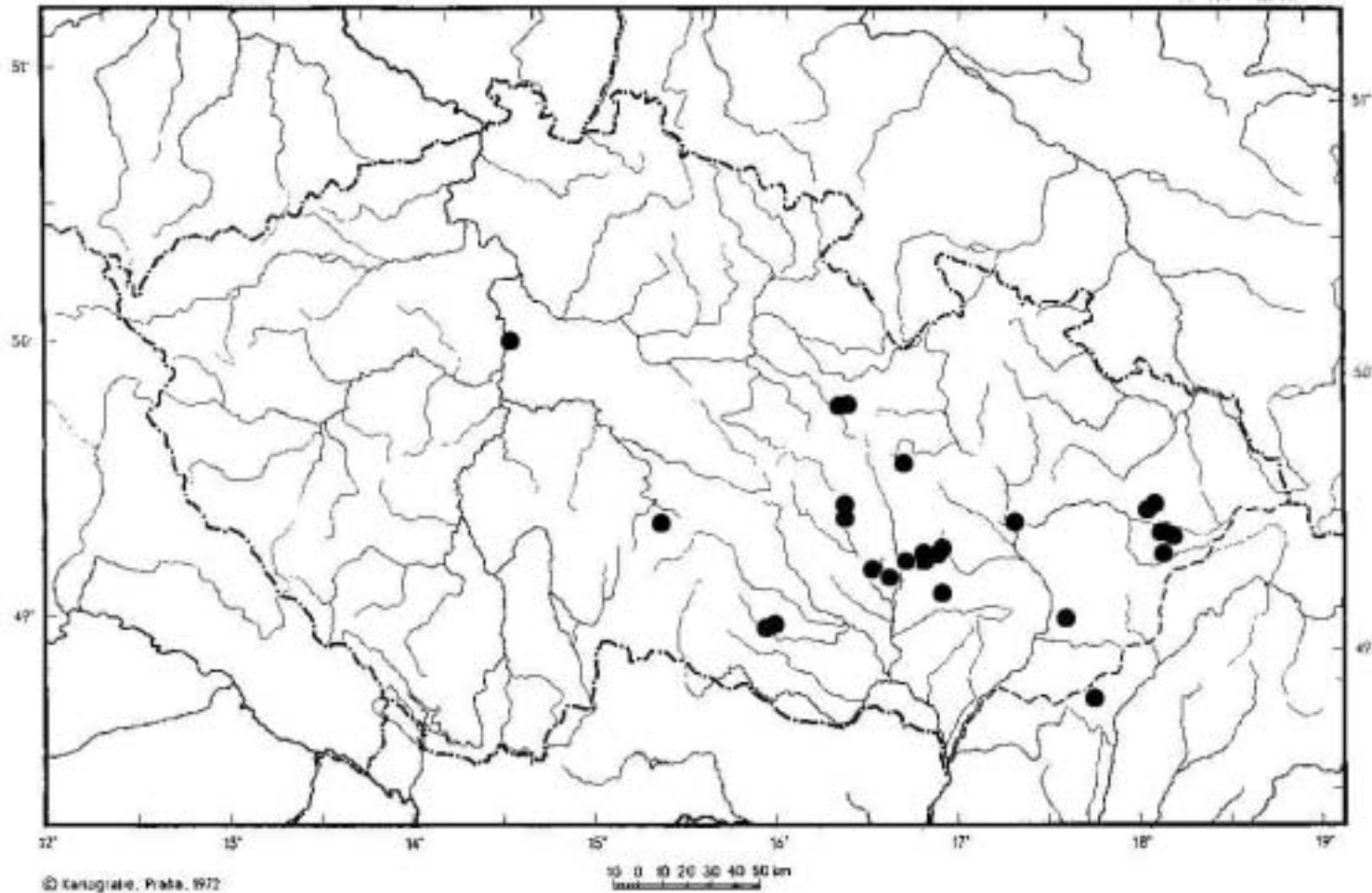
Mycosphaerella dearrensi M.E. Barr.



Mycosphaerella dearnessii M.E. Barr.



Rozšíření *M. pini* k 5.6.2001



Senescence



Senescence





Senescence



Senescence



Senescence

Poškození jehlic pozdním mrazem

- rašící borovice jsou citlivé na nízké teploty
- pokles teplot pod mrazu má za následek poškození pletiv chladem, citlivé jsou především vrcholy jehlic
- symptomy poškození jsou podobné na infekci červenou sypavkou borovice *Mycosphaerella pini*, resp. *M. daernesii*. Na jehlicích se však netvoří plodničky, ani nejsou patrné žádné výrazné skvrny
- na poškozených jehlicích mohou sekundárně nastupovat některé houby



Poškození jehlic fluorem

- zvýšené koncentrace fluoru se symptomaticky projevuje zhnědnutím konců jehlic, podobně jako v případě infekce *Mycosphaerela pini*. Na jehlicích však nejsou přítomny plodnice hub. Sekundárně může docházet k infekci saprofytickými druhy.



Choroby letorostů borovic

- *Sphaeropsis sapinea*
- *Sirococcus strobilinus*
- *Ascocalyx abietina*
- *Cenangium ferruginosum*

Sphaeropsis sapinea

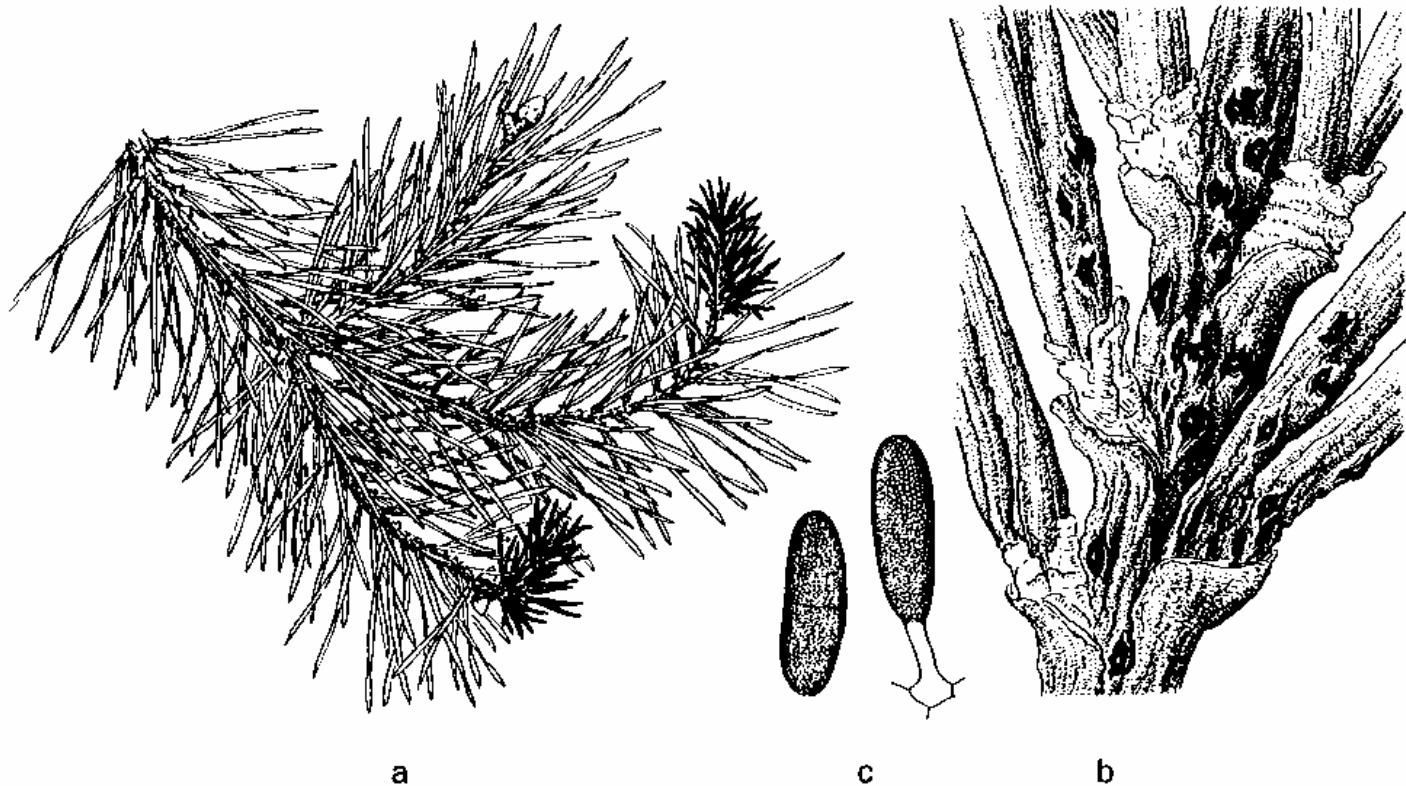


Fig. 54 *Sphaeropsis sapinea*. a symptoms on pine, b pycnidia on killed needles from the shoot tip, c conidia

