

Óboðnir sveppir í íslenskum húsum innanhússveppir og búsvæði þeirra

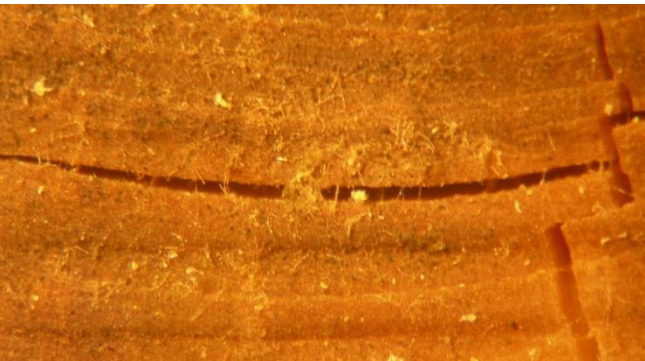
Guðríður Gyða Eyjólfsdóttir

gge@ni.is





Mygla í múr



Litafrugga, *Aspergillus versicolor* neðan á parketi

Greining innanhússveppa

- Einföld greining myglusveppa fyrir almenning.
- Greining myglusveppa fyrir stofnanir, fyrirtæki, húsfélög og þá sem þurfa niðurstöður formlega framsettar. Útseld vinna sérfræðings.
- Myglað byggingarefni skoðað fyrst í víðsjá og síðan tekið sýni til smásjárskoðunar af því sem þykir markvert.
- Niðurstöður í tölvuskeyti. Niðurstöður sem greinargerð.





Myglusveppir á Landspítalanum

Eftir að ég greindi nokkur sýni úr aðstöðu hjartaskurðlækna á Landspítalanum í desember 2012 og fjallað var um myglusveppina og veikindi skurðlæknanna og annarra starfsmanna hefur athyglin beinst að þessu vandamáli á vinnustöðum.

Tómas Guðbjartsson, hjarta- og lungnaskurðlæknir (mynd visir.is)

Myglusveppir hafa t.d. fundist í leikskólum, ráðuneytum, háskólabókasafni og í skrifstofum Háskólans á Akureyri (E-húsi).



Það byrjaði með sýni úr húsi árið 2000

- Dómskvaddur matsmaður vegna húss í Garðabæ.
- Heilbrigðiseftirlit Kjósarsvæðis desember 2004. Skýrsla NÍ: Sveppir í íbúðarhúsnæði í Mosfellsbæ 2005. Ári síðar pistill í ársskýrslu og á vef ni.is
- Mars 2006 hefjast greiningar fyrir Hús og heilsu ehf.

<http://www.ni.is/grodur/Flora/Sveppir/sveppatidindi/greinar/nr/458>

***Stachybotrys chartarum*, svartmygla -
gróberi og gró.**

© Mycologue Publications 2001



Hús veita skjól gegn veðri og vindum



- Eldhús, baðherbergi og þvottahús.
- Ofnar og hitakerfi.
- Frárennsli.
- Hæfilegur loftraki.



Kuldabryr, vatn og mygla



- Rakt loft og raki þéttist, gró spíra og myglur vaxa upp ... framleiða gró sem spíra *Cladosporium* tegundir oft ríkjandi.



Skyndileg vatnsflóð – 48 tímar, rakastig < 60%



Náttúrugripasafnið á Hlemmi 12. des. 2006



Vatn síast inn undir gólfefni



Illu farinn línóleum gólfdukur undir parketi
eftir að gólfið blotnaði.





Línóleum gólfúkur, neðra borð, úr svefnherbergi
undir parketi þar sem vatn lak undir gólfefnin.
Aspergillus sp. sem ljósir flekkir.



Að loft haldist á hreyfingu við útveggi – minnkar hættu á rakapéttingu



Rúm lokar af raka á vegg og málningin
myglar. Vestmannaeyjum í janúar 2011.





Þegar fataskápur helst rakur um tíma getur innihaldið myglað. Myglurnar sjást vel á svörtum strigaskónum.



