

Fæðuöryggi á Íslandi

Skýrsla unnin fyrir atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið

Ritstjórar:

Erla Sturludóttir og Jóhannes Sveinbjörnsson

Höfundar efnis:

Erla Sturludóttir¹, Guðni Þorvaldsson¹, Guðríður Helgadóttir¹, Ingólfur Guðnason¹, Jóhannes Sveinbjörnsson¹, Ólafur Ingi Sigurgeirsson² og Þóroddur Sveinsson¹

¹Landbúnaðarháskóli Íslands, Hvanneyri, 311 Borgarnes

²Háskólinn á Hólum, 551 Sauðárkrókur

Landbúnaðarháskóli Íslands, 2021.

Rit Lbhí nr. 139

ISSN 1670-5785

ISBN 978-9935-512-13-0

Verkefnið var unnið fyrir atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið

Ritstjórar: Erla Sturludóttir og Jóhannes Sveinbjörnsson

Höfundar: Erla Sturludóttir, Guðni Þorvaldsson, Guðríður Helgadóttir, Ingólfur Guðnason,
Jóhannes Sveinbjörnsson, Ólafur Ingi Sigurgeirsson og Þóroddur Sveinsson

Formáli

Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið (ANR) og Landbúnaðarháskóli Íslands (LbhÍ) undirrituðu samning um þjónustu á sviði rannsókna, þróunarvinnu og sérhæfðrar ráðgjafar fyrir árin 2020-2023 þann 1. mars 2020. Þar var samþykkt að LbhÍ skyldi taka að sér sérstök verkefni fyrir ráðuneytið. Eitt af þeim verkefnum var að greina fæðuöryggi á Íslandi. Í þessu verkefni er skoðað hvernig fæðuöryggi er á landsvísu, en ekki hvort allir hópar eða einstaklingar samfélagsins hafi efnahagslegan aðgang að fæðu. Fjallað er um hvernig matvælaframleiðsla er háttáð á Íslandi og áhersla lögð á framleiðslu grunnhráefna. Þá eru birt gögn um innflutning matvæla og aðfanga. Ræddir eru veikleikar íslenskrar matvælaframleiðslu og hvaða áhrif það hefði á fæðuöryggi ef skortur yrði á þeim aðföngum sem notuð eru við framleiðsluna í dag. Þá verður einnig fjallað um atriði sem gætu stuðlað að auknu fæðuöryggi á Íslandi. Fjallað er um fæðuöryggi á heimsvísu, og Ísland sett inn í það samhengi eftir föngum.

Efnisyfirlit

Samantekt.....	1
1 Fæðuöryggi	3
2 Matvælaframleiðsla á Íslandi	5
2.1 Garðyrkja og jarðrækt	5
2.1.1 Garðyrkja	5
2.1.2 Fóðurframleiðsla á Íslandi - ræktun á grasi, korni og grænifóðri	11
2.1.3 Kornrækt og olíuframleiðsla til manneldis	12
2.1.4 Ræktunarland á Íslandi	13
2.1.5 Aðföng fyrir jarðrækt og garðyrkju	17
2.2 Búfjárrækt.....	20
2.2.1 Sauðfjárrækt.....	21
2.2.2 Nautgripakjötsframleiðsla.....	22
2.2.3 Svínarækt	24
2.2.4 Alifuglakjöt.....	26
2.2.5 Hrossakjötsframleiðsla.....	26
2.2.6 Mjólkurframleiðsla	26
2.2.7 Eggjaframleiðsla	29
2.2.8 Aðföng í búfjárrækt.....	30
2.3 Fiskveiðar og eldi	32
2.3.1 Fiskeldi.....	32
2.3.2 Aðföng fyrir fiskeldi	34
2.3.3 Fiskveiðar.....	38
2.3.4 Aðföng í fiskveiðum	40
3 Innflutningur	41
3.1 Innflutningur á matvælum.....	41
3.2 Innflutningur á aðföngum.....	43
4 Fæðuöryggi á heimsvísu	44
4.1 Fæðuöryggi þjóða og þegna	45
4.2 Fæðusjálfstæði þjóða.....	45
4.3 Helstu fæðuuppsprettur mannkyns.....	47
4.4 Markmið og leiðir í milliríkjavíðskiptum með landbúnaðarvörur	49
5 Helstu niðurstöður og ályktanir	50
Heimildir	53

Samantekt

Í þessari skýrslu um fæðuöryggi Íslendinga var lögð áhersla á innlenda matvælaframleiðslu og hver áhrifin yrðu á framleiðsluna ef upp kæmi skortur á aðföngum sem nú eru nýtt til framleiðslu á grunnhráefnum til matvælaframleiðslu. Þá var einnig farið yfir atriði sem gætu stuðlað að auknu fæðuöryggi á Íslandi.

Matvælaframleiðsla á Íslandi byggist á landbúnaði, fiskveiðum og fiskeldi. Landbúnaðarframleiðslunni er hægt að skipta upp í þrjár greinar: garðyrkju sem sér þjóðinni fyrir grænmeti, jarðrækt sem framleiðir fóður en einnig korn og olíu til mannelis og loks búfjárrækt sem framleiðir dýraafurðir (kjöt, mjólk, egg). Framleiðsla hvorrar greinar á misstóran hlut í fæðuframboði á Íslandi þar sem stór hluti matvæla er innfluttur. Garðyrkjan sér fyrir um 43% af framboði grænmetis, búfjárræktin sér fyrir um 90% af kjöti, 96% af eggjum og 99% af mjólkurvörum. Innlend framleiðsla á korni til mannelis er um 1% af heildarneyslu. Framleiðslu fisks má skipta upp í veiðar og fiskeldi. Veiðarnar eru mjög umfangsmiklar og er framleiðslan fyrst og fremst miðuð við útflutning. Fiskeldi hefur verið mjög vaxandi á undanförunum árum. Þessi vöxtur fiskeldis beinist einnig að útflutningi. Lítið er flutt inn af fiski og sjá því fiskveiðar og eldi landsmönnum fyrir nánast öllum fiski, enda framleiðsla langt umfram innlenda eftirspurn. Ísland er í dag háð innflutningi á ýmsum mikilvægum matvælum. Í samhengi fæðuöryggis er sérstök ástæða til að nefna kornvöru, sem framleidd er í mjög takmörkuðum mæli, þó svo skilyrði til framleiðslu hér á landi séu til staðar.

Íslensk matvælaframleiðsla er mjög háð innfluttum aðföngum og þá sérstaklega eldsneyti og áburði en einnig fódri og sáðvöru, ásamt ýmsum tólum og tækjum sem notuð eru við framleiðsluna. Framleiðslugreinarnar eru misháðar aðföngunum og áhrif af skorti á einhverjum þessara aðfanga eru því mismikil eftir greinum. Til að mynda eru alifugla- og svínaræktin mjög háðar innfluttu fódri og því myndi skortur á því leiða til framleiðslustöðvunar á meðan að framleiðslan myndi dragast saman í nautgriparækt og mjólkurframleiðslu. Aftur á móti myndi slíkur skortur ekki hafa áhrif á lamba- og hrossaskjötsframleiðsluna. Skortur á áburði myndi hafa þau áhrif að fóðurframleiðslan drægist saman og uppskerumagn gæti minnkað um 25-35% strax á fyrsta ári en héldi síðan áfram að minnka ef ekkert yrði borið á. Þetta myndi leiða af sér samdrátt í þeim greinum búfjárræktar sem reiða sig á innlenda fóðurframleiðslu. Einnig myndi framleiðsla í garðyrkju dragast saman. Fiskveiðar eru mjög háðar innflutningi á eldsneyti sem og öll innlend framleiðsla á fódri. Eiginlegt fæðuöryggi Íslendinga er því háð fjórum megin forsendum:

- að auðlindir til framleiðslunnar séu til staðar, s.s. fiskistofnar og land til ræktunar
- að þekking á framleiðslu og tæki til framleiðslu séu til staðar
- að aðgengi að aðföngum sé tryggt fyrir framleiðslu sem mætir þörfum þjóðarinnar, s.s. olíu, áburði og fódri
- að birgðir séu til af þeim fæðutegundum sem þjóðin þarfnast en sem innlend matvælaframleiðsla getur ekki tryggt eða slík framleiðsla hér heima verði eflid.

Mikilvægt er að marka stefnu um hvernig tryggja megi fæðuöryggi þjóðarinnar. Í því felst að sett séu markmið um getu innlendar matvælaframleiðslu til að takast á við skyndilegar breytingar á aðgengi að innfluttri matvöru og aðföngum þannig að fæðuöryggi þjóðarinnar sé tryggt. Í slíkri stefnu þyrfti að meta:

- hvaða fæðuframboð tryggir fæðuöryggi m.t.t. fæðutegunda og magns
- þarfir fyrir auðlindir til framleiðslu, s.s. ræktunarland og fiskistofna
- þekkingu og tækjabúnað til framleiðslu
- nauðsynlegar birgðir lykilaðfanga, s.s. af eldsneyti, áburði og fódri
- birgðir matvæla sem nauðsynlegar eru fæðuöryggi en ekki er raunhæft að innlend matvælaframleiðsla geti framleitt.

Þessu tengjast einnig önnur atriði eins og áhersla á orkuskipti og þá möguleika sem eru til staðar fyrir innlenda orkugjafa (rafmagn, jarðhita) að mæta orkuþörfum. Einnig felst í þessu að meta þarfir fyrir rannsóknir og nýsköpun í framleiðslu og vinnslu með það að markmiði að tryggja að þjóðin geti verið minna háð innfluttum aðföngum og þannig búið við raunverulegt fæðuöryggi. Þegar slík stefna liggur fyrir þarf að beita henni til að tryggja að rekstrargrundvöllur sé fyrir þá matvælaframleiðendur sem stefnan nær til. Að öðrum kosti verður erfitt að koma í veg fyrir að framleiðsla dragist saman og framleiðendum fækki, sem með beinum hætti myndi grafa undan fæðuöryggi og leiða til þess að sú þekking sem skapast hefur á framleiðslu matvæla á Íslandi glatist.