Sphaeropsis sapinea

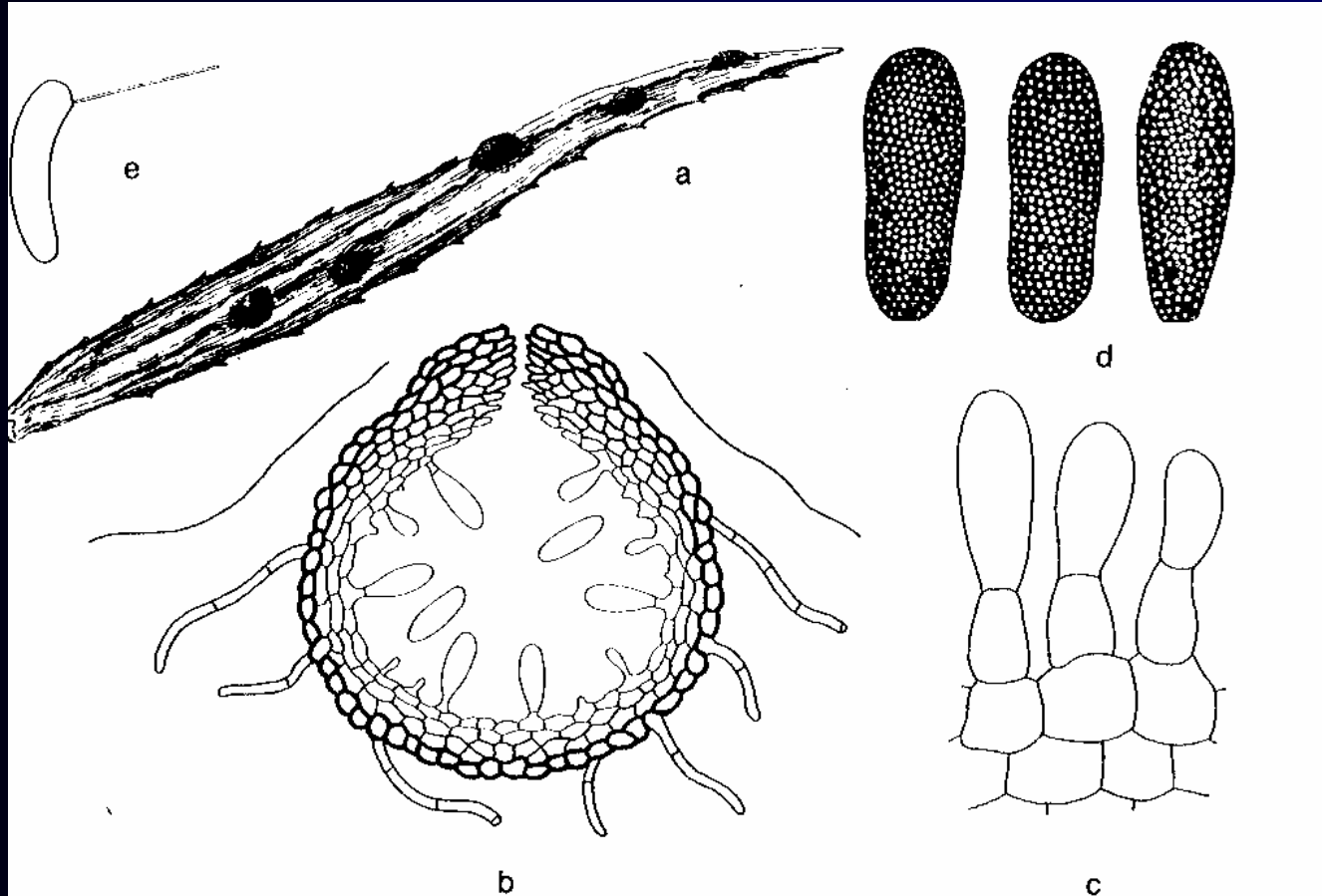


Fig. 12 *Sphaeropsis sapinea*. **a** pine needle with fruit bodies, **b** vertical section through fruit body, **c** part of the fruit body wall, **d** mature conidia; **e** spore of *Strasseria teniculata*

Sphaeropsis sapinea



Sphaeropsis sapinea



Sirococcus strobilinus

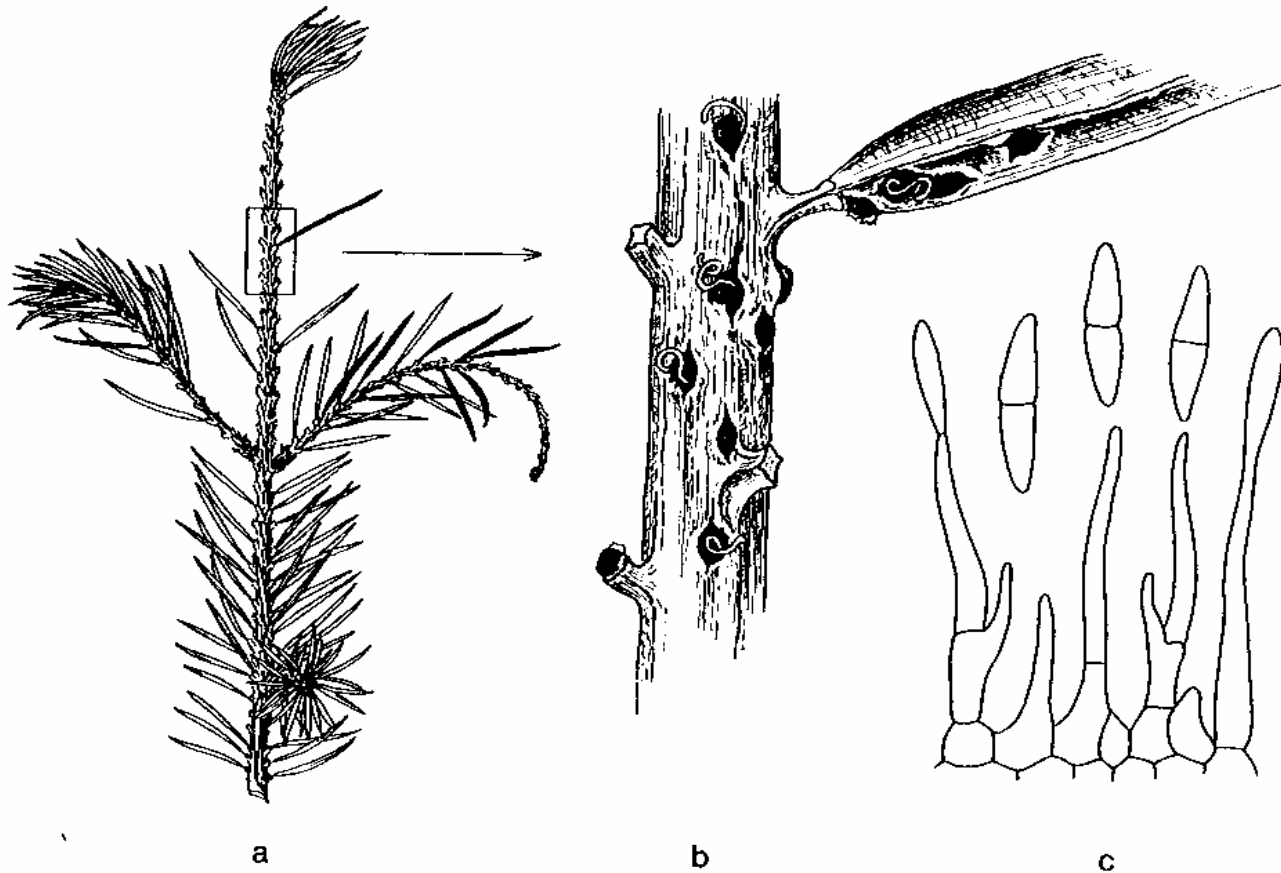
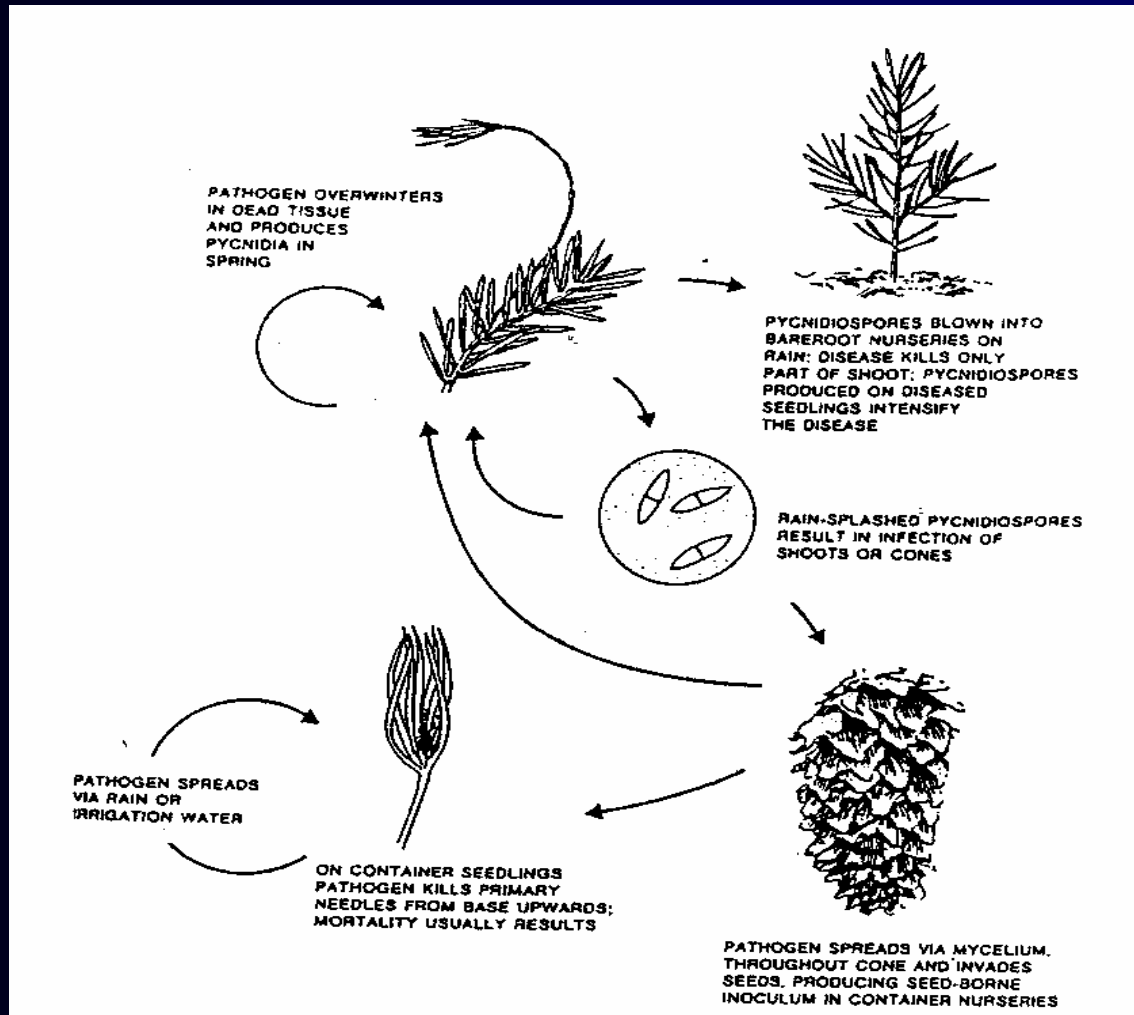