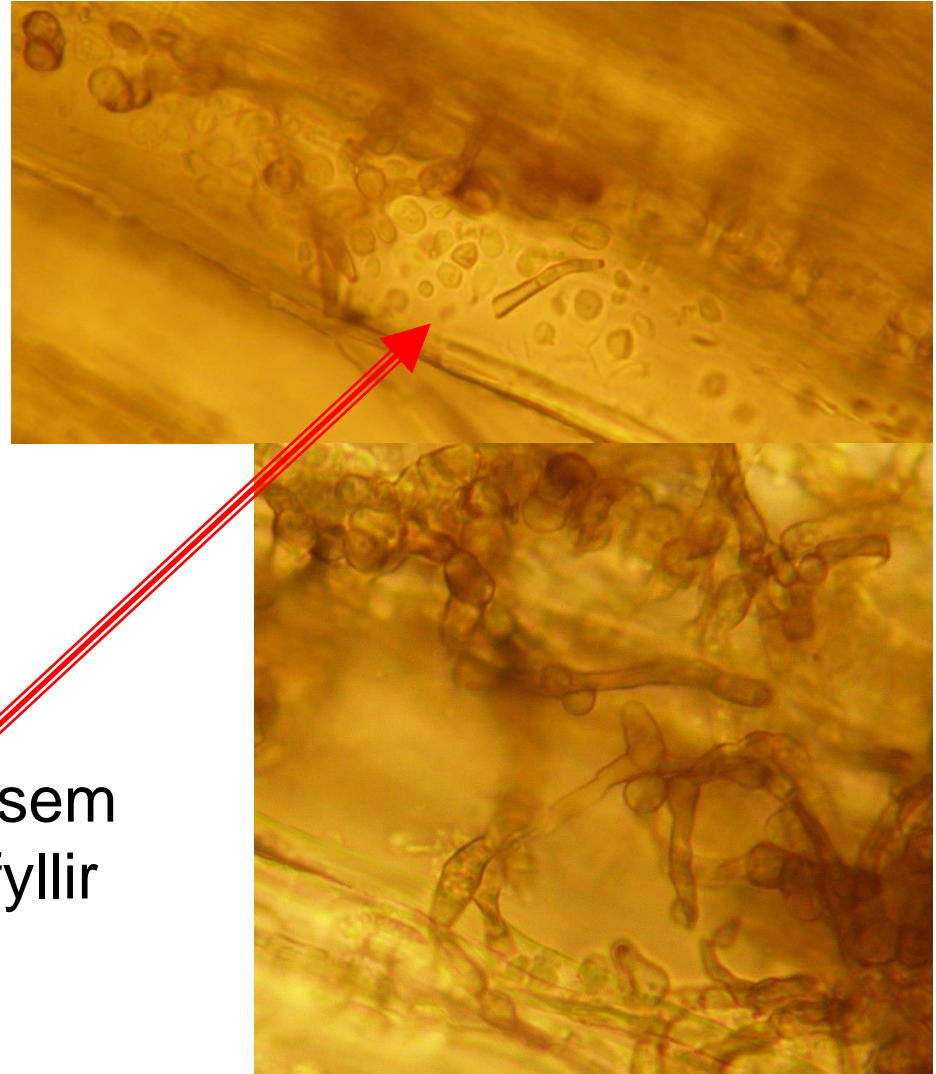
Þegar gólfefni blotna þorna þau hægt



Myglað parket , mest við enda fjalar.
Mosfellsbær apríl 2012.



Mygla í krossviði – Egilsstaðir, Reyðarfjörður



Cladosporium tegund, vex sem digrar frumur. Gersveppur fyllir upp í æðar efst í viðnum.



Fúasveppir - kólfsveppir

- Fúasveppir sem brjóta niður beðmi í viði sem þá missir styrk sinn og brotnar upp og eyðist. Trénið verður eftir – **brúnfúi**.
- Fáeinir kólfsveppir ráða við að brjóta líka niður tréni í viði. Þeir valda **hvítfúa** og geta sumir brotið niður mengandi efni gerð úr fenólsameindum.
- Ef viðir húsa haldast rakir geta þeir fúnað.



Blautir þakviðir þar sem vex hvít skán fúasvepps..
Neðri mynd sýnir brúnfúa í furustofni.



Svepppræðir kólfsvepps á röku timbri innanhúss.





Þak sem myglaði og fúnaði. Ljós. Magnús E. Eyjólfsson sept. 2012



Víðáttumikið aldin fúasvepps í þaki íbúðarhúss.