1 Fæðuöryggi

Skilgreiningar á fæðuöryggi (*e. food security*) hafa þróast í tímans rás (Pinstrup-Andersen, 2009). Áður fyrr var talað um fæðuöryggi þegar lönd höfðu aðgang að nægri fæðu til að uppfylla orkuþörf þegna sinna. Um miðjan áttunda áratug síðustu aldar var fæðuöryggi skilgreint þannig að allt fólk ætti að hafa aðgang að nægum mat til að geta lifað virku og heilsusamlegu lífi. Þá þarf ekki einungis að vera nægt fæðuframboð í landinu heldur þurfa allir íbúar þess að hafa aðgang að nægri fæðu. Á leiðtogafundi um fæðuöryggi í heiminum (*e. World Food Summit*) árið 1996 var samþykkt ný skilgreining á fæðuöryggi (FAO, 1996) og er það sú skilgreining sem er mest notuð í dag. Þar segir að fæðuöryggi sé til staðar þegar *allt fólk hefur ávallt raunverulegan og efnahagslegan aðgang að nægum, öruggum og næringarríkum matvælum til að uppfylla næringarþarfir sínar með frjálsum fæðuvali, til að geta lifað virku og heilsusamlegu lífi.*

Miðað við þessa skilgreiningu á fæðuöryggi er ekki nóg að framleiða nægjanlegan fjölda hitaeininga heldur þarf matvælaframleiðslan að vera sjálfbær og fjölbreytt til að uppfylla þessar kröfur. Sjálfbær, til að fólk hafi ávallt aðgang að fæðu, ekki má ganga á auðlindir vistkerfa sem standa undir matvælaframleiðslu þannig að framleiðslan minnki með tíma. Þá þarf framleiðslan að vera fjölbreytt svo hægt sé að uppfylla næringarþarfir fólks. Öllu framleiðsluferlinu þarf jafnframt að vera þannig háttað að matvælin séu örugg til neyslu, þ.e. að matvælaöryggi (*e. food safety*) sé til staðar.

Eftir efnahagshrunið 2008 vöknudú spurningar um fæðuöryggi þjóðarinnar. Á Búnaðarþingi 2009 var eftirfarandi ályktað (Bændablaðið, 2009).

„Óvissutímar í efnahagsmálum þjóðarinnar, gjaldeyrisskortur og gjaldeyrishöft hafa vakið upp spurningar um hvernig fæðuöryggi landsmanna verði best tryggt. Það liggur fyrir að þegar efnahagsörðugleikar dynja yfir hugsa einstakar þjóðir fyrst og fremst um að tryggja sínum eigin þegnum mat. Á liðnu hausti sáust bæði dæmi um að þjóðir takmörkuðu útflutning með lögum eða skattlögðu hann sérstaklega. Ekki er því alltaf hægt að treysta á að unnt sé að flytja inn matvæli eða aðföng til matvælaframleiðslu. Þessi sömu vandamál geta einnig skapast vegna styrjalda, náttúruhamfara, sjúkdóma eða annars konar hruns í milliríkjavíðskiptum. Ekki er til heildstæð áætlun um fæðuöryggi hér á landi. Leita verður samvinnu við stjórnvöld um málið, fara yfir núverandi framleiðslu, skilgreina lágmarksþingir af matvælum og nauðsynlegum aðföngum til innlendrar framleiðslu. Jafnframt þarf að meta hvaða aðgerða er þörf ef fæðuöryggið er ekki fullnægjandi, eins og hvort styrkja og auka þurfi innlenda matvæla- og fódurframleiðslu”.

Árið 2020 skall á heimsfaraldur og þá fóru spurningar um fæðuöryggi þjóðarinnar aftur á kreik. Margar þjóðir lokuðu landamærum sínum fyrir fólksflutningum. Þá var einnig hætta á verulegum samdrætti matvælaframleiðslunnar vegna minni umsvifa í flestum samfélögum og takmörkunum á flutningi vinnuafis á milli landa.

Í áhættumatsskýrslu fyrir Ísland (utanríkisráðuneytið, 2009) kemur fram að staða Íslendinga sé veikari en nágrannþjóðanna þegar kemur að fæðuöryggi. Geta til fjölbreyttrar matvælaframleiðslu er takmörkuð vegna legu landsins og Íslendingar mjög háðir innflutningi matvæla og aðfanga til innlendrar framleiðslu, og flutningsleiðir eru langar yfir hafið. Þar segir að ýmislegt geti leitt til raskana á innflutningi, svo sem heimsfaraldrar og stríðsátök. Þá gæti efnahagshrun einnig orðið til þess að Íslendingar hefðu ekki lengur efni á að flytja matvæli og aðföng til landsins. Í fyrrgreindri skýrslu er líka talað um að víðtækar bilanir á raforkukerfum

gætu ógnað fæðuöryggi vegna vandamála við að frysta og kæla matvörur. Þá gæti skortur á eldsneyti og náttúruhamfarir hindrað dreifingu matvæla innanlands.

Skiptar skoðanir eru um hvernig fæðuöryggi sé best tryggt eins og fram kom í viðtali á RÚV 3. maí 2020 við Ragnhildi Helgu Jónsdóttur aðjúnkt við Landbúnaðarháskóla Íslands og Daða Mía Kristófersson prófessor við Háskóla Íslands (ruv.is, 2020). Í þessu viðtali segir Ragnhildur Helga að mikilvægt sé að hafa matvælaframleiðsluna sem næst neyslunni og að hvert land sé sem næst því að vera sjálfu sér nægt þegar kemur að matvælaframleiðslu því ekki sé hægt að treysta því að alltaf sé hægt að flytja mat jörðina á enda. Daði Már segir að alþjóðavæðingin hafi í raun lyft fólki upp úr fátækt og aukið fæðuöryggi. Hann segir að það sé gervifæðuöryggi að hafa alla matvælaframleiðslu innanlands því hún sé mjög háð alþjóðlegum viðskiptum og innfluttum aðföngum.

Fæðuöryggi þjóða þýðir ekki að hver þjóð þurfi að vera algjörlega sjálfbær um matvælaframleiðslu og ef þjóðir stóla eingöngu á eigin matvælaframleiðslu getur það í raun leitt til minnkaðs fæðuöryggis. Það getur verið mismunandi meðal þjóða hvernig best er að tryggja fæðuöryggi þeirra á óvissutímum. Fæðuframboð á Íslandi er frá innlendri framleiðslu og innflutningi matvæla erlendis frá. Fjölbreytni matvælaframleiðslunnar og aðdráttu til hennar getur stuðlað að auknu fæðuöryggi á sama hátt og fjölbreytni í atvinnuháttum getur stuðlað að auknu atvinnuöryggi. Sveigjanleiki eykur möguleika á að bregðast við áföllum, hvort sem það eru hamfarir innanlands eða heimsfaraldrar. Mikilvægt er að eiga kost á að auka innflutning matvæla eða auka innlenda framleiðslu eftir þörfum.

Árekstrar milli markaðsfyrirkomulags í viðskiptum og sjónarmiða fæðuöryggis koma gjarnan upp, þó að í öðrum tilfellum geti þetta tvennt farið vel saman. Þetta verður rætt út frá ýmsum dæmum í vissum köflum skýrslunnar, til dæmis í kafla 2.2.6. um mjólkurframleiðslu. Í kafla 4 er rætt um fæðuöryggi á heimsvísu og hvernig milliríkjaviðskipti og staðbundin framleiðsla spila þar saman. Jafnframt er þar komið inn á hlutverk áhættugreiningar (*e. risk analysis*) í alþjóðaviðskiptum með matvæli.

Rétt er að undirstrika að einn þáttur í fæðuöryggi er matvælaöryggi; þ.e. hvort matvæli séu örugg til neyslu. Í greinum þar sem mikill hluti aðfanga, og þá ekki síst fóðurhræfna, er fluttur inn, getur matvælaöryggi eitt og sér verið næg ástæða til að tiltekin matvara sé framleidd á Íslandi þrátt fyrir að vera svo háð erlendum aðföngum. Framleiðsla alifuglakjöts hérlendis er gott dæmi um þetta. Það er vara sem er viðkvæm fyrir matarsýkingum (*Campylobacter*, *Salmonella*) en sjúkdómastaða og smitvarnir í íslenskri alifuglarækt er með því besta sem gerist í heiminum (sjávarútvegs- og landbúnaðarráðuneytið, 2011). Það byggist á mjög öflugri sýnatöku og eftirliti jafnt hjá afurðastöðvum, fuglabúum og fóðurverksmiðjum.

Ljóst er að veiki hlekkurinn í fæðuöryggi Íslendinga er hversu háð við erum innfluttum matvælum og aðföngum til innlendrar matvælaframleiðslu. Þó núverandi staða sé góð er óvíst um framvinduna ef upp kæmu fordæmalausar aðstæður sem á einhvern hátt hindruðu innflutning og greið viðskipti milli landa.

Í þessari greiningu á fæðuöryggi Íslendinga verður lögð áhersla á innlenda matvælaframleiðslu og reynt að leggja mat á hver áhrifin yrðu ef upp kæmi skortur á aðföngum sem þarf til innlendu matvælaframleiðslunnar. Farið verður yfir hvernig matvælaframleiðslu er háttáð á Íslandi, hvað og hversu mikið er framleitt og hvað þarf til framleiðslunnar. Þá er birt samantekt á innflutningi matvæla og hlutfalli þeirra af fæðuframboði á Íslandi. Þá verður einnig fjallað um þætti sem

gætu stuðlað að auknu fæðuöryggi á Íslandi. Fjallað er um fæðuöryggi á heimsvísu og Ísland tengt inn í það samhengi eftir föngum.

2 Matvælaframleiðsla á Íslandi

Í gegnum aldirnar byggðist matvælaframleiðsla á Íslandi annars vegar á veiðum, einkum úr sjó; og hins vegar á framleiðslu grasbíta á mjólk, kjöti og fleiri afurðum. Grænmetisræktun hefur smám saman orðið mikilvægur hluti af innlendri fæðuöflun, einnig kornrækt sem að stærstum hluta er til fóðurframleiðslu fyrir búfé. Framleiðsla búfjárafurða og jarðargróða varð fjölbreyttari og meiri með vaxandi tækni og innflutningi aðfanga á síðustu öld, og fiskveiðar urðu gríðarstór útflutningsatvinnuvegur. Hér á eftir verður fjallað um helstu greinar innlendrar matvælaframleiðslu. Greinar sem ekki fá sérstaka umfjöllun eru smærri í sniðum en nefna má hér að afli af ferskvatnsfiskum er um 170 tonn í góðum árum, fuglar gefa um 250 tonn og hreindýr um 60 tonn.