Fig. 13 *Sirococcus strobilinus*. **a** infected shoot of *Picea pungens*, **b** portion of shoot with pycnidia, **c** part of the fruit body wall with conidiophores and conidia

Sirococcus strobilinus



Sirococcus strobilinus



Ascoalyx abietina

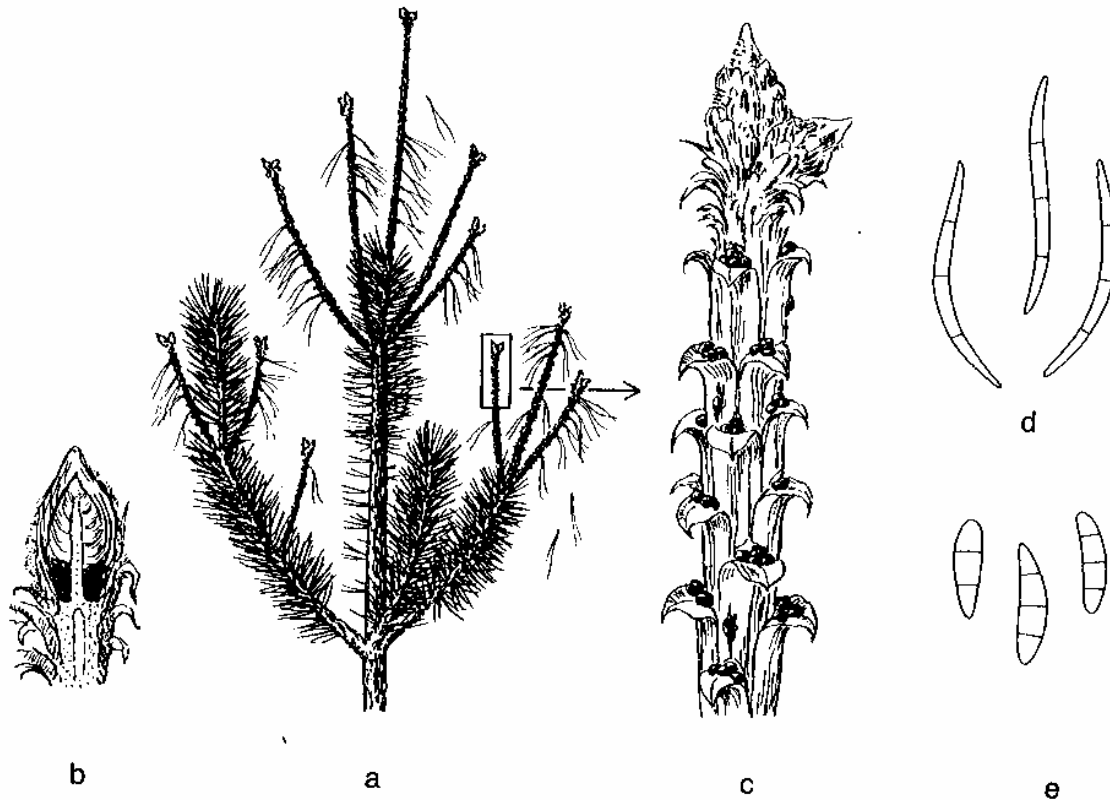


Fig. 56 *Gremmeniella abietina*. **a** symptoms on *Pinus nigra*, **b** longitudinal section through a bud with early symptoms at the bud base, **c** killed shoot tip with pycnidia, **d** conidia, **e** ascospores

Ascocalyx abietina



Ascocalyx abietina





*Sphaeropsis
sapinea*

Sphaeropsis sapinea



Sphaeropsis sapinea



Sphaeropsis sapinea



Sphaeropsis sapinea



Sphaeropsis sapinea





Sphaeropsis sapinea



Ascocalyx abietina



Ascocalyx abietina

Ascocalyx abietina



Ascocalyx abietina



Ascocalyx abietina



Ascocalyx abietina



Cenangium ferruginosum



Sirococcus strobilinus



Cenangium ferruginosum

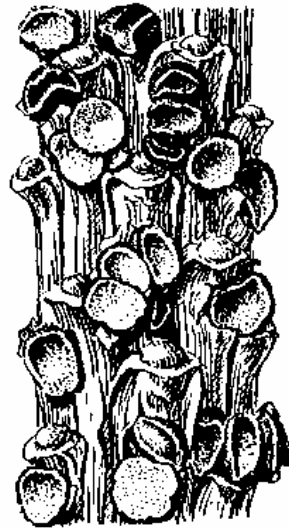


a



Dry

b



Moist

c

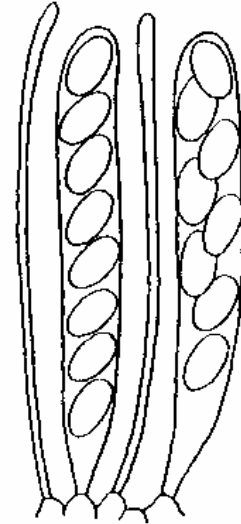


Fig. 57 *Cenangium ferruginosum*. **a** diseased shoot tips on Scots pine, **b** twig section with closed (left) and open (right) apothecia, **c** asci with ascospores and paraphyses

Modrání dřeva borovice

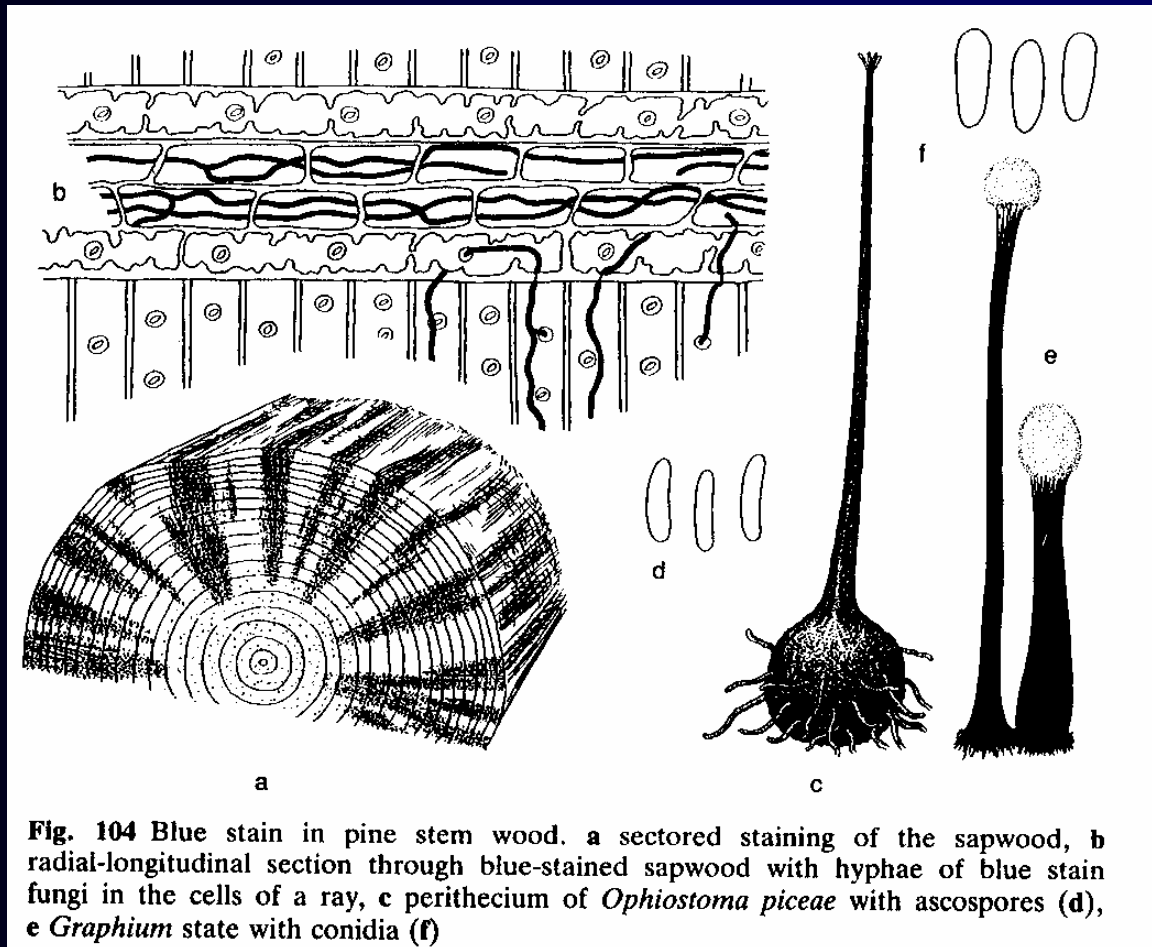


Fig. 104 Blue stain in pine stem wood. a sectioned staining of the sapwood, b radial-longitudinal section through blue-stained sapwood with hyphae of blue stain fungi in the cells of a ray, c perithecium of *Ophiostoma piceae* with ascospores (d), e *Graphium* state with conidia (f)

