

The logo for 'matís' consists of the word 'matís' in a white, lowercase, sans-serif font, centered within a solid blue rectangular background.

Trefjaríkt og hollt hýði?

Varnarefni, þungmálmar og næringarefni í ytra og innra byrði
Íslensks og innflutts grænmetis og ávaxta

Eydís Ylfa Erlendsdóttir
Ásta Heiðrún E. Pétursdóttir
Natasa Desnica
Branka Borojevic

Skýrsla/Report Matís nr. 06-23

Janúar 2023
ISSN 1670-7192
DOI nr. 10.5281/zenodo.7778397



Titill / Title	Trefjaríkt og hollt hýði? Varnarefni, þungmálmar og næringarefni í ytra og innra byrði íslensks og innflutts grænmetis og ávaxta		
Höfundar / Authors	Eydís Ylfa Erlendsdóttir, Ásta Heiðrún E. Pétursdóttir, Natasa Desnica, Branka Borojevic		
Skýrsla / Report no.	06-23	Útgáfudagur / Date:	Mars 2023
Verknr. / Project no.	62712		
Styrktaraðilar /Funding:	Matvælasjóður		
Ágríp á íslensku:	<p>Almennt eru varnarefni notuð í því skyni að stuðla að árangursríkari framleiðslu ávaxta og grænmetis en geta þó verið mjög skaðleg heilsu fólks og umhverfinu. Markmið verkefnisins var að skima afurðir á íslenskum markaði fyrir varnarefnaleifum, bera saman mælt magn í innfluttum og íslenskum afurðum og að kanna hvort munur væri á styrk varnarleifa, þungmálma og næringarefna í ytra byrði/hýði ávaxta og grænmetis í samanburði við innra byrði/aldinkjöti þess. 166 sýni (ávextir, ber, grænmeti, salat, kryddjurtir og kornvörur) af íslenskum (42%) og innfluttum afurðum (58%) voru skimuð fyrir varnarefnaleifum. Í framhaldinu var mældur styrkur varnarefna, næringarefna og þungmálma í hýði og innra byrði afurða (n=44). Niðurstöðurnar voru að 49% afurða á íslenskum markaði innihéldu varnarefnaleifar, 61% innfluttra afurða og 31% íslenskra afurða. Hins vegar var styrkur þeirra í sýnum að jafnaði lágur og innan leyfilegra hámarksgilda í 94% sýna. Færri tegundir varnarefna fundust í íslensku grænmeti en í innfluttu grænmeti. Hærri styrkur varnarefnaleifa og þungmálma var í hýði ávaxta og grænmetis í samanburði við innihaldið. Þá reyndist hýði grænmetis trefjaríkara en innihaldið. Að auki var íslenskt grænmeti ríkara af stein-og snefilefnum en innflutt grænmeti.</p>		
Lykilorð á íslensku:	Varnarefni, skordýraeitur, plöntuvarnarefni, snefilefni, næringarefni, ávextir, grænmeti, matarsóun		

<p><i>Summary in English:</i></p>	<p>Pesticides are commonly used to promote a more effective cultivation of fruit and vegetables, although possibly causing serious harm to human health and the environment. The aim of the project was to screen products in the Icelandic market for pesticide residues, to compare measured levels in imported and Icelandic produce, and to examine whether there were differences in the levels of pesticide residues, heavy metals, and nutrients in the exterior/peel of fruit and vegetables compared to its interior/pulp. 166 samples (fruits, berries, vegetables, lettuce, herbs, and cereals) of Icelandic (42%) and imported products (58%) were screened for pesticide residues. Subsequently, concentrations of pesticides, nutrients and heavy metals were measured in the outer and inner layers of products (n=44). The results were that 49% of products on the Icelandic market contained pesticide residues, 61% of imported products and 31% of Icelandic products. However, their levels were generally low and below the Maximum Residue Levels in 94% of samples. Fewer types of pesticide residue compounds were found in Icelandic vegetables compared to imported vegetables. Higher concentrations of pesticide residues and heavy metals were present in fruit and vegetable peel compared to the pulp. The peel of vegetables turned out to be more fibrous than the pulp. In addition, Icelandic vegetables were richer in minerals and trace elements than imported vegetables.</p>
<p><i>English keywords:</i></p>	<p><i>Pesticides, insecticide, plant protection products, trace minerals, nutrients, fruit, vegetables, food waste</i></p>

Efnisyfirlit

1	Inngangur	1
2	Aðferðir	3
2.1	Sýnataka og -undirbúningur	3
2.2	Efnamælingar	4
2.3	Tölfræði greining	5
3	Niðurstöður	6
3.1	Varnarefni – skimun	6
3.2	Innri og ytri hluti ávaxta og grænmetis	10
3.2.1	Varnarefnaleifar	10
3.2.2	Næringarefni	12
3.2.3	Trefjar og vítamín	16
3.2.4	Steinefni	18
3.2.5	Þungmálmar	21
4	Umræða og ályktanir.....	22
5	Þakkarorð	24
6	Heimildaskrá	25
7	Viðaukar	27

1 Inngangur

Á árinu 2012 var tekin saman skýrsla um eflingu grænmetisræktar á Íslandi (Guðjón et al. 2012) sem er greinagóð samantekt á ýmsum gögnum frá landbúnaðinum en í skýrslunni kemur fram þörf á að rannsaka frekar nýtingu hliðarstrauma af grænmeti, t.d. afskurði. Fyrir liggja upplýsingar um hollefni í íslensku grænmeti, m.a. hvað varðar trefjar og vítamín (Ólafur og Brynja, 2020), en ekki eru til staðar niðurstöður um hollefni í hýði íslensks grænmetis. Erlendar rannsóknir sýna að hýði ávaxta og grænmetis séu góð uppspretta trefja, vítamína og annarra lífvirkra efna (Nguyen et al., 2020). Samkvæmt niðurstöðum landskönnunar á mataræði Íslendinga var dagleg heildarinntaka þjóðarinnar á ávöxtum, grænmeti og trefjum undir ráðlögðum dagskömmtum (Embætti landlæknis, 2022). Aukin neysla hýðis ávaxta og grænmetis gæti því ekki einungis stuðlað að minni matarsóun heldur einnig verið liður í að stuðla að bættri lýðheilsu almennings.

Ýmis óæskileg efni geta þó fundist á yfirborði afurða svo sem skaðlegar örverur og leifar af varnarefnum. Almennt eru varnarefni (plöntuverndarvörur) notuð í því skyni að stuðla að árangursríkari framleiðslu ávaxta og grænmetis. Hins vegar geta varnarefni verið mjög skaðleg heilsu fólks og umhverfinu. Hérlandis er reglubundið eftirlit með innihaldi varnarefnaleifa í matvælum. Þá felast slíkar mælingar á sýnum í því að allir hlutar afurðarinnar eru mældir sem ein heild þ.e. hýði eða börkur ásamt innri hluta.

Samkvæmt ársskýrslu Matvælastofnunar fyrir árið 2020 (Matvælastofnun, 2021) var notkun varnarefna í íslenskri framleiðslu lítil, í samanburði við önnur nágrannalönd. Í heildina mældust 100% þeirra sýna, sem tekin voru af innlendum matvælum, án varnarefnaleifa eða með leifar innan hámarksgilda. Hafa ber þó í huga að einungis 144 sýni voru tekin á innlendum markaði 2020 og af þeim voru 9 sýni íslensk matvæli. Ekki var tekinn fram fjöldi sýna af innlendar framleiðslu árið 2021, en heildarfjöldi sýna var lægri eða um 133 sýni. Í heild voru 1099 sýni á árunum 2015-2019 og því takmarkaðar upplýsingar til staðar um sérstöðu íslensks grænmetis og berja samanborið við erlendar vörur, en sýnafjöldi af innlendri framleiðslu hefur farið minnkandi ár frá ári. Síðastliðin 5 ár hafa að jafnaði verið tekin 17 sýni á ári af íslenskum markaði (Matvælastofnun, 2015-2020). Ljóst er að ef íslenskir grænmetisbændur vilja geta markaðssett vörur sínar m.t.t góðrar stöðu varnarefnaleifa í íslenskum matvörum vantar heildstæð gögn sem taka þversnið yfir allar vörur sem eru á markaði. Eins og staðan er í dag nær íslensk framleiðsla þó ekki að fullnægja kröfum íslenska markaðarins. Á árunum 2010-2018 var markaðshlutdeild innfluttra afurða á heildina litið um tvöfalt hærrí í samanburði við afurðir ræktaðar á Íslandi (Vífill Karlsson, 2019). Þannig er hægt að líta á þær afurðir sem einskonar samkeppnisaðila á íslenskum markaði.

Rannsóknir hafa leitt í ljós að mismunandi þvottur og skolun á ávöxtum og grænmeti getur haft áhrif á heildarstyrk varnarefnaleifa í afurðinni (Yang et al., 2017) sem bendir til að styrkurinn sé hærri á ytra byrði þeirra. Einnig hefur verið sýnt fram að styrkur varnarefnaleifa geti verið hærri ávaxtaberki í samanburði við innri ætan hluta (Fujita et al., 2014; Han et al., 2015; Calvaruso et al., 2020). Hins vegar báru þær rannsóknir einungis saman 1-3 tegundir ávaxta og könnuðu ekki stöðu innlendrar afurðar í samanburði við innfluttar afurðir á markaði. Aðferðin er þar af leiðandi þekkt en útfærslan mun vera önnur. Einnig hafa rannsóknir sýnt hærri styrk þungmálma (kadmín og blý) á ytra byrði bresks grænmetis (Norton et al, 2015).

Markmið verkefnisins var tvíþætt. Annars vegar var markmiðið að skima afurðir á íslenskum markaði (ávexti, ber, grænmeti, salat, kryddjurtir og kornvörur) fyrir varnarefnaleifum og bera saman mælt magn í innfluttum afurðum og afurðum íslenskrar framleiðslu. Jafnframt var kannað hvort munur væri á styrk varnarleifa, þungmálma og næringarefna í ytra byrði/hýði ávaxta og grænmetis í samanburði við innra byrði/aldinkjöti þess.

2 Aðferðir

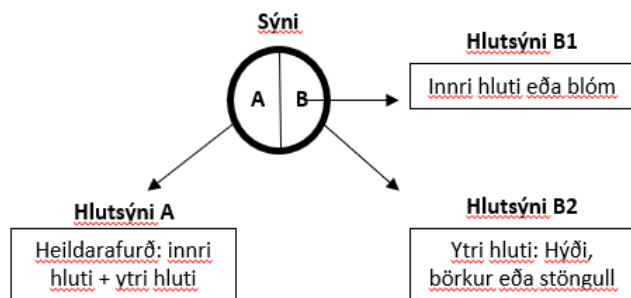
2.1 Sýnataka og -undirbúningur

Í heildina voru 166 sýni af tekin (**Tafla 1**); 70 sýni af íslenskum matvælum og 96 sýni af innfluttum matvælum. Þau samanstóðu af innfluttum ávöxtum og bæði innfluttum og íslenskum berjum (bláber, hindber og jarðarber), grænmeti, salati, kornvörum og kryddjurtum. Alls voru 39 tegundir matvæla mældar frá 22 mismunandi upprunalöndum.

Tafla 1: Fjöldi sýna sem rannsókuð voru.

	Fjöldi innfluttra sýna	Fjöldi íslenskra sýna	Heildarfjöldi sýna	Tegundir afurða
Ávextir	28	0	28	Appelsínur, bananar, epli, greipaldin, kíví, klementínur, límónur, mangó, melónur og sítrónur.
Ber	10	7	17	Bláber, hindber og jarðarber.
Grænmeti	38	43	81	Blómkál, blöðrukál, grænkál, gulrætur, gúrkur, hnúðkál, hvítkál, kartöflur, kínakál, paprikur, rauðkál, rófur, sellerí, sellerírót og spergilkál.
Salat	5	7	12	Klettsalat, salatblöndur og spínat.
Kornvörur	8	6	14	Bygg og hafrar.
Kryddjurtir	7	7	14	Basilíka, mynta og steinselja.
Samtals	96	70	166	

Sýnataka fór fram í október 2021 – október 2022. Tímabilinu var skipt niður eftir mánuðum, þar sem framboð afurða í matvöruverslunum var í flestum tilfellum árstíðabundið. Farið var í þrjár helstu keðjur matvöruverslana landsins. Að minnsta kosti fimm einingar af hverju sýni voru teknar og settar í lokaða plastpoka á sýnatökustað til þess að koma í veg fyrir krossmengun. Lagt var upp úr því að taka þversnið af íslensku grænmeti á markaðnum og einnig sýni af íslensku korni. Sambærileg sýni voru tekin af innfluttum vörum til samanburðar. Einnig voru valdar tegundir ávaxta til mælinga með hýði/berki sem hafa burði til að vera nýttir betur til manneldis. Innan sólarhrings frá sýnatöku voru sýnin undirbúin fyrir efnamælingar á rannsóknarstofum Matis, Reykjavík. Öll sýni voru skráð í skráningarforritið STARLIMS og gefin rekjanleg raðnúmer. Að auki voru þau vigtuð og tekin úr þeim hlutsýni (**Mynd 1**). Hins vegar voru tekin 2 hlutsýni úr afurðum sem höfðu ætan hluta sem sjaldnar eru nýttir til manneldis t.a.m. hýði, börk (ytri hluta) og stöngla. Annað hlutsýnið samanstóð af afurð ásamt ytri hluta/stöngul hennar. Hinu hlutsýninu var skipt upp 2 smærri hlutsýni sem samanstóðu annars vegar af einungis innri hluta/blóm afurðarinnar og hins vegar af einungis ytri hluta/stöngul. Hvert sýni var gert einsleitt með notkun blandara og geymt í frysti við -20°C í innsigliðum plastílátum merkt skráningarraðnúmeri fram að mælingu.



Mynd 1: Flæðirit yfir undirbúningsferli ávaxta- og grænmetisýna.

2.2 Efnamælingar

Öll sýni voru skimuð fyrir varnarefnaleifum samkvæmt faggildum aðferðum í gæðahandbók Matís. Efnin voru dregin út með QuEChERS aðferð og eftir útdrátt voru þau magngreind með skimun á gasgreini með tvöföldum massaskynjara (GC-MS/MS - Scion 436-GC) og vökvagreini með tvöföldum massaskynjara (LC-MS/MS - TSQ Endura). Greiningarmörk efnanna voru 0,01-0,05 mg/kg.

Valin voru viðeigandi hlutsýni af grænmeti og ávöxtum til áframhaldandi efnamælinga á innri og ytri ætum hluta afurðanna. Þá var sýnin skimuð fyrir varnarefnaleifum og mælt magn steinefna, ólífræna snefilefna, vatn, ösku, fitu og próteina (n=56).

Magn ólífrænu snefilefnanna (arsen, ál, blý, járn, kadmín, kopar, kvikasilfur, nikkel, selen, sink, og baríum) og steinefna (Ca, K, Mg, Na, P), í sýnunum var mælt samkvæmt faggildum aðferðum í gæðahandbók Matís. Sýnameðferð felur í sér niðurbrot sýna með saltpéturssýru og vetnisperoxíði (Ultra-wave Acid Digestion System (Milestone Inc., Italy)) og magngreiningu snefilefna með ICP-MS (Agilent 7900, Agilent Technologies, Singapore) (NMKL 186, 2007 mod.).

Vatnsinnihald sýna var mælt með því að hita sýni í ofni við 103°C+/-2°C í fjórar klukkustundir og reikna út hlutfall vatns í samræmi við þyngdartapið. Aska var mæld með því að brenna sýni við 550°C í 3 klst. og vigta leifarnar. Fituinnihald var greint með petroleum eter útdrætti með suðubílinu 40-60°C og með Soxtherm Automatic System útdráttarbúnaði. Greining á próteininnihaldi var gerð með ákvörðun heildarköfnunarefnis í sýnum með bruna skv. aðferð Dumas (Elementar rapid MAX N exceed) með helíum sem flutningsgas. Heildarprótein var reiknað út með margföldun heildarköfnunarefnis með próteinumreiknistuðlinum 6,25. Innihald kolvetna í sýnum var reiknað með því að draga frá hlutfall vatns, ösku, fitu og próteina frá heild.

Varðandi mælingar á vítamínum var fengin fagleg ráðgjöf frá Ólafi Reykdal, sérfræðingi hjá Matís. Þá var ákveðið að mæla B6-vítamín (Pyridoxine), fólínsýru og K-vítamín (Phylloquinone) í grænmetisýnum. Alls voru 22 sýni af innfluttu og íslensku grænmeti send út til mælinga á trefjum,

ásamt fyrrnefndum vítamínum, hjá rannsóknarstofum Eurofins WEJ Contaminants, Hamborg, Þýskalandi.

2.3 Tölfræði greining

Við tölfræði greiningu gagnanna var notast við Microsoft Excel. Prósentutölur og Chi square próf voru notuð til þess að lýsa flokkabreytum. Fylgibreytur voru hvort sýni innihéldu varnarefni (já/nei), innihéldu varnarefni yfir leyfilegum hámarksgildum (já/nei), voru innflutt (já/nei) eða íslensk (já/nei), innri hluti (já/nei) eða ytri hluti(já/nei). Óháðum skýribreytum var lýst með meðaltölum og staðalfrávikum mæliniðurstaðanna og þær tölur bornar saman með *t*-prófum óháðra úrtaka.

Reiknað var hlutfall styrks vítamína, stein- og snefilefna í ávöxtum af næringargildisviðmiðum (NV) fyrir fullorðna og er marktækt magn $\geq 15\%$ NV í 100 grömmum af matvæli á föstu formi (skv. reglugerð ESB nr. 1169/2011, viðauka XIII).

3 Niðurstöður

3.1 Varnarefni – skimun

Niðurstöður mælinganna (**Tafla 2 og Mynd 2**) sýndu að 49% sýna (n=81) innihéldu varnarefnaleifar, eða 31% íslenskra afurða (n=70) innihéldu varnarefnaleifar og 61% innfluttra afurða (n=96). Einnig var marktækur munur ($p < 0,005$) á hlutfalli sýna sem innihéldu varnarefnaleifar, eftir því hvort þau voru íslensk eða innflutt.

Í heildina innihéldu 6% sýna (n=10) styrk varnarefnaleifa yfir leyfilegum hámarksgildum. Þegar borin voru saman hlutföll sýna sem innihéldu varnarefnaleifar yfir leyfilegum hámarksgildum (3% íslenskra sýna og 8% innfluttra sýna) var ekki marktækur munur á íslenskum og innfluttum sýnum.

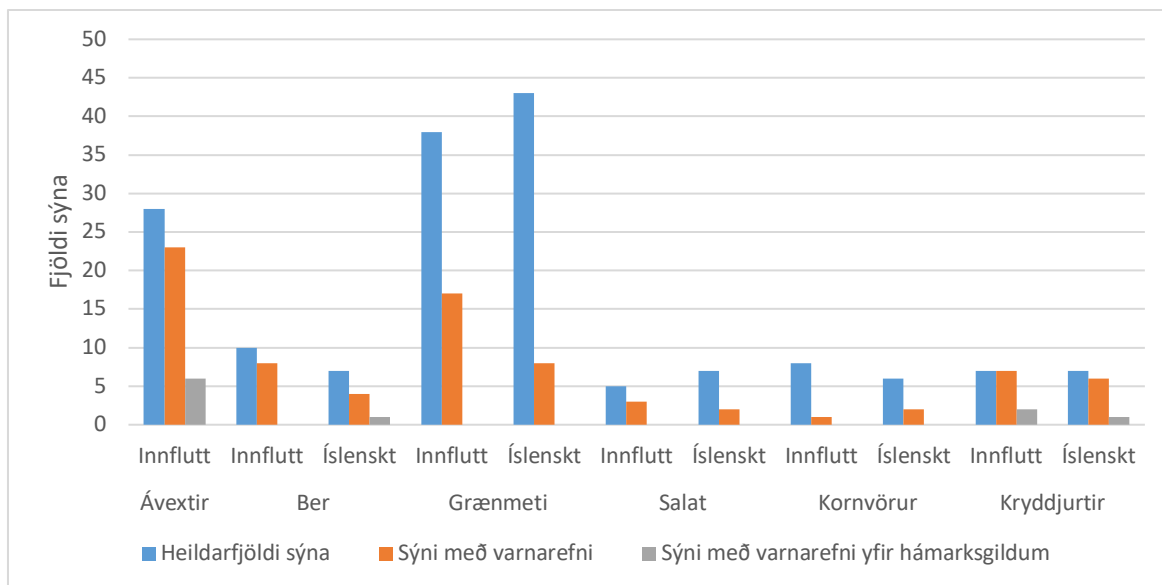
Kannað var hlutfall sýna sem innihéldu varnarefni eftir 6 mismunandi flokkum afurða þ.e. ávextir, grænmeti, ber, salat, kornvörur og kryddjurtir. Niðurstöðurnar leiddu í ljós að marktækur munur ($p < 0,001$) væri á hlutfalli sýna sem innihéldu varnarefnaleifar eftir mismunandi flokkum þeirra. Meirihluti sýna ávaxta, berja og kryddjurta innihéldu varnarefnaleifar, alls 82% ávaxta, 71% berja og 93% kryddjurta. 21% ávaxtasýna, 6% berjasýna og 21% kryddjurtasýna voru yfir leyfilegum hámarksgildum. Aftur á móti, innihéldu minnihluti sýna grænmetis, salats og kornvara varnarefnaleifar (31% grænmetis; 42% salats; 21% kornvara) og engin sýni af þeim tegundum innihéldu styrk varnarefnaleifa yfir leyfilegum hámarksgildum.