2.1 Garðyrkja og jarðrækt

2.1.1 Garðyrkja

Íslensk garðyrkjuframleiðsla tekur til margra þátta. Til hennar teljast matjurtaframleiðsla, ræktun pottaplantna og afskorinna blóma, garð- og skógarplantna. Ræktað er bæði í garðlöndum og gróðurhúsum.

Matjurtaræktun sem atvinnugrein telst hefjast með byggingu fyrstu gróðurhúsanna á 3. áratugi 20. aldar og er því um aldargömul búgrein. Áður hafði verið stunduð heimilisgarðrækt, bæði við sveitabæi og í þéttbýli. Tegundir voru fáar í upphafi, mest kartöflur og gulrófur. Síðar bættust fleiri tegundir við og nú er matjurtaframleiðsla stunduð á öllu landinu, í mismiklum mæli þó. Fáar garðyrkjustöðvar eru á Vestfjörðum og á Austurlandi enda tengist staðsetning garðyrkjustöðva mest jarðhitasvæðum. Mest er flatarmál gróðurhúsa á Suðurlandi, einnig talvert á Vesturlandi og á höfuðborgarsvæðinu (1. tafla).

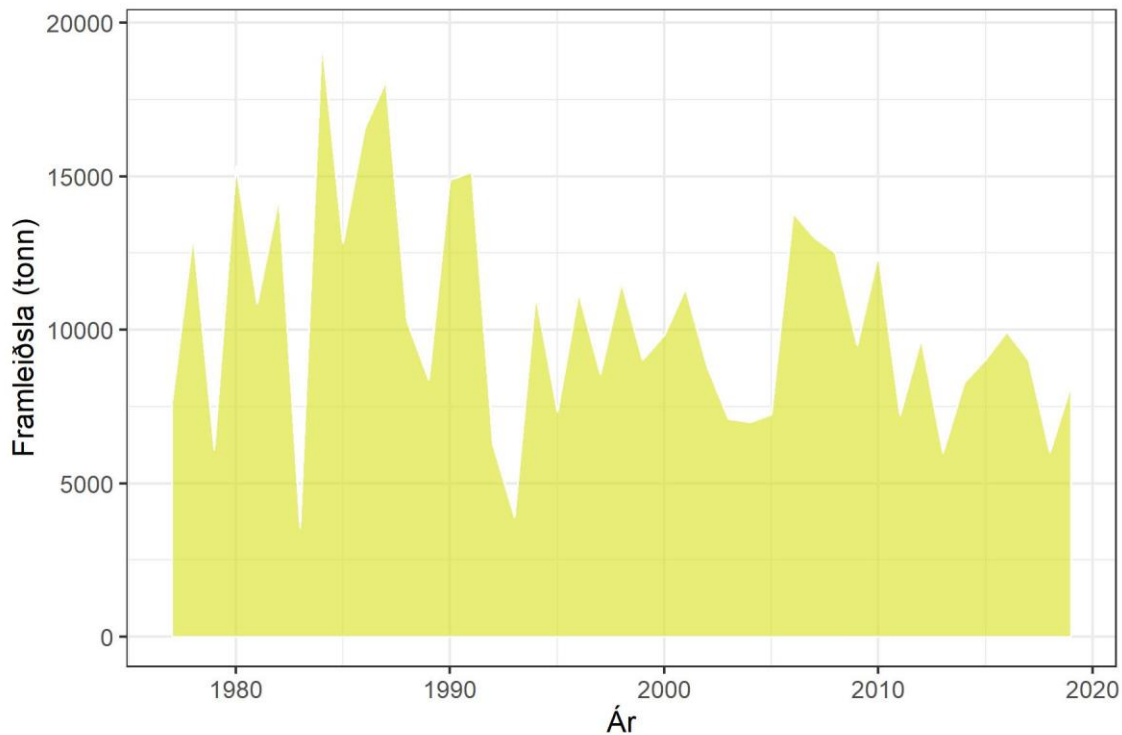
1. tafla: Skipting flatarmáls gróðurhúsa (19,2 ha) eftir landshlutum árið 2017 (Orkustofnun, 2017).

Landshluti	Fermetrar	%
Suðurland	126616	66,0
Höfuðborgarsvæðið	22890	11,9
Vesturland	18730	9,8
Norðurland eystra	13544	7,1
Austurland	4994	2,6
Suðurnes	2323	1,2
Norðurland vestra	2069	1,1
Vestfirðir	561	0,3

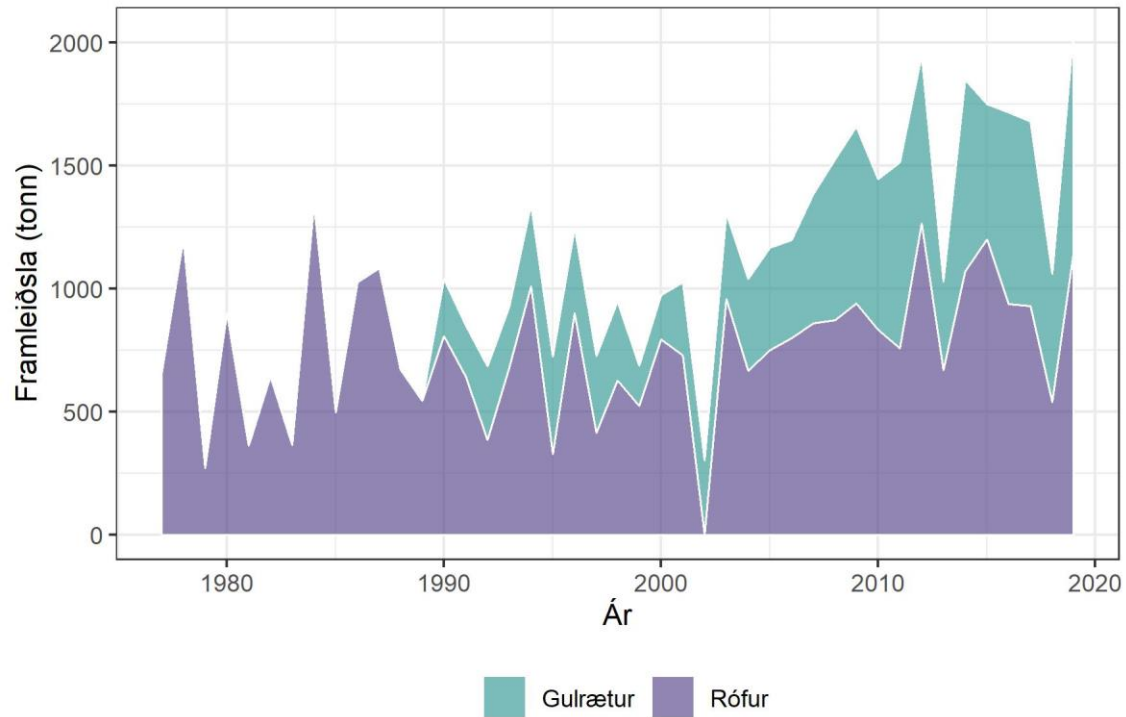
Stærstur hluti ylæktunar matjurta fer fram á Suðurlandi, Vesturlandi, á Reykjavíkarsvæðinu og á Norðurlandi eystra. Um 192 þúsund fermetrar af gróðurhúsum voru notaðir undir ræktun árið 2017, 118 þúsund undir grænmetisræktun, 26 þúsund fyrir blandaða ræktun og 48 þúsund fermetrar voru notaðir í annað en grænmetisræktun (Orkustofnun, 2017). Á árinu 2020 var farið í nýbyggingu gróðurhúsa sem nam meira en 10.000 fermetrum, undir tómata-, gúrku- og salatræktun.

Útiræktun grænmetis er mest í Hrunamannahreppi en kartöflu- og rófnaræktun er dreifðari um landið. Kartöfluræktun er þó mest á Suðurlandi (um 70%). Ekki liggja fyrir nákvæmar tölur um flatarmál garðlands í ræktun en árið 2019 voru 517 hektarar sem uppfylltu skilyrði um landgreiðslur og jarðræktarstyrki. Útiræktun matjurta (hvítkál, spergilkál, blómkál, gulrætur o.fl.) er mest stunduð í Hrunamannahreppi en þar er löng hefð fyrir ræktun bæði í gróðurhúsum og garðlöndum.

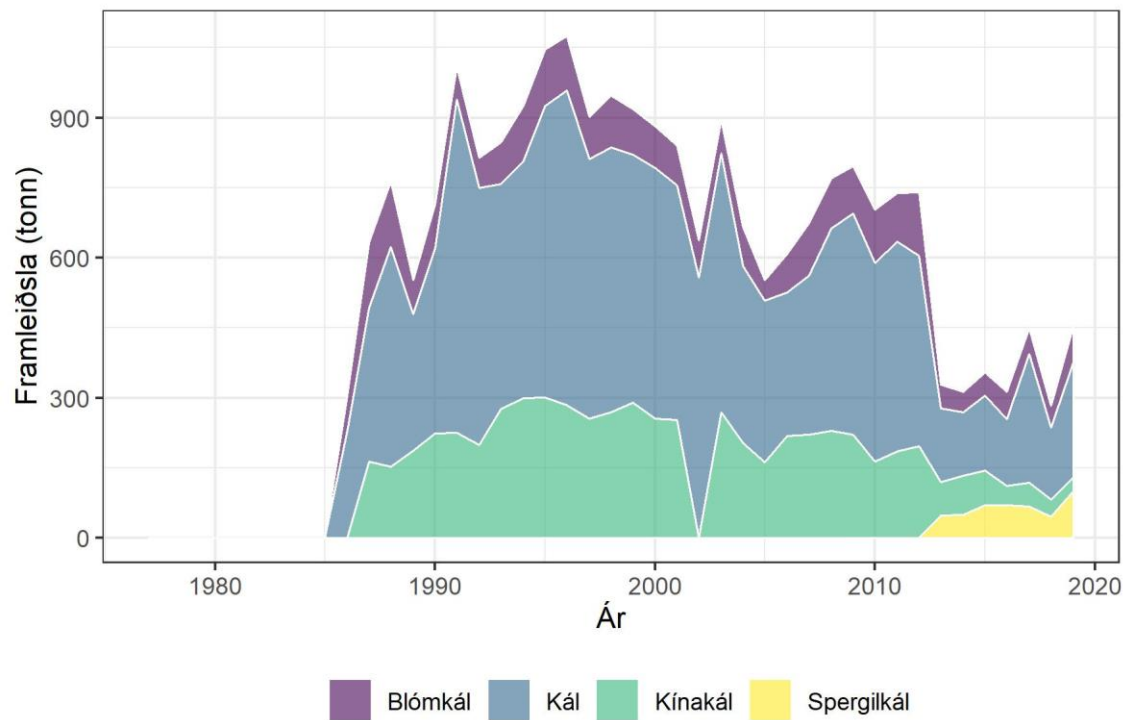
Kartöflurækt hefur staðið í stað síðastliðna áratugi (1. mynd) á meðan framleiðsla á gulrótum og gulrófum hefur aukist (2. mynd). Þá hefur innlend framleiðsla á káltegundum dregist verulega saman síðastliðin ár (3. mynd) m.a. vegna aukinnar samkeppni við innflutta vöru, breytingar á neysluvenjum (kínakál), slakra ræktunarára og lágs verðs. Aukning hefur þó verið í spergilkálsræktun allra síðustu ár. Auðvelt ætti að vera að stórauka ræktun kartaflna og gulrófna með tiltölulega stuttum fyrirvara. Svipuðu máli gegnir um aðrar útiræktaðar matjurtir ef hægt er að nálgast innflutt aðföng. Bætt kæli- og geymslutækni getur einnig lengt neyslutímenn talsvert.