Modrání dřeva borovice



Modráň dřeva borovice



Modrání dřeva borovice



Choroby jalovců, zeravů a cypřišků

Gymnosporangium sabiniae

- Dvoubytná rez
- Stadium uredíí na jalovcích,
především *Juniperus sabinia*
- Stadium aecií na hrušni

Gymnosporangium sabiniae



Gymnosporangium sabiniae



Gymnosporangium sabiniae



Gymnosporangium sabiniae



Gymnosporangium sabiniae



Gymnosporangium sabiniae



Gymnosporangium sabiniae



Gymnosporangium sabiniae



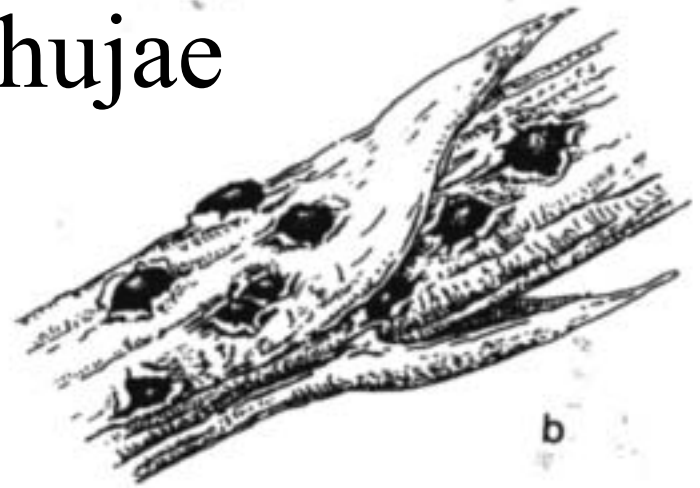
Gymnosporangium cornutum



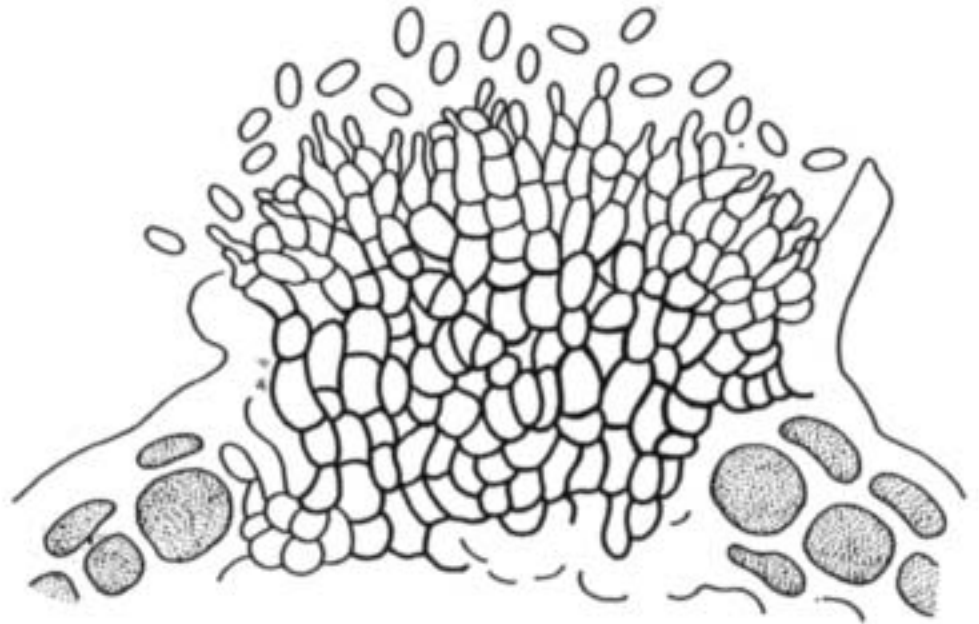
Kabatina thujae



a



b



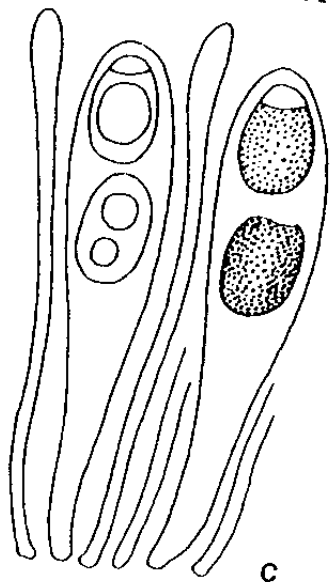
c

Didymascella thujina

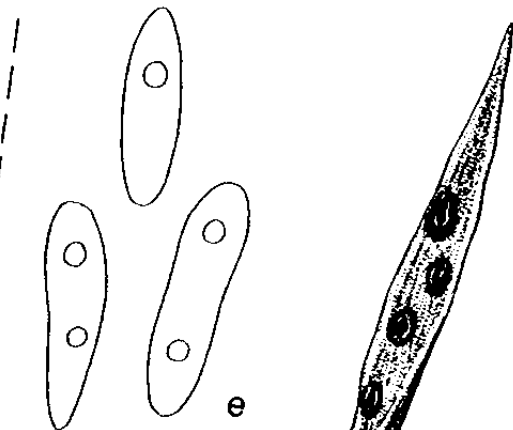
BIOMASS DAMAGE TO NEEDLES AND LEAVES



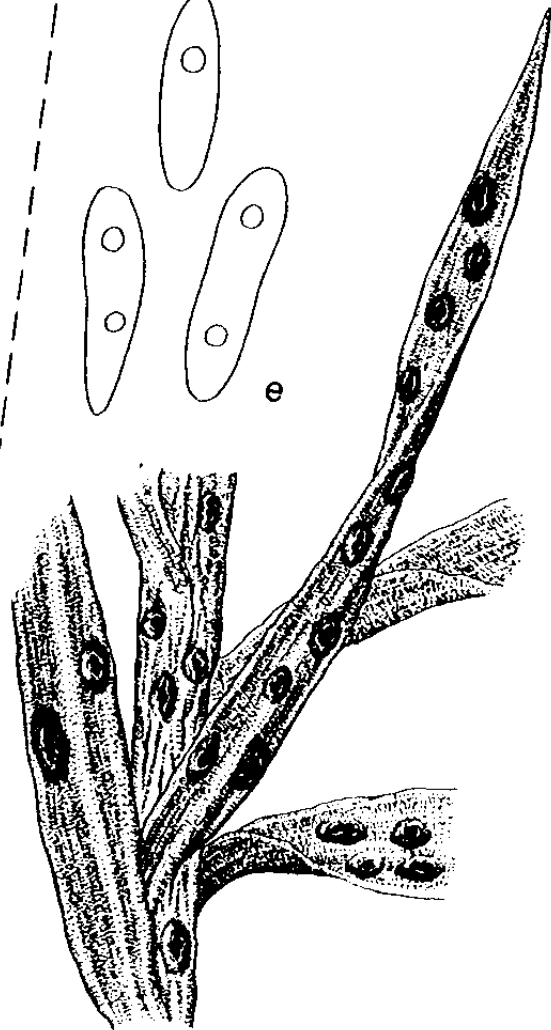
a



c



e



Vytranspirování *Biota orientalis* po zimě



Vytranspirování



Choroby jedle

Choroby jedle

- Kořenové hniloby
 - *Armillaria ostoyae*, *A. gallica*, *A. borealis*
 - *Heterobasidion annosum*
 - *Phaeolus schweinitzii*
 - *Sparassis nemecii*
- Hniloby kmene
 - *Phellinus hartigii*
 - *Fomitopsis pinicola*
 - *Pholiota adiposa*
- *Rzi*
 - *Melamsorella cyryophyllacearum*
 - *Pucciniastrum epilobii*
- *Poloparazitické rostliny*
 - *Viscum album*