Hlutföll innfluttra og íslenskra sýna af hverri afurðartegund voru einnig borin saman. Í ljós kom að hlutfall íslenskra afurða sem innihéldu varnarefnaleifar var marktækt lægra ($p < 0,001$) í samanburði við innfluttar afurðir í fjórum af fimm flokkum þ.e. grænmeti, ber, salat og kryddjurtir. Hins vegar var marktækt hærra hlutfall íslenskra kornvara sem innihélt varnarefni í samanburði við innfluttar kornvörur (33% íslenskra og 13% innfluttra). Þó fundust engin varnarefni í of háum styrk í kornvörunum. Marktækt fleiri íslensk ber í samanburði við innflutt ber ($p < 0,001$) innihéldu varnarefni yfir hámarksgildum, eða alls 14% íslenskra berja og 0% innfluttra. 14% íslenskra kryddjurta og 29% innfluttra kryddjurta innihéldu varnarefnaleifar yfir hámarksgildum.

Tafla 2: Hlutföll sýna sem annaðhvort innihéldu varnarefni eða ekki varnarefni, ásamt niðurstöðum samanburðarprófunar.

	Innihélt varnarefni (n=85)	P-gildi ^a	Innihélt varnarefni yfir leyfilegum hámarksgildum (n=13)	P-gildi ^a	
Öll sýni (%)	49		6		(n=166)
Uppruni afurða					
Alls íslenskt (%)	31	<0,005	3	0,09	(n=70)
Alls innflutt (%)	61		8		(n=96)
Flokkar afurða					
Ávextir (%)	82	<0,001	21	<0,001	(n=28)
Grænmeti (%)	31		0		(n=81)
Ber (%)	71		6		(n=17)
Salat (%)	42		0		(n=12)
Kornvörur (%)	21		0		(n=14)
Kryddjurtir (%)	93		21		(n=14)
Grænmeti					
Íslenskt (%)	19	<0,001	0	0,10	(n=43)
Innflutt (%)	45		0		(n=38)
Ber					
Íslenskt (%)	57	<0,001	14	<0,001	(n=7)
Innflutt (%)	80		0		(n=10)
Salat					
Íslenskt (%)	29	<0,001	0		(n=7)
Innflutt (%)	60		0		(n=5)
Kornvörur					
Íslenskt (%)	33	<0,001	0		(n=6)
Innflutt (%)	13		0		(n=8)
Kryddjurtir					
Íslenskt (%)	86	<0,001	14	0,01	(n=7)
Innflutt (%)	100		29		(n=7)

^a P-gildi reiknað með chi square prófi.

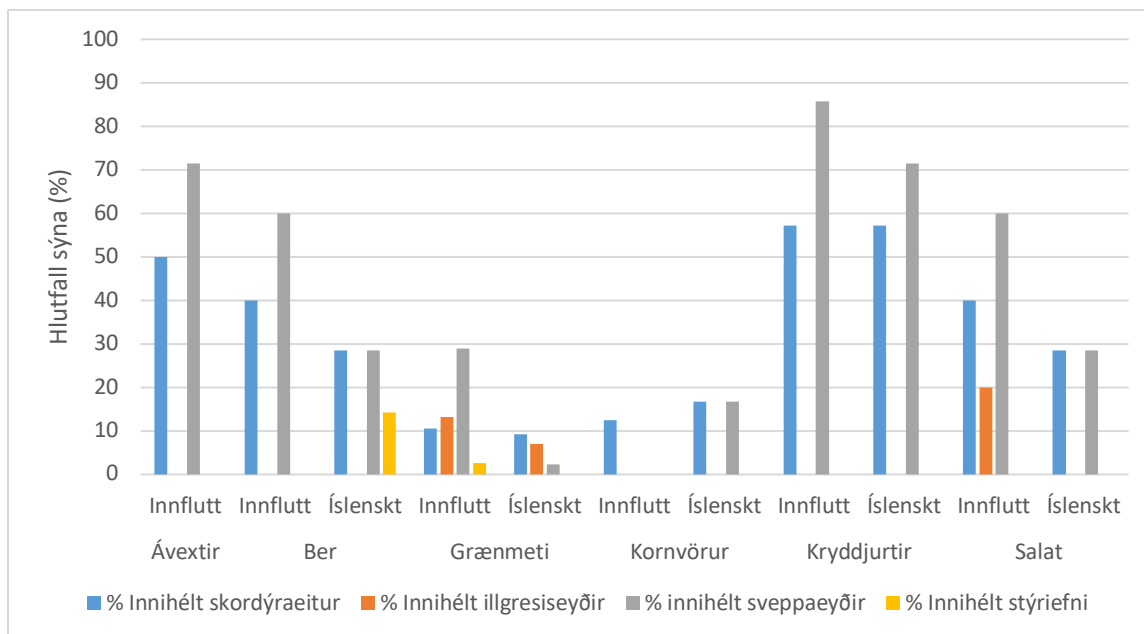


Mynd 2: Meðalfjöldi sýna sem innihéldu varnarefnaleifar og varnarefnaleifar yfir leyfilegum hámarksgildum.

Kannað var hversu hátt hlutfall matvæla innihéldu mismunandi tegundir varnarefnaleifa þ.e. skordýraeitur, illgresiseyði, sveppaeyði og stýriefni (**Tafla 3 og Mynd 3**). Niðurstöðurnar voru að af þeim 4 mismunandi tegundum varnarefnaleifa var algengast að matvælin innihéldu skordýraeitur og sveppaeyði. Þau matvæli sem innihéldu leifar skordýraeiturs voru 57% kryddjurta, 50% ávaxta, 35% berja, 33% salats, 14% kornvara og 10% grænmetis. Leifar sveppaeyða fundust í 79% kryddjurta, 71% ávaxta, 47% berja, 42% salats, 15% grænmetis og 7% kornvara. Illgresiseyðar fundust eingöngu í grænmeti (10% grænmetissýna) og salati (8% salatsýna). Stýriefni fundust í einungis í íslenskum berjum (6% allra berjasýna) og innfluttu grænmeti (1% allra grænmetissýna).

Tafla 3: Hlutföll sýna sem innihéldu varnarefnaleifar eftir mismunandi tegundum þeirra.

	% Innihélt skordýraeitur	% Innihélt illgresiseyðir	% Innihélt sveppaeyðir	% Innihélt stýriefni	Fjöldi sýna
Ávextir	50	0	71	0	(n=28)
Ber	35	0	47	6	(n=17)
Innflutt	40	0	60	0	(n=10)
Íslenskt	29	0	29	14	(n=7)
Grænmeti	10	10	15	1	(n=81)
Innflutt	11	13	29	3	(n=38)
Íslenskt	9	7	2	0	(n=43)
Kornvörur	14	0	7	0	(n=14)
Innflutt	13	0	0	0	(n=8)
Íslenskt	17	0	17	0	(n=6)
Kryddjurtir	57	0	79	0	(n=14)
Innflutt	57	0	86	0	(n=7)
Íslenskt	57	0	71	0	(n=7)
Salat	33	8	42	0	(n=12)
Innflutt	40	20	60	0	(n=5)
Íslenskt	29	0	29	0	(n=7)



Mynd 3: Hlutföll innfluttra og íslenskra afurða sem innihéldu varnarefnaleifar eftir mismunandi tegundum þeirra.

Alls innihéldu 10 af 166 sýnum varnarefnaleifar yfir hámarksgildum (**Tafla 4**). Þau sýni samanstóðu af 6 mismunandi matvælum; 2 sýni af innfluttum appelsínunum, 1 sýni af íslenskri basilíku, 2 sýni af innfluttum basilíkum, 2 sýni af innfluttum eplum, 1 sýni af innfluttu greipaldin, 1 sýni af íslenskum jarðarberjum og 1 sýni af innfluttum klementínunum. Tegundir varnarefnaleifa sem fundust voru skordýraeitur og sveppaeyðar. Þá fundust leifar af skordýraeitri yfir leyfilegum hámarksgildum í tveimur sýnum af íslenskum matvælum þ.e. basilíku og jarðarberjum.

Tafla 4: Matvæli með varnarefnaleifar yfir hámarksgildum.

	Uppruni	Heiti varnarefna	Mældur styrkur (mg/kg)	Leyfilegt magn skv. ESB (mg/kg)	Tegund varnarefnis
Appelsínur	Innflutt	Iprodione	0,057 ± 0,028 ^a	0,01	Sveppaeyðir
Appelsínur	Innflutt	Iprodione	0,0202 ± 0,0101	0,01	Sveppaeyðir
Basilíka	Íslenskt	Azinphos-methyl	3,5 ± 1,7	0,02	Skordýraeitur
		Tetradifon	0,039 ± 0,0196	0,01	Skordýraeitur
Basilíka	Innflutt	Fenthion-sulfoxide	0,015 ± 0,0077	0,01	Skordýraeitur
Basilíka	Innflutt	Fenthion-sulfoxide	0,017 ± 0,0087	0,01	Skordýraeitur
Epli	Innflutt	Iprodione	0,079 ± 0,00396	0,01	Sveppaeyðir
Epli	Innflutt	Iprodione	0,058 ± 0,029	0,01	Sveppaeyðir
Greipaldin	Innflutt	Bitertanol	0,037 ± 0,018	0,01	Sveppaeyðir
Jarðarber	Íslenskt	Chlorfenapyr	0,51 ± 0,255	0,01	Skordýraeitur
Klementínur	Innflutt	Iprodione	0,032 ± 0,016	0,01	Sveppaeyðir

^a Mældur styrkur ± mælióvissa efnamælinga (95% öryggismörk; k=2) (öll slík gildi)

3.2 Innri og ytri hluti ávaxta og grænmetis

3.2.1 Varnarefnaleifar

Rannsað var hvort munur væri á fjölda mældra varnarefnaleifa í innri ætum hluta afurðar í samanburði við ytri ætum hluta eða hýði afurðarinnar. Í ljós kom að marktækur munur væri á meðalfjölda varnarefna sem fundust í innri hluta í samanburði við ytri hluta ávaxta og grænmetis (**Tafla 5**). Þá fundust að meðaltali fleiri varnarefni í hýði/ytri hluta ávaxta ($3,0 \pm 1,5$ fjöldi/sýni) og grænmetis ($1,1 \pm 0,8$ fjöldi/sýni) í samanburði við innri hluta þeirra ($1,1 \pm 0,9$ fjöldi/sýni; $0,4 \pm 0,5$ fjöldi/sýni).

Tafla 5: Meðalfjöldi varnarefnaleifa í innri og ytri hluta ávaxta og grænmetis.

	Ávextir			Grænmeti		
	Innri hluti (n=11)	Hýði (n=11)	P-gildi ^b	Innri hluti (n=17)	Hýði (n=17)	P-gildi ^b
Varnarefnaleifar (fjöldi/sýni)	$1,1 \pm 0,9^a$	$3,0 \pm 1,5$	0,002	$0,4 \pm 0,5$	$1,1 \pm 0,8$	0,046

^a Meðaltal ± staðalfrávik (öll slík gildi)

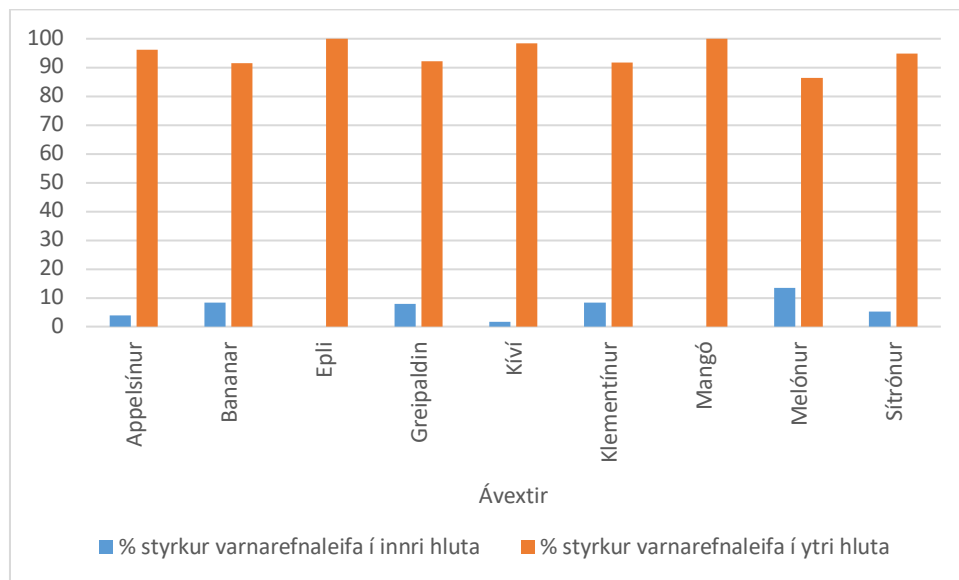
^b P-gildi reiknað með t-prófi óháðra úrtaka (e. Independent sample t-test)

Af þeim varnarleifum sem fundust í sýnum var reiknað hversu hátt hlutfall af styrk þeirra var í innri hluta í samanburði við ytri hluta/hýði (**Tafla 6 og Mynd 4-5**). Á heildina litið voru niðurstöðurnar að innri hluti afurða innihélt að meðaltali lægra hlutfall varnarefna en hýðið (10% í innri hluta; 90% í ytri hluta). Að meðaltali voru 5% af styrk varnarefna í innri hluta ávaxta í samanburði við ytri hluta. 15% af styrk varnarefna var í innri hluta grænmetis í samanburði við ytri hluta.

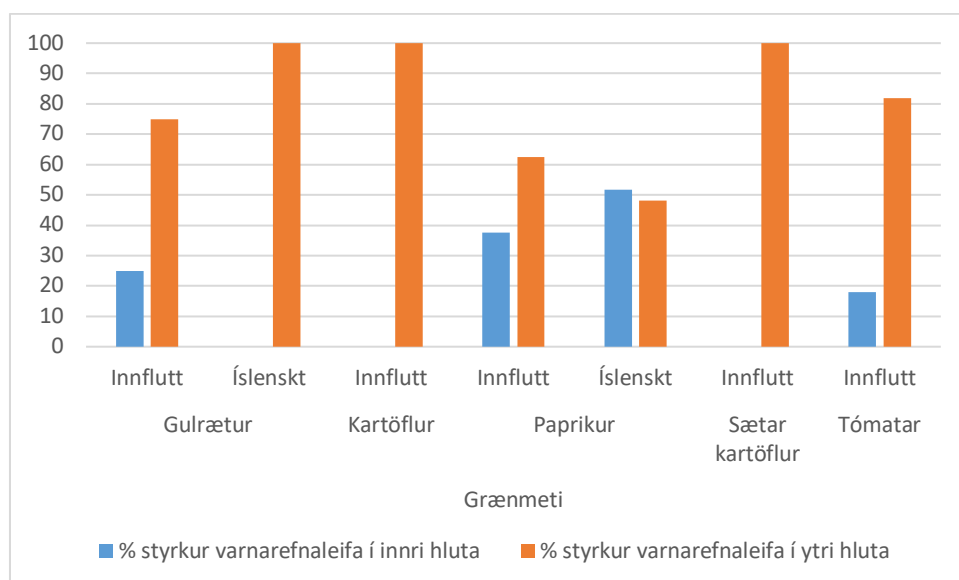
Tafla 6: Hlutfall styrks varnarefnaleifa í innri hluta og hýði afurðar.

	Varnarefni í innri hluta (%)	Varnarefni í hýði (%)	Massi hýðis af heildarafurð (%)	
Öll sýni	10	90	20	(n=56)
Ávextir	5	95	31	(n=22)
Appelsínur	4	96	32	(n=4)
Banarar	8	92	43	(n=2)
Epli	0	100	8	(n=2)
Greipaldin	8	92	44	(n=2)
Kíví	2	98	15	(n=2)
Klementínur	8	92	26	(n=2)
Límónur	0	0	44	(n=2)
Mangó	0	100	28	(n=2)
Melónur	14	86	30	(n=2)
Sítrónur	5	95	39	(n=2)
Grænmeti	15	85	13	(n=34)

Gulrætur	13	88	13	(n=4)
Kartöflur	0	100	10	(n=8)
Paprikur	45	55	8	(n=6)
Sætar kartöflur	0	100	8	(n=4)
Tómatar	18	82	20	(n=2)
Rófur	0	0	8	(n=4)
Spergilkál	0	0	28	(n=4)
Hnúðkál	0	0	24	(n=2)

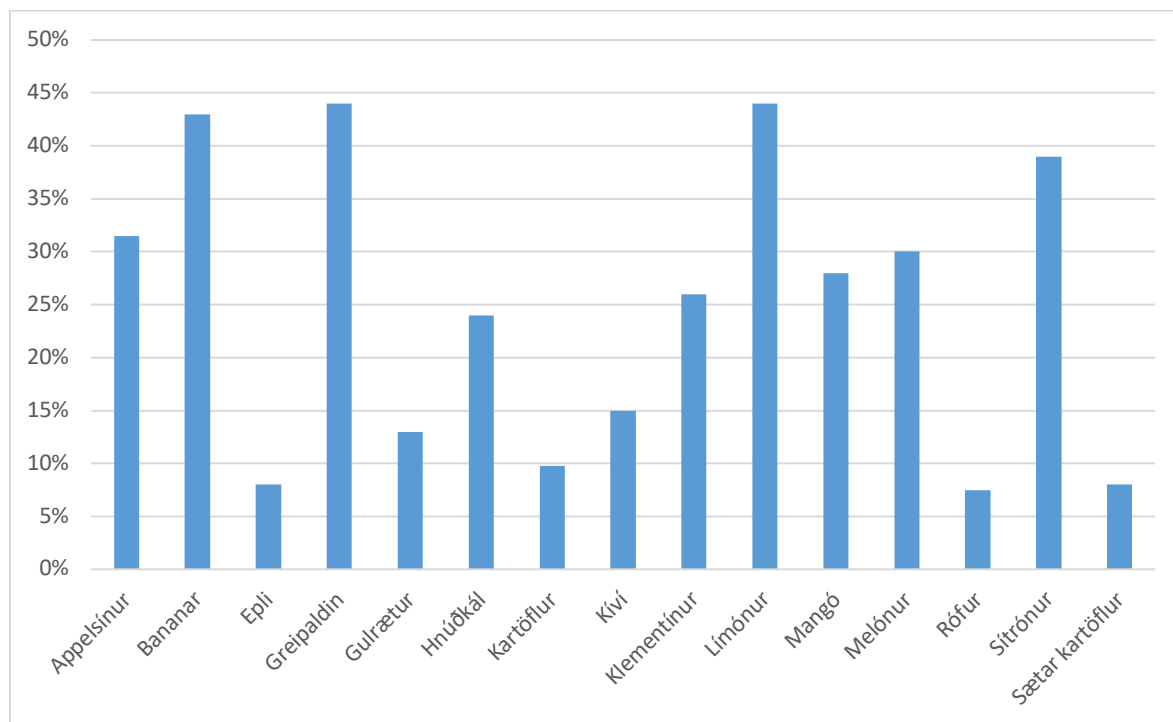


Mynd 4: Hlutfall styrks varnarefnaeifa í innri og ytri hluta ávaxta.



Mynd 5: Hlutfall styrks varnarefnaeifa í innri og ytri hluta grænmetis.

Einnig var kannað hversu hátt meðalhluftfall massa hýðis var í samanburði við innri hluta matvælananna (**Tafla 6 og Mynd 6**). Allt að 44% þyngdar ávaxta og 8-24% af þyngd grænmetis samanstóð af hýði. Þar af leiðandi má álykta að um það bil 8-44% af þyngd afurðanna sé gjarnan sóað.



Mynd 6: Hlutfall þyngdar hýðis af heildarþyngd afurðar.