1. mynd: Innlend framleiðsla á kartöflum á árunum 1977-2019 (Hagstofa Íslands, 2020).



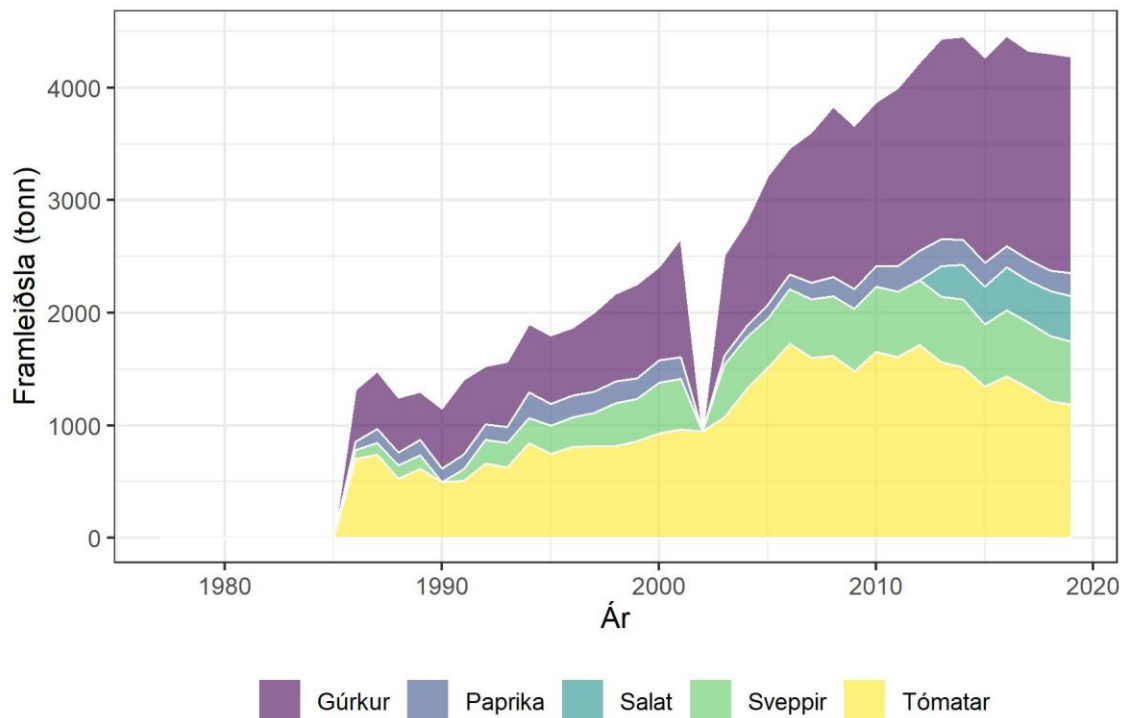
2. mynd: Innland framleiðsla á gulrótum og rófum á árunum 1977-2019 (Hagstofa Íslands, 2020).



3. mynd: Innland framleiðsla á nokkrum káltegundum á árunum 1985-2019. Upplýsingar vantar árið 2002 fyrir Kínakál (Hagstofa Íslands, 2020).

Framleiðsla á ylræktuðu grænmeti í gróðurhúsum samanstendur einkum af fjórum lykiltegundum, gúrkum, papriku, salati og tómötum. Auk þess eru sveppir framleiddir við stýrðar aðstæður í sérhæfðu húsnæði. Framleiðsla í gróðurhúsum hefur næstum tvöfaldast síðan

árið 2000 og er það einkum vegna aukinnar framleiðslu á gúrkum og tómötum (4. mynd). Aukin ræktun á salati á allra síðustu árum kemur ekki fram á 4. mynd.



4. mynd: Innland framleiðsla á ylræktuðu grænmeti á árunum 1985-2019 (Hagstofa Íslands, 2020).
Upplýsingar vantar árið 2002 fyrir allar tegundir nema tómatana.

Neysluvenjur Íslendinga hafa breyst verulega á síðustu árum og hlutur grænmetis í fæðu hefur aukist. Meðalneysla grænmetis á Íslandi á mann var um 110 kg árið 2018 (Vífill Karlsson, 2019). Það hefur meðal annars leitt til þess að framleiðsla sumra tegunda grænmetis hefur aukist. Innland framleiðsla er þó ekki nægjanlega mikil fyrir íslenskan markað og nær um 43% hlutdeild af markaði grænmetis (Hagstofa Íslands, 2020).

Aðföng til garðyrkjuframleiðslu eru annars vegar innlend aðföng og hins vegar innflutt. Undir innlend aðföng flokkast raforka til lýsingar í gróðurhúsaframleiðslu. Koltvísýringur er nauðsynlegur í gróðurhúsaframleiðslu og hefur hluti hans verið innlend framleiðsla (ca 4.500 tonn) en jafnframt er talsvert flutt inn af koltvísýringi (1.200-1.500 tonn). Garðyrkja hefur hins vegar átt í samkeppni um koltvísýring við bjór- og gosdrykkjaframleiðendur og verðið farið hækkandi undanfarin ár.

Upphitun á íslenskum gróðurhúsum er nær eingöngu með jarðhita, gufu eða heitu vatni, þó einstaka gróðurhús á kaldari svæðum geti gripið til raforku þegar mikið liggur við. Vatn til vökvunar er af miklum gæðum og nota garðyrkjuframleiðendur nær eingöngu neysluvatn til vökvunar.

Í útiræktun er notast við þann jarðveg sem fyrir er á ræktunarsvæðum, einkum mó mold. Stundum þarf að grípa til íblöndunarefna í jarðveginn til að mæta þörfum ræktunarplantna, svo sem með því að blanda vikri eða sandi saman við þéttan jarðveg. Mjög sendinn jarðveg er stundum reynt að bæta með mó mold.

Í gróðurhúsum rækta bændur í lífrænni ræktun alfarið í beðum, þá íslenskri mómold og eitthvað er um að hefðbundnir bændur rækti í mómold og þá með viðeigandi íblöndunarefnum, t.d. vikri. Í hefðbundinni ylrækt eru ræktunarefnin ýmist innflutt steinull, innfluttur spagnummosi (mótorf) eða íslenskur vikur (aðallega frá Heklu). Innflutt mótorf í matjurtaræktun er aðallega notað við uppeldi smáplantna.

Grænmetisframleiðslan er mjög háð innfluttum tilbúnum áburði. Þó er eingöngu notaður lífrænn áburður (molta, búfjáráburður, þörungamjöl og fiskimjöl) í lífrænt vottaðri ræktun enda ekki heimilt að flytja inn lífræna áburðargjafa úr dýraríkinu.

Innlend matjurtaframleiðsla notast eingöngu við innfluttar umbúðir og öll sáðvara er innflutt, að undanskildu innlendu gulrófnafraei og kartöfluútsæði. Yfirbreiðslur í útiræktun eru innfluttar, sem og olía, vélar og tæki, ýmsar rekstrarvörur, innréttingar gróðurhúsa og önnur byggingarefni til gróðurhúsa og kæligeymslna. Plöntuvarnarefni eru innflutt, sem og lífrænar varnir fyrir gróðurhús og humlur til frævunar.

Takmarkandi þættir í innlendri garðyrkjuframleiðslu

Það sem takmarkar helst innlenda framleiðslu á grænmeti er hátt raforkuverð og hár launakostnaður. Íslensk fyrirtæki í matjurtarækt eru flest staðsett í dreifbýli og þeim bjóðast raforkutaxtar í samræmi við það. Kostnaður við að koma upp raflýsingu í gróðurhúsum er einnig hár, lampar og perur eru dýrar og vinnuliðurinn er einnig kostnaðarsamur. Verð á öðrum aðföngum er hátt þannig að almennur rekstrarkostnaður er umtalsverður, ekki síst þegar haft er í huga að oft er um smáar ræktunareiningar að ræða. Stuttur vaxtartími og breytilegt veðurfar gerir framleiðsluna ótrygga, einkum í útiræktuðu grænmeti. Markaðurinn er þröngur því nær allt grænmeti sem framleitt er á Íslandi fer á íslenskan markað, örlítið af grænmeti er þó flutt út til Færeyja, Grænlands og Danmerkur.

Nauðsynlegt er að rekstraröryggi garðyrkjubænda sé tryggt til að framleiðsla matjurta haldist í landinu. Þá er mikilvægt að huga að áætlanagerð um landnotkun og tryggja að það land sem hentugast er undir matjurtaræktun tapist ekki undir aðra starfsemi.

Mikill innflutningur grænmetis þrengir að möguleikum til aukinnar innlendrar ræktunar og töluverður samdráttur hefur orðið í framleiðslu sumra lykiltægunda undanfarin ár, ekki síst vegna lágs verðs til framleiðanda. Samhliða er mikill þrýstingur hagsmunaaðila í verslun á að tollar á innflutt grænmeti verði lækkaðir eða felldir alveg niður. Samkeppni við innfluttar vörur er erfið, garðyrkjubændur ná ekki að keppa í verði við innflutta vöru og hafa því einbeitt sér að því að keppa í ferskleika og gæðum. Launakostnaður í íslenskum garðyrkjustöðvum er mun hærri en í nágrennalöndum okkar og þurfa bændur að ná þeim kostnaði inn í gegnum afurðaverð. Hár framleiðslukostnaður endurspeglast í háu smásöluverði og veikir samkeppnisstöðu innlendrar framleiðslu gagnvart innfluttu grænmeti.