Ljós. Magnús E. Eyjólfsson sept. 2012



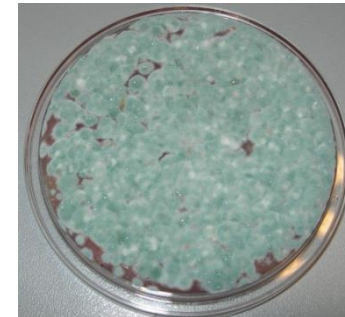
Að verjast myglusveppum innanhúss

- Ef aðstæður leyfa þá geta einhverjir sveppir vaxið á flestu því efni sem við notum. Stundum brjóta þeir þó ekki niður efnið heldur nýta annað efni sem hefur sest á það fyrsta. Lag af ryki og fitu á plastefni til dæmis.
- Gró sveppa eru í andrúmslofti og setjast á hillur og gólf og geta þyrlast þaðan upp aftur með öðru ryki. Fjöldi myglusveppa vex í jarðvegi og berast þeir t.d. inn í hús sem skítur á skóm. Þegar opinn jarðvegur er í grennd má búast við fleiri gróum í andrúmslofti. Þegar snjór hylur jörð er hins vegar lítið um gró í loftinu.
- En það er ekki nóg að gróið komist á staðinn ...





Raki og mygla



- Rakastig, hitastig og aðgengilegt vatn sem lífverur gætu nýtt í efni (a_w).
- Fæstir sveppir vaxa þegar það er þurrara en 0,60 a_w . Hlutur með þessu gildi mælist með rakastigið 60% þegar hann er lokaður inni í glæru loftþéttu ílátinu ásamt rakamæli og beðið eftir að hlutur og loft í ílátinu nái jafnvægi áður en lesið er á mælinn inni í ílátinu.
- Að halda rakastigi hæfilega lágu og jöfnu er einfaldasta leiðin til að varna vexti myglusveppa.



Aðstæður sem henta myglusveppum

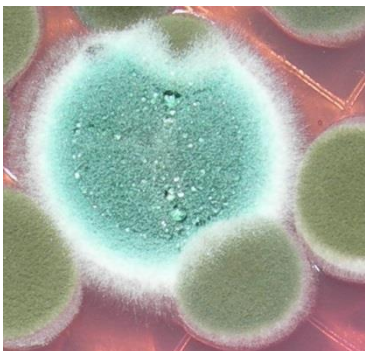


- Þegar hiti lækkar í lokuðu rými þá hækkar rakastigið.
Hiti 20°C og rakastig 60%
kólnar við útvegg í:
hiti 15°C og þá hækkar rakastig veggjar upp í 80%.
- Kuldabryr í hornum og kaldir útveggir.
Tryggja þarf góða loftun við slíkar aðstæður og að rakt loft staðni ekki heldur dreifist rakinn um rýmið.





Gró sem hafa spírað
í unga sveppþræði.
© Mycologue Publications
2001



Gró þurfa raka til þess að spíra

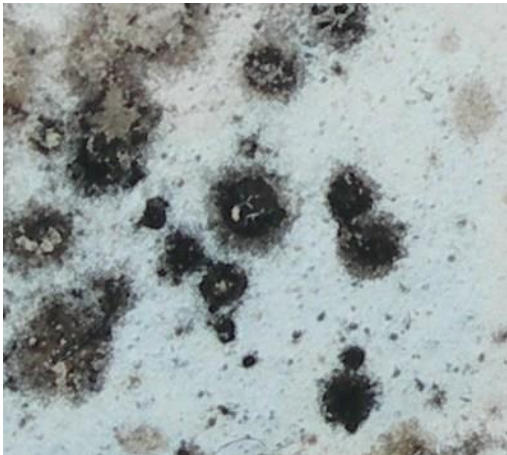
- Þar sem raki er nægur þá þenst gróið út og tota úr innihaldinu teygir sig út frá því. Þetta er fyrsti sveppþráðurinn sem svo greinist og greinist meir og verður að hringlaga myglu.
- Út úr þráðum leka efni út í næsta umhverfi og sveppir seyta út hvötum sem brjóta niður efni þannig að sveppurinn geti síðan sogið upp bútana og nýtt sér. Ýmis afleidd efni sem sveppir framleiða enda í ætinu og létt efni gufa upp. Fúkkalykt er dæmi um slíkt.



Örsmáar agnir losna úr sveppum

- Síðustu 10 ár hefur komið í ljós að agnir losna úr sveppum og stíga upp í loftið og dreifast með því.
- Agnirnar eru brot af sveppþráðum, gróum og askhirslum sem eru $<0,1 \mu\text{m}$ upp í $2,5 \mu\text{m}$ en þetta er almennt minna en gró eru.
- Þetta eykst með aldri myglunnar. En sveppir leysa upp hluta af elstu þráðunum og þá verða þeir viðkvæmir fyrir vindi og titringi.
- Í þessum ögnum eru ofnæmisvaldandi prótein og afleidd efni sem sveppurinn hefur framleitt.