3.2.2 Næringarefni

Mældur var styrkur ýmissa næringarefna (sjá viðauka I) í ávöxtum (n=22) og grænmeti (n=22) og meðalstyrkur þeirra í ytri og innri hluta afurðanna borinn saman (**Tafla 7**). Að meðaltali var marktækt lægri styrkur vatns í hýði ávaxta í samanburði við innri hlutann. Aftur á móti, innihélt hýði ávaxtanna hærri styrk ösku og kolvetna og lægri styrk próteina í samanburði við innri hluta þeirra. Meðalmagn fitu var jafnmikið í innri ($0,2 \pm 0,1$ g/100 g) og ytri hluta ($0,2 \pm 0,2$ g/100 g) ávaxta. Hærri meðalstyrkur ösku fannst einnig í hýði í grænmetis í samanburði við innri hlutann. Enginn marktækur munur var á styrk vatns, kolvetna og próteins í innri og ytri hlutum grænmetis og var styrkur efnanna að meðaltali jafn.

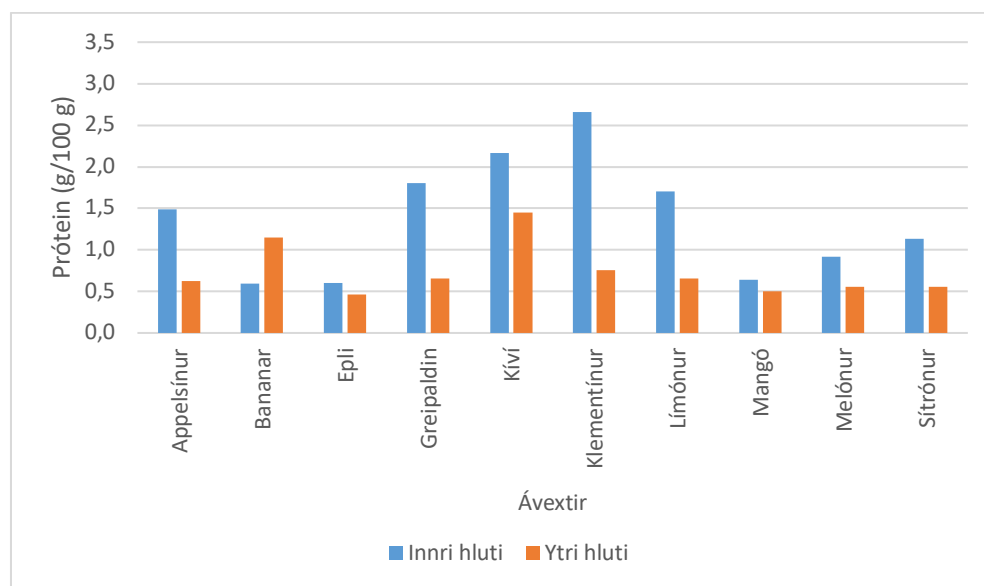
Tafla 7: Meðalstyrkur næringarefna í innri og ytri hluta ávaxta og grænmetis.

	Ávextir			Grænmeti		
	Innri hluti (n=11)	Hýði (n=11)	P-gildi ^b	Innri hluti (n=11)	Hýði (n=11)	P-gildi ^b
Vatn (g/100 g)	86 ± 4 ^a	79 ± 5	0,003	86 ± 4	87 ± 4	0,75
Aska (g/100 g)	0,5 ± 0,2	0,8 ± 0,2	<0,001	0,8 ± 0,2	1,2 ± 0,4	0,004
Fita (g/100 g)	0,2 ± 0,1	0,2 ± 0,2	0,34	0	0	
Kolvetni (g/100 g)	12 ± 4,3	19 ± 4,9	0,003	12 ± 4,7	11 ± 3,9	0,34
Prótein (g/100 g)	1,4 ± 0,7	0,7 ± 0,3	0,007	1,4 ± 0,9	1,5 ± 0,7	0,74

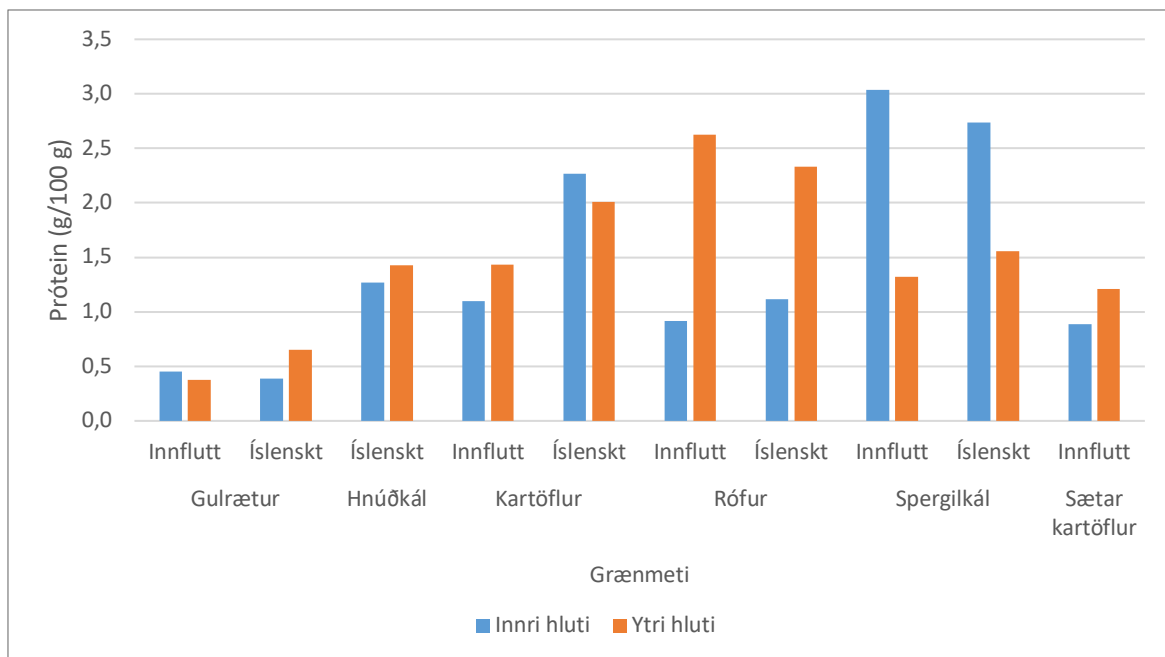
^a Meðaltal ± staðalfrávik (öll slík gildi)

^b P-gildi reiknað með t-prófi óháðra úrtaka (e. Independent sample t-test)

Á heildina litið var lægri styrkur próteina (g/100 g) í hýði (ytri hluta) ávaxta í samanburði við innri hluta þeirra (**Mynd 7**). Hins vegar innihélt hýði banana hærra magn próteina en innri ætur hluti þeirra. Þegar skoðað var próteinmagn í grænmeti (**Mynd 8**) kom í ljós að hærra magn var í hýði af rófum, sætum kartöflum og íslenskum gulrótum og hnúðkáli í samanburði við innri hluta. Þá innihéldu íslenskar kartöflur meira prótein en innfluttar.

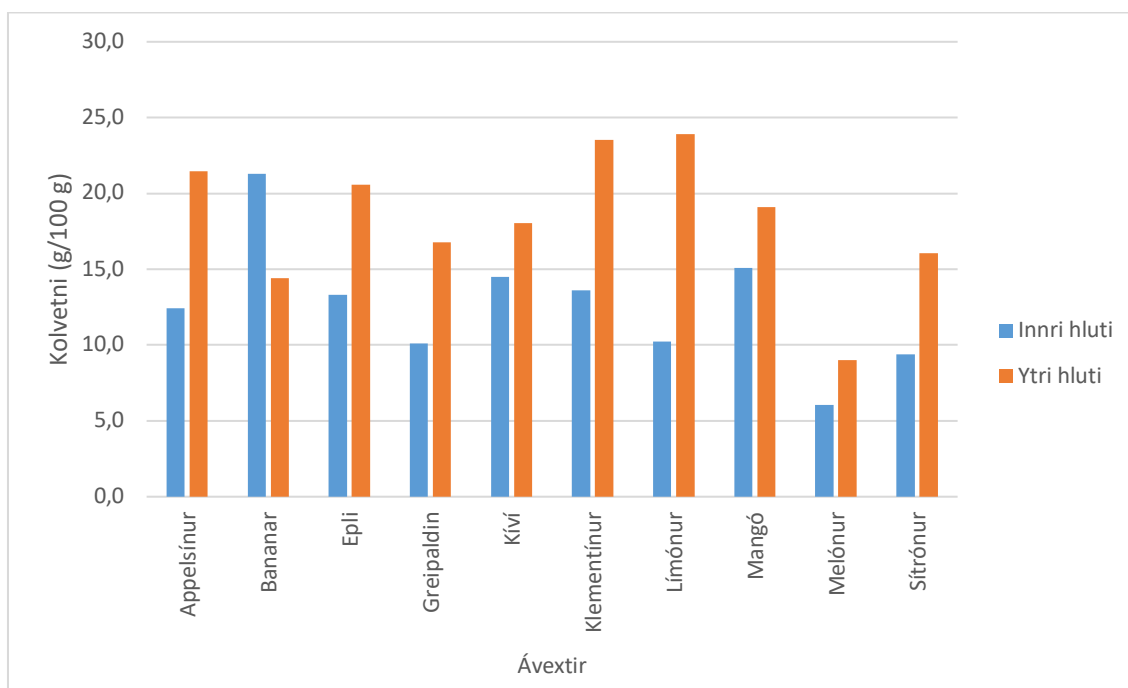


Mynd 7: Próteinmagn (g/100 g) í innri og ytri hluta ávaxta.

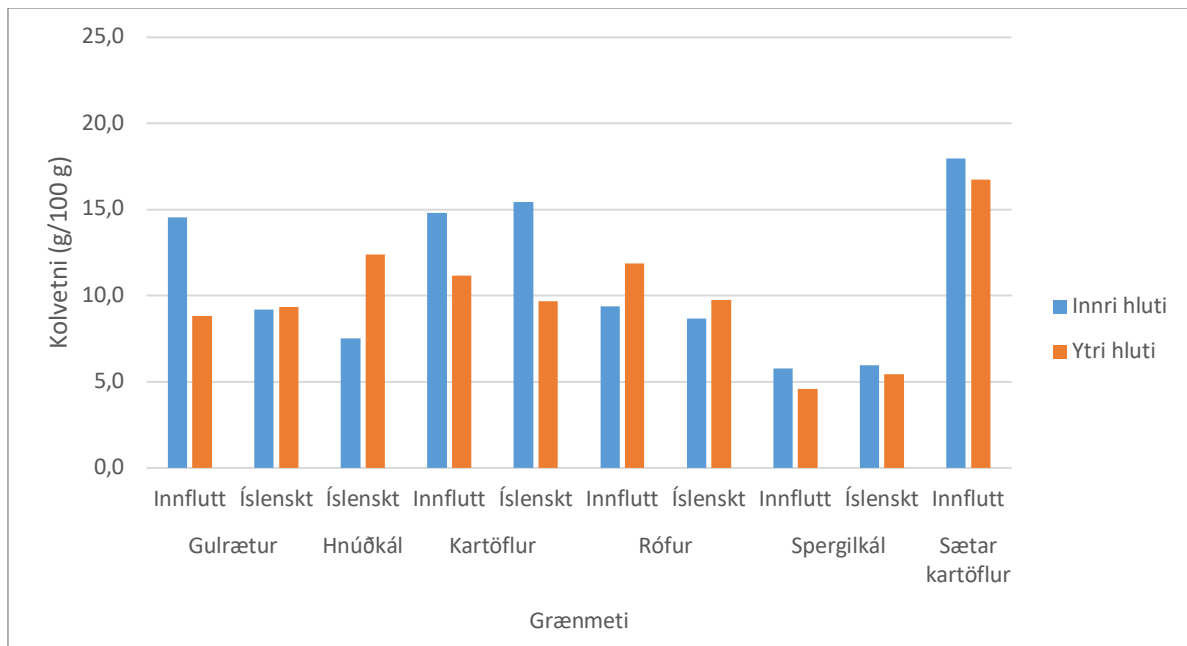


Mynd 8: Próteinmagn (g/100 g) í innri hluta/blómum og ytri hluta/stöngul grænmetis.

Meirihluti ávaxta innihélt hærri styrk kolvetna í ytri hluta en í innri hluta (**Mynd 9**). Þó var bananahýði kolvetnasnauðara en innri hluti þeirra. Einnig var hýði innfluttra gulróta kolvetnasnauðara (**Mynd 10**) en innra byrðið en þó jafnhár í innri og ytri hluta íslenskra gulróta. Þó voru innfluttar gulrætur kolvetnaríkari en íslenskar. Af öllum grænmetissýnum var hæsta magn kolvetna að finna í sætum kartöflum og til samanburðar var þá lægra magn í öðrum kartöflum (rauðar og gullauga).

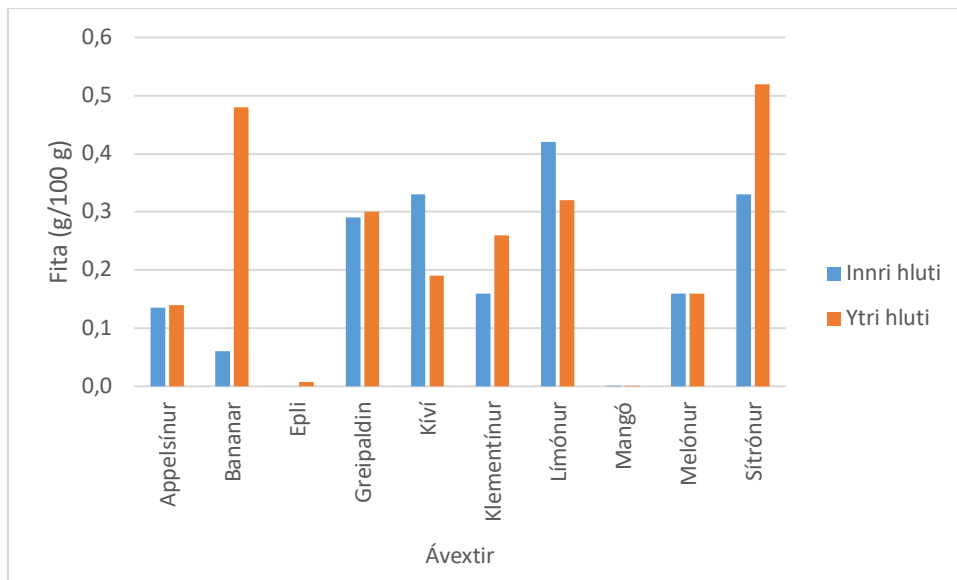


Mynd 9: Magn kolvetna (g/100 g) í innri og ytri hluta ávaxta.



Mynd 10: Magn kolvetna (g/100 g) í innri hluta/blómum og ytri hluta/stöngul grænmetis.

Magn fitu var hæst í bananahýði og sítrónuberki (**Mynd 11**) og var lægsta magn fitu í eplum, mangó og innri hluta banana. Hærra fituinnihald var í innri hluta af límónum og kíví.



Mynd 11: Magn fitu(g/100 g) í innri og ytri hluta ávaxta.

3.2.3 Trefjar og vítamín

Heildarmagn trefja, B6-vítamíns, K-vítamín og fólínsýru var mælt í 22 sýnum af grænmeti. Marktækur munur var á meðalstyrk trefja í innri hluta í samanburði við ytri hluta grænmetis (**Tafla 7**). Þá var hærri meðalstyrkur trefja í ytri hluta ($5,32 \pm 1,53$ g/100 g) en í innri hluta ($2,94 \pm 0,66$ g/100 g). Magn B6-vítamíns var $1,61 \pm 1,35$ mg/kg í ytri hluta og $1,32 \pm 0,78$ mg/kg í innri hluta. Engin fólínsýra mældist í sýnunum.

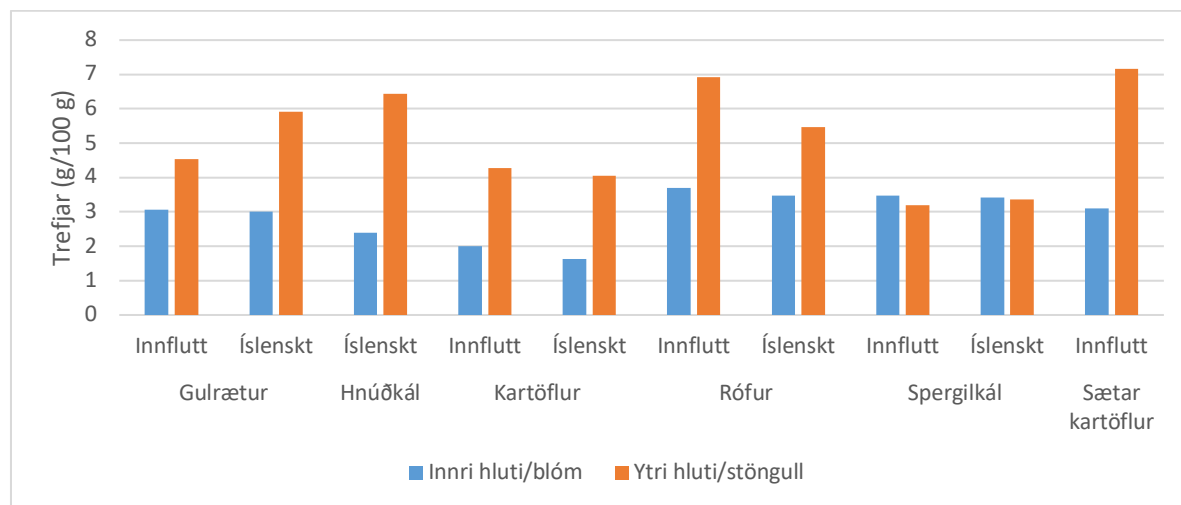
Tafla 8: Meðalstyrkur trefja og B6-vítamíns í innri og ytri hluta grænmetis.

	Innri hluti grænmetis (n=11)	Ytri hluti grænmetis (n=11)	P-gildi ^b
Trefjar (g/100 g)	$2,94 \pm 0,66^a$	$5,32 \pm 1,53$	<0,001
B6-vítamín (mg/kg)	$1,32 \pm 0,78$	$1,61 \pm 1,35$	0,42

^a Meðaltal ± staðalfrávik (öll slík gildi)

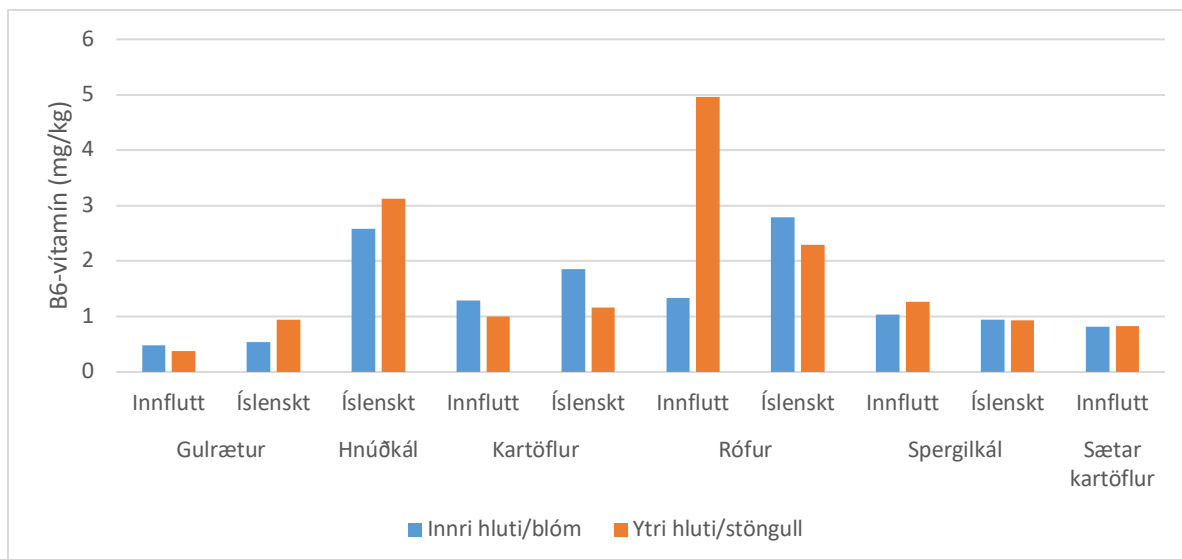
^b P-gildi reiknað með t-prófi óháðra úrtaka (e. Independent sample t-test)

Mælt var trefjainnihald (g/100 g) í íslensku og innfluttu grænmeti eftir tegund (**Mynd 12**). Á heildina litið, voru sætar kartöflur trefjaríkari en aðrar kartöflur. Þá var hýðið af gulrótum, hnúðkáli, kartöflum, rófum og sætum kartöflum í samanburði við innra byrði þeirra.