Ólíklegt er að hægt verði að lækka verulega rekstrarkostnað nema með umfangsmikilli hagræðingu í greininni og sameiningu fyrirtækja sem geta náð fram hagkvæmni í ljósi stærðar sinnar. Hægt er þó að vinna að því að lækka umfangsmikla kostnaðarliði, eins og rafmagn til lýsingar. Einnig gætu stjórnvöld stutt við rekstrargrundvöll garðyrkjufyrirtækja með því að lækka tolla á innflutt aðföng og rekstrarvörur og með aukinni lánafyrirgreiðslu. Jarðnæði er víða dýrt á jarðhitasvæðum og land í nágrenni þéttbýlis bæði dýrt og torfengið. Mikil samkeppni er um slíkt land, ekki síst við frístundabyggðir sem leggja mikið upp úr góðu aðgengi að jarðhita. Oft á tíðum standa fjársterkir aðilar að slíkum byggðum sem getur gert garðyrkjufyrirtækjum erfitt um vik að hasla sér völl. Auk þess er fyrirsjáanlegur skortur á heitu

vatni á svæðum sem byggst hafa upp í kringum jarðhita og það getur hamlað vexti og framleiðslu garðyrkjufyrirtækja verulega. Stefnumótun í landnýtingu m.t.t. landkosta og ræktunarmöguleika er sömuleiðis aðkallandi. Þar þarf að ræða hvernig hagkvæmast verði að nýta land sem best til hagsbóta fyrir samfélagið og til að tryggja fæðuöryggi. Aðkoma sveitarfélaga í slíkri stefnumótun er nauðsynleg auk þátttöku stjórnvalda og garðyrkjubænda. Þá hefur reynst erfitt að fá leyfi til stofnunar lögbýla í þéttbýli (t.d. Reykjavík), en það dregur úr möguleikum á að fá fyrirgreiðslu á grundvelli lögbýlisréttar. Þetta á kannski fyrst og fremst við garð- og skógarplöntuframleiðslu. Fasteignir á landbúnaðarlandi eru í öðrum gjaldflokki fasteignagjalda en t.d. fasteignir undir iðnað. Það endurspeglast í lægri tekjum fyrir sveitarfélög í þéttbýli af slíkri starfsemi þannig að þróunin hefur verið að garðyrkjufyrirtæki flytjast í dreifbýli. Mönnun í garðyrkjjustöðvum í dreifbýli er oft snúin. Minna framboð er af vinnandi fólki auk þess sem garðyrkjubændur þurfa jafnvel að byggja íbúðarhúsnæði yfir sína starfsmenn því framboð af lausu húsnæði er víðast hvar takmarkað.

Byggingarkostnaður gróðurhúsa er hár og smærri garðyrkjufyrirtæki í dreifbýli njóta síður fyrirgreiðslu hjá lánastofnunum en stærri fyrirtæki. Nýliðun er hæg, enda er dýrt að stofna garðyrkjufyrirtæki. Stjórnvöld hafa nú boðið upp á nýliðunarstyrki til landbúnaðar sem gætu liðkað fyrir. Þeir styrkir eru hins vegar ekki nægilega háir til að skipta verulegu máli. Mögulegar ívilnanir frá ríki og sveitarfélögum gætu auðveldað stofnun og rekstur garðyrkjufyrirtækja, t.d. lægri gjöld eins og gatnagerðargjöld auk þess sem sveitarfélög gætu kappkostað að útvega ódýrt ræktunarland.

Garðyrkjubændur hafa hafið útflutning á grænmeti til Danmerkur, Færeyja og Grænlands. Framleiðsla matjurta til útflutnings eykur rekstraröryggi fyrirtækja og gerir þeim kleift að auka hagræðingu í rekstri. Við venjulegar aðstæður hefur slík framleiðsla ekki bein áhrif á fæðuöryggi innanlands. Aukin framleiðsla gefur möguleika á að beina afurðum á innanlandsmarkað ef skortur verður á matvælum sem og ef markaðir erlendis lokast af einhverjum ástæðum.

Aukin þekking og tæknivæðing

Í nýjum gróðurhúsum á Íslandi er notuð sams konar tækni og þekkist í evrópskri ylræktun. Tæknivæðing og stækkun garðlanda í útiræktun grænmetis mætti vera meiri en nú er. Aukin tæknivæðing myndi leiða til meiri afkasta og aukinnar arðsemi í matjurtaræktun. Stofnkostnaður vegna tæknivæðingar getur verið mikill og því þyfti að huga að stuðningi við matjurtabændur til að koma tæknivæðingunni á viðunandi stig. Lánafyrirgreiðsla Byggðastofnunar til nýliðunar/kynslóðaskipta og lána í sambandi við tækjakaup hefur batnað og má gera ráð fyrir að nýir framleiðendur sækji í auknum mæli þangað.

Nýsköpun í greininni er framleiðendum ofarlega í huga og má í því samhengi nefna tilkomu margra hæða ræktunar (*e. vertical farming*) og tæknivædda salatæktun í gróðurhúsum. Síðast en ekki síst er menntunarstig framleiðenda hátt í landinu, flestir framleiðendur hafa menntað sig í garðyrkju og nýta sér endurmenntunarræði. Gott og hagnýtt garðyrkjunám skiptir sköpum fyrir garðyrkjuframleiðsluna. Ráðgjafabjónusta RML er góð en fleiri ráðunautar með sérfræðiþekkingu um ræktun matjurta myndu koma að gagni. Rannsóknir og ráðgjöf varðandi nýjungar (yrki, ræktunaraðferðir, o.fl.) í ylrækt og útmatjurtum mættu vera meiri. Leita þarf leiða til að lengja ræktunar- og uppskerutíma og þróa kælitækni til að lengja geymslutíma matjurtanna. Þá vantar meiri þekkingu hérlendis í bütækni matjurtaræktunar.

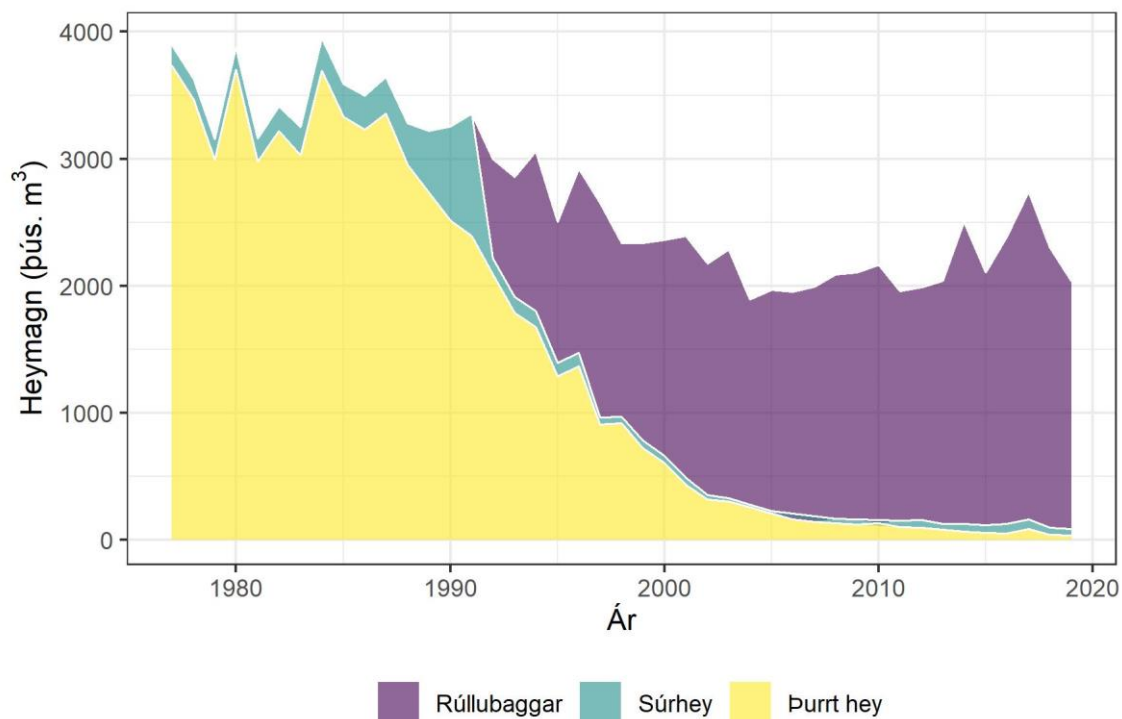
Berjaræktun íslenskra garðyrkjubænda er dæmi um vel heppnað átak í nýsköpun og mætti horfa til þess starfs sem unnið var þegar lagður var grunnur að henni (www.njos.no/new-

blog/atlantberry). Nú þegar er íslenskt ylræktað grænmeti á boðstólum allt árið með sífellt bættri ræktunartækni, raflýsingu og almennri þekkingu ræktenda. Einnig mætti dreifa framboði útíræktaðra tegunda yfir árið með bættri kæli- og ræktunartækni og jafnvel með því að rækta í ódýrum gróðurskýlum, svo sem plastdúkhúsum. Tegundir sem ræktaðar eru í garðlöndum (t.d. káltegundir og gulrófur) hafa takmarkaðan uppskerutíma og er talsverð áskorun að lengja hann til mikilla muna. Þó er hægt að fá tvær uppskerur af kínakáli, fljótsprottnu spergilkáli, hvítkáli og fleiri tegundum með tiltölulega einföldum gróðurskýlum.

2.1.2 Fóðurframleiðsla á Íslandi - ræktun á grasi, korni og grænfóðri

Veðurfar á Íslandi einkennist af tiltölulega löngum vetrum, en ekki mjög köldum. Sumrin eru frekar köld en ekki stutt. Víðast er næg úrkoma en vatn getur þó skort á vissum landsvæðum og vissum tímum ársins, einkum þar sem jarðvegur er sendinn. Dagar eru langir yfir sprettutímann. Þessar aðstæður gera Ísland að miklu grasræktarlandi og íslenskur landbúnaður hefur alla tíð byggst að miklu leiti á grasnytjum, beit og öflun heyja fyrir búsmala. Ísland er eldfjallaland og reglulega fellur aska yfir stóran hluta landsins og með henni fylgja næringarefni sem auka uppskeruna. Eldfjallajarðvegur er viðkvæmur gagnvart vatns- og vindrofi og þess vegna er æskilegt að hér séu fjölær grös mikið notuð í ræktun.