Phellinus hartigii



Phellinus hartigii

Phellinus hartigii



Phellinus hartigii



Phellinus hartigii



Phellinus hartigii



Hericium coralloides



Melampsorella caryophyllacearum

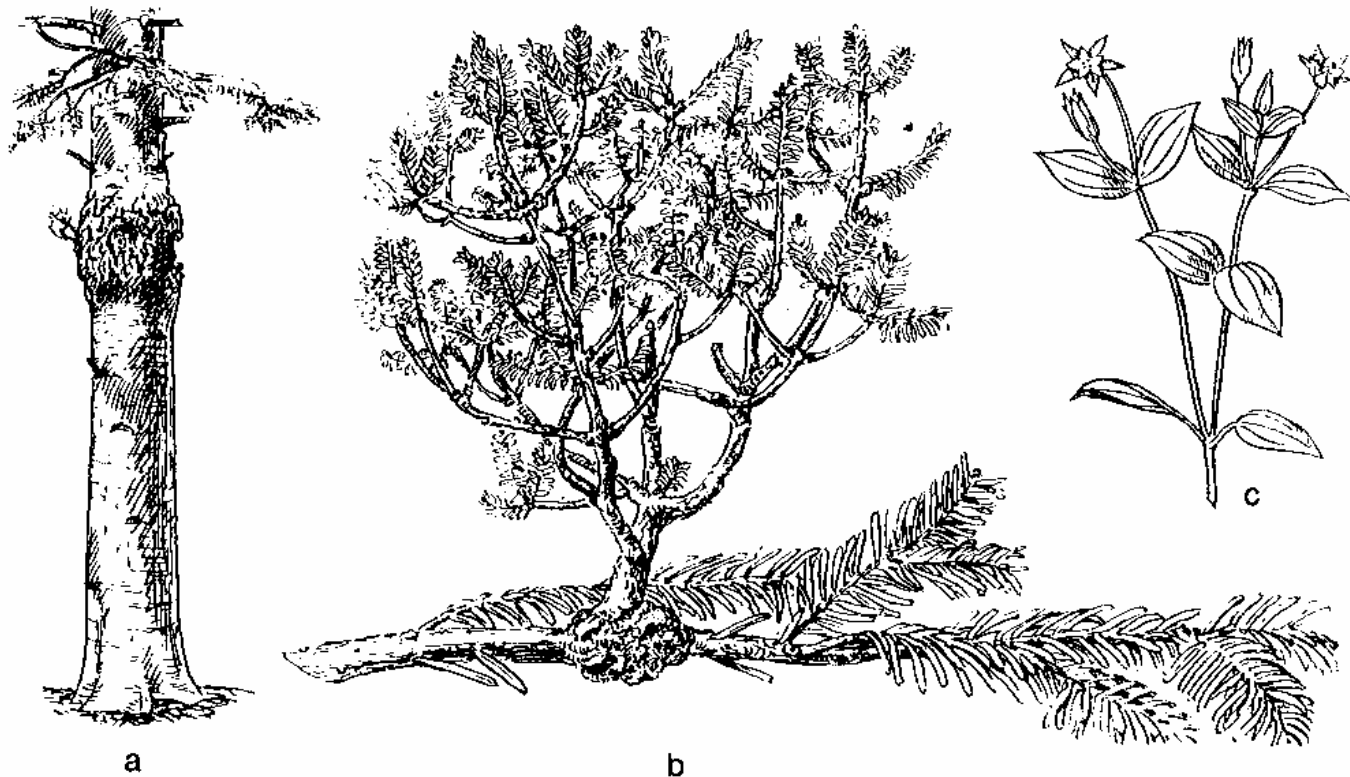


Fig. 118 *Melampsorella caryophyllacearum*. **a** symptoms on the stem of a European Silver fir ('Rädertanne'), **b** Silver fir witch's-broom; **c** *Moehringia trinervia* as a dikaryotic-phase host