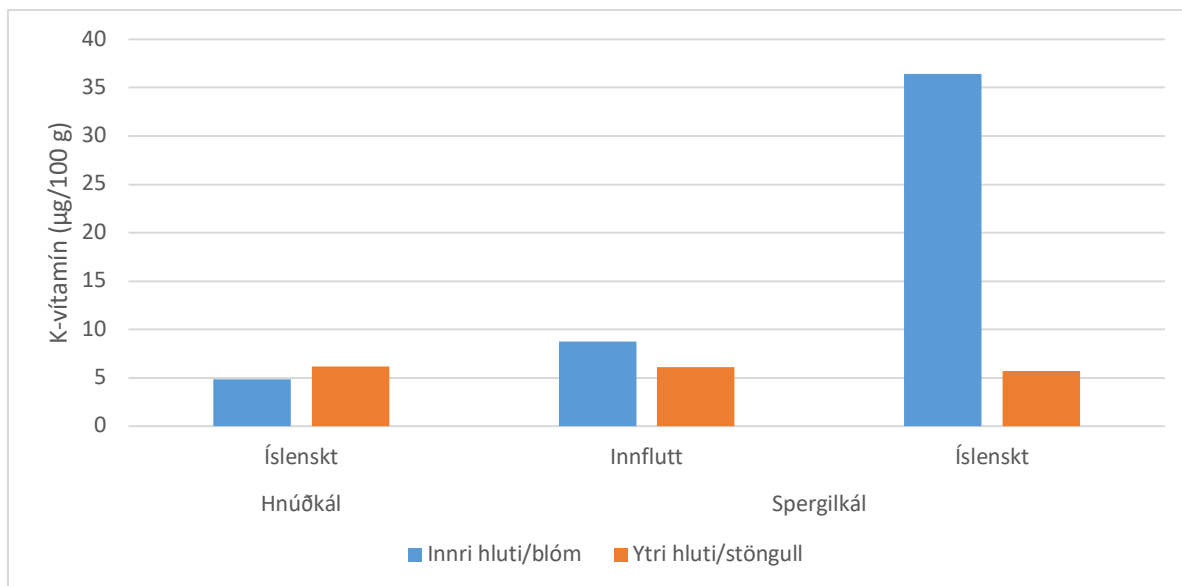
Mynd 12: Magn trefja (g/100 g) í innri hlutum/blómum og ytri hlutum/stönglum grænmetis eftir tegund.

Niðurstöður mælinga B6-vítamína (**Mynd 13**) leiddu í ljós að hæsta styrk þeirra var að finna í rófum og hnúðkáli. Íslenskar rófur, kartöflur og gulrætur voru ríkari af B6-vítamíni en innfluttar afurðir af sömu tegund.



Mynd 13: Magn B6-vítamíns (mg/kg) í innri hlutum/blómum og ytri hlutum/stönglum grænmetis eftir tegund.

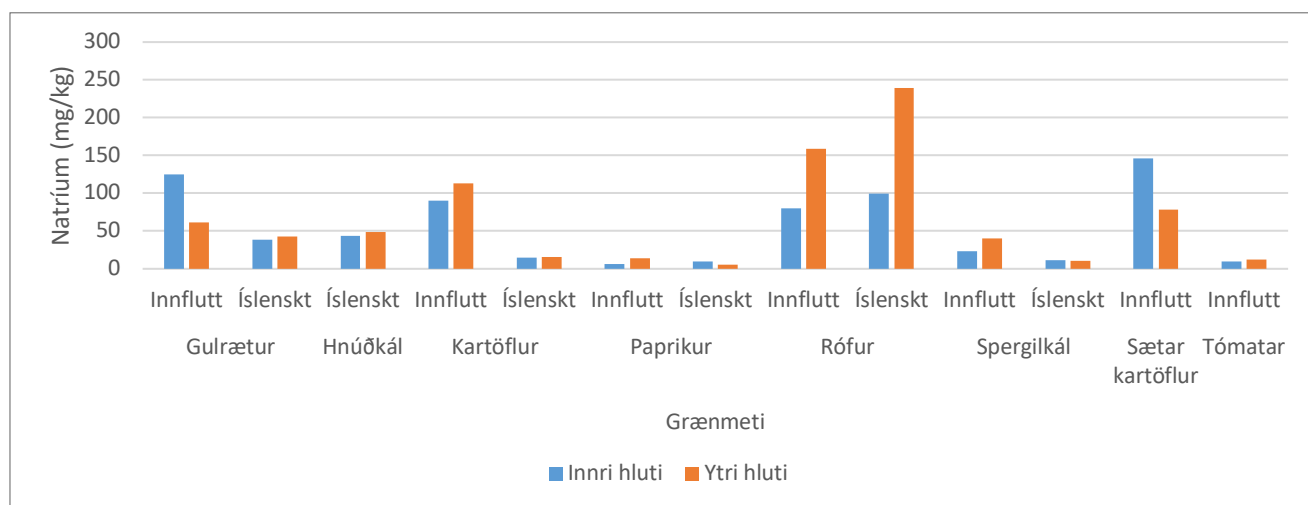
Einungis 3 sýni innihéldu K-vítamín (**Mynd 14**) þ.e. 1 sýni af íslensku hnúðkál, 1 sýni af íslensku spergilkáli og 1 sýni af innfluttu spergilkáli. Styrkur K-vítamíns var hæstur í innri hluta af íslensku spergilkáli. Þá innihélt íslenskt spergilkál fjórfalt hærri styrk K-vítamíns en innflutt spergilkál.



Mynd 14: Magn K-vítamíns (µg/100 g) í innri hlutum/blómum og ytri hlutum/stönglum hnúðkáls og spergilkál.

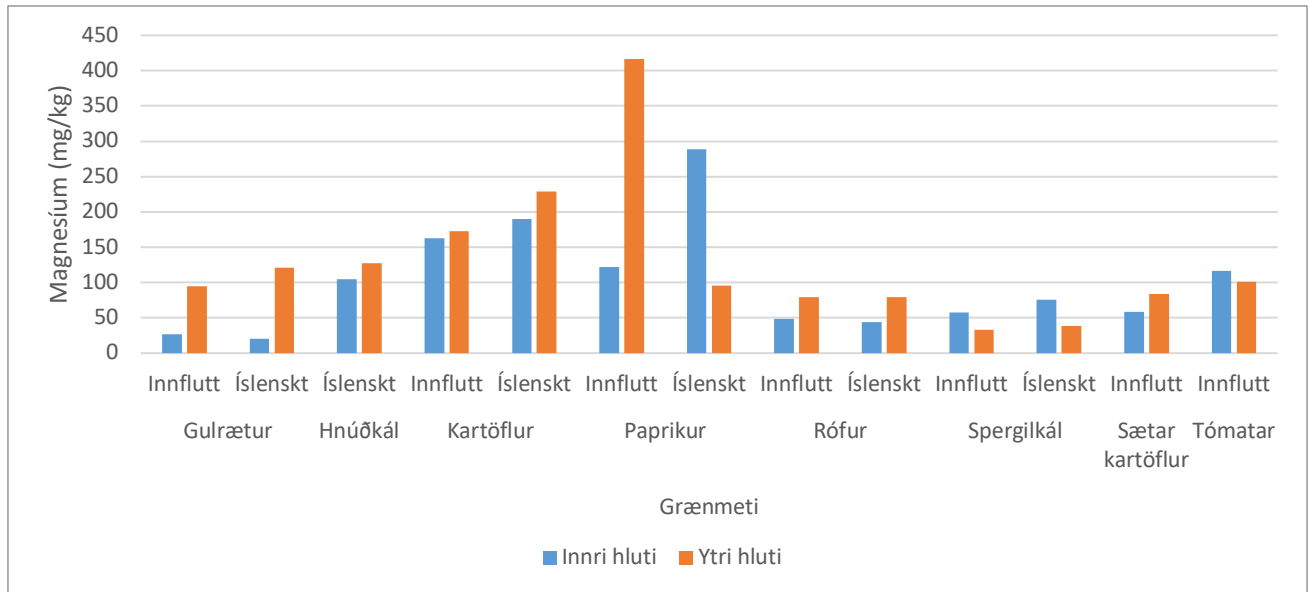
3.2.4 Steinefni

Mældur var styrkur steinefna í innri og ytri hlutum ávaxta (n=22) og grænmetis (n=22) (sjá viðauka III og IV). Hæsta styrk af natríum (mg/kg) í ávöxtum var að finna í innra byrði sítróna (107 mg/kg), ytri hluta melóna (106 mg/kg) og ytri i hluta klementína (74,2 mg/kg). Af grænmetisýnum var hæsti styrkur natríum (**Mynd 15**) í hýði íslenskra rófa (239 mg/kg) og innfluttra rófa (159 mg/kg). Íslenskar gulrætur (innri hluti 38,6 mg/kg; ytri hluti 43 mg/kg), íslenskar kartöflur (innri hluti 14,9 mg/kg; ytri hluti 15,6 mg/kg), og íslenskt spergilkál (blóm 11,4 mg/kg; stöngull 10,5 mg/kg) innihéldu lægri styrk natríum í samanburði við innfluttar gulrætur (innri hluti 125 mg/kg; ytri hluti 61,7 mg/kg), kartöflur (innri hluti 90,1 mg/kg; ytri hluti 113 mg/kg), og spergilkál (blóm 22,9 mg/kg; stöngull 40,2 mg/kg).



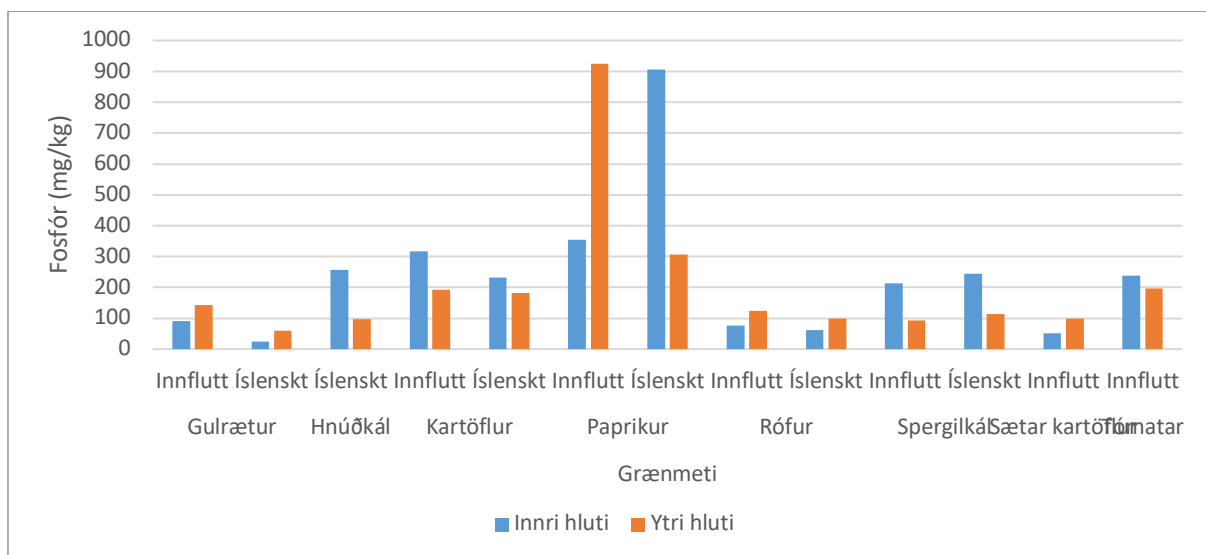
Mynd 15: Natríum (mg/kg) í innri hlutum/blómum og ytri hlutum/stönglum grænmetis eftir tegund.

Hæsti styrkur magnesíum í ávöxtum var í innri hluta límóna (323 mg/kg) og sítróna (207 mg/kg), og ytri hluta melóna (304 mg/kg). Einnig var hærri styrkur í hýði í samanburði við innri hluta af melónum (304 mg/kg; 174 mg/kg), mangó (149 mg/kg; 114 mg/kg), klementínum (166 mg/kg; 103 mg/kg), greipaldinum (122 mg/kg; 68,8 mg/kg), appelsínum (193 mg/kg; 121 mg/kg), eplum (99,2 mg/kg; 66,2 mg/kg), gulrótum (107,9 mg/kg; 23,9 mg/kg), hnúðkáli (127,6 mg/kg; 104,2 mg/kg), kartöflum (200,8 mg/kg; 176,2 mg/kg), paprikum (255,7 mg/kg; 205,3 mg/kg), rófum (79,2 mg/kg; 46,2 mg/kg) og sætum kartöflum (84,3 mg/kg; 58,9 mg/kg) (**Mynd 16**). Íslenskar kartöflur innihéldu hærri styrk magnesíum (innri hluti 190 mg/kg; ytri hluti 229 mg/kg), en innfluttar afurðir af sömu tegund (innfluttar kartöflur: innri hluti 163 mg/kg og ytri hluti 173 mg/kg).



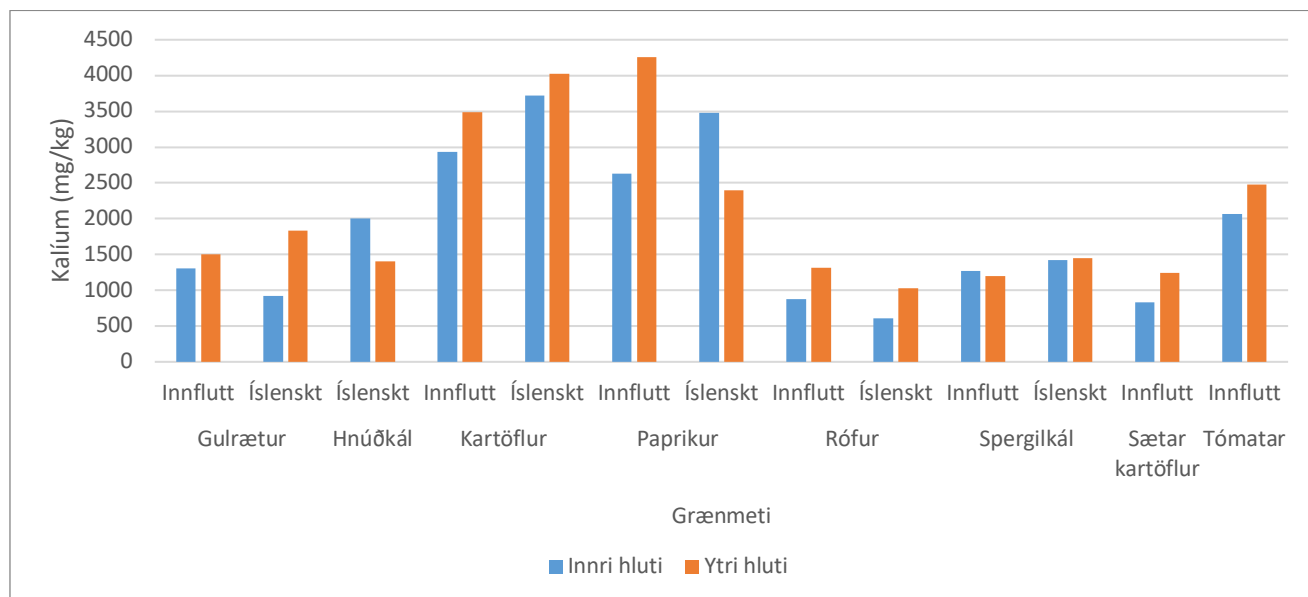
Mynd 16: Magnesium (mg/kg) í innri hlutum/blómum og ytri hlutum/stönglum grænmetis eftir tegund.

Fosfór mældist í hæsta styrk í innri hluta paprika (631 mg/kg), kívís (446 mg/kg), klementína (331 mg/kg), límóna (293 mg/kg) og innfluttra kartafla (318 mg/kg) (**Mynd 17**). Hærri styrkur var í hýði í samanburði við innri hluta af bönunum (250 mg/kg; 231 mg/kg), melónum (257 mg/kg; 206 mg/kg), gulrótum (102 mg/kg; 57 mg/kg), rófum (111 mg/kg; 68,7 mg/kg) og sætum kartöflum (98,9 mg/kg; 52 mg/kg). Íslenskt spergilkál innihélt hærri styrk fosfórs (blóm 243 mg/kg; stöngull 114 mg/kg), í samanburði við innflutt spergilkál (blóm 213 mg/kg; stöngull 92,9 mg/kg).



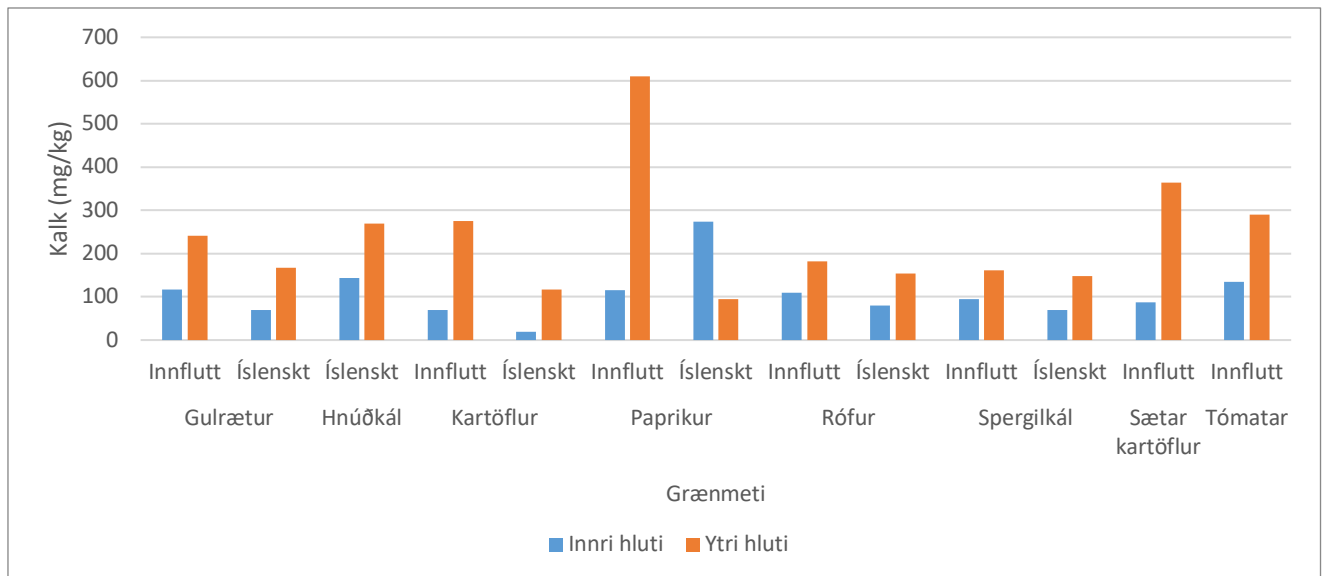
Mynd 17: Fosfór (mg/kg) í innri hlutum/blómum og ytri hlutum/stönglum grænmetis eftir tegund.

Niðurstöður mælinga á kalíum bentu til þess að hæsti styrkur þess var í bönunum (innri hluti 3988 mg/kg; ytri hluti 3980 mg/kg) og kartöflum (innri hluti 3327 mg/kg; ytri hluti 3756 mg/kg) (**Mynd 18**). Þá var hærri styrkur í hýðinu en innra byrði af appelsínum (1920 mg/kg; 1537 mg/kg), greipaldinum (2216 mg/kg; 1334 mg/kg) og kíví (2920 mg/kg; 2802 mg/kg), gulrótum (1666 mg/kg; 1113 mg/kg), rófum (1170 mg/kg; 743 mg/kg), kartöflum (3756 mg/kg; 3327 mg/kg) og sætum kartöflum (1245 mg/kg; 827 mg/kg). Einnig innihéldu íslenskar kartöflur hærri styrk af kalíum (innri hluti 3718 mg/kg; ytri hluti 4021 mg/kg) en innfluttar kartöflur (innri hluti 2397 mg/kg; ytri hluti 3492 mg/kg).



Mynd 18: Kalíum (mg/kg) í innri hlutum/blómum og ytri hlutum/stönglum grænmetis eftir tegund.