Af ofansögðu er eðlilegt að leggja mikla áherslu á grasrækt til mjólkur- og kjötframleiðslu en rækta korn sem viðbótarfóður. Græn fóður er töluvert notað bæði fyrir mjólkurkúr og lömb og er góð viðbót við fjölær grös og korn í sáðskiptum. Heyframleiðsla hefur þó farið minnkandi (5. mynd) samfara minnkandi landnotkun til ræktunar.

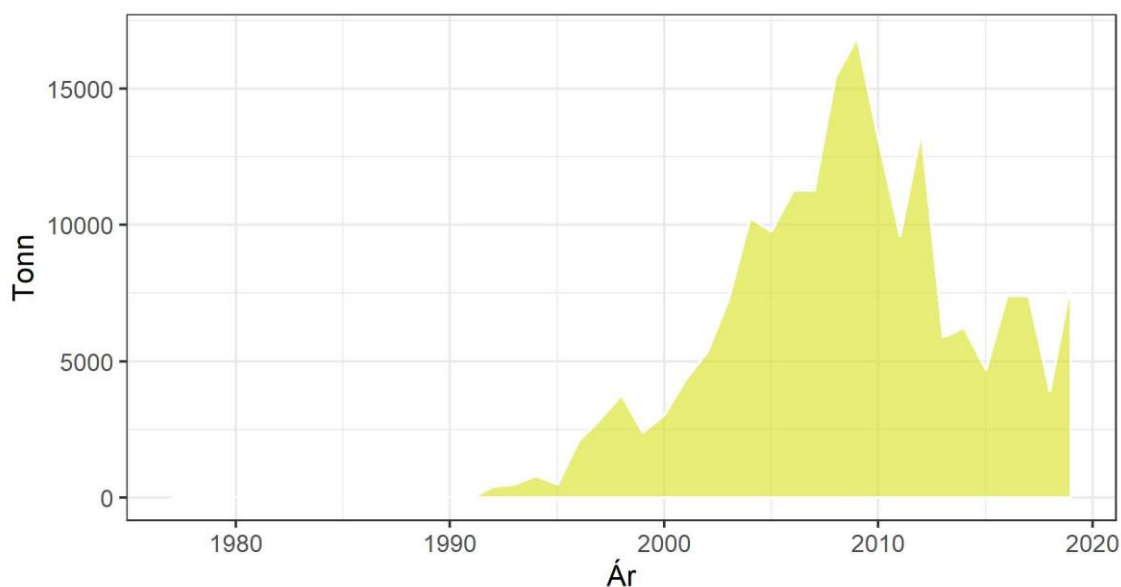


5. mynd: Heyframleiðsla á Íslandi (að undanskildum heykögglum) frá 1977 til 2019 (Hagstofa Íslands, 2020).

Landnámsmennirnir komu frá löndum þar sem kornrækt var mikilvægur hluti búskaparins. Þeir hófu því eðlilega kornrækt þegar hingað kom en ekki í stórum stíl. Með kólnandi veðurfari og lækkandi heimsmarkaðsverði á korni lagðist kornrækt að mestu af hér á landi. Hún komst svo aftur á skrið hér snemma á tuttugustu öldinni en svo kom bakslag þegar kólnaði upp úr 1960.

Aftur varð kornræktarvakning seint á áttunda áratug síðustu aldar. Ýmislegt kom þar til t.d. öflugir leiðtogar og hugsjónamenn, breytingar í búskaparháttum og hlýnandi veðurfar.

Ísland er á mörkum þess að hægt sé að rækta hér korn og bygg nær sjaldan fullum þroska. Meðalkornframleiðsla árána 2015-2019 var 6.200 tonn sem var ræktað á um 2.500 hekturum að jafnaði og meðaluppskeran því um 2,5 tonn/ha. Það sem dregur niður meðaluppskeruna eru uppskerubrestir í einstökum héruðum vegna næturfrosta síðsumars eða haustveðurs en illgresis- og sveppaálag getur einnig dregið verulega úr uppskerunni. Vegna þessa er kornræktin viðkvæm fyrir sveiflum í tíðarfari. Á undanförunum árum hafa t.d. komið nokkur slök kornræktarár sem hafa dregið úr kornræktun (6. mynd). Heimsmarkaðsverð á korni hefur einnig áhrif á innlenda framleiðslu. Mikillar þekkingar hefur verið aflað undanfarna áratugi á því hvar á landinu er hægt að rækta korn og hvernig að því skuli staðið. Því er mikilvægt að gera áætlanir um landnotkun svo besta ræktunarlandið tapist ekki undir aðra starfssemi. Einnig hefur verið unnið gott starf við að kynbæta bygg. Þó svo að Ísland sé á jaðarsvæði kornræktar má rækta hér töluvert korn bæði til fódurs og manneldis. Sáðkorn hefur verið flutt inn þar sem það nær betri þroska erlendis.



6. mynd: Kornframleiðsla á Íslandi frá 1977 til 2019 (Hagstofa Íslands, 2020).

Þó svo að grasrækt sé undirstaða mjólkur- og kjötframleiðslu jórturdýra má ná herra afurðastigi eftir hvern grip með því að nota einnig kjarnfóður, þar sem korn er megin hráefnið. Við íslenskar aðstæður á þetta einkum við í nautgriparæktinni, bæði mjólkur- og kjötframleiðslunni, en í sauðfjarræktinni liggur hagkvæm notkun kjarnfóðurs á bili sem nemur innan við 5% af heildarfóðurnotkun. Við eldi einmaga dýra, að hrossum undanskildum, hefur gras takmarkað notagildi, en korn er meginhráefni í fódri. Svín nýta sér fjölbreyttar korntegundir, en alifuglar eru sérhæfðari hvað þetta varðar, eins og nánar verður farið yfir í kaflanum um alifuglarækt.

2.1.3 Kornrækt og olíuframleiðsla til manneldis

Möguleikar kornræktar til manneldis á Íslandi eru takmarkaðir vegna hnattrænnar legu landsins. Þó hefur náðst árangur í ræktun á byggi og höfrum til manneldis hérlendis. Einnig er hægt að rækta rúg en hveiti sem ræktað hefur verið hérlendis hefur ekki náð nægjanlegum gæðum til að hægt sé að nýta það til brauðgerðar. Samtals eru framleidd um 344 tonn af korni til manneldis árlega, aðallega bygg og hafrar (2. tafla). Öryggi ræktunar á korni er ótryggt ef

miðað er við þær gæðakröfur sem gerðar eru til korns til manneðis (Ólafur Reykdal o.fl., 2008).

Hér er hægt að rækta olíurepju og nepju, bæði til manneðis og próteinfóðurs. Með átaki í rannsóknnum má auka verulega öryggi ræktunarinnar og uppskeru (Þóroddur Sveinsson og Jónatan Hermannsson, 2009). Framleiðsla á olíu til manneðis er mjög takmörkuð (2. tafla) en reynst hefur erfitt að að selja íslenskar matarolíur á ásættanlegu verði fyrir framleiðendur. Möguleikar á aukinni framleiðslu á olíu bæði til manneðis og fóðurs eru þó til staðar en um 70-75% olíu í innfluttu laxafóðri er repjuolía.

2. tafla: Áætluð meðalársframleiðsla (tonn) og landnotkun (ha) á fimm stærstu búum landsins á korni og olíu til manneðis.

	Tonn alls	Tonn/ha	ha alls
Byggmjöl/bankabygg	27	2,3	12
Maltbygg	160	3,4	50
Repju-/nepjuolía	64	1,2	50
Haframjöl	150	1,5	100
Maltrúgur	5	3	2
Hveiti	2	4	1
Samtals	408		215

Það eru vannýttir möguleikar hérlendis til framleiðslu matvæla og fóðurhráefna á grundvelli áðurnefndra tegunda. Það er hluti af fæðuöryggi þjóðarinnar að til séu tegundir og yrki sem henta okkar aðstæðum og við þurfum að hafa tryggan aðgang að sáðkorni. Eðlilegt er að stefna að því að rækta meira hérlendis af korni til fóðurs en gert hefur verið hingað til. Eitthvað er hægt að rækta af korni til manneðis og æskilegt væri að hefja kynbætur á slíku korni. Fyrir nokkrum árum voru gerðar tilraunir með víxlun á melgresi og hveiti í þeirri von að fá fram fjölært hveiti. Niðurstöður gáfu vissar vonir en ekki hefur verið haldið áfram með verkefnið enn sem komið er. Ef farið yrði í aukna kornrækt til að auka fæðuöryggið gæti þurft að tryggja eitthvert lágmarksverð fyrir kornið.

2.1.4 Ræktunarland á Íslandi

Áætlað hefur verið að gott ræktunarland á Íslandi sé 200-600 þúsund hektarar (Arnór Snæbjörnsson o.fl., 2010; Þóroddur Sveinsson og Jónatan Hermannsson, 2010), það er land sem geti mögulega nýst fyrir tún og grænfóður. Möguleiki er að rækta korn á stórum hluta þess lands. Talið er að árið 2010 hafi um 116-128 þúsund hektarar verið í ræktun (Þóroddur Sveinsson og Jónatan Hermannsson, 2010; Arnór Snæbjörnsson o.fl., 2010) þar sem mest fór fyrir túnrækt (3. tafla). Þessar tölur eru þó ónákvæmar og þörf er á nákvæmari gögnum til að meta umfang og gæði ræktanlegs lands á Íslandi.

3. tafla: Áætluð nýting ræktunarlands árið 2010 (Arnór Snæbjörnsson o.fl., 2010).

Nýting	Flatarmál (þús. ha)
Gamalt tún	70
Tún, 1-6 ára	36
Grænfóður	8
Korn	5
Matjurtir	1 (lauslega áætlað)

Eftir að stofnað var til landgreiðslna og jarðræktarstyrkja árið 2017, í gegnum rammasamning ríkissjóðs og Bændasamtaka Íslands, er hægt að áætla betur en áður virkt ræktunarland á hverjum tíma. Í samantekt Ráðgjafarmiðstöðvar landbúnaðarins (2019) var heildarflatarmál ræktunar sem uppfyllti skilyrði um styrki árið 2019, 88.303 hektarar. Þar af voru uppskorin tún tæpir 77 þúsund hektarar og akurlendi rúmlega 11 þúsund hektarar (4. tafla). Gera má ráð fyrir að eitthvað ræktunarland, en ekki mikið, sé í notkun utan við landgreiðslukerfið. Ekki eru til góð gögn um hvar, hvernig og af hverju tún hafa verið aflögð. Telja má víst að víða séu aflögð tún nýtt áfram til beitar í einhverjum mæli.