Þegar mygla eldist og stækkar

- Næring í elsta hluta myglu eyðist og ýmis úrgangsefni hlaðast upp. Yngstu þræðirnir í brún myglunnar vaxa samt stöðugt inn í ferskt efni.
- Þegar sveppurinn hefur étið nóg þá fer hann að mynda gróbera og gró. Gróberar eru ýmist einfaldir og líkjast sveppþráðum eða flókið kerfi af stilk og greinum þar sem grómyndandi frumur koma fyrir með reglulegum hætti.

Cladosporium sphaerospermum á vegg bak við eldhúsinnréttingu.



Penicillium spp. (sægrænar)

Cladosporium sp. (dökkar)

myglur á æti.



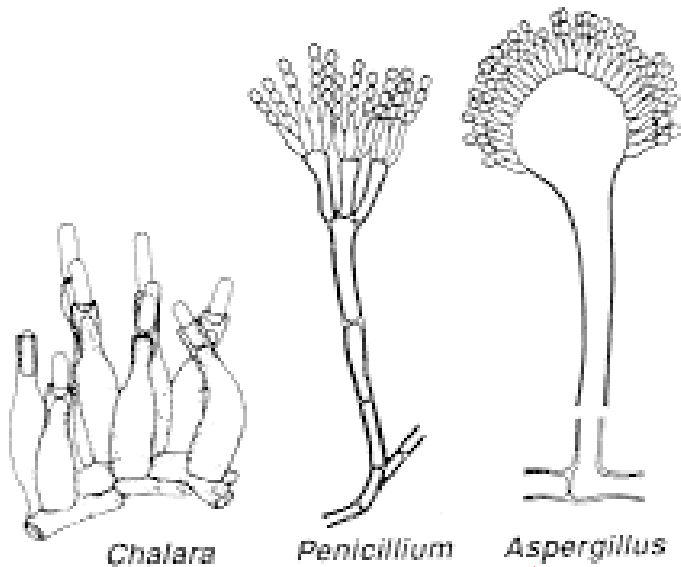
Þegar mygla eldist og stækkar

- Vankynssveppir framleiða gró sem eru bútar af þeim sjálfum, pakkaðir til dreifingar. Þau gró geta svo orðið af fleiri myglum í grennd við þá fyrstu.
- Flestir vankynssveppir eru asksveppir. Stundum mynda þeir eingöngu myglugró og fjölga sér vankyns en stundum leggja þeir meira í fjölgunina og mynda askhirslur og askgró þar sem genum er blandað með kynæxlun.

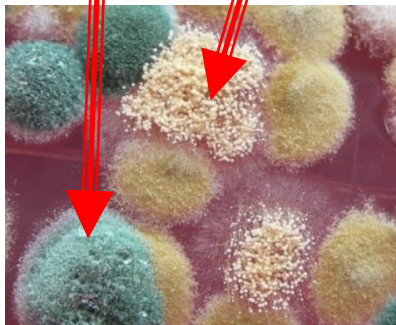
Hærðar skjóður
kúlustrýnebbu
Chaetomium globosum
og drapplit skál
kjallaraskálar *Peziza*
varia.