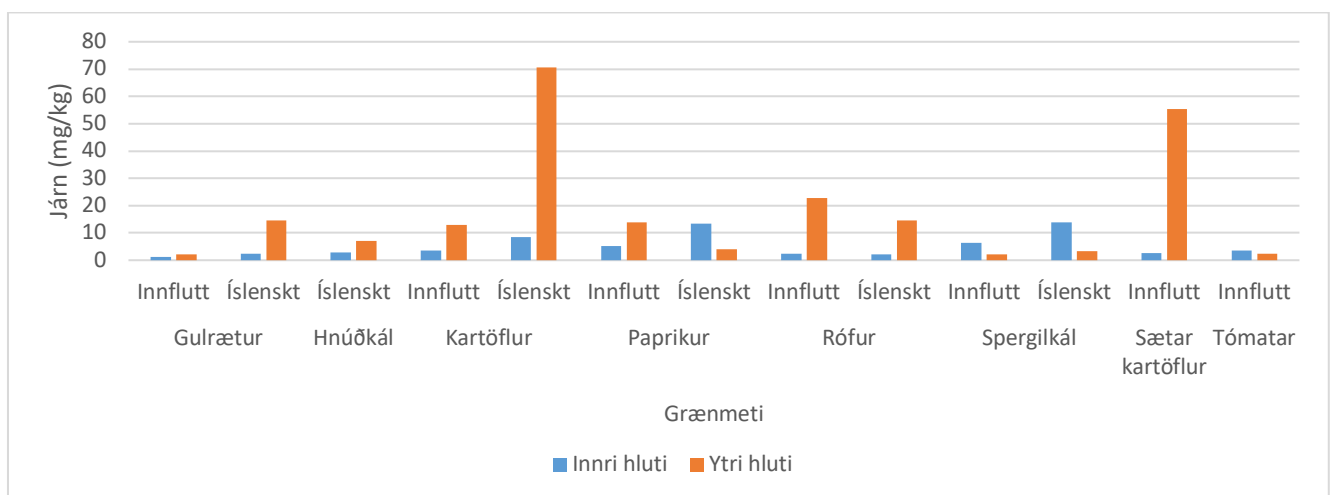
Kalk mældist í hæstum styrk í sítrusávöxtum og var hærri í berki en innri hluta appelsína (1252 mg/kg; 366 mg/kg), klementína (1435 mg/kg; 586 mg/kg) og greipaldinna (735 mg/kg; 261 mg/kg). Þegar borinn var saman styrkur kalks í innri og ytri hluta grænmetis (**Mynd 19**) var hann hærri í ytri hluta gulróta (innri hluti 93 mg/kg; ytri hluti 204 mg/kg), hnúðkál (innri hluti 144 mg/kg; ytri hluti 269 mg/kg), rófa (innri hluti 94,5 mg/kg; ytri hluti 169 mg/kg) og sætra kartafla (innri hluti 87,2 mg/kg; ytri hluti 365 mg/kg). Að auki var styrkur kalks hærri í stönglum spergilkáls (155 mg/kg) í samanburði við blóm þess (82 mg/kg).



Mynd 19: Kalk (mg/kg) í innri hlutum/blómum og ytri hlutum/stönglum grænmetis eftir tegund.

3.2.5 Þungmálmur

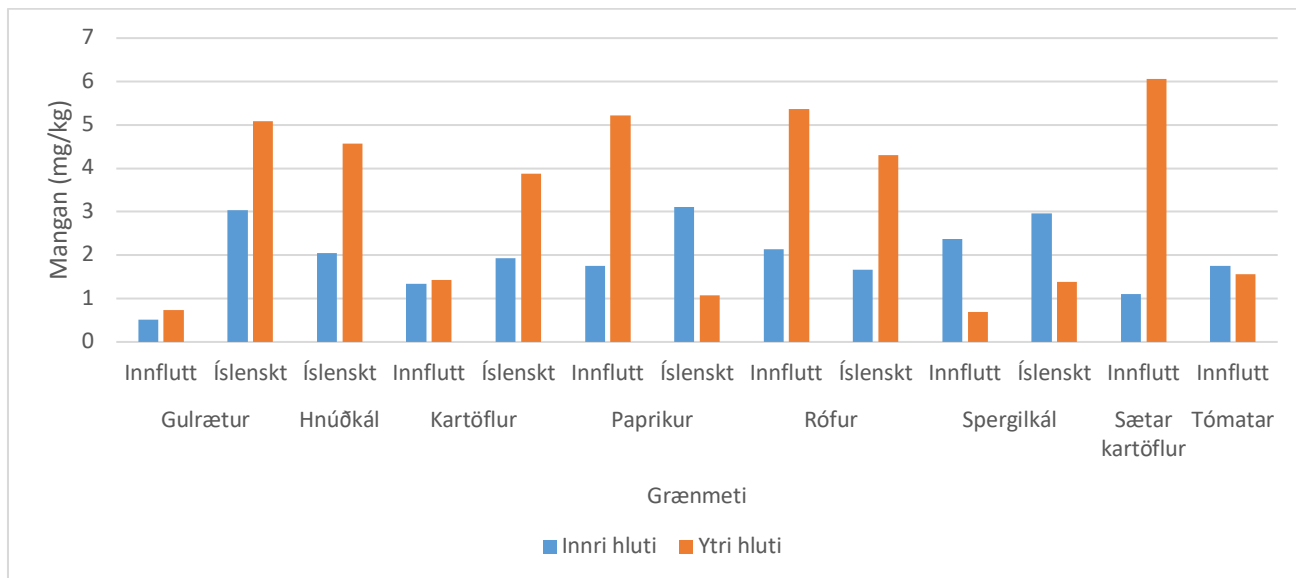
Styrkur þungmálma (Al, Mn, Fe, Cu, As, Se, Cd, Ba, Hg, Pb, Ni) var mældur í ytra og innra byrði ávaxta og grænmetis (n=52). Á heildina litið sýndu niðurstöður mælinganna fram á (sjá viðhengi V og VI) að styrkur þungmálma væri í flestum tilfellum hærri í hýðinu. Þá var styrkur áls og kopars hærri í hýðinu af íslenskum gulrótum (11,14 mg/kg ál og 0,907 mg/kg kopar) og kartöflum (54,53 mg/kg ál og 2,085 mg/kg kopar) í samanburði við hýði af innfluttum gulrótum (1,08 mg/kg ál og 0,617 mg/kg kopar) og kartöflum (16,03 mg/kg ál og 1,103 mg/kg kopar).



Mynd 20: Járn (mg/kg) í innri hlutum/blómum og ytri hlutum/stönglum grænmetis eftir tegund.

Einnig mældist járn (**Mynd 20**) og mangan (**Mynd 21**) í hærri styrk í hýðinu af íslenskum kartöflum (70,7 mg/kg járn og 3,88 mg/kg mangan) og gulrótum (14,5 mg/kg járn og 5,08 mg/kg mangan) í samanburði

við hýði af innfluttum kartöflum (12,98 mg/kg járn og 1,43 mg/kg mangan) og gulrótum (2,16 mg/kg járn og 0,733 mg/kg mangan).



Mynd 19: Mangan (mg/kg) í innri hlutum/blómum og ytri hlutum/stönglum grænmetis eftir tegund.

Þó var styrkur þungmálma innan leyfilegra hámarksgilda í öllum sýnum. Að auki innihéldu engin sýni arsen, selen, kvikasilfur og blý yfir greiningarmörkum, þá hvorki í hýði né í innra byrði þeirra. Þar af leiðandi má álykta að hvað varðar styrk þungmálma í mældum afurðum, sé óhætt fyrir almenning að neyta bæði hýðis og innra byrðis afurðanna.

4 Umræða og ályktanir

Alls innihéldu 49% sýna (81 af 166) varnarefnaleifar, þar af voru 6% (10 af 166) yfir hámarksgildum. Þá innihéldu meirihluti ávaxta (82%), berja (71%) og kryddjurta (93%) varnarefnaleifar. Algengustu efnin sem mældust í sýnunum voru skordýraeitur og sveppaeyðar. Meirihluti innfluttra sýna (61% (59 af 96)) innihéldu varnarefnaleifar, þar af 8% yfir hámarksgildum. Minnihluti íslenskra sýna (31% (22 af 70)) innihéldu varnarefnaleifar, þar af 3% yfir hámarksgildum. Þær íslensku afurðir sem innihéldu varnarefni yfir hámarksgildum voru jarðarber og basilíka. Á heildina litið fundust færri tegundir varnarefna í íslensku grænmeti en í innfluttu grænmeti og ekkert grænmeti innihélt varnarefnaleifar yfir leyfilegum hámarksgildum að frátaldri einni kryddjurt. Þó varnarefni fundust í sýnum var styrkur þeirra að jafnaði lágur.

Þegar borinn var saman styrkur varnarefnaleifa og þungmálma í innra og ytra byrði ávaxta og grænmetis kom í ljós að styrkur efnanna var að jafnaði hærrí í ytra byrði afurðanna. Að auki fundust fleiri tegundir varnarefna í hýðinu í samanburði við innihaldið. Í þeim matvælum sem skimuð voru fyrir

varnarefnum og þungmálum í hýði og innra byrði voru efnin þó innan leyfilegra hámarksgilda og því má álykta að óhætt sé að neyta þeirra. Einnig reyndist hýði grænmetis að jafnaði trefjaríkara en innihaldi. Að meðaltali var trefjainnihald um það bil tvöfalt hærra í ytra byrði afurðanna. Einnig var um það bil fimmfalt hærra styrkur járns í hýðinu af íslenskum kartöflum, í samanburði við innfluttar kartöflur. Styrkur járns í 100 g af hýði íslenskra kartafla samsvaraði 50% af daglegum næringarviðmiðunargildum (NV) (sjá viðauka VII og VIII). Næringarviðmiðunargildin samsvara daglegri viðmunarneyslu vítamína og steinefna fyrir fullorðna. Þar af leiðandi má álykta að um helmingur af daglegri viðmiðunarneyslu járns (fyrir fullorðna) fái í 100 grömmum af hýði íslenskra kartafla. Á heildina litið kom í ljós að íslenskt grænmeti var ríkara af stein- og snefilefnum en innflutt grænmeti.

Hérlendis hefur sambærileg rannsókn ekki verið gerð. Í Matvælastefnu Íslands til ársins 2030 er lögð áhersla á að bera þurfi íslenska matvælaframleiðslu saman við helstu samkeppislönd, þá meðal annars að greina sérstöðu Ísland með tilliti til varnarefnanotkunar og fellur því verkefnið beint undir þann lið aðgerðarætlunarinnar. Að auki er þar nefnt mikilvægi þess að nýta betur verðmæt hráefni og minnka matarsóun. Grípa þarf til aðgerða til þess ná bæði þeim markmiðum sem Ísland hefur sett fram í Matvælastefnu Íslands til ársins 2030 (Stjórnarráð Íslands, 2020) og heimsmarkmiðum sameinuðu þjóðanna um sjálfbæra þróun (United Nations, 2019). Við framkvæmd og skipulag verkefnisins var stuðst við þrjá eftirfarandi liði í aðgerðaáætlun Matvælastefnu Íslands:

Nr. 8 – Að greina sérstöðu íslenskrar grænmetisframleiðslu í samanbætur við helstu samkeppislönd.

Íslensk matvælaframleiðsla borin saman við helstu samkeppislönd. Markmið: Greina sérstöðu íslenskra matvælaframleiðenda. Meðal annars verður litið til lyfja, varnarefna og hormónanotkunar, vatns, orku og áburðarnotkunar, erfðauðlinda, líffræðilegs fjölbreytileika, hlutfalls grasfóðrunar búfjár og annarra sérkenna íslenskrar matvælaframleiðslu. [Aðgerðaáætlun Matvælastefnu Íslands].

Nr. 10 – Að styðja íslenska grænmetisbændur með því að tryggja gott upplýsingaflæði um sérstöðu íslensks hráefnis sem getur nýst til að efla matarmenningu, vöruþróun innanlands og getur stutt við eftirspurn eftir íslensku hráefni erlendis.

Stuðningur verði aukinn við fagfólk í matvælatengdum greinum til að kynna íslenskt hráefni og þekkingu á alþjóðlegum vettvangi. Markmið: Efla matarmenningu, vöruþróun innanlands og eftirspurn eftir íslensku hráefni erlendis. Tryggja þarf áframhaldandi fjárhagsstuðning. [Aðgerðaáætlun Matvælastefnu Íslands].

Nr. 29 – Að styðja við minni matarsóun með tækifærum á að nýta betur vannýttar hliðarafurðir.

Dregið úr matarsóun í allri virðiskeðju matvæla. Markmið: Draga úr matarsóun í samræmi við aðgerðaáætlun í loftslagsmálum, Heimsmarkmið Sameinuðu þjóðanna og aðgerðaráætlun gegn matarsóun. [Aðgerðaáætlun Matvælastefnu Íslands].

Einnig var stuðst við þá liði sem tengjast lýðheilsu (nr. 22, nr. 25, nr. 26) og markmið 31 um að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda með því að styðja við aukna nærumhverfisneyslu og nýtingu hliðarafurða.

Verkefnið styður við fjölmörg Heimsmarkmið Sameinuðu þjóðanna. Þar má nefna nr. 9 um nýsköpun og uppbyggingu, en niðurstöður verkefnisins geta skapað tækifæri á nýsköpun með notkun ónýttra hliðafurða sem og geta þær veitt grænmetisbændum þau tól og tæki sem þau þurfa til að skapa frekari tækifæri fyrir þeirra vörur hérlendis og erlendis. Verkefnið tengist einnig markmiði nr. 8 um góða atvinnu og hagvöxt, en aukin grænmetisframleiðsla á Íslandi hefur jákvæð áhrif á störf á Íslandi og sérstaklega á landsbyggðinni. Verkefnið styður við markmið nr. 11 um sjálfbærar borgir og samfélög en matvælaræktun og nærumhverfisneysla er ein undirstaða sjálfbærni. Verkefnið hefur skýr tengsl við markmið nr. 3 um heilsu og vellíðan en framboð næringarríkra afurða er áhrifaþáttur þar. Verkefnið snýr einnig að markmiði nr. 12 um ábyrga neyslu með aðgerðum gegn matarsóun og með nærumhverfisneyslu með minnkun sótsþors af neyslu og tengist því einni markmiði nr. 13 um aðgerðir í loftslagsmálum.



5 Þakkarorð

Innilegar þakkir til allra þeirra sem komu að verkefninu. Þá er sérstaklega þakkað Matvælasjóði fyrir styrkinn og Ráðgjafamiðstöð landbúnaðarins og Embætti landlæknis fyrir faglega ráðgjöf. Einnig viljum við þakka meistaranemunum Mathis Fiault, Elisabeth Geisler og Eleonora Cirillo fyrir aðstoð við mælingar á varnarefnum og snefilefnum. Fyrir aðrar efnamælingar er þakkað Svanhildi Hauksdóttur, Juliju Igrorsdóttur, Alicju Obuchowska, Bognu Sikora og Ildikó Olajos. Ólafi Reykdal er sérstaklega þakkað fyrir faglega ráðgjöf og aðstoð við að fá sýni frá býli.

6 Heimildaskrá

Bændablaðið, 2020, 7. ágúst. Erlendir ferðamenn vilja góðan, hreinan, íslenskan mat. Bændablaðið - bbl.is. Sótt 04.06.2021 á: <https://www.bbl.is/frettir/erlendir-ferdamenn-vilja-godan-hreinan-islenskan-mat>

Calvaruso, E., Cammilleri, G., Pulvirenti, A., Lo Dico, G. M., Lo Cascio, G., Giaccone, V., . . . Ferrantelli, V. (2020). Residues of 165 pesticides in citrus fruits using LC-MS/MS: a study of the pesticides distribution from the peel to the pulp. *Natural Product Research*, 34(1), 34-38. doi: 10.1080/14786419.2018.1561682

Embætti landlæknis. (2014). Ráðleggingar um mataræði fyrir fullorðna og börn frá tveggja ára aldri. 1-28.

Embætti landlæknis og Rannsóknarstofa í næringarfræði við Háskóla Íslands. (2022). Hvað borða Íslendingar? (Könnun á mataræði Íslendinga 2019-2021).

Fujita, M., Yajima, T., Nagata, T., Tomiyama, N., Iijima, K., & Sato, K. (2014). Effects of separate analyses of pulp and peel on pesticide residues in watermelons and muskmelons. *Journal of Pesticide Science*, 39, 36-42. doi: 10.1584/jpestics.D13-046

Guðjón Þorkelsson, Anna Lára Sigurðardóttir, Vigfús Ásbjörnsson, Sandra Rún Jóhannesdóttir, Gunnþórunn Einarsdóttir, Kolbrún Sveinsdóttir, Valgerður Lilja Jónsdóttir, 2012. Efling grænmetisræktar á Íslandi. Skýrsla Matís 16-12. Sótt 29.5.2020 á: <http://www.matis.is/media/matis/utgafa/16-12-Lokaskýrsla-Efling-graenmetisraektar-a-Islandi.pdf>

Han, J.-l., Fang, P., Xu, X.-m., Li-Zheng, X.-j., Shen, H.-t., & Ren, Y.-p. (2015). Study of the pesticides distribution in peel, pulp and paper bag and the safety of pear bagging. *Food Control*, 54, 338-346. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.02.021>

Matvælastofnun. (2021). Ársskýrsla 2020, from <https://www.mast.is/is/um-mast/utgefing-efni/skyrslur/arsskyrsla-2020>

Matvælastofnun. (2015-2020) Ársskýrslur: <https://www.mast.is/is/um-mast/utgefing-efni/skyrslur/>

Nations, U. (2019). The Sustainable Development Goals Report 2019: United Nations.

Nguyen, T. T., Rosello, C., Bélanger, R., & Ratti, C. (2020). Fate of Residual Pesticides in Fruit and Vegetable Waste (FVW) Processing. *Foods*, 9(10), 1468.

Norton GJ, Deacon CM, Mestrot A, Feldmann J, Jenkins P, Baskaran C, Meharg A (2015) Cadmium and lead in vegetable and fruit produce selected from specific regional areas of the UK. *Sci Total Environ* 533:520-527. doi:10.1016/j.scitotenv.2015.06.130

Ólafur Reykdal og Brynja Einarsdóttir, 2020. Hollefni í íslensku og innfluttu grænmeti. Skýrsla Matís 12-20. Sótt 04.06.2021 á: <https://zenodo.org/record/3889959#.X141FGj7Q2y>

Stjórnarráð Íslands. (2020). Matvælastefna fyrir Ísland til ársins 2030. 1-28.

Stjórnarráð Íslands. (2020). Aðgerðaáætlun, Matvælastefna Íslands 1-7. 17

Vífill Karlsson. (2019). Landfræðilegt og efnahagslegt litróf garðyrkju á Íslandi. Deigla: rit atvinnuþróunarfélaganna, Bygðastofnunar og landshlutasamtakanna 80-81.