4. tafla: Heildarflatarmál (ha) uppskorinna túna og ræktunar sem uppfylltu skilyrði um landgreiðslur og jarðræktarstyrki árin 2017-2019 (Ráðgjafarmiðstöð landbúnaðarins, 2019).

Ræktunarflokkar	2017	2018	2019
Garðrækt	504	563	517
Gras endurrækt	3.666	3.143	3.768
Grænfóður	3.990	3.962	4.067
Korn	2.602	2.473	2.968
Olíujurtir	49	97	93
Akuryrkja alls	10.811	10.238	11.413
Uppskorin tún	76.988	76.587	76.890
Samtals virkt ræktarland	87.799	86.825	88.303

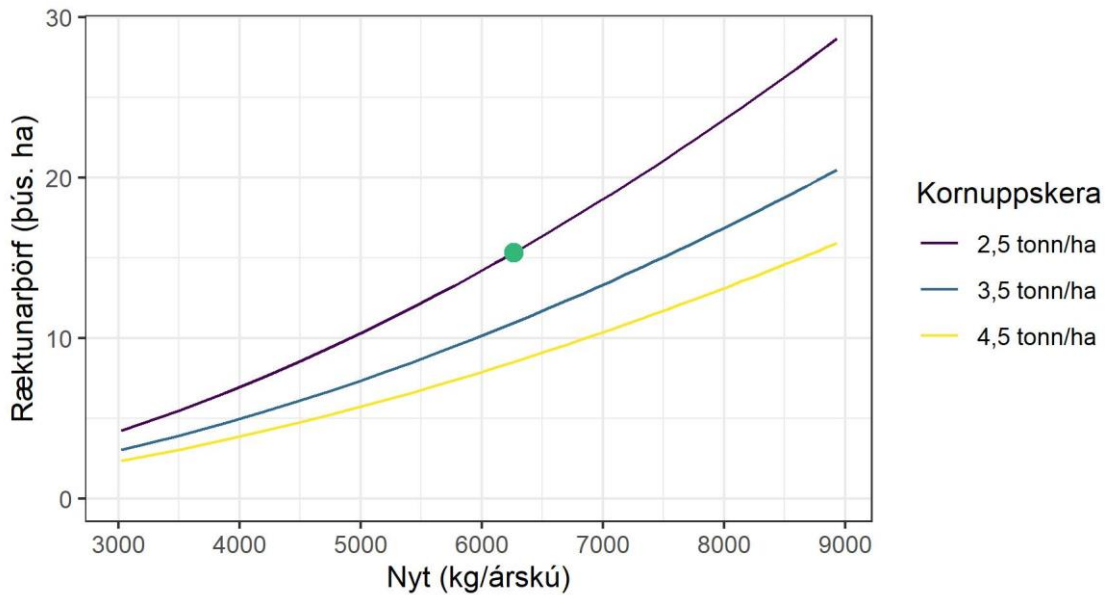
Tölurnar sýna vel mikla áherslu á grasrækt fyrir búfé. Árið 2017 er 87% af ræktunarlandinu uppskorin tún en að auki er stærstur hluti akuryrkjunnar einnig ætlaður til fóðurframleiðslu eða um 95%.

Flatarmál virks ræktunarlands hefur dregist saman undanfarna áratugi. Ástæður fyrir þessum mikla samdrætti eru margþættar en innflutningur á kjarnfóðri vegur þar líklega þyngst. Innflutningur kjarnfóðurs er umtalsverður eða um 150 þúsund tonn á ári. Kjarnfóðurnotkunin er mest fyrir einmaga dýr eins og svín, hænsni og eldisfisk en einnig fyrir mjólkurkúr. Mjög lítil hluti af innfluttu kjarnfóðri er hins vegar ætlaður fyrir sauðfé eða hross. Áætla má að um þriðjungur af innfluttu kjarnfóðri sé fyrir mjólkurkúr eða um 45-50 þúsund tonn á ári. Þá fer einnig stærstur hluti innlendrar kornframleiðslu í nautgripi. Hluttur innflutts kjarnfóðurs (bygg, maís, hveiti, soja) af heildarfóðri mjólkurkú er nú um 35-40% en var á 10. áratug síðustu aldar 10-15%. Þessi mikla aukning er á kostnað heimaræktads fóðurs, aðallega heys. Aukning á hlutdeild kjarnfóðurs á stóran þátt í að meðalársnyt mjólkurkú er aukist. Um aldamótin var innlögð mjólk á árskú á Íslandi um 4.000 kg og það hefði þurft 39 þúsund þannig kúr til að standa undir mjólkurframleiðslunni 2019. Hins vegar var meðalnyt kú 2019 um 6.000 kg (innlögð nyt) og kúrnar voru um 26 þúsund. Áætla má að bara þessi breyting hafi minnkað flatarmál heimaræktunar fyrir mjólkurkúr um 33% miðað við að uppskeran hafi haldist óbreytt á þessu tímabili.

Á Íslandi má auðveldlega framleiða allt gróffóður fyrir búfé landsmanna svo fremi sem aðföng eins og áburður og orka á vélar og tæki séu tryggð. Hins vegar er óraunhæft að hægt sé að rækta allt hráefni í kjarnfóður fyrir búfé á Íslandi, þó vissulega mætti auka framleiðsluna mikið. Bygg getur verið uppistaða í fóðri svína og kjarnfóðri nautgripa, ræktun þess má auka umtalsvert. Auk byggs eru maís og hveiti helstu kolvetnauppsprettur í kjarnfóðri sem notað er hérlandis. Maís er ekki hægt að rækta í landi með jafn lágan sumarhita og Ísland. Hveiti hefur tekist að rækta hér við bestu aðstæður og árferði. Eins og vikið verður að í kaflanum um alifuglarækt

er vandkvæðum bundið að stunda hana með bygg sem helsta kolvetnafóður. Sojamjöl er það próteinhræfni sem mest er notað í fíðurlöndur fyrir bæði spendýr og fugla hérlendis. Sojabaunir er ekki hægt að rækta hér á landi.

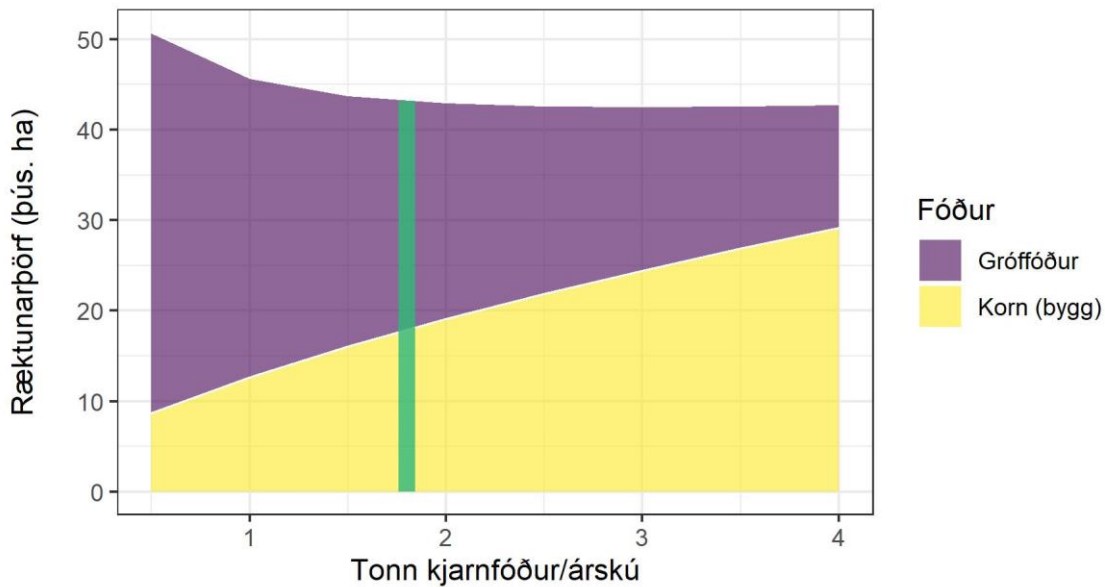
Hlutur korns af heildarfóðri ræður miklu um afurðastig mjólkurkúa (kg mjólk/ári). Á 7. mynd má sjá hver stærð ræktunarlands undir kornrækt þyrfti að vera til að fullnægja kornþörfum mjólkurkúa sem framleiða 160 þúsund tonn af mjólk, sem fall af afurðastigi þeirra. Miðað við núverandi (2019) afurðastig og uppskeru á hektara þyrfti að rækta korn á ríflega 15 þúsund hekturum lands sem er um sexfalt það land sem nú fer undir kornrækt. Það ætti hins vegar að vera raunhæft markmið í nánustu framtíð að auka meðaluppskeruna úr 2,5 í 3,5 eða jafnvel 4,5 tonn af hektara sem myndi hvort tveggja minnka stærð ræktunarlands og framleiðslukostnað (kr/tonn).