Melampsorella caryophyllacearum



Melampsorella caryophyllacearum



Melampsorella caryophyllacearum



Melampsorella caryophyllacearum



Melampsorella caryophyllacearum



Melampsorella caryophyllacearum



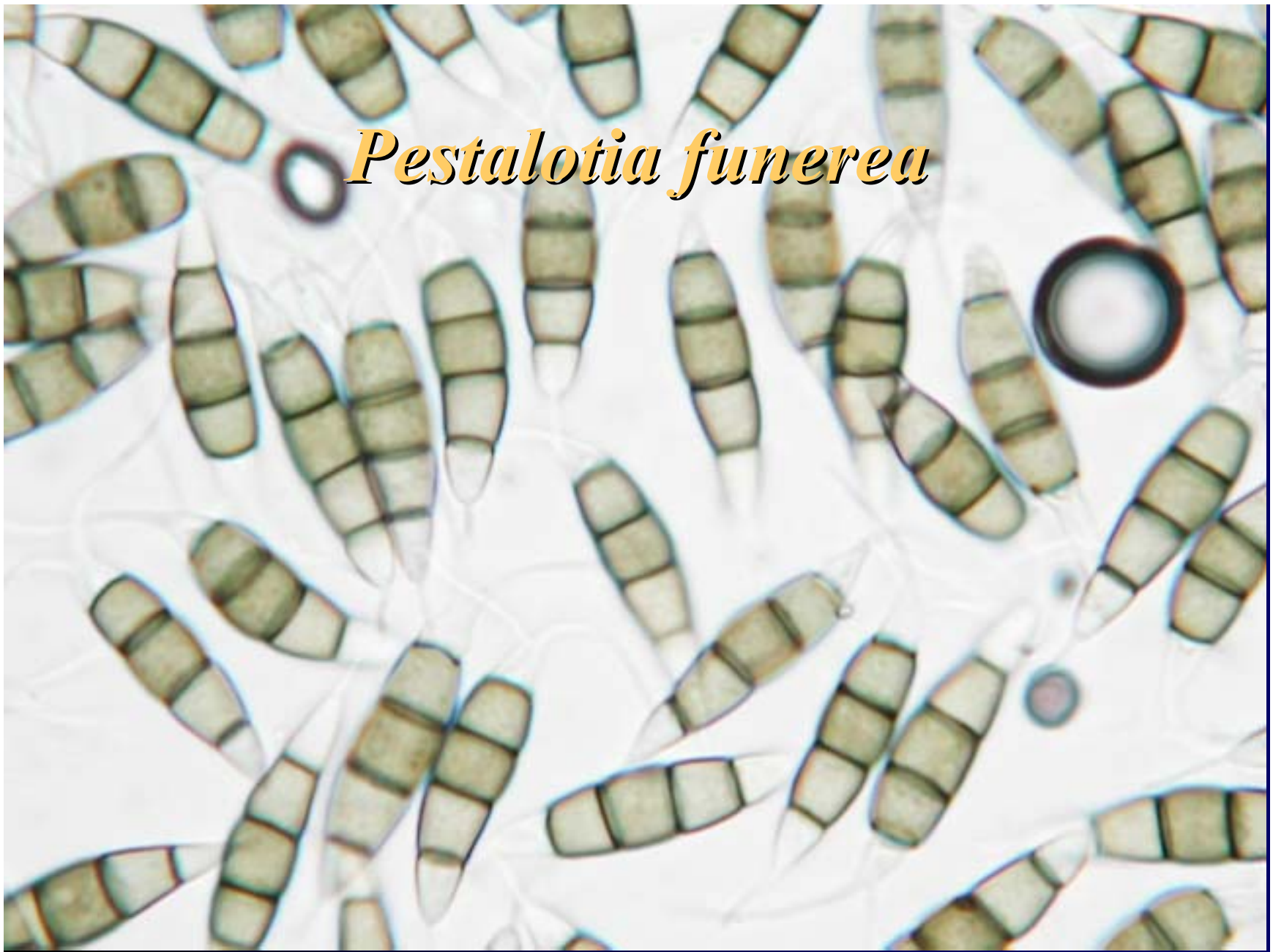
Choroby jehlic jedle

- *Pestalotia*
- *Valsa*
- *Cytospora*
- *Rhizosphaera*
- *Pucciniastrum*

Pestalotia funerea



Pestalotia funerea



Pestalotia funerea



Valsa friesii



Valsa friesii



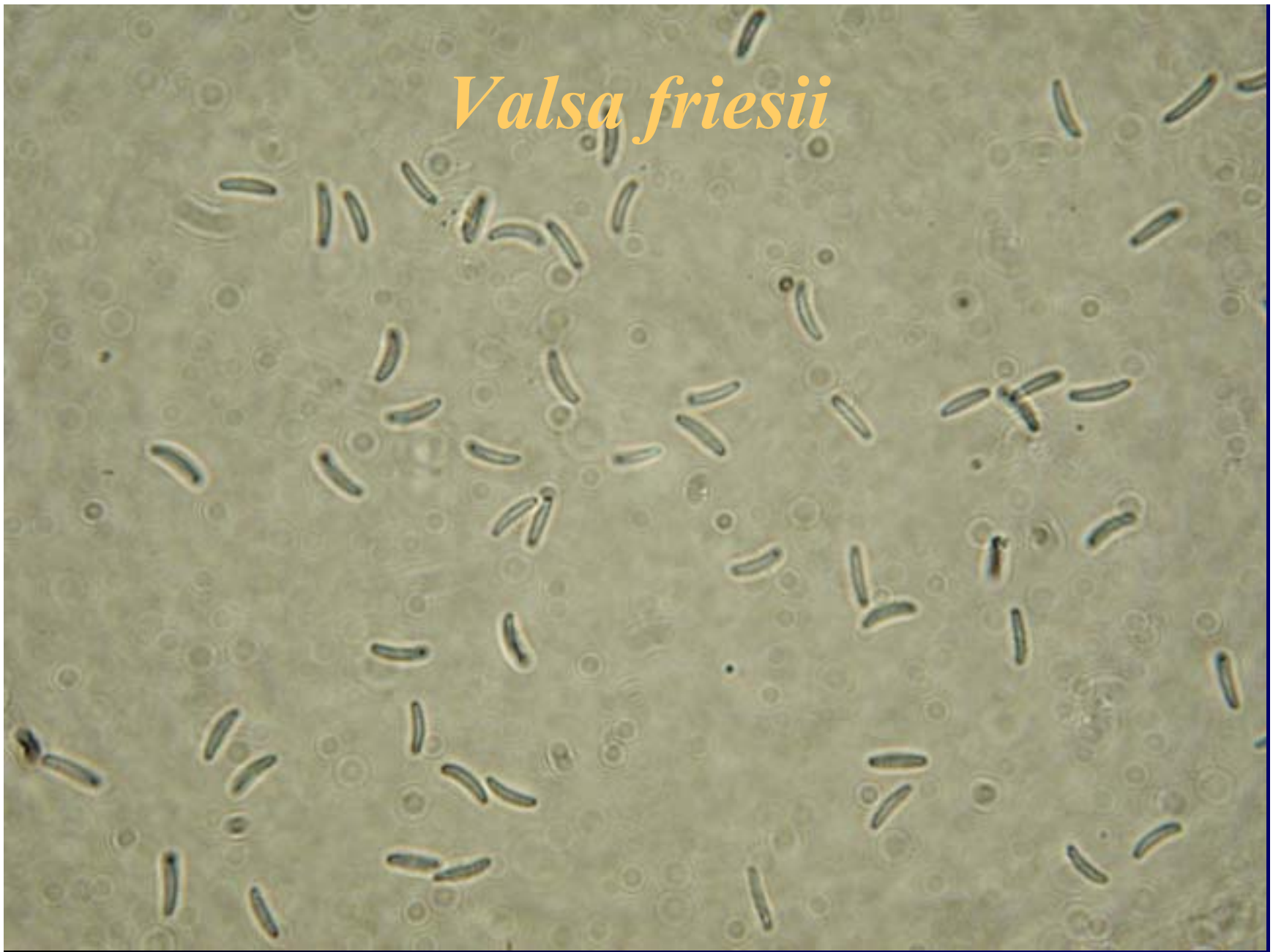
Valsa friesii



Valsa friesii



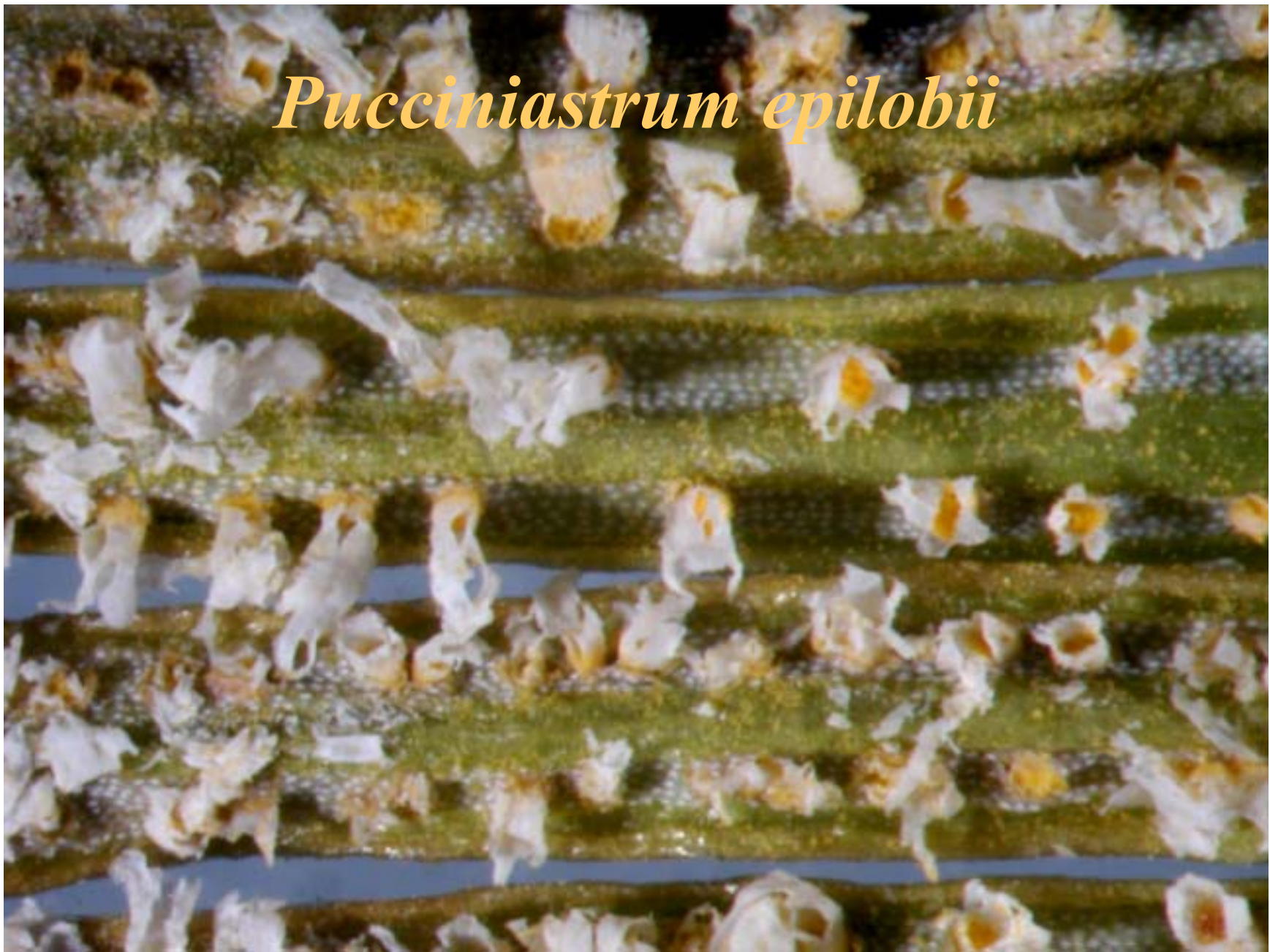
Valsa friesii



Pucciniastrum epilobii



Pucciniastrum epilobii



Pucciniastrum epilobii



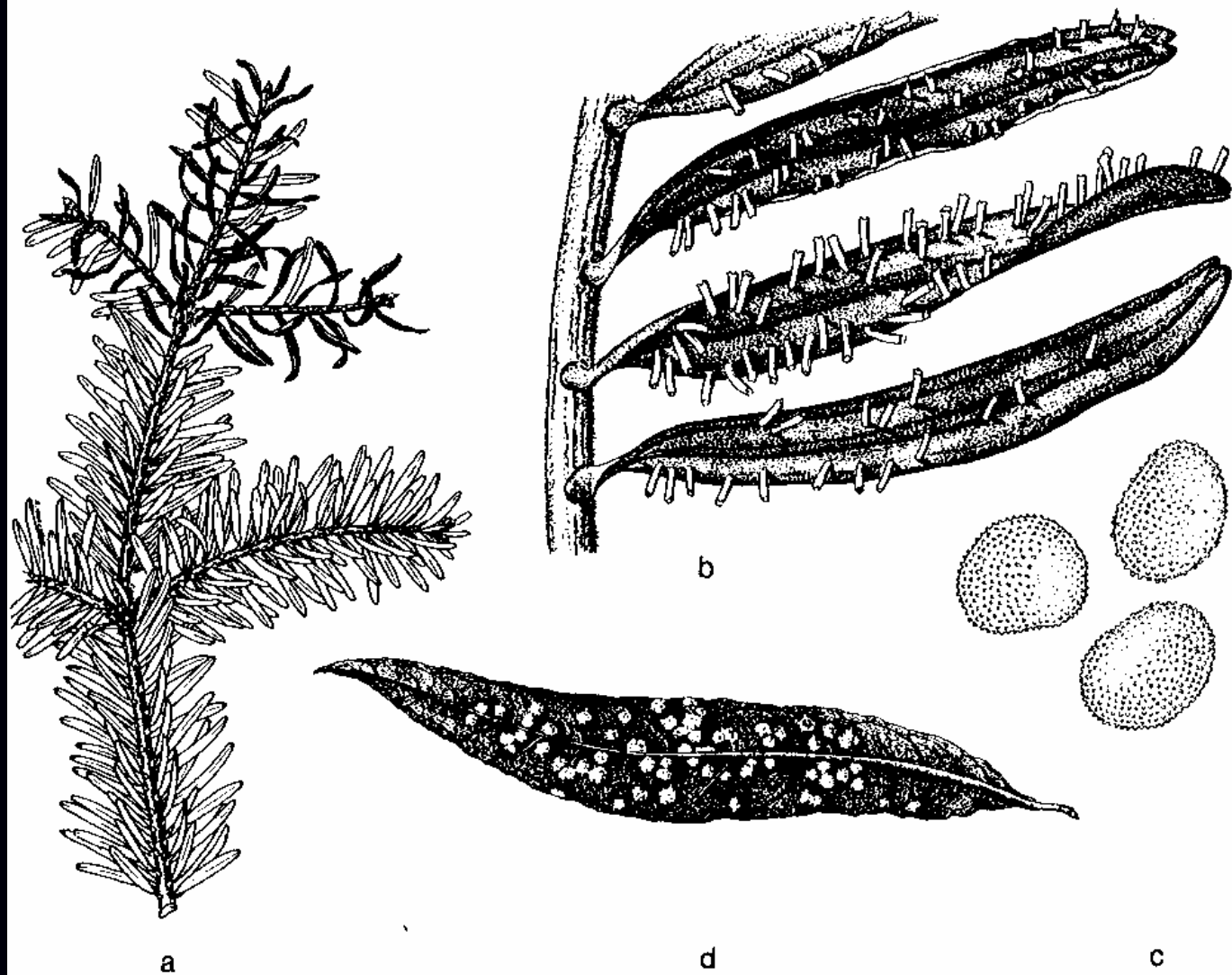


Fig. 28 *Pucciniastrum epilobii*. **a** symptoms on Silver fir branch, **b** infected needles with mature aecidia, **c** aecidiospores, **d** uredosori on the underside of a willow-herb leaf

Viscum album

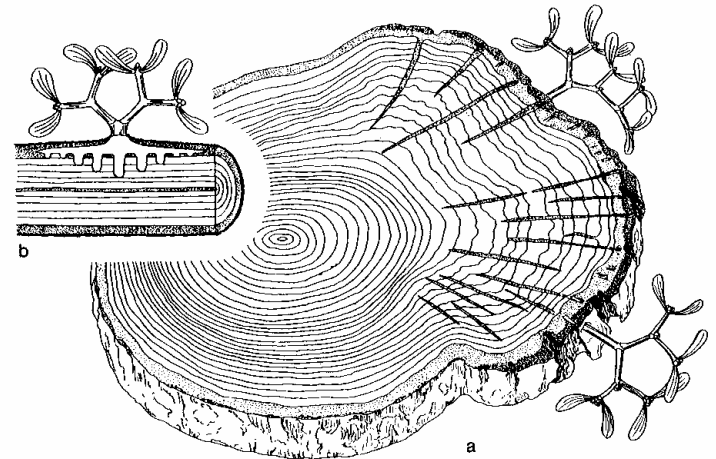


Fig. 115 *Viscum album*. **a** stem disc from a Silver fir with mistletoe sinker roots penetrating deep into the wood, **b** diagrammatic longitudinal section through a stem section from a poplar bearing mistletoe, showing 'bark roots' extending horizontally and 'sinker roots' extending vertically