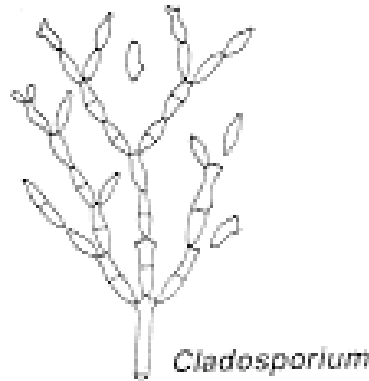
Vankynssveppir



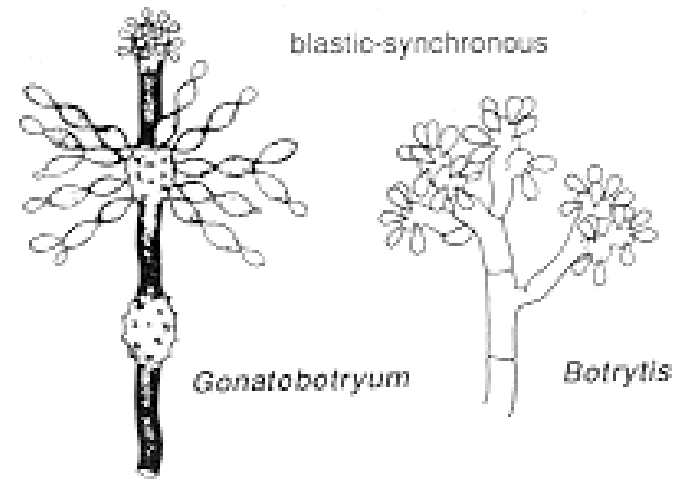
blastic-chalidic



blastic-acropetal

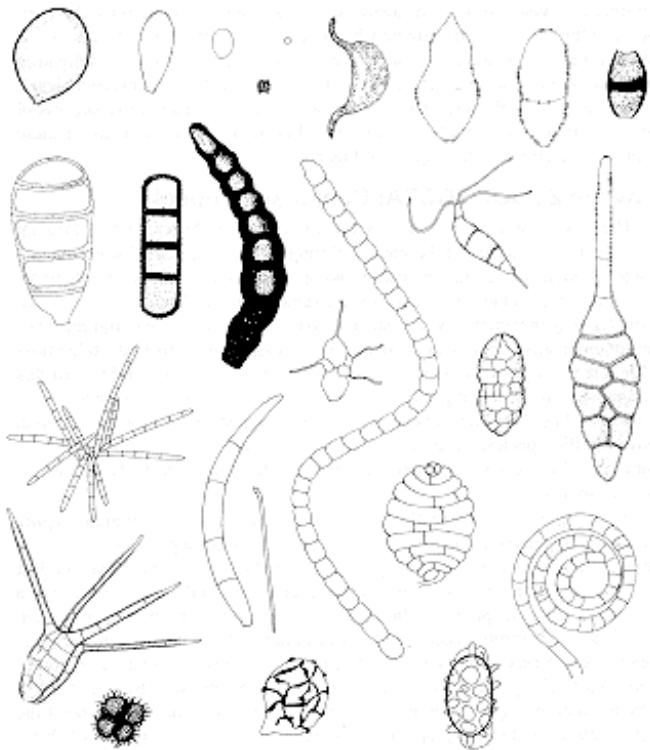


blastic-synchronous



- Flokkaðir eftir grómyndunarmáta.
- Kynlaus myglugró myndast á sérstökum frumum á gróberum eða í gróhirslum.
- Sumir hafa ekki kynjað stig en með aðferðum sameindaerfðafræðinnar er búið að finna stað þeirra í flokkunarkerfinu.

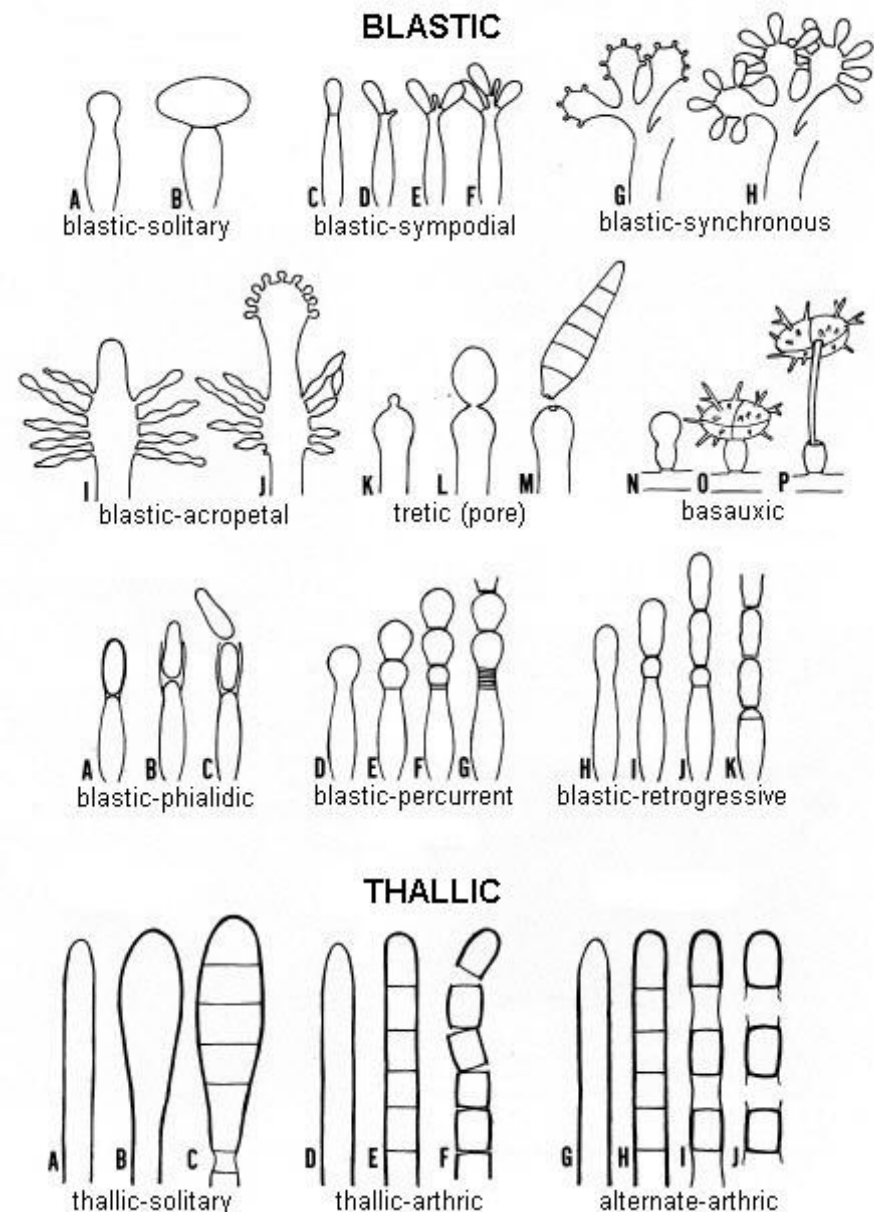




Diversity of spores among Eumycotan fungi.

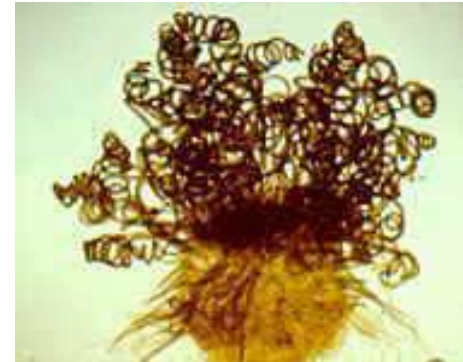
- Nokkur gró (lögur, þverveggir og langveggir) og myndun myglugróa.

The Fifth Kingdom, kennsluefni
© Mycologue Publications 2001





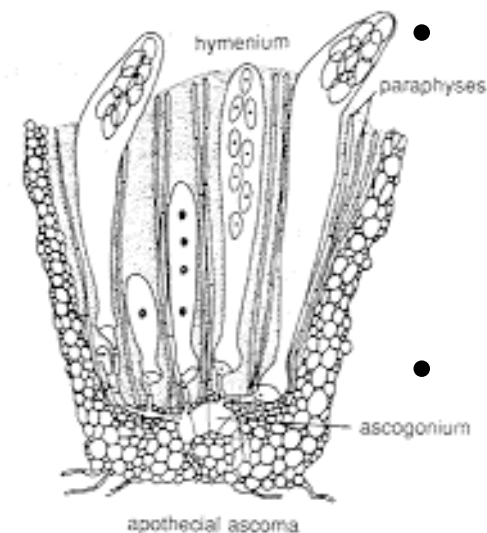
Gró asksveppa



Flagsól, *Scutellinia* sp.

Strýnebba,
Chaetomium sp.

- Gró asksveppa myndast inni í stórum frumum sem heita askar.
- Oftast 8 gró í hverjum.
- Askar disksveppa eru saman í opnum gróbeði en askar skjóðusveppa eru umluktir askhirslu – lítið op.
- Gróum skotið upp í loftið eða askar leysast upp og gróin sprautast út um op skjóðunnar í slímmassa.