Xu, X.-m., Yu, S., Li, R., Fan, J., Chen, S.-h., Shen, H.-t., . . . Ren, Y.-p. (2012). Distribution and migration study of pesticides between peel and pulp in grape by online gel permeation chromatography–gas chromatography/mass spectrometry. *Food Chemistry*, 135(1), 161-169. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.04.052>

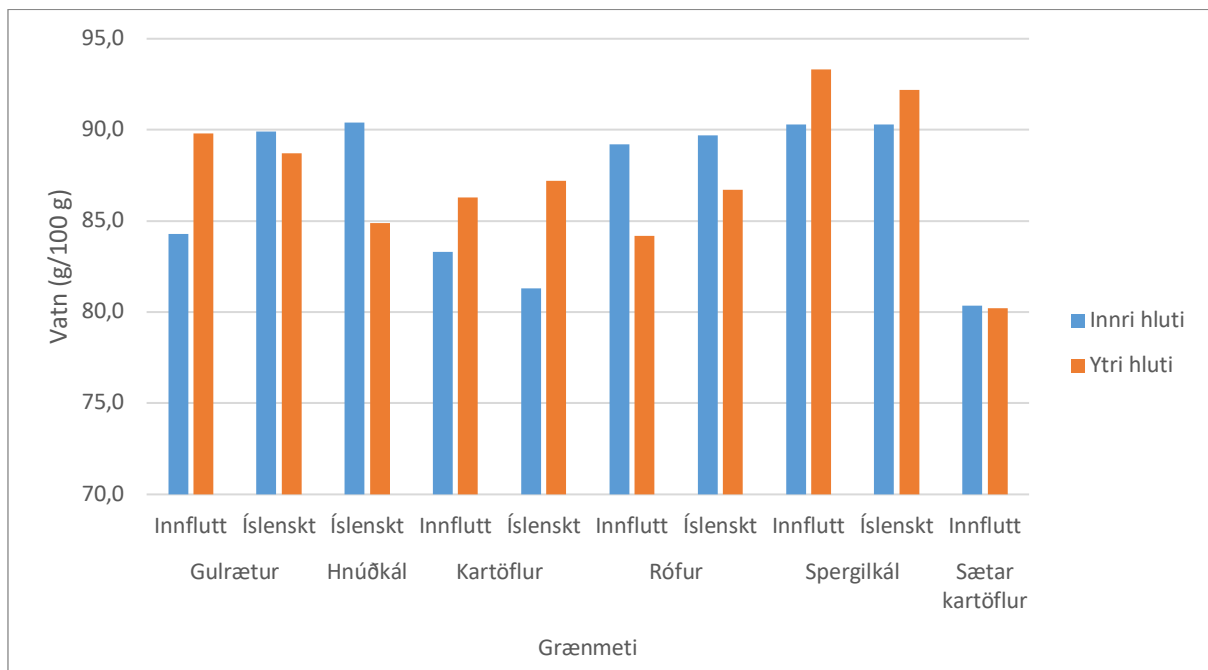
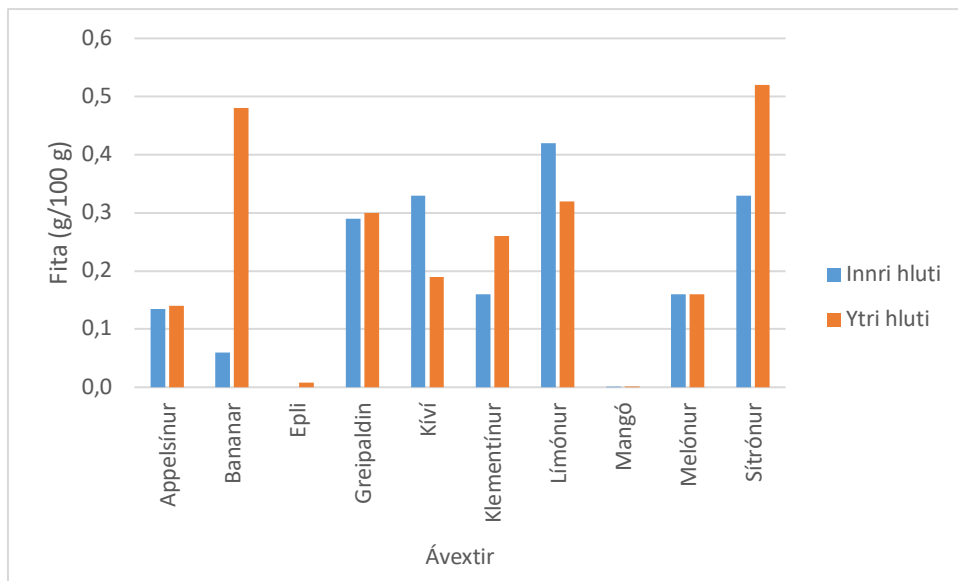
Yang, T., Doherty, J., Zhao, B., Kinchla, A. J., Clark, J. M., & He, L. (2017). Effectiveness of Commercial and Homemade Washing Agents in Removing Pesticide Residues on and in Apples. *Journal of agricultural and food chemistry*, 65(44), 9744-9752. doi: 10.1021/acs.jafc.7b03118

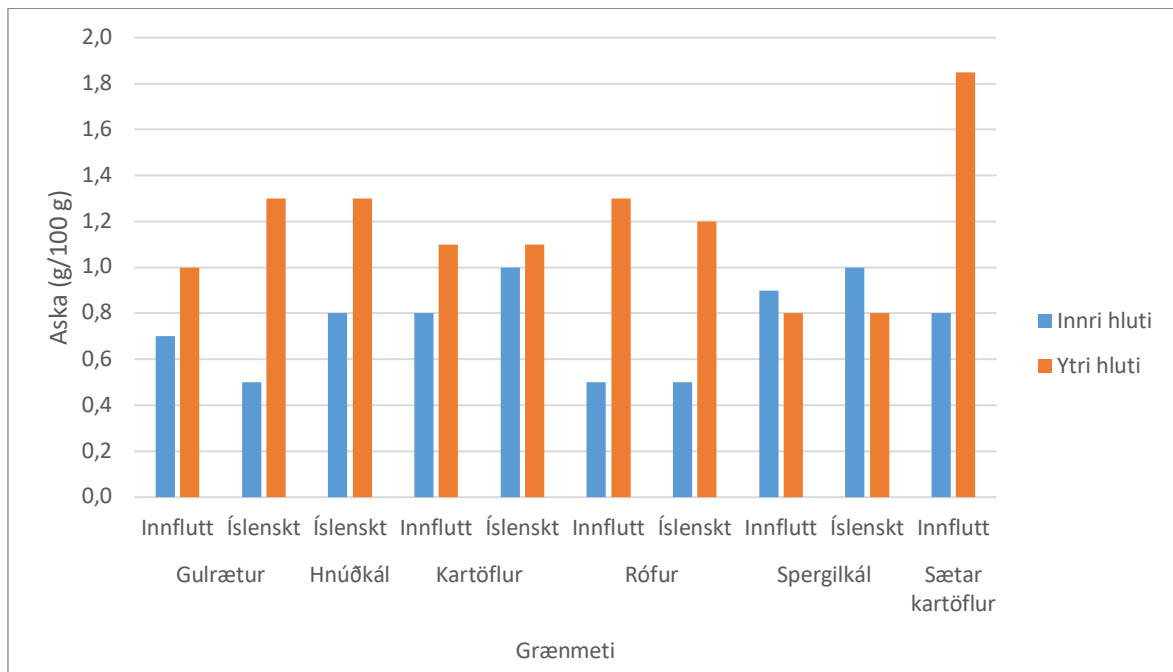
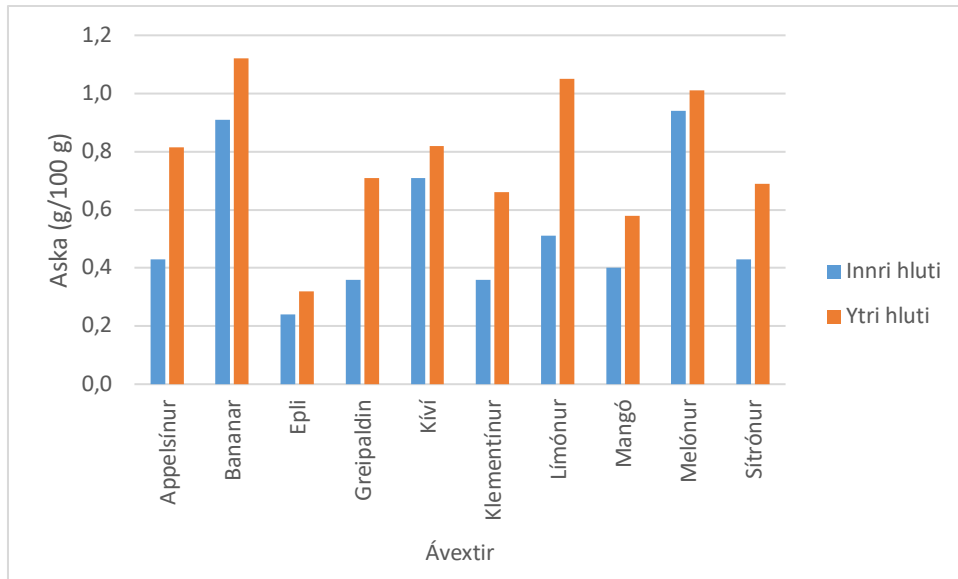
7 Viðaukar

Viðauki I. Næringarefni - hrágögn

	Vatn (%)		Aska (%)		Fita (%)		Kolvetni (%)		Prótein (%)		Trefjar (g/100 g)	
	Innri	Ytri	Innri	Ytri	Innri	Ytri	Innri	Ytri	Innri	Ytri	Innri	Ytri
Appelsínur	86,4	76,1	0,4	0,8	0,1	0,1	11,5	22,3	1,5	0,6	N/A	N/A
Banar	76,6	83,4	0,9	1,1	0,1	0,5	21,8	13,9	0,6	1,1	N/A	N/A
Epli	86,0	78,5	0,2	0,3	0,0	0,0	13,2	20,7	0,6	0,5	N/A	N/A
Greipaldin	88,6	80,4	0,4	0,7	0,3	0,3	8,9	17,9	1,8	0,7	N/A	N/A
Kíví	83,0	78,8	0,7	0,8	0,3	0,2	13,8	18,7	2,2	1,4	N/A	N/A
Klementínur	85,1	72,9	0,4	0,7	0,2	0,3	11,7	25,4	2,7	0,8	N/A	N/A
Límónur	88,2	73,0	0,5	1,1	0,4	0,3	9,2	25,0	1,7	0,7	N/A	N/A
Mangó	84,0	79,7	0,4	0,6	0,0	0,0	15,0	19,2	0,6	0,5	N/A	N/A
Melónur	92,3	88,9	0,9	1,0	0,2	0,2	5,7	9,4	0,9	0,6	N/A	N/A
Sítrónur	89,3	81,6	0,4	0,7	0,3	0,5	8,8	16,6	1,1	0,6	N/A	N/A
Gulrætur	87,1	89,3	0,6	1,2	0,0	0,0	11,9	9,1	0,4	0,5	3,0	5,2
Innflutt	84,3	89,8	0,7	1,0	0,0	0,0	14,5	8,8	0,5	0,4	3,1	4,5
Íslenskt	89,9	88,7	0,5	1,3	0,0	0,0	9,2	9,3	0,4	0,7	3,0	5,9
Hnúðkál, íslenskt	90,4	84,9	0,8	1,3	0,0	0,0	7,5	12,4	1,3	1,4	2,4	6,4
Kartöflur	82,3	86,8	0,9	1,1	0,0	0,0	15,1	10,4	1,7	1,7	1,8	4,2
Innflutt	83,3	86,3	0,8	1,1	0,0	0,0	14,8	11,2	1,1	1,4	2,0	4,3
Íslenskt	81,3	87,2	1,0	1,1	0,0	0,0	15,4	9,7	2,3	2,0	1,6	4,1
Rófur	89,5	85,5	0,5	1,3	0,0	0,0	9,0	10,8	1,0	2,5	3,6	6,2
Innflutt	89,2	84,2	0,5	1,3	0,0	0,0	9,4	11,9	0,9	2,6	3,7	6,9
Íslenskt	89,7	86,7	0,5	1,2	0,0	0,0	8,7	9,8	1,1	2,3	3,5	5,5
Spergilkál	90,3	92,8	1,0	0,8	0,0	0,0	5,9	5,0	2,9	1,4	3,4	3,3
Innflutt	90,3	93,3	0,9	0,8	0,0	0,0	5,8	4,6	3,0	1,3	3,5	3,2
Íslenskt	90,3	92,2	1,0	0,8	0,0	0,0	6,0	5,4	2,7	1,6	3,4	3,4
Sætar kartöflur, innfluttar	80,4	80,2	0,8	1,9	0,0	0,0	18,0	16,7	0,9	1,2	3,1	7,2

Viðauki II. Næringarefni - gróf

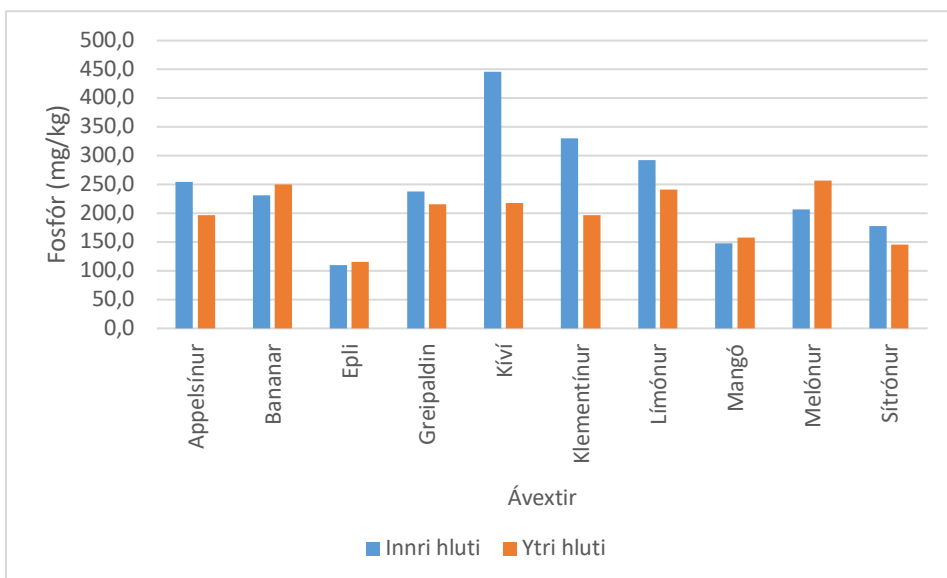
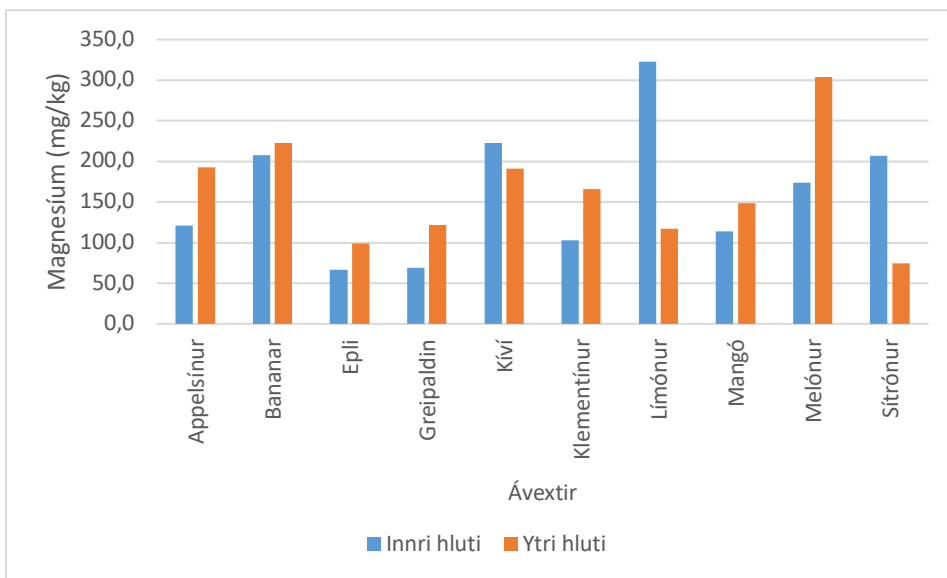
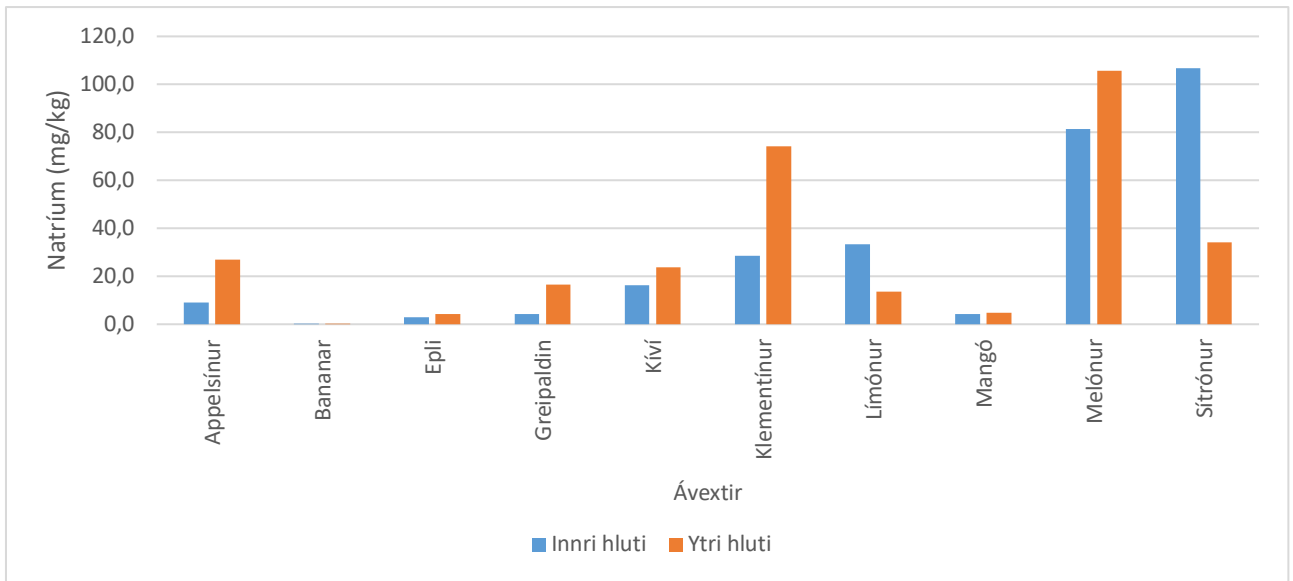


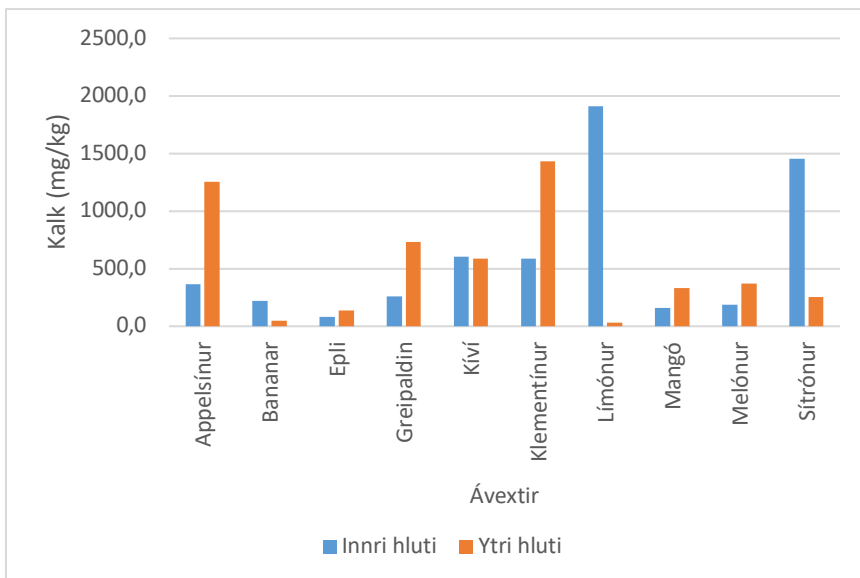
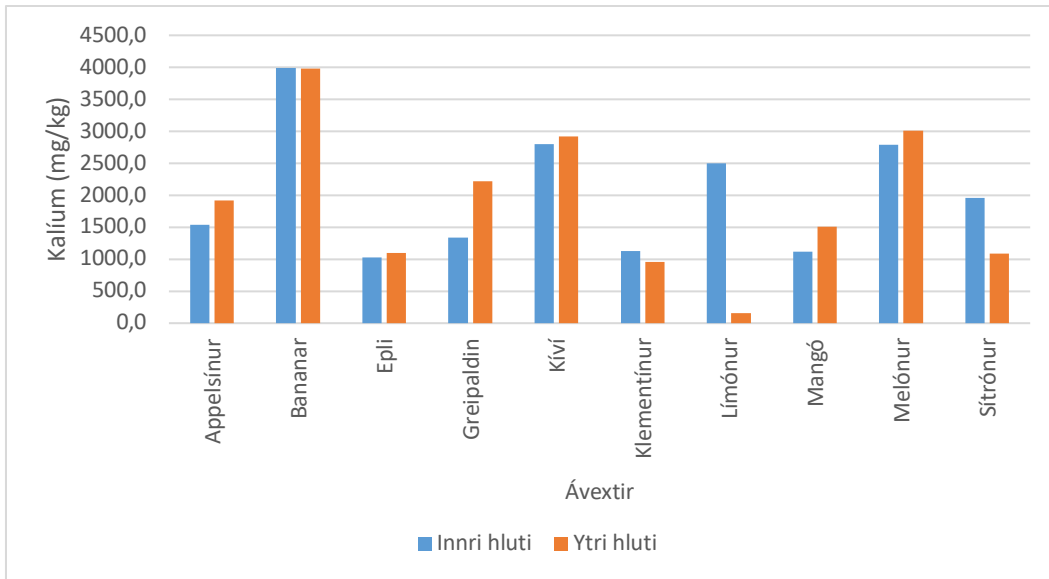


Viðauki III. Steinefni – hrágögn.

	Natríum (mg/kg)		Magnesíum (mg/kg)		Fosfór (mg/kg)		Kalíum (mg/kg)		Kalk (mg/kg)	
	Innri	Ytri	Innri	Ytri	Innri	Ytri	Innri	Ytri	Innri	Ytri
Appelsínur	9,0	27,0	176,3	280,4	282,8	571,2	2585,4	2943,2	430,1	449,1
Banar	0,3	0,3	207,7	222,5	231,4	250,3	3988,0	3979,9	221,9	45,8
Epli	2,9	4,1	191,4	222,4	217,5	445,4	2920,1	2801,6	585,7	604,8
Greipaldin	4,2	16,5	174,0	931,0	206,3	2082,7	2793,6	4321,8	189,9	177,1
Kíví	16,3	23,6	166,1	102,8	196,7	330,7	960,8	1125,6	1435,2	586,1
Klementínur	28,4	74,2	122,0	68,8	215,8	238,3	2215,5	1333,6	734,7	260,8
Límónur	33,5	13,6	322,9	116,6	292,7	241,6	2495,9	157,6	1910,9	30,9
Mangó	4,2	4,9	148,9	113,9	157,7	148,0	1503,2	1118,8	331,3	161,5
Melónur	81,5	105,6	579,5	303,9	1336,9	257,1	3849,3	3008,0	755,0	371,6
Sítrónur	106,7	34,2	206,6	74,2	178,2	146,0	1958,7	1088,0	1457,1	254,6
Gulrætur	81,8	52,3	23,9	107,9	57,2	101,5	1112,9	1666,2	93,0	203,8
Innfluttar	125	61,7	27	94,6	90,59	143,4	1301	1502	116,7	241
Íslenskar	38,6	43	20,7	121	23,81	59,65	924,8	1831	69,24	167
Hnúðkál, íslenskt	43,6	48,6	104,2	127,6	257,6	96,4	2005,5	1407,5	144,0	268,8
Kartöflur	52,5	64,2	176,2	200,8	274,2	187,4	3327,2	3756,2	45,0	196,2
Innfluttar	90,1	113	163	173	317,5	193,1	2937	3492	70,05	275
Íslenskar	14,9	15,6	190	229	230,9	181,7	3718	4021	19,88	117
Paprikur	8,0	9,5	205,3	255,7	630,6	615,0	3051,3	3328,0	194,3	352,2
Innfluttar	6,23	13,8	122	416	354,8	924,4	2627	4258	115	610
Íslenskar	9,8	5,25	289	95,3	906,5	305,6	3476	2398	273,6	94
Rófur	89,7	199,2	46,2	79,2	68,7	111,1	742,5	1170,1	94,5	168,5
Innfluttar	79,7	159	48,4	79,5	75,73	124,1	876,9	1313	109,2	183
Íslenskar	99,7	239	44	78,8	61,66	98,04	608	1027	79,76	155
Spergilkál	17,1	25,3	66,5	35,5	228,2	103,6	1345,7	1321,3	82,0	154,6
Innflutt	22,9	40,2	57,7	32,7	213	92,86	1268	1196	94,56	162
Íslenskt	11,4	10,5	75,4	38,3	243,4	114,3	1424	1446	69,43	147
Sætar kartöflur, innfluttar	145,9	78,1	58,9	84,3	52,0	98,9	827,2	1245,1	87,2	364,6
Tómatar, innfluttir	9,9	12,4	116,6	100,7	237,7	195,5	2067,1	2473,0	135,1	289,6

Viðauki IV. Steinefni – gröf



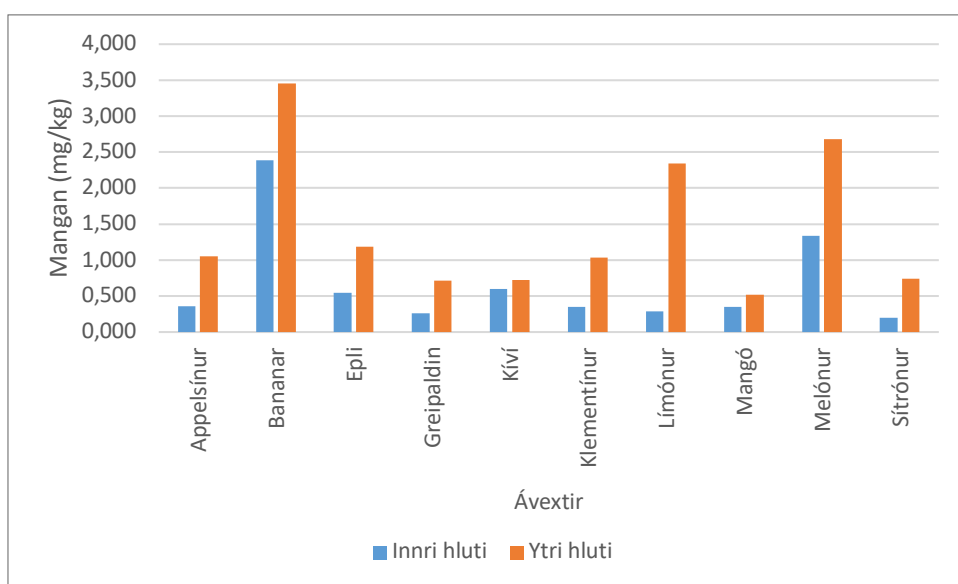
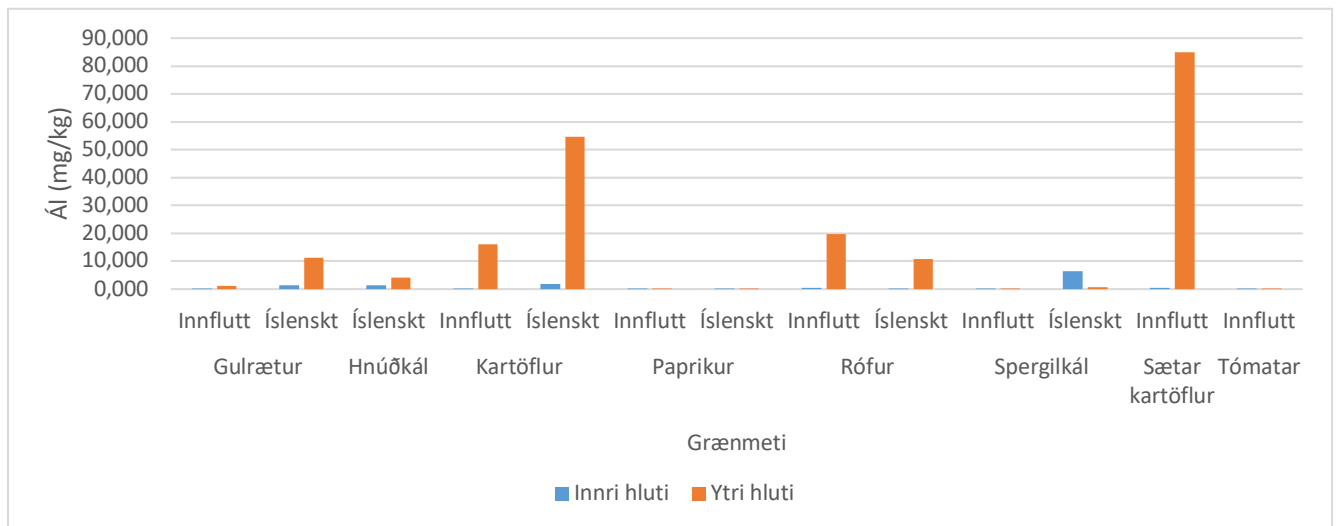
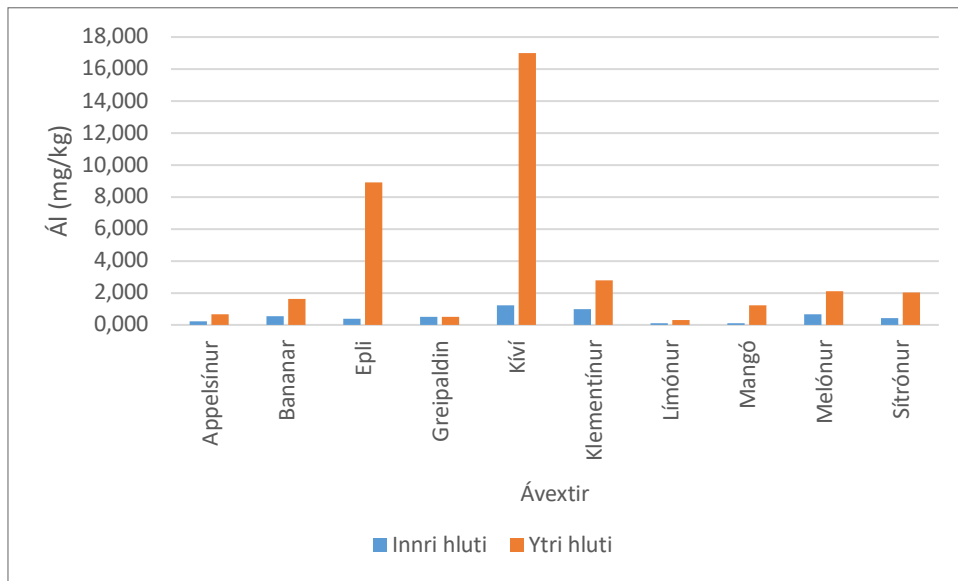


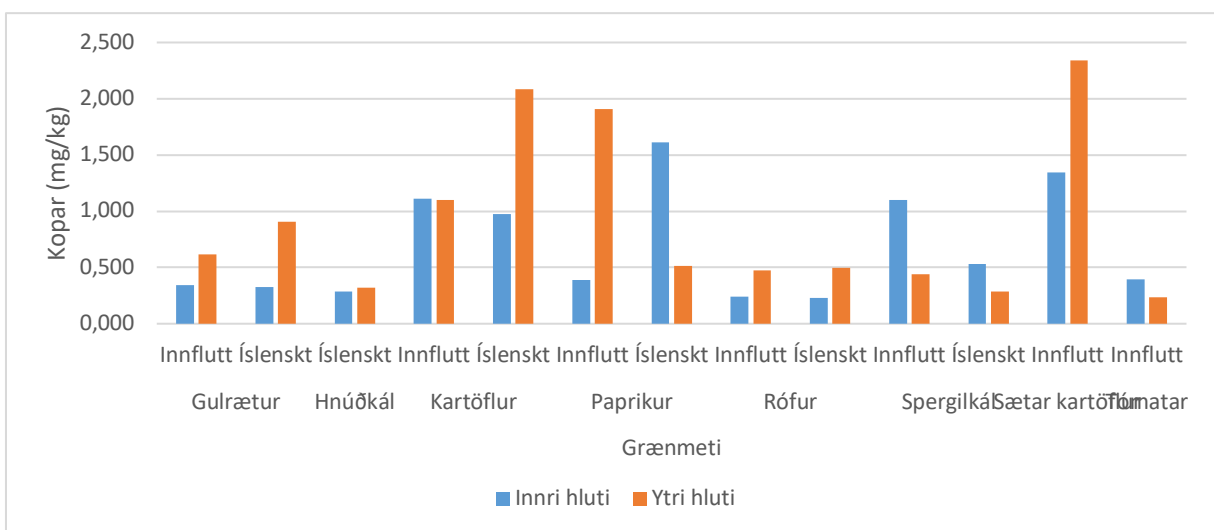
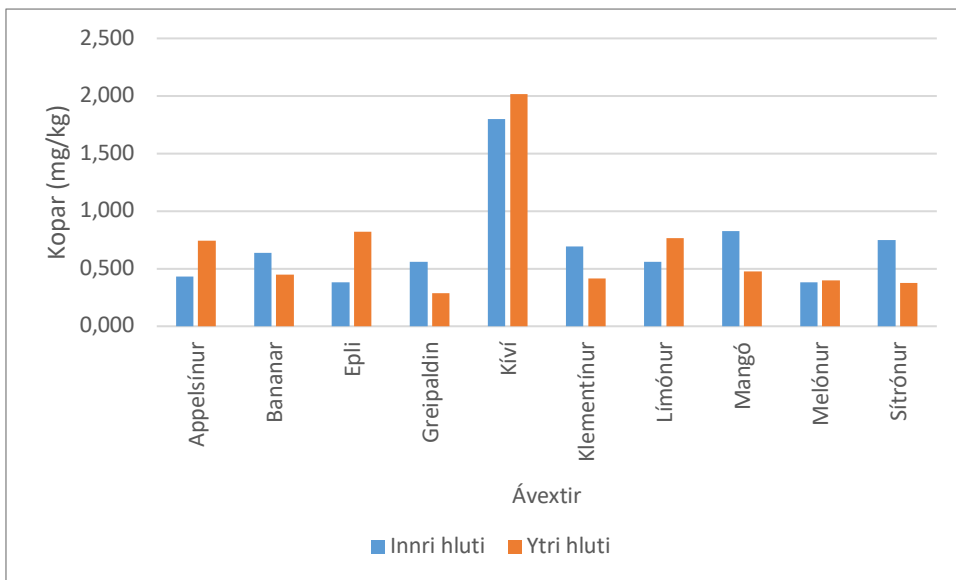
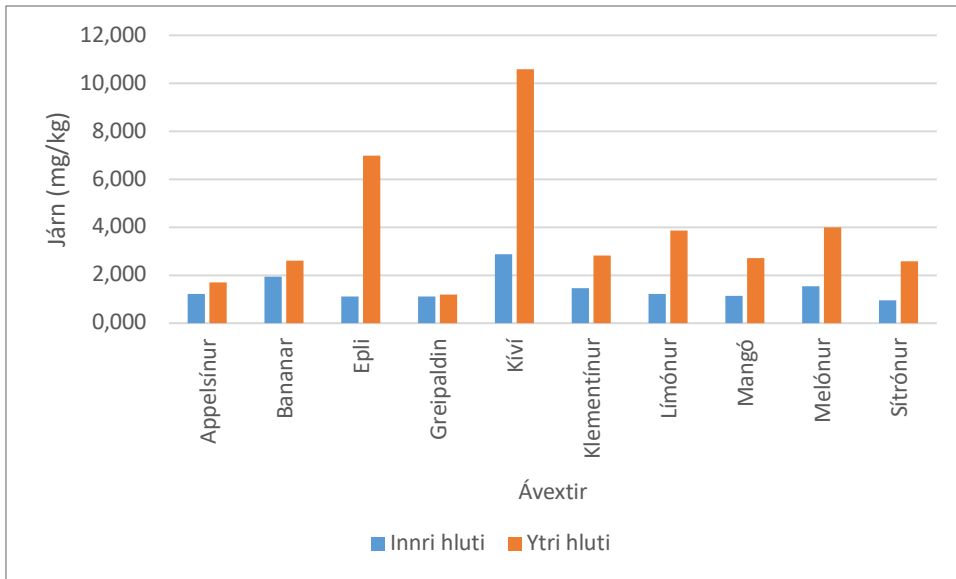
Viðauki V. Pungmálmar – hrágögn.

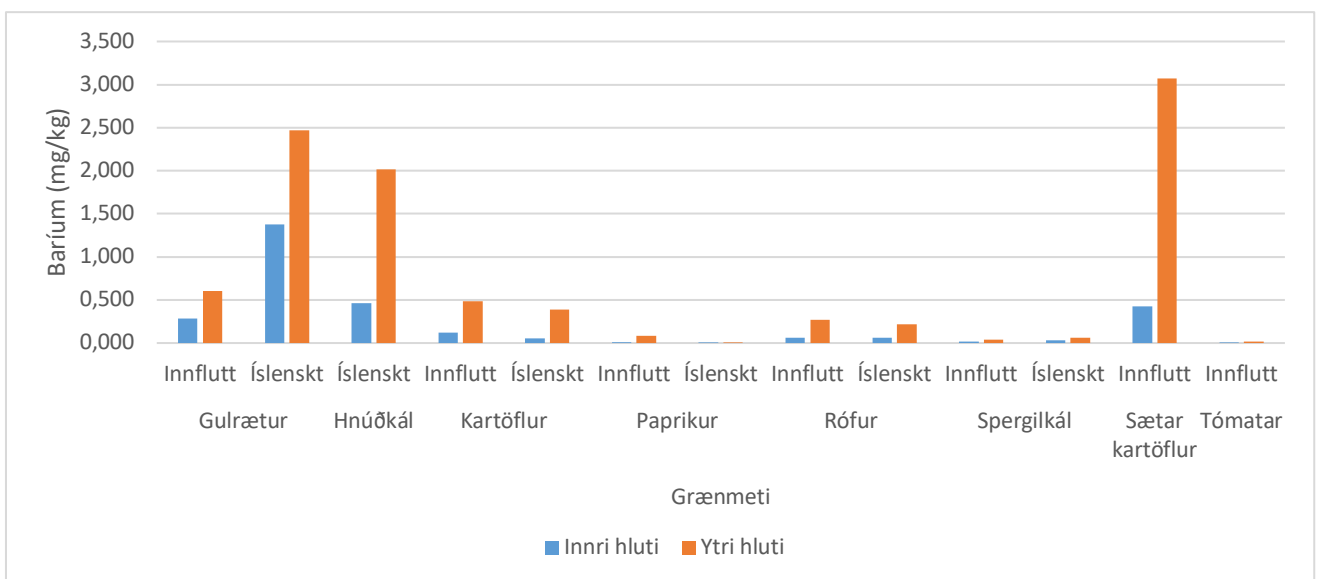
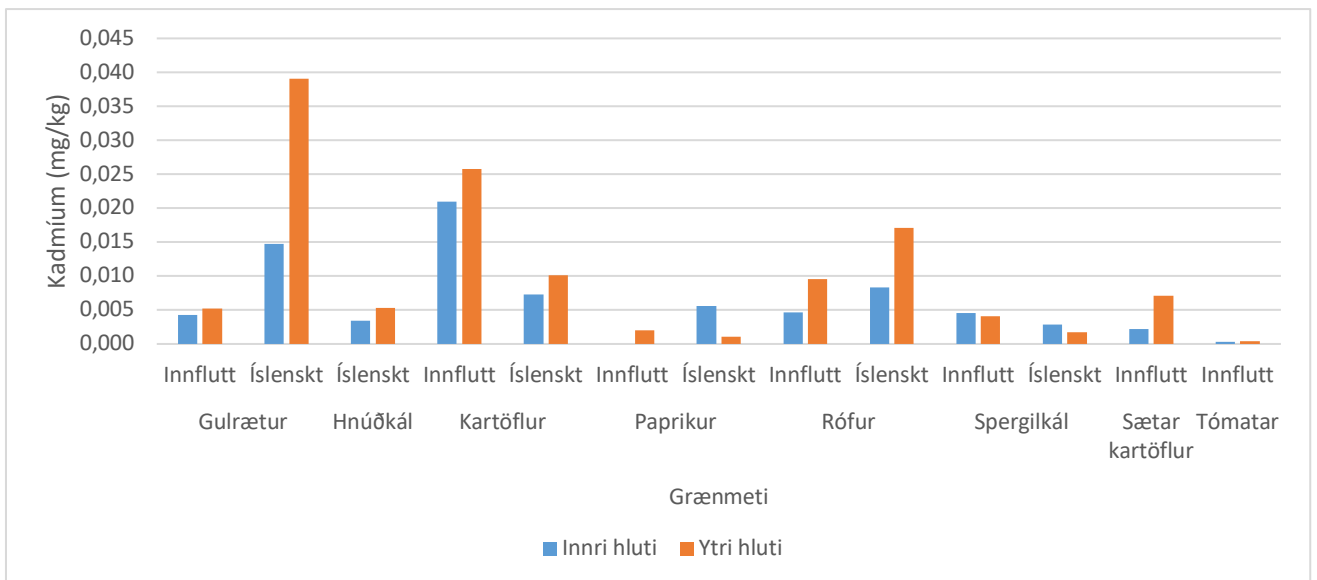
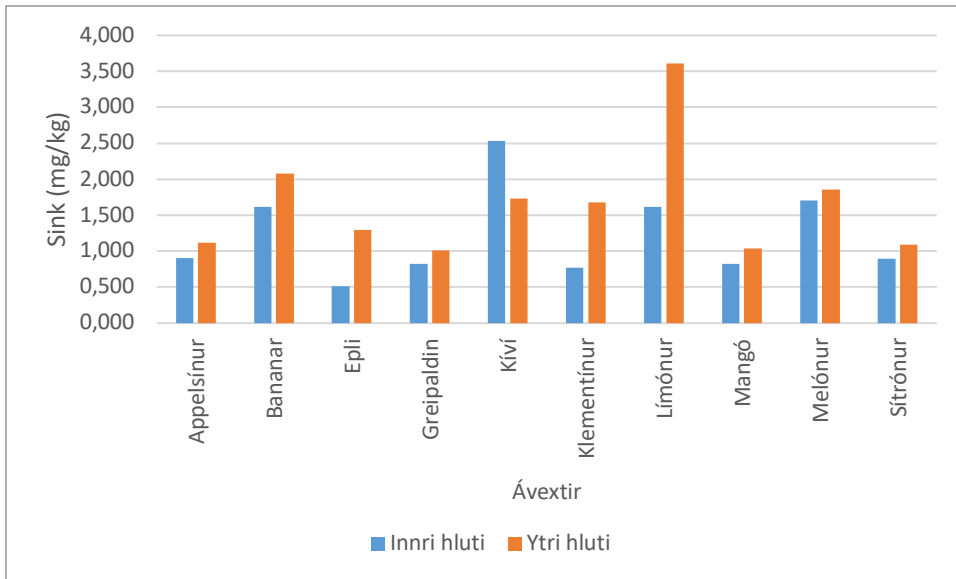
	Al (mg/kg)		Mn (mg/kg)		Fe (mg/kg)		Cu (mg/kg)		Zn (mg/kg)		As (mg/kg)	
	Innri	Ytri	Innri	Ytri	Innri	Ytri	Innri	Ytri	Innri	Ytri	Innri	Ytri
Appelsínur	0,219	0,677	0,362	1,057	1,208	1,713	0,430	0,741	0,903	1,118	<0,05	<0,05
Banánar	0,534	1,608	2,389	3,453	1,928	2,619	0,639	0,451	1,614	2,076	<0,05	<0,05
Epli	0,400	8,931	0,545	1,186	1,118	6,972	0,384	0,823	0,516	1,293	<0,05	<0,05
Greipaldin	0,505	0,495	0,263	0,712	1,115	1,190	0,561	0,285	0,827	1,013	<0,05	<0,05
Kíví	1,241	16,995	0,595	0,720	2,884	10,582	1,800	2,014	2,532	1,736	<0,05	<0,05
Klementínur	0,989	2,790	0,352	1,031	1,472	2,834	0,693	0,413	0,775	1,680	<0,05	<0,05
Límónur	0,091	0,290	0,283	2,346	1,230	3,874	0,562	0,763	1,614	3,608	<0,05	<0,05
Mangó	0,086	1,207	0,348	0,523	1,141	2,711	0,825	0,476	0,822	1,039	<0,05	<0,05
Melónur	0,651	2,086	1,334	2,677	1,540	3,988	0,381	0,398	1,707	1,853	<0,05	<0,05
Sítrónur	0,443	2,045	0,199	0,743	0,940	2,577	0,751	0,374	0,898	1,088	<0,05	<0,05
Gulrætur	0,730	6,110	1,776	2,909	1,853	8,348	0,334	0,762	N/A	N/A	<0,05	<0,05
Innfluttar	0,057	1,083	0,515	0,733	1,254	2,156	0,344	0,617	N/A	N/A	<0,05	<0,05
Íslenskar	1,403	11,137	3,037	5,084	2,452	14,540	0,324	0,907	N/A	N/A	<0,05	<0,05
Hnúðkál, íslenskt	1,379	4,037	2,046	4,566	2,906	7,166	0,287	0,322	N/A	N/A	<0,05	<0,05
Kartöflur	0,996	35,281	1,630	2,655	6,051	41,831	1,042	1,594	N/A	N/A	<0,05	<0,05
Innfluttar	0,260	16,032	1,336	1,426	3,604	12,975	1,111	1,103	N/A	N/A	<0,05	<0,05
Íslenskar	1,732	54,531	1,923	3,884	8,497	70,686	0,974	2,085	N/A	N/A	<0,05	<0,05
Paprikur	0,131	0,132	2,433	3,146	9,255	8,958	1,001	1,209	N/A	N/A	<0,05	<0,05
Innfluttar	0,033	0,205	1,756	5,224	5,087	13,810	0,390	1,905	N/A	N/A	<0,05	<0,05
Íslenskar	0,228	0,059	3,110	1,068	13,424	4,107	1,612	0,512	N/A	N/A	<0,05	<0,05
Rófur	0,320	15,244	1,899	4,839	2,281	18,739	0,236	0,485	N/A	N/A	<0,05	<0,05
Innfluttar	0,431	19,629	2,135	5,373	2,366	22,836	0,243	0,474	N/A	N/A	<0,05	<0,05
Íslenskar	0,209	10,859	1,663	4,304	2,195	14,642	0,230	0,495	N/A	N/A	<0,05	<0,05
Spergilkál	3,349	0,407	2,668	1,032	10,112	2,824	0,817	0,366	N/A	N/A	<0,05	<0,05
Innflutt	0,240	0,232	2,366	0,686	6,437	2,248	1,101	0,442	N/A	N/A	<0,05	<0,05
Íslenskt	6,458	0,581	2,969	1,379	13,786	3,399	0,533	0,289	N/A	N/A	<0,05	<0,05
Sætar kartöflur, innfluttar	0,386	84,869	1,107	6,060	2,587	55,319	1,343	2,343	N/A	N/A	<0,05	<0,05
Tómatar, innfluttir	0,047	0,074	1,747	1,554	3,496	2,426	0,395	0,237	N/A	N/A	<0,05	<0,05

