



Reykjavíkurborg
Umhverfis- og skipulagssvið

Reykjavík, 21. september
2020
USK2020080072
8.4

Skóla- og frístundaráð

***Fyrirspurn um skýrslu Náttúrufræðistofnunar Íslands vegna Langholts.
Tilvísun í SFS2020080019 og SFS2020080119.***

Á fundi skóla- og frístundaráðs þann 18. ágúst lögðu skóla- og frístundaráðsfulltrúar Sjálfstæðisflokksins fram svohljóðandi í fyrirspurn:

Fulltrúar Sjálfstæðisflokks í skóla- og frístundaráði óska eftir skýrslu er gerð var af Náttúrufræðistofnun Íslands þar sem Mannvit sá um rannsóknir vegna húsnæðis leikskólans Langholts.

Meðfylgjandi er umbeðin skýrsla.

Agnar Guðlaugsson,
deildarstjóri byggingadeildar
skrifstofu framkvæmda og viðhalds

Hjálagt:
Skýrsla Náttúrufræðistofnunar Íslands dags. 15.08.2018

Rannsókn á myglusveppum í ellefu sýnum úr Leikskólanum Langholti (verknúmer 3.260.452).

Málsnúmer: 2018010008

Guðný Vala Þorsteinsdóttir

Náttúrufræðistofnun Íslands, Borgum við Norðurlóð, 600 Akureyri

Greinargerð til Mannvits hf.

Þann 30. júní bárust Náttúrufræðistofnun Íslands ellefu sýni frá Mannviti hf., tíu ryksýni og eitt efnissýni, sem tekin voru í Leikskólanum Langholti. Sýnin voru úr deildunum Holtaborg, Sunnuborg ásamt sýnum úr lausum kennslustofum. Ryksýnin voru skoðuð í smásjá, en efnissýnið var skoðuð í víðsjá og valdir staðir teknir til smásjárskoðunar. Sýnin rannsakaði Guðný Vala Þorsteinsdóttir líftækni­fræðingur.

Niðurstöður:

Sýni	Lýsing	Niðurstöður	
Sýni 1	Holtaborg Ryksýni 0769	Í sýninu fundust gró <i>Cladosporium</i> tegundar, gró ryðsveppa og gró ýmissa annarra sveppa sem gjarnan eru til staðar í útilofti, ásamt frjókornum. Fæin sveppþráðabrot fundust í sýninu. <u>Sveppagró sem fundust í sýninu voru talin upprunnin utandyra</u>	
Sýni 2	Holtaborg Ryksýni 0770	Í sýninu fundust gró <i>Cladosporium</i> tegundar ásamt sveppþráðabrotum. Ekki tókst að greina hvort gróin tilheyri <i>Cladosporium</i> tegund sem vex eingöngu utandyra eða geti vaxi innandyra. <u>Mögulegur vöxtur <i>Cladosporium</i> tegundar innandyra.</u>	ATH Ekki er víst að <i>Cladosporium</i> tegundin sem átti gróin geti vaxið innandyra, en rétt þótti að taka það fram
Sýni 3	Holtaborg Ryksýni 0771	<u>Ekki var hægt að finna gró sveppa eða aðra svepphluta í sýninu.</u>	



Sýni 4	Holtaborg Ryksýni 0772	Fáein gró sveppa sem gjarnan finnast í útilofti fundust í sýninu. Einnig fundust sveppþráðabrot í litlu magni ásamt ljósum gróum ógreinds svepps* í litlu magni. Auk þess var þónokkuð af leifum smádýra í rykinu, sem getur hugsanlega bent til þess að líf hafi verið í nágrenninu. <u>Sveppgró og leifar smádýra sem fundust í sýninu geta bent til þess að hugsanlega hafi verið sveppvöxtur í rýminu. Gróin sem fundust í sýninu voru ekki tengd við svepp sem þekktur er fyrir að valda skaða innandyra.</u>	
Sýni 5	Holtaborg Efnissýni - Málningarbrot	Rauðbrún skán fannst á yfirborði málningarbrota sem reyndist vera einhverskonar litur eða útfelling. <u>Ekki var hægt að finna nein merki um sveppvöxt í sýninu</u>	
Sýni 6	Sunnuborg Ryksýni 0774	Í sýninu fundust gró ryðsveppa og gró ýmissa annarra sveppa sem gjarnan eru til staðar í útilofti, ásamt frjókornum. Fáein sveppþráðabrot fundust í sýninu ásamt fáeinum þörungum. <u>Sveppagró sem fundust í sýninu voru talin upprunnin utandyra</u>	
Sýni 7	Sunnuborg Ryksýni 0775	Í sýninu fundust gró ryðsveppa og gró ýmissa annarra sveppa sem gjarnan eru til staðar í útilofti, ásamt frjókornum. Í sýninu fundust gró og svepphlutar sem líklega eru upprunnin innadyra: Gróþyrping brúnna gróa ógreinds svepps* fundust ásamt ljósum gróum líkt og í sýni 4. Einnig fundust lítil og ljós hnöttótt gró sem minna einna helst á gró <i>Penicillium</i> tegundar, ásamt einu grói sem líklegast kemur frá <i>Chaetomium</i> tegund. <u>Sveppgró og aðrir svepphlutar sem fundust í sýninu benda til þess að skaða mætti rýmið frekar</u>	
Sýni 8	Sunnuborg Ryksýni 0776	Sýnið var þétt lag af ryki og þráðum en lítið var um sveppaefni í sýninu. Fáein gró sveppa sem gjarnan finnast í útilofti fundust í sýninu ásamt sveppþráðabrotum í litlu magni. Meira fannst af leifum smádýra, þó ekki í miklu magni. <u>Gró sveppa sem fundust í sýninu bentu ekki beint til sveppvaxtar innandyra.</u>	