*Dreyfusia
nordmaniana*

Dreyfusia nordmaniana





*Dreyfusia
nordmaniana*

Choroby modřínu

Choroby modřínu

- Kořenové hniloby
 - *Armillaria ostoyae*
 - *Heterobasidion annosum*
 - *Phaeolus schweinitzii*
- Hniloby kmene
 - *Phellinus pini*
 - *Fomitopsis pinicola*
 - *Coniophora*
- *Rakoviny kmene*
- *Choroby jehlic*
 - *Meria laricis*

*Trichoscyphella
willkommii*

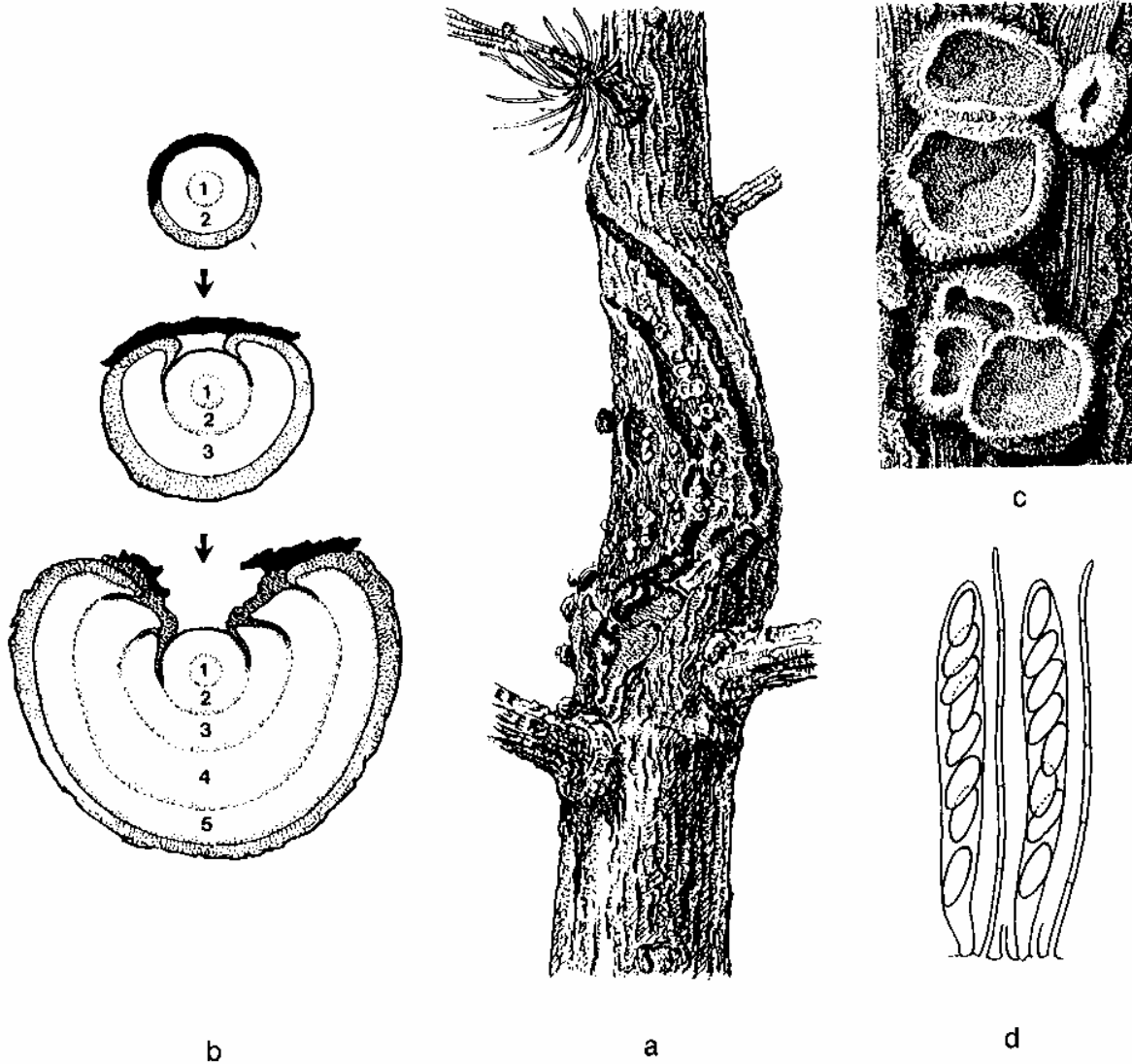


Fig. 70 *Lachnellula willkommii*. **a** canker formation on a small stem of European larch, **b** cross-sections through various stages in the development of larch canker, **c** fruit bodies (apothecia) on dead bark, **d** asci with ascospores and paraphyses

Melampsora salicina, *Melampsora larici-populina*

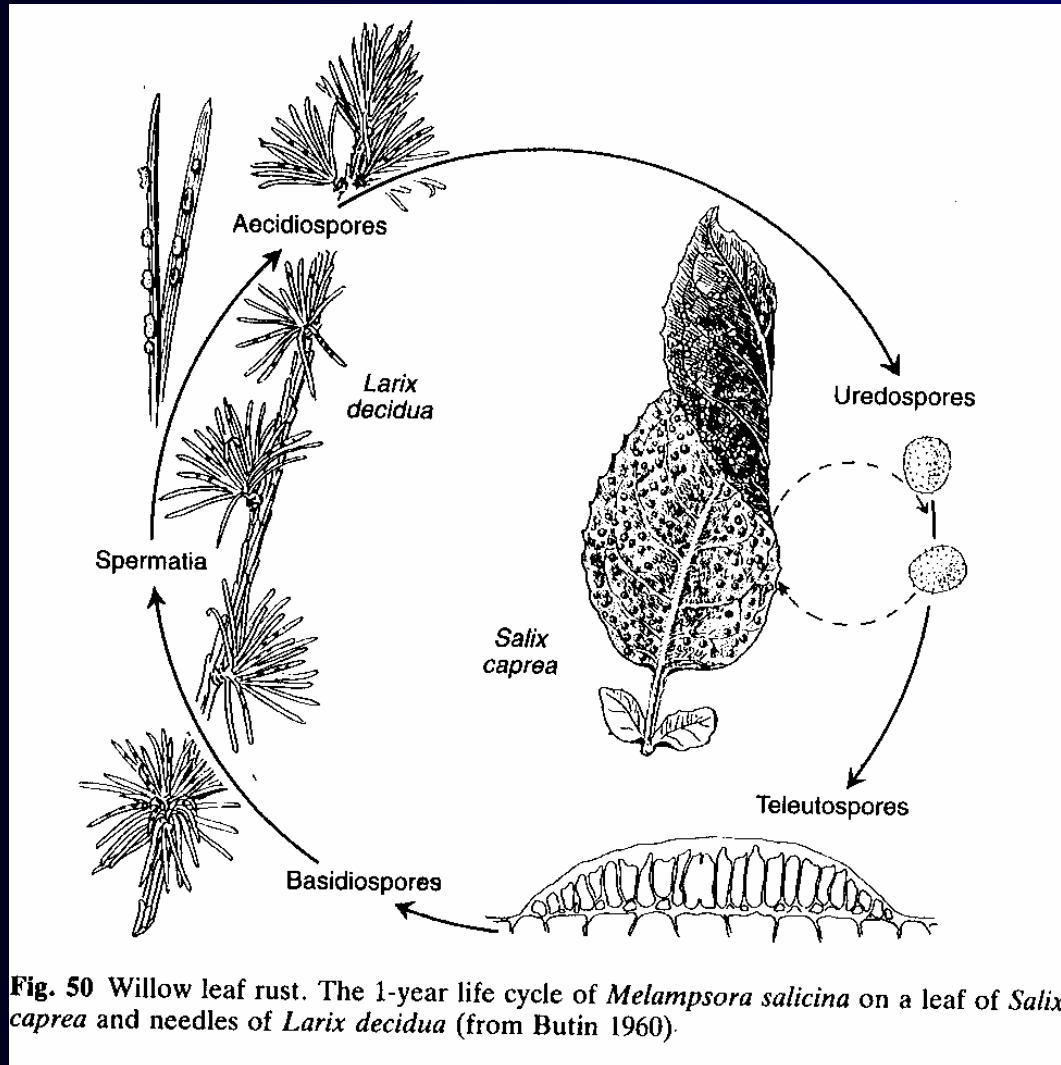


Fig. 50 Willow leaf rust. The 1-year life cycle of *Melampsora salicina* on a leaf of *Salix caprea* and needles of *Larix decidua* (from Butin 1960).