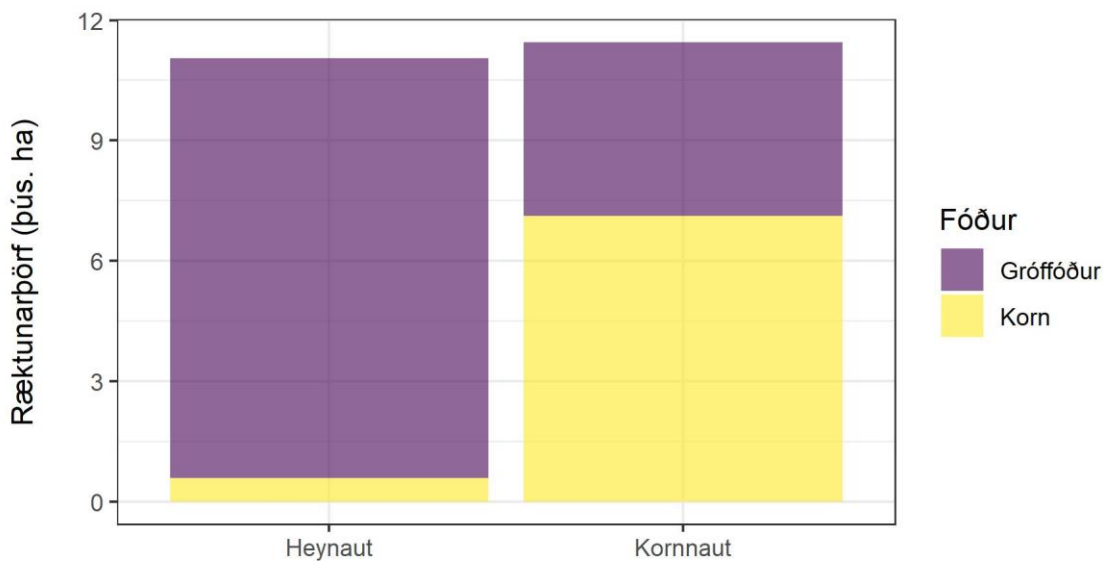
7. mynd: Áhrif kornuppskeru af hektara og afurðastigs mjólkurkúa á stærð ræktarlands undir kornrækt sem á að fullnægja fíðurþörfum fyrir 160 þúsund tonna mjólkurframleiðslu. Græni punkturinn sýnir ræktunarþörfina miðað við afurðastig mjólkurkúa 2019 og meðalkornuppskeru/ha á Íslandi 2015-2019.

Stærð og gerð ræktunarlands sem þyrfti til að standa undir svo til öllum fíðurþörfum nautgripa í mjólkurframleiðslunni miðað við núverandi framleiðslu (160 þúsund tonn af mjólk) má sjá á 8. mynd. Miðað við núverandi (2019) afurðastig mjólkurkúa yrði ræktunarþörfin um 44 þúsund hektarar, þar af um 37% undir kornrækt. Ef afurðastig mjólkurkúanna væri lægra þyrfti allt að 6.000 hekturum stærra ræktunarland til að framleiða sama magn mjólkur. Ef hlutfall korns í heildar fíðurþörf myndi hækka, og þar af leiðandi afurðastigið, myndi þörfin á stærð ræktunarlands hins vegar ekki breytast mikið. Meira landsvæði færi til kornræktunarinnar, en minna til gróffóðurframleiðslu. Hlutfall lands til kornræktar af heildarræktun yrði um 63% ef kjarnfóðurgjöfin væri 4 tonn á árskú.

Stærð ræktunarlands sem uppfyllti fíðurþarfir unguneyta til kjötframleiðslu fyrir innanlandsmarkað má áætla um 11-12 þúsund hektara miðað við framboð nautakjöts árið 2019 (9. mynd). Niðurstaðan er sú sama fyrir tvær mismunandi eldisaðferðir, önnur byggir á hámarks notkun gróffóðurs en hin á mikilli notkun korns (Þóroddur Sveinsson, 2017).



8. mynd. Áætluð áhrif kjarnfóðurgjafar (tonn/árskú) á þörf fyrir ræktunarland (túnrækt + kornrækt) til að standa undir innlendri eftirspurn (160 þúsund tonn). Byggt á útreiknuðum fóðurbörfum mjólkurkúa og uppeldisgrípa fyrir mjólkurframleiðslu. Miðað er við að meðaluppskera gróffóðurs sé 4 tonn af hektara (hey og beit) og 2,5 tonn af korni af hektara. Græna línan sýnir hvernig hlutfall kornræktar og túnræktar væri á Íslandi ef allt kjarnfóður væri framleitt innanlands við sama afurðastig og var 2019.



9. mynd. Ræktunarpörf fyrir ungeneiti í kjötframleiðslu sem eiga nánast að fullnægja innanlands eftirspurn 2019 á ungeneytakjöti. Bornar eru saman tvær sviðsmyndir; kornnaut annars vegar og heynaut hins vegar. Miðað er við 300 kg meðalfallþunga.

Ef stuðst er við mat frá Arnóri Snæbjörnssyni o.fl. (2010) þá er núna einungis um 15% af góðu ræktunarlandi notað undir ræktun. Áætlað hefur verið að á um 2/3 hlutum góðs ræktunarlands sé hægt að stunda kornrækt (aðallega bygg) en nú er einungis tæplega 1% af því landi nýtt til kornræktar. Taka þarf þessum tölum varlega því enn sem komið er liggja ekki fyrir nægjanlega góðar upplýsingar um stærð og gæði ræktunarlands á Íslandi. Líklega er stór hluti þessa lands nýttur til beitar en þó er ljóst að við eigum mikið vannýtt land sem hægt væri að nýta til ræktunar.

2.1.5 Aðföng fyrir jarðrækt og garðyrkju

Til að auka öryggi innlendrar fóður- og garðyrkjuframleiðslu þarf að horfa til nokkurra lykilkþátta eins og áburðar, orkugjafa og sáðvöru. Þessir þættir verða skoðaðir nánar hér á eftir.

Áburður

Þegar uppskera er fjarlægð af túnnum eða ökrum flytjast næringarefni úr jarðveginum með uppskerunni. Ef uppskeran er notuð til að fóðra búfénað á viðkomandi býli er hægt að skila hluta næringarefnanna til baka á spildurnar með því að dreifa búfjáráburðinum á þær. Hluti næringarefnanna fer hins vegar burt af býlinu með mjólk, kjöti og öðrum afurðum. Sama á við ef hey eða korn er selt af býlinu. Vegna þessarar tilfærslu næringarefna frá túnnum og ökrum til þéttbýlis þarf að bæta næringarefnum í jarðveginn í staðinn til að ekki gangi mikið á næringarefnaforða jarðvegsins. Á býlum þar sem búfjárrækt er stunduð fellur til búfjáráburður. Býli sem eingöngu stunda jarðrækt og selja allar afurðir frá sér þurfa meira af aðkeyptum næringarefnum til að bæta upp það sem flutt er í burtu. Hérlendis er algengast að nota aðkeyptan tilbúinn áburð með búfjáráburði til að bæta jarðveginum upp þá tilfærslu sem verður á næringarefnum við uppskeru ræktarlands.

Samkvæmt starfsskýrslum Matvælastofnunar eru flutt inn árlega um 50 þúsund tonn af tilbúnum áburði fyrir jarðrækt (að stærstum hluta á tún) sem gera um 500 kg á hvern hektara ræktaðs lands. Í áburðinum eru þrjú megin næringarefni jurta; nitur (N), fosfór (P) og kalí (K) í hlutföllunum 23,5% N, 3,7% P og 5,1% K að jafnaði. Að auki innihalda margar áburðartegundir kalsíum (Ca), magnesíum (Mg) og/eða brennistein (S) í minna magni. Ef innflutningur á áburði stöðvaðist myndi það strax hafa áhrif á uppskeru. Ef tilbúinn áburður er ekki borinn á tún í góðri ræktun má reikna með að uppskera minnki strax á fyrsta ári um 25-35% og heldur síðan áfram að minnka ef ekkert er borið á. Samtímis myndu fóðurgæðin versna. Það sama gerist í korn- og grænófóðurræktun. Auk tilbúins áburðar er stór hluti búfjáráburðar sem til fellur í landinu nú þegar nýttur á ræktarland. Í 5. töflu er áætlaður hlutur N, P og K í búfjáráburði og tilbúnum áburði sem borinn er á ræktunarland á íslenskum kúa- og sauðfjárbúum í dag.

5. tafla: Áætlað áburðarmagn næringarefnanna N, P og K á hektara á kúabúum og sauðfjárbúum í innfluttum tilbúnum áburði og búfjáráburði. Byggt á Þóroddi Sveinssyni, 1998 og Árna Beinteini Erlingssyni, 2012.

	Kúabú			Sauðfjárbú		
	N	P	K	N	P	K
			... kg/ha ...			
Tilb. áburður	108	19	22	88	12	22
Búfjáráburður ¹	32	14	80	20	8	43
Alls	140	33	102	108	20	65
			... % ...			
Tilb. áburður	77	58	22	81	60	33
Búfjáráburður ¹	23	42	78	19	40	67
Alls	100	100	100	100	100	100

¹ Áburðarjafngildi N, P og K og í tilbúnum áburði.

Eins og kemur vel fram í þessari töflu er útilokað að búfjáráburður eingöngu standi undir nauðsynlegri innlendri gróffóðurframleiðslu að óbreyttu. Með bætum dreifingaraðferðum er möguleiki á að auka nýtingu og áburðargildi búfjáráburðar en það mun aldrei geta komið í stað aðflutts áburðar.

Í sumum tilfellum byggjum við upp forða næringarefna í jarðvegi með áburðargjöfinni. Fosfór er dæmi um þetta, hann binst tiltölulega fast í efstu lögum jarðvegsins. Um langt skeið höfum við borið ríflega fosfórskammta á jarðveginn hér á landi og því hefur byggst upp forði sem getur nýst okkur í framtíðinni. Talið er að fosfórbirgðir heimsins muni klárast eftir nokkur hundruð ár. Kalfbirgðir heimsins eru ríkulegar en aðgengilegt kalí á Íslandi er takmarkað enda er íslenskur jarðvegur yfirleitt kalísnaður.

Nákvæmnisbúskapur miðar að því að hámarka nýtingu á aðföngum í landbúnaði (Blackmore, 1994). Þess konar aðferðir eiga því að vera hluti af búskaparáætlunum okkar, minna tap næringarefna og betri nýting minnkar þörfina fyrir viðbótaráburð. Það þarf því að stunda öflugar rannsóknir á þessu sviði.

Eftirsóknarvert markmið er að skapa hringrás næringarefna milli bújarða og þéttbýlis (Kirchmann & Thorvaldsson, 2000). Mikið af næringarefnum fellur til og má safna úr skólpi stórborga. Tjarnir hafa verið notaðar til að skilja fasta efnið frá vatninu. Leðjan sem eftir verður inniheldur mikið vatn og því dýrt að flytja hana aftur á akurlendið. Auk þess eru ýmis efni í leðjunni eins og þungmálmar, lyfjaleifar og fleira sem við viljum ekki fá á akrana. Tækni til að vinna einstök næringarefni úr skólpleðjunni og skilja óæskileg efni frá hefur verið í þróun um nokkurt skeið (Kirchmann o.fl., 2017). Leðjan er brennd ásamt öðru eldsneyti og orkan nýtt t.d. í fjarvarmaveitur. Askan fer í ferli þar sem einstök næringