

**Rannsókn á myglusveppum í tveimur sýnum úr Flataskóla í Garðabæ (verknr. 3.161.312).**

Málsnúmer: 202101-0009

**Aníta Ósk Áskelsdóttir**

Náttúrufræðistofnun Íslands, Borgum við Norðurlóð, 600 Akureyri

**Greinargerð til Mannvits hf.**

Þann 13. október 2021 bárust Náttúrufræðistofnun Íslands 2 ryksýni frá Sigurjóni Árnasyni hjá Mannviti hf. sem voru tekin í Flataskóla vegna gruns um myglu. Ryksýnin voru skoðuð í smásjá þar sem leitað var að gróum sveppa og öðru sveppatengdu efni. Sýnin rannsakaði Aníta Ósk Áskelsdóttir, líffræðingur.

**Niðurstöður:**

<b>Ryksýni 2029: Stofa N213. Ofan af loftljósi.</b> <b>Lýsing:</b> Límborði (60 x 32 mm).	Í sýninu fundust örfá gró <b>Chaetomium</b> tegundar og nokkrir brúnir sveppþræðir ógreinds svepps*. <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ástæða er til að kanna rýmið nánar</b></li> </ul>	
<b>Ryksýni 2030: Stofa N215. Ofan af loftljósi.</b> <b>Lýsing:</b> Límborði (60 x 32 mm).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Innan eðlilegra marka</b></li> </ul>	

Grænn litur: Ekki fundust gró eða svepphlutar tegunda sem algengt er að vaxi innanhúss á mygluðum byggingarefnum.

Appelsínugulur litur: Í sýninu fundust gró og/eða svepphlutar tegunda sem algengt er að vaxi innanhúss á mygluðum byggingarefnum.

\* Þegar ýmis greiningareinkenni sjást ekki eins og til dæmis hvernig sveppurinn myndar gró sín (gróberar/grómyndandi frumur) er talað um ógreindan svepp.

Almennt séð telst vöxtur myglusveppa innanhúss vera heilsuspillandi eins og staðfest er í leiðbeinandi reglum Alþjóðaheilbrigðismálastofnunarinnar (WHO) um innloft í sambandi við raka og myglu. Koma skal í veg fyrir að vatn leki inn í hús eða þéttist úr innloftinu og skapi vaxtarskilyrði fyrir myglusveppi. Það eru börn, sjúklingar og gamalt fólk sem er næmast fyrir áhrifum myglusveppa. Áhrif myglusveppa á fólk eru mjög misjöfn og einstaklingsbundin en algengust eru ofnæmisviðbrögð sem tengjast öndunarfarum. Á vef Umhverfisstofnunar má finna leiðbeiningar frá Alþjóðaheilbrigðismálastofnuninni um myglu og raka innanhúss sem og leiðbeiningar fyrir íslenskan almenning (Umhverfisstofnun 2015). Mjög margir myglusveppir geta valdið ofnæmi og astma þegar þeir vaxa innanhúss. Í Samson o.fl. (2019) eru upplýsingar um ýmsa þá sveppi sem vaxa innanhúss, þar á meðal upplýsingar um helstu efnasambönd og sveppaeiturefni sem þeir geta framleitt.



## Almennt um niðurstöður ryksýna:

Tilgangur rannsóknar á sýnum af ryki úr byggingum er sá að leita að vísbendingum um að í innloftinu hafi verið sveppagró eða bútar af sveppum sem oft vaxa innanhúss þegar raki er til staðar í byggingar-efnum. Þegar það sést í ryksýnum að mygla gæti verið til staðar í byggingunni þá þarf að finna vaxtarstaði myglunnar og fjarlægja hana ásamt því sveppamengaða byggingarefni sem hún óx á og síðan þarf að hreinsa sem mest af sveppamengun úr því rými sem ætla má að sveppamengað innloft hafi komist í snertingu við.

Það má gera ráð fyrir fjölbreyttu úrvali sveppagróa í útilofti nema þegar snjór þekur jörðu. Þau gró safnast líka upp í ryki innanhúss en skipta ekki máli þegar leitað er að gróum innanhússveppa því sveppir sem eru sníkjusveppir á plöntum eða eins og flestir hatt sveppir, vaxa einungis í náttúrulegu umhverfi og geta ekki vaxið upp innanhúss.

Sumar tegundir innanhússveppa dreifa gróum sínum með loftstraumum og því má búast við að meira sé af þeim í ryksýnum. Aðrar sveppategundir mynda gró sem eru gerð til þess að berast með vatni eða klínast á smádýr (t.d. mítla og mordýr) sem lifa á myglu. Skítaspörð slíkra smádýra eru oft að mestu úr gróum og bútum sveppa og einhver lifa af ferðina gegnum meltingarveg þeirra og geta dreifst út frá skítum. Þar sem stór eða límkennnd sveppagró koma ekki nema stöku sinnum fram í ryksýnum þá virka ryksýni illa til að finna slíka myglu. Í þessum hópi eru t.d. kúlustrýnebbba og svartmygla, hvoru tveggja sveppir sem eru mjög slæmir í sambúð innanhúss.

Ef rakaskemmdir verða í húsnæði er alltaf betra að taka sýni af byggingarefninu sem varð fyrir rakaskemmdinni og ná þar með sveppunum ásamt vaxtarstaðnum til skoðunar. Sumar sveppategundir geta framleitt sveppaeiturefni sem berast út í loftið t.d. með ögnum sem losna úr líkama sveppsins (sveppaagnir, sveppabrot, e. fungal fragments), án þess að gró þeirra verði loftborin og geta efni sem berast upp í loftið með þessum örsmáu ögnum valdið einstaklingum sem búa eða starfa innilokaðir í slíku rými heilsutjóni. Þessar agnir falla svo úr loftinu og safnast upp ásamt öðrum ögnum í ryki. Þær eru það litlar og óreglulegar að sérstakar aðferðir þarf til að safna þeim og dugar smásjárskoðun eins og hér er notuð ekki til að greina þær.

## Upplýsingar um helstu hópa sveppa sem fundust.

**Chaetomium ættkvíslin, strýnebbur**, eru asksveppir sem þekktir eru fyrir að brjóta niður beðmi og fyrir að mynda ýmis efnasambönd sem geta haft mikil áhrif á aðrar lífverur. Kirk o.fl. 2008 töldu 95 tegundir í ættkvíslinni, sveppi sem vaxa á taði, hálm, rökum pappír og vefnaðarvöru úr náttúrulegum efnum t.d. baðmull. Í ættkvíslinni eru nokkrar tegundir sem oft vaxa innanhúss þar sem raki er til staðar. Í ættkvíslinni eru tegundir sem þola hita og tegundir sem mynda sveppaeiturefni (e. mycotoxins) og létt efni sem gufa auðveldlega upp. Askhirsulur eru dökkar, næstum hnöttóttar með festihár sem ganga niður úr belgnum og áberandi hárabrúsk á efri hluta hirsunnar, allt í kringum opið sem dökk og oftast flat-sítrónulaga askgróin sprautast út um sem dökkur ströngull úr samlímdum gróum. Þessi háir eru frá því að vera eilítið snúin með mjúkum bylgjum yfir í þéttan gormvafning og allt þar á milli meðan önnur eru sveigð upp á við og enda í snyrtilegum krók allt eftir tegundum og er gerð hára eitt af því sem nota má til að greina tegundir hverja frá annarri. Að auki eru nokkrar tegundir með kvíslgreind háir.

**Kúlustrýnebbba, Chaetomium globosum**, er asksveppur sem getur myndað sveppaeiturefni (e. mycotoxins) og vex stundum innanhúss t.d. á spónaplötum sem hafa blotnað en líka á öðrum efnum sem innihalda beðmi (sellulósa). Töluverður breytileiki er milli einstaklinga og ætla má að aðstæður á hverjum vaxtarstað ráði töluverðu um það hvort og þá hvaða efni sveppurinn myndar. Kúlustrýnebbba myndar chaetomins og eru þar helst efnin chaetoglobosins (helstu sveppaeiturefnin úr þeim efnahópi eru chaetoglobosin A og C) sem eru frumueitur (cytotoxic), en þau koma í veg fyrir frymisskiptingu og flutning glúkósa í vefjum (Nielsen & Frisvad 2011). Þá getur sveppurinn myndað chaetoviridins A, B og C ásamt ýmsum efnum sem tengjast framleiðslu og niðurbroti chaetoglobosin efnanna. Nielsen & Frisvad (2011) benda á að þar sem gró kúlustrýnebbu eru geymd í askhirsulum og verða ekki loftborin fyrr en þau eru orðin gömul og þurr þá séu það fyrst og fremst þær smáu agnir sem losna frá sveppnum, sveppabrotin, sem séu til vandræða innanhúss. Sveppurinn þarf bleytu til þess að vaxa og mynda askhirsulur en fullþroska askgró þola þurrk nokkuð vel sem og útfjólubláa geislun (Samson o.fl. 2019).



## Heimildir

- Kirk, P.M., Cannon, P.F., Minter, D.W. & Stalpers, J.A. (ritstj.). 2008. Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi. 10. útg. CAB International. Wallingford. 771 bls.
- Nielsen, K.F. & Frisvad, J.C. 2011. Mycotoxins on building materials. Í: Adan, O.C.G. & Samson, R.A. (ritstj.). Fundamentals of mold growth in indoor environments and strategies for healthy living. Wageningen Academic Publishers, Wageningen. bls. 245-275.
- Samson, R.A., Houbraken, J., Thrane, U., Frisvad, J.C. & Andersen, B. 2019. Food and indoor fungi. 2<sup>nd</sup> ed. Westerdijk Fungal Biodiversity Institute, Utrecht. 481 bls.
- Umhverfisstofnun. Loftgæði innandyrna. Leiðbeiningar frá Alþjóðaheilbrigðismálastofnuninni um myglu og raka innanhúss. <https://www.ust.is//graent-samfelag/hollustuhaettir/inniloft-raki-og-mygla/> og <https://ust.is/graent-samfelag/hollustuhaettir/raki-og-mygla/itarefni/> [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0017/43325/E92645.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0017/43325/E92645.pdf) (Leiðbeiningar WHO)
- Umhverfisstofnun 2015. Inniloft, raki og mygla í híbýlum. Leiðbeiningar fyrir almenning. 33 bls. [https://ust.is/library/Skrar/utgefid-efni/Annad/Inniloft,%20raki%20og%20mygla\\_2015%20KH.pdf](https://ust.is/library/Skrar/utgefid-efni/Annad/Inniloft,%20raki%20og%20mygla_2015%20KH.pdf)

**Akureyri 1. nóvember 2021**  
**Aníta Ósk Áskelsdóttir**



NÁTTÚRUFRAEÐISTOFNUN ÍSLANDS