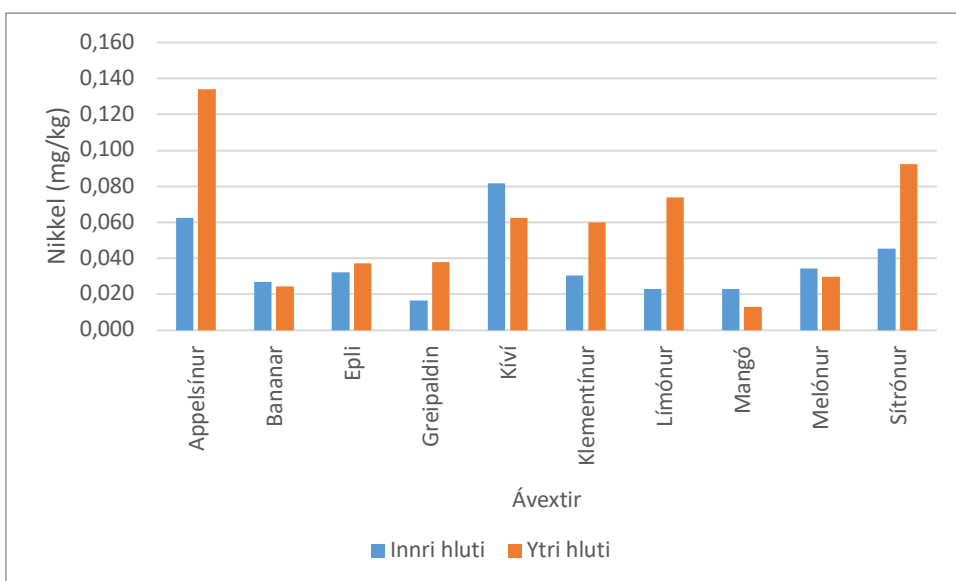
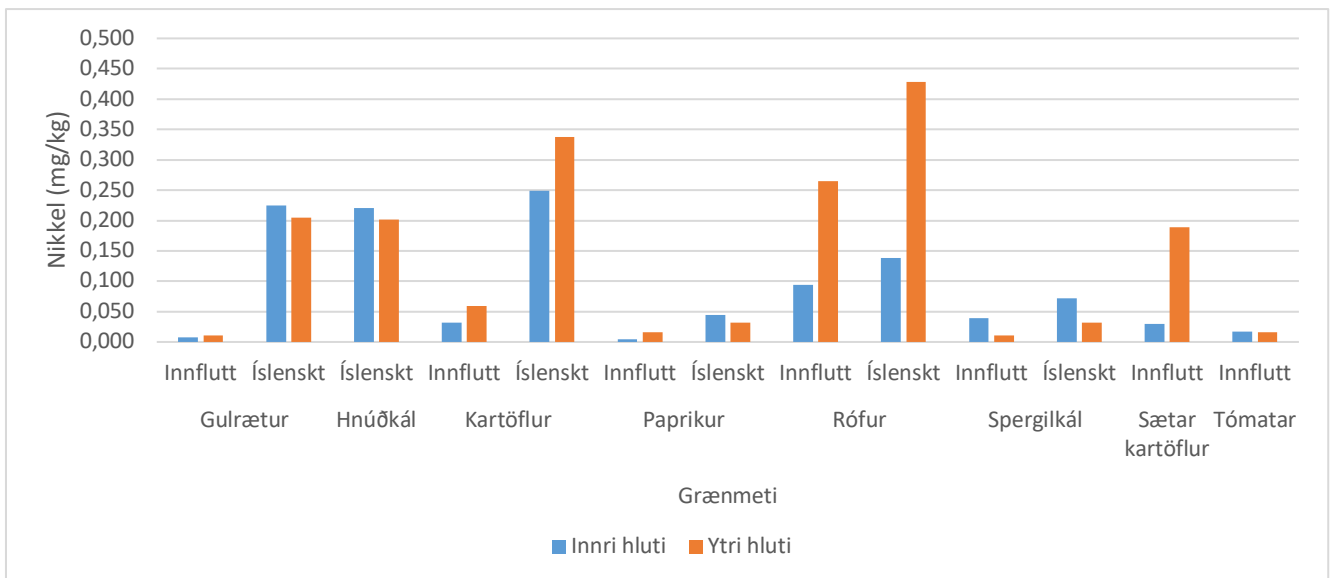
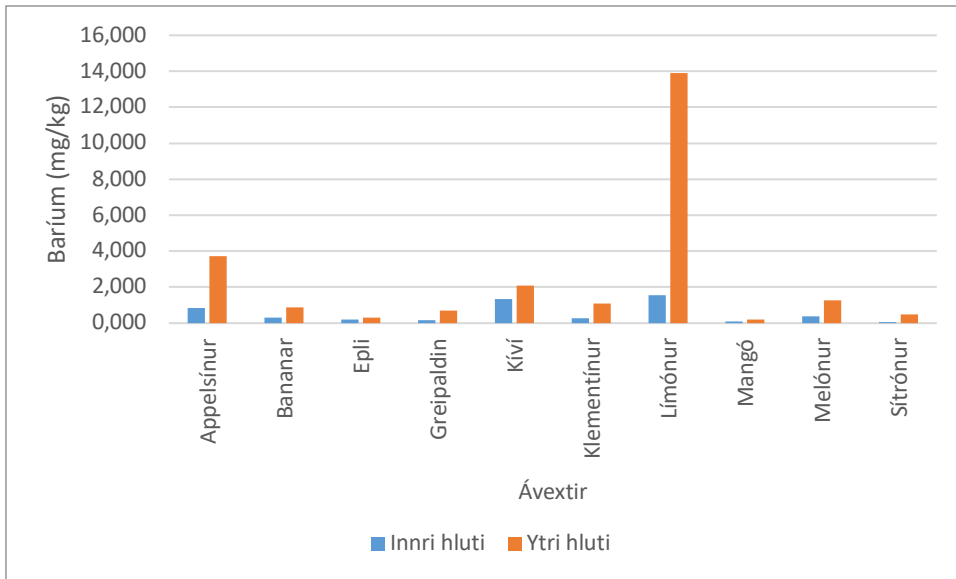
	Se (mg/kg)		Cd (mg/kg)		Ba (mg/kg)		Hg (mg/kg)		Pb (mg/kg)		Ni (mg/kg)	
	Innri	Ytri	Innri	Ytri	Innri	Ytri	Innri	Ytri	Innri	Ytri	Innri	Ytri
Appelsínur	<0,4	<0,4	<0,005	<0,005	0,837	3,732	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,062	0,134
Bananar	<0,4	<0,4	<0,005	<0,005	0,320	0,876	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,05	<0,05
Epli	<0,4	<0,4	<0,005	<0,005	0,195	0,315	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,05	<0,05
Greipaldin	<0,4	<0,4	<0,005	<0,005	0,157	0,687	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,05	<0,05
Kíví	<0,4	<0,4	<0,005	<0,005	1,323	2,096	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,082	0,062
Klementínur	<0,4	<0,4	<0,005	<0,005	0,256	1,100	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,05	0,060
Límónur	<0,4	<0,4	<0,005	<0,005	1,552	13,908	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,05	0,074
Mangó	<0,4	<0,4	<0,005	<0,005	0,097	0,204	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,05	<0,05
Melónur	<0,4	<0,4	<0,005	0,006	0,378	1,272	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,05	<0,05
Sítrónur	<0,4	<0,4	<0,005	<0,005	0,067	0,476	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,05	0,092
Gulrætur	<0,4	<0,4	0,010	0,022	0,830	1,539	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,116	0,108
Innfluttar	<0,4	<0,4	<0,005	0,005	0,283	0,607	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,05	<0,05
Íslenskar	<0,4	<0,4	0,015	0,039	1,376	2,471	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,225	0,204
Hnúðkál, íslenskt	<0,4	<0,4	<0,005	0,005	0,465	2,019	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,221	0,202
Kartöflur	<0,4	<0,4	0,014	0,018	0,086	0,439	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,140	0,198
Innfluttar	<0,4	<0,4	0,021	0,026	0,120	0,487	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,05	0,059
Íslenskar	<0,4	<0,4	0,007	0,010	0,052	0,391	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,249	0,338
Paprikur	<0,4	<0,4	<0,005	<0,005	0,009	0,042	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,05	<0,05
Innfluttar	<0,4	<0,4	<0,005	<0,005	0,012	0,080	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,05	<0,05
Íslenskar	<0,4	<0,4	0,006	<0,005	0,006	0,003	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,05	<0,05
Rófur	<0,4	<0,4	0,007	0,013	0,062	0,242	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,116	0,347
Innfluttar	<0,4	<0,4	<0,005	0,010	0,061	0,268	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,094	0,265
Íslenskar	<0,4	<0,4	0,008	0,017	0,062	0,216	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,139	0,429
Spergilkál	<0,4	<0,4	<0,005	<0,005	0,024	0,052	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,056	<0,05
Innflutt	<0,4	<0,4	<0,005	<0,005	0,019	0,041	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,05	<0,05
Íslenskt	<0,4	<0,4	<0,005	<0,005	0,028	0,062	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,072	<0,05
Sætar kartöflur, innfluttar	<0,4	<0,4	<0,005	0,007	0,425	3,074	<0,03	<0,03	<0,03	0,035	<0,05	0,189
Tómatar, innfluttir	<0,4	<0,4	<0,005	<0,005	0,006	0,013	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,05	<0,05

Viðhengi VI. Pungmálmur - gröf









Viðauki VII. Hlutfall styrks vítamína, stein- og snefilefna í ávöxtum af næringargildisviðmiðum (NV).

	Magnesium (% NV/100 g)	Fosfór (% NV/ 100 g)	Kalíum (% NV/ 100 g)	Kalk (% NV/ 100 g)	Mangan (% NV/ 100 g)	Járn (% NV/ 100 g)	Kopar (% NV/ 100 g)	Sink (% NV/ 100 g)	Selen (% NV/ 100 g)
Appelsínur									
Innri hluti	5%	4%	13%	5%	2%	1%	4%	1%	1%
Ytri hluti	7%	8%	15%	6%	5%	1%	7%	1%	0%
Bananar									
Innri hluti	6%	3%	20%	3%	12%	1%	6%	2%	0%
Ytri hluti	6%	4%	20%	1%	17%	2%	5%	2%	0%
Epli									
Innri hluti	5%	3%	15%	7%	3%	1%	4%	1%	0%
Ytri hluti	6%	6%	14%	8%	6%	5%	8%	1%	0%
Greipaldin									
Innri hluti	5%	3%	14%	2%	1%	1%	6%	1%	0%
Ytri hluti	25%	30%	22%	2%	4%	1%	3%	1%	0%
Kíví									
Innri hluti	4%	3%	5%	18%	3%	2%	18%	3%	1%
Ytri hluti	3%	5%	6%	7%	4%	8%	20%	2%	0%
Klementínur									
Innri hluti	3%	3%	11%	9%	2%	1%	7%	1%	0%
Ytri hluti	2%	3%	7%	3%	5%	2%	4%	2%	0%
Límónur									
Innri hluti	9%	4%	12%	24%	1%	1%	6%	2%	0%
Ytri hluti	3%	3%	1%	0%	12%	3%	8%	4%	0%
Mangó									
Innri hluti	4%	2%	8%	4%	2%	1%	8%	1%	0%
Ytri hluti	3%	2%	6%	2%	3%	2%	5%	1%	0%
Melónur									
Innri hluti	15%	19%	19%	9%	7%	1%	4%	2%	1%
Ytri hluti	8%	4%	15%	5%	13%	3%	4%	2%	0%
Sítrónur									
Innri hluti	6%	3%	10%	18%	1%	1%	8%	1%	1%
Ytri hluti	2%	2%	5%	3%	4%	2%	4%	1%	1%

Viðauki VIII. Hlutfall styrks vítamína, stein- og snefilefna í grænmeti af næringargildisviðmiðum (NV).

	Magnesium (% NV/100 g)	Fosfór (% NV/ 100 g)	Kalíum (% NV/ 100 g)	Kalk (% NV/ 100 g)	B6- vítamín (% NV/ 100 g)	K- vítamín (% NV/ 100 g)	Mangan (% NV/ 100 g)	Járn (% NV/ 100 g)	Kopar (% NV/ 100 g)	Sink (% NV/ 100 g)	Selen (% NV/ 100 g)
Gulrætur, innfluttar											
Innri hluti	1%	1%	7%	1%	3%	0%	3%	1%	3%	N/A	0%
Ytri hluti	3%	2%	8%	3%	3%	0%	4%	2%	6%	N/A	0%
Gulrætur, íslenskar											
Innri hluti	1%	0%	5%	1%	4%	0%	15%	2%	3%	N/A	0%
Ytri hluti	3%	1%	9%	2%	7%	0%	25%	10%	9%	N/A	1%
Hnúðkál, íslenskt											
Innri hluti	3%	4%	10%	2%	18%	1%	10%	2%	3%	N/A	0%
Ytri hluti	3%	1%	7%	3%	22%	1%	23%	5%	3%	N/A	0%
Kartöflur, innfluttar											
Innri hluti	4%	5%	15%	1%	9%	0%	7%	3%	11%	2%	2%
Ytri hluti	5%	3%	17%	3%	7%	0%	7%	9%	11%	2%	2%
Kartöflur, íslenskar											
Innri hluti	5%	3%	19%	0%	13%	0%	10%	6%	10%	2%	0%
Ytri hluti	6%	3%	20%	1%	8%	0%	19%	50%	21%	6%	1%
Paprikur, innfluttar											
Innri hluti	2%	3%	7%	1%	N/A	N/A	4%	2%	2%	1%	1%
Ytri hluti	6%	7%	11%	4%	N/A	N/A	13%	5%	10%	4%	1%
Paprikur, íslenskar											
Innri hluti	8%	13%	17%	3%	N/A	N/A	16%	10%	16%	9%	0%
Ytri hluti	3%	4%	12%	1%	N/A	N/A	5%	3%	5%	3%	0%
Rófur, innfluttar											
Innri hluti	1%	1%	4%	1%	10%	0%	11%	2%	2%	N/A	0%
Ytri hluti	2%	2%	7%	2%	35%	0%	27%	16%	5%	N/A	1%
Rófur, íslenskar											
Innri hluti	1%	1%	3%	1%	20%	0%	8%	2%	2%	N/A	1%
Ytri hluti	2%	1%	5%	2%	16%	0%	22%	10%	5%	N/A	1%
Spergilkál, innflutt											
Blóm	2%	3%	6%	1%	7%	1%	12%	5%	11%	N/A	3%
Stöngull	1%	1%	6%	2%	9%	1%	3%	2%	4%	N/A	1%
Spergilkál, íslenskt											
Blóm	2%	3%	7%	1%	7%	5%	15%	10%	5%	N/A	3%
Stöngull	1%	2%	7%	2%	7%	1%	7%	2%	3%	N/A	2%
Sætar kartöflur, innfluttar											
Innri hluti	2%	1%	4%	1%	6%	0%	6%	2%	13%	N/A	0%
Ytri hluti	2%	1%	6%	5%	6%	0%	30%	40%	23%	N/A	1%
Tómatar, innfluttir											
Innri hluti	3%	3%	10%	2%	N/A	N/A	9%	2%	4%	N/A	0%
Ytri hluti	3%	3%	12%	4%	N/A	N/A	8%	2%	2%	N/A	0%

Viðauki IX. Næringaryfirlýsingar

Afurð:	Gulrótahýði, hrátt			
Næringargildi í 100 g				
Orka	217	kJ /	52	kkal
Fita	0	g		
- þar af mettuð fita	0	g		
Kolvetni	9,3	g		
- þar af sykurtegundir	1,0	g		
Trefjar	5,9	g		
Prótein	0,7	g		
Salt	0	g		
			NV*	
Mangan	0,51	mg	25	
* NV: Hlutfall af næringarviðmiðunargildum				

Afurð:	Hnúðkálshýði, hrátt			
Næringargildi í 100 g				
Orka	286	kJ /	68	kkal
Fita	0	g		
- þar af mettuð fita	0	g		
Kolvetni	12	g		
- þar af sykurtegundir	0	g		
Trefjar	6,4	g		
Prótein	1,4	g		
Salt	0	g		
			NV*	
B6-vítamín	0,31	mg	22	
Mangan	0,46	mg	23	
* NV: Hlutfall af næringarviðmiðunargildum				

Afurð: **Kartöfluhýði, hrátt**

Næringargildi í 100 g

Orka	231 kJ / 55 kkal	
Fita	0 g	
- þar af mettuð fita	0 g	
Kolvetni	10 g	
- þar af sykurtegundir	0 g	
Trefjar	4,1 g	
Prótein	2,0 g	
Salt	0,59 g	
		NV*
Kalíum	402 mg	20
Mangan	0,39 mg	19
Járn	7,1 mg	50
Kopar	0,21 mg	21

* NV: Hlutfall af næringarviðmiðunargildum

Afurð: **Rófuhýði, hrátt**

Næringargildi í 100 g

Orka	249 kJ / 59 kkal	
Fita	0 g	
- þar af mettuð fita	0 g	
Kolvetni	10 g	
- þar af sykurtegundir	0,7 g	
Trefjar	5,5 g	
Prótein	2,3 g	
Salt	0,06 g	
		NV*
B6-vítamín	0,23 mg	16
Mangan	0,43 mg	22

* NV: Hlutfall af næringarviðmiðunargildum