Meria laricis

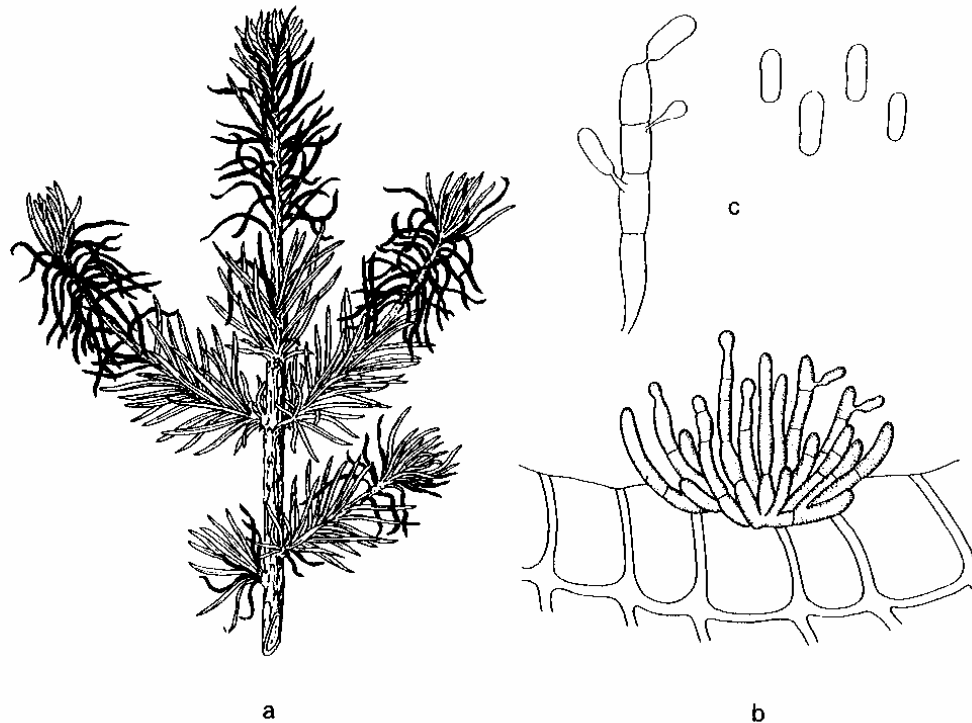


Fig. 14 *Meria laricis*. **a** symptoms on European larch, **b** conidiophores on the underside of a needle, **c** conidiophores with spores (a after Peace 1962, b after Ferdinandsen and Jørgensen 1938/39, c after Hartig 1900)

Chřadnutí modřínových mlazín





*Chřadnutí
modřínových
mlazin*



*Chřadnutí
modřínových
mlazín*



*Chřadnutí
modřínových
mlazin*



*Chřadnutí
modřínových
mlazin*



*Chřadnutí
modřínových
mlazin*



*Chřadnutí
modřínových
mlazín*



*Chřadnutí
modřínových
mlazín*



*Chřadnutí
modřínových
mlazín*

Chřadnutí modřínových mlazin



Chřadnutí modřínových mlazin



Chřadnutí modřínových mlazin



Chřadnutí modřínových mlazín



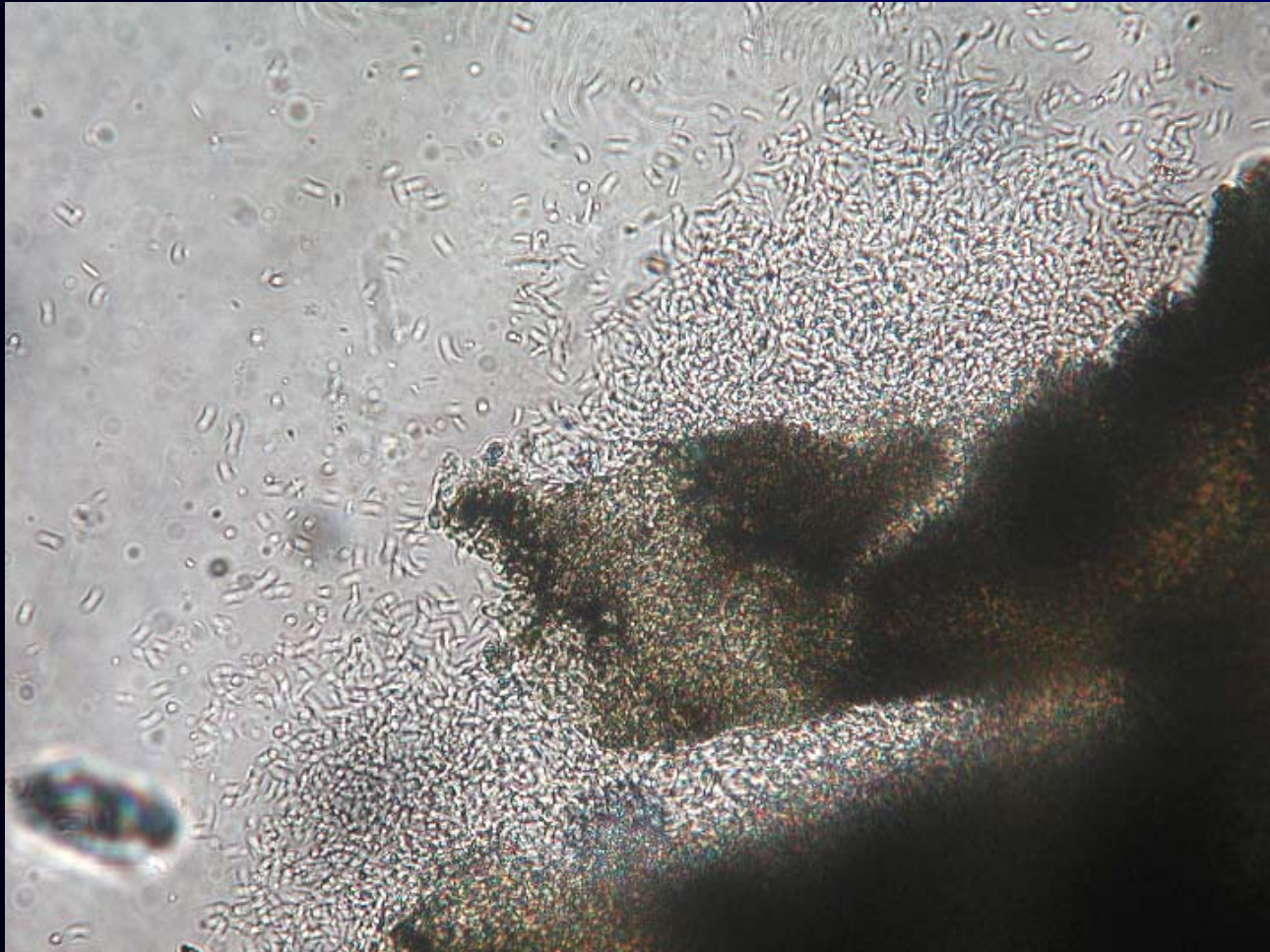
Chřadnutí modřínových mlazin



Chřadnutí modřínových mlazin



Chřadnutí modřínových mlazín



Chřadnutí modřínových mlazin



Choroby douglasek

- Kořenové hniloby
 - *Armillaria ostoyae*
 - *Heterobasidion annosum*
 - *Phaeolus schweinitzii*
- Choroby jehlic
 - *Rhabdocline pseudotsugae*

Rhabdocline pseudotsugae

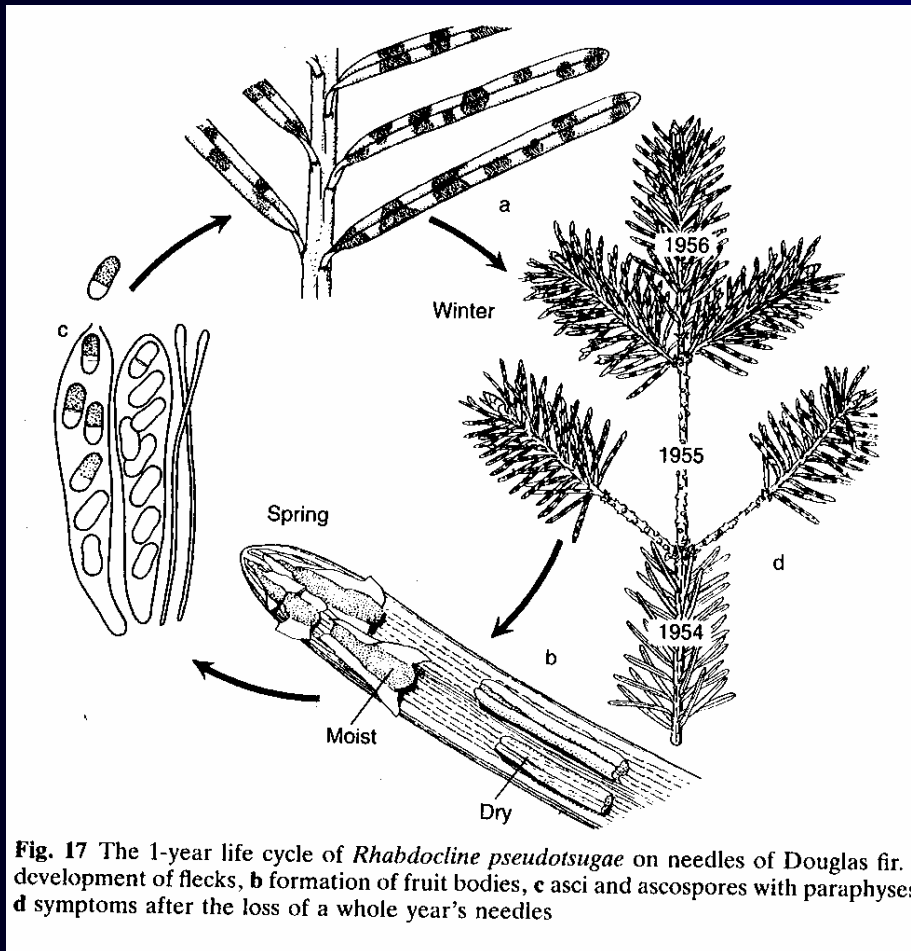


Fig. 17 The 1-year life cycle of *Rhabdocline pseudotsugae* on needles of Douglas fir. a development of flecks, b formation of fruit bodies, c asci and ascospores with paraphyses, d symptoms after the loss of a whole year's needles

Rhabdocline pseudotsugae



Rhabdocline pseudotsugae



Rhabdocline pseudotsugae



Rhabdocline pseudotsugae



Phaeocryptopus gaumannii
švýcarská sypavka



Phaeocryptopus gaumannii
švýcarská sypavka



Vytranspirování douglasky



Pineus strobi



Pineus strobi



Čarovník na douglasce



Štítenka na jalovci