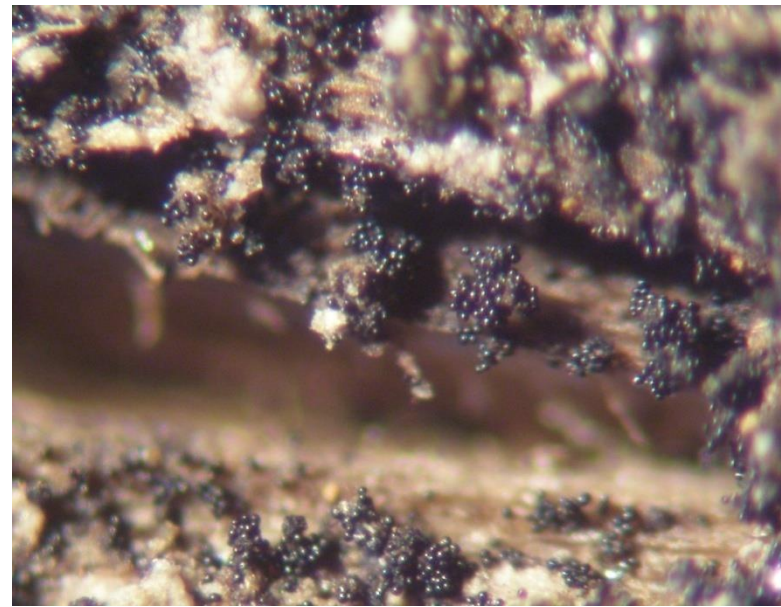
Askhirsla disksvepps

Askhirsla skjóðusvepps



Dreifing gróa

- Fá stór gró - mörg lítil gró.
- Safnast í slímkenndan dropa.
 - Dreifast með vatni eða smádýrum.
- Þurr og vatnsfælin.
 - Fjúka upp í loftið og dreifast með loftstraumum.
- Dvalagró og dvalahnúðar.



Monodictys putredinis á viði úr loftklæðningu. Stór gró.



Aspergillus sp. á sultu. Lítil þurr gró.





Ljós. Erling Ólafsson



Ljós. Erling Ólafsson



Ljós. Erling Ólafsson

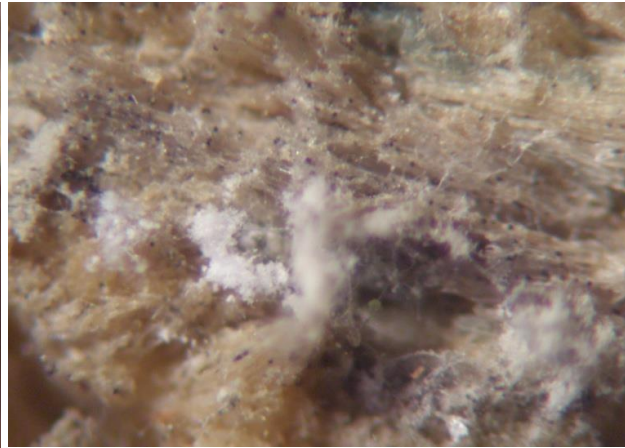
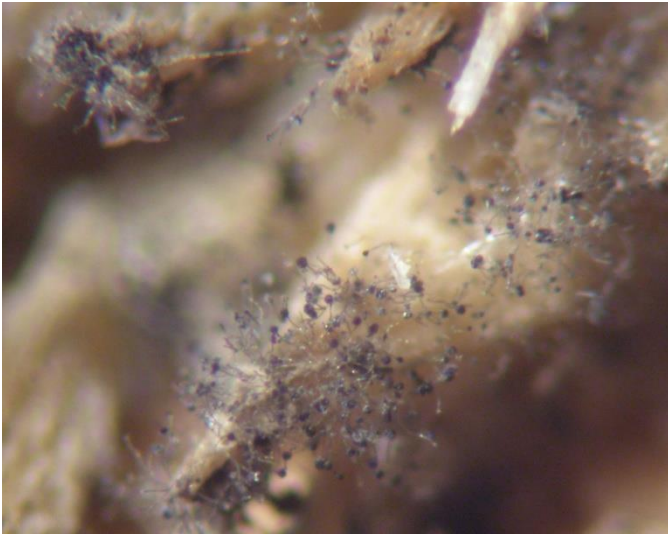
- **Smádýr lifa á myglusveppum.**
Parketlús (stök)
Skápalús (margar)
Mordýr (stökkmor) (hvít)
Mítill (rauður)
- Skítaspörð smádýra – pakkar af gróum og bitum sveppþráða.

Myndir af pödduvef Náttúrufræðistofnunar sem Erling Ólafsson skordýrafræðingur tók.



Ljós. Erling Ólafsson





Gluggi í Háskólabókasafni-Landsbókasafni

- Eftir að starfsmaður taldi einkenni sem hann fann fyrir stafa af myglusveppum á vinnustað var leitað að myglusveppum á svæðinu.
- Hér sjást myndir af mygluðum bút af húðaðri spónaplötu sem var hluti af gluggaumbúnaði.
- 9 tegundir sveppa. *Stachybotrys chartarum* (e.t.v.), *Acremonium* sp. (e.t.h.), *Botryotrichum piluliferum*, *Oidiodendron* sp. *Scopulariopsis* sp., *Malbranchea* sp., *Ulocladium* sp., slímsveppur (neðst t.v.).



Myglaður þakviður úr nýlegu húsi

- Bútur 15 x 15 cm og 25 mm þykkur. Skoðaður nákvæmlega og á honum uxu u.þ.b. 12 tegundir sveppa.
 - *Penicillium* sp.
 - *Cladosporium* 2 teg.
 - *Botrytis cinerea*
 - *Epicoccum nigrum*
 - *Ulocladium* sp.
 - *Alternaria* sp.
 - *Aureobasidium pullulans*
 - *Pesotum* sp.
 - Holsveppir 2 teg.
 - Þræðir kólfsvepps með sylgjum.





Stachybotrys chartarum, svartmygla

- Þarf mikinn raka.
- Vex oft á pappír.
- Getur framleitt sveppa-eiturefni (mycotoxins).
- Blautar gifsplötur.

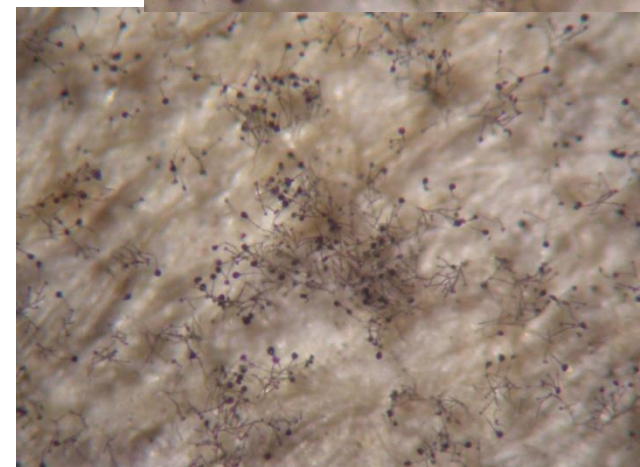
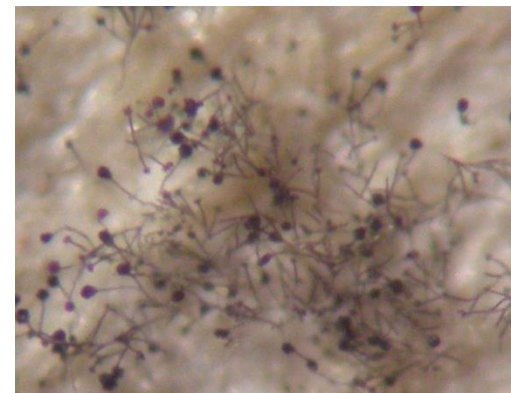
***Stachybotrys chartarum*,
svartmygla** - gróberi og gró.

© Mycologue Publications 2001



Veggfóður úr pappír t.h.
svartmygla (með kúlustrýnebbu)

Flögur af gifsplötuvegg t.v.
svartmygla og ljósir sveppþræðir
ógreindrar tegundar.

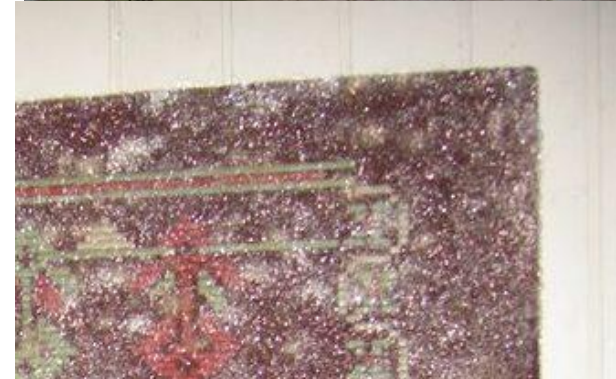


Gamalt timburhús eftir tjón af völdum heits vatns

Aspergillus fumigatus (blágrænn)

Paecilomyces variotii (gulbrúnn)

- Eru hitakærir og geta framleitt sveppaeiturefni.
- Ef menn anda að sér miklu af gróum *Aspergillus fumigatus* getur sveppurinn stundum vaxið í lungum þeirra.



Mygla á veggteppi.



Ef strax er gert við húsnæði sem hefur blotnað

..... má örugglega spara heilmikið í heilbrigðiskerfinu.





Oft leynist mygla í votum vegg.

Takk fyrir.