Sýni 9	Sunnuborg Ryksýni 0777	Í sýninu fundust gró ýmissa sveppa sem gjarnan eru til staðar í útilofti, ásamt frjókornum. <u>Sveppagró sem fundust í sýninu voru talin upprunnin utandyra</u>	
Sýni 10	Sunnuborg Ryksýni 0778	Sýnið var þétt lag af ryki þar sem fundust gró ryðsveppa, gró <i>Cladosporium</i> tegundar og gró ýmissa annarra sveppa sem gjarnan eru til staðar í útilofti, ásamt frjókornum. Fáein sveppþráðabrot fundust í sýninu. Eitt gró sem líklegast kemur frá <i>Chaetomium</i> tegund, fannst í sýninu. <u>Sveppagró sem fundust í sýninu voru talin upprunnin utandyra</u>	ATH Aðeins eitt gró <i>Chaetomium</i> tegundar fannst, sem er ansi lítið en rétt þótti að taka það fram.
Sýni 11	Sunnuborg Ryksýni 0779	Í sýninu fundust gró <i>Cladosporium</i> tegundar og gró ýmissa annarra sveppa sem gjarnan eru til staðar í útilofti, ásamt frjókornum. Sveppþráðabrot fundust einnig í sýninu. <u>Sveppagró sem fundust í sýninu voru talin upprunnin utandyra</u>	

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

Almennt um niðurstöður ryksýna:

Í ryksýnum eru venjulega sveppagró og aðrir svepphlutar enda eru sveppagró venjulega til staðar í útilofti nema helst að vetri til þegar snjór er yfir öllu. Ef loftun innanhúss er góð má búast við að gró, frjókorn og sveppabrot ættuð úr útilofti safnist upp með ryki. Aðeins lítill hluti þeirra gróa sem er að finna í útilofti getur vaxið upp innanhúss og því aðeins að hæfilegur raki sem hentar til spírunar og vaxtar sé til staðar. Það er því mögulegt að nota fjölda og gerð gróa í ryksýnum til að meta það hvort líklegt sé að rakaskemmdir og mygla séu til staðar í byggingum. Þar sem gró sveppategunda sem algengt er að vaxi í rakaskemmdum byggingum finnast í rykinu má reikna með að þeir sveppir vaxi í byggingunni nálægt sýnatökustaðnum. Þar sem megnið af gróum í ryksýnum er ættað úr útilofti er mun líklegra að byggingin sé laus við rakaskemmdir og myglu.

Sumar tegundir sveppa 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 áfram með því að fljóta með vatni eða klínast á smádyr (t.d. mítla og mordýr). Slík sveppagró koma ekki alltaf fram í ryksýnum og vegna þess er ekki hægt að útiloka að sveppvöxtur sé til staðar í byggingunni þó svo að ekki finnist gró sveppa sem algengt er að finna í mygluðum byggingarefnum.

Ef rakaskemmdir verða í húsnæði er oft heppilegra að taka sýni af byggingarefninu sem varð fyrir rakaskemmdinni, þar sem sveppvöxtur getur átt sér stað staðbundið á byggingarefninu. Sumar sveppategundir geta framléitt sveppaeiturefni sem berast út í loftið t.d. með ögnum sem losna úr líkama sveppsins (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 sama 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.



Það er því þegar mikið af gróum sveppa, sem gjarnan vaxa innanhúss ef raki er til staðar og dreifa gróum sínum með loftstraumum, sést í ryksýnum að ætla má að myglusveppir vaxi einhvers staðar í byggingunni.

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 öndunarfærum. 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 [Fungal glossary](#) á vefnum er farið yfir þær ættkvíslir sveppa með tegundir sem geta valdið ofnæmi og astma. Í Samson o.fl. (2010) eru upplýsingar um ýmsa þá sveppi sem vaxa innanhúss, þar á meðal upplýsingar um helstu efnasambönd og sveppaeiturefni sem þeir geta framleitt.

Um þá sveppahópa sem fundust

Cladosporium tegundir eru mjög algengar í sýnum úr húsum þar sem myglusveppir vaxa (Samson o.fl. 2010) og eru þeir sveppir algengir þar sem raki þéttist á máluðum flötum þar sem kuldabryr eru til staðar. Þeir eru oftast þeir sveppir sem fyrstir vaxa upp á rökum þakviði húsa. Þessir sveppir vaxa í náttúrunni á rotnandi plöntuleifum og eru mjög algengir á sinu og rotnandi laufi og þar með eru gró *Cladosporium* tegunda yfirleitt alltaf til staðar í loftinu og spíra og vaxa upp í svartar myglur þar sem raki er til staðar innanhúss. *Cladosporium* tegundir geta valdið ofnæmi og astma (Fungal Glossary). Þessir sveppir þola þurr nokkuð vel og þegar mygla sem þraukað hefur í þurki um tíma fær skyndilega vatn þá hefst vöxtur sveppsins mjög hratt. Nielsen & Frisvad (2011) fara yfir það hvað helstu hópar innanhússveppa mynda af sveppaeiturefnum (e. mycotoxins) og þar segir að ekki séu þekkt nein sveppaeiturefni sem mynduð séu af *Cladosporium* tegundum. En þótt *Cladosporium* tegundir séu ekki meðal varasömustu innanhússveppa þá hafa einstaklingar sem búið hafa við aðstæður þar sem mikill vöxtur var í íbúðarhúsnæði fengið útbrot á húð sem urðu að sárum sem ekki gréru.

Í *Penicillium* ættkvíslinni eru 304 tegundir. *Penicillium* er ættkvísl vankynssveppa en kynjuð stig tilheyrja ættkvíslum *Eupenicillium* og *Talaromyces* af ættinni Trichocomaceae (Kirk o.fl. 2008). Þessir sveppir framleiða mikið magn smárra gróa sem ætluð eru til dreifingar með loftstraumum. Ýmislegt bendir til þess að það að anda að sér *Penicillium* gróum sem í eru sveppaeiturefni eigi þátt í að valda heymæði (Organic dust toxic syndrome) og því sem líklega er hægt að kalla á íslensku húsasótt af völdum sveppa (Non-infectious fungal indoor environmental syndrome). *Penicillium* tegundir valda ofnæmi og ofnæmislungnabólgu (hypersensitivity pneumonitis) og ofnæmisastma (Fungal Glossary).

Kúlustrýnebba, *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 efnem 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. Kúlustrýnebba 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 efnem sem tengjast framleiðslu og niðurbroti chaetoglobosin efnanna. Nielsen & Frisvad (2011) benda á að þar sem gró kúlustrýnebbu eru geymd í askhirslum 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.



Heimildir

- Fungal glossary (um áhrif einstakra ættkvísla eða tegunda myglusveppa á fólk innanhúss). Heimasíða Minnesota háskóla – Department of Environmental Health and Safety. http://www.dehs.umn.edu/iaq_fib_fg_gloss.htm
- 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., Houbraeken, J., Thrane, U., Frisvad, J.C. & Andersen, B. 2010. Food and indoor fungi. CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre, Utrecht. 390 bls.
- Umhverfisstofnun. Loftgæði innandryra. Leiðbeiningar frá Alþjóðaheilbrigðismálastofnuninni um myglu og raka innanhúss. <http://www.ust.is/einstaklingar/graenn-lifsstill/heimilid/raki-og-myglu/> og <http://www.ust.is/atvinnulif/hollustuhaettir/husnaedi/> 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. http://www.ust.is/library/Skrar/utgefid-efni/Annad/Inniloft,%20raki%20og%20mygla_2015%20KH.pdf

Akureyri 15. ágúst 2018
Guðný Vala Þorsteinsdóttir



NÁTTÚRUFRAEÐISTOFNUN ÍSLANDS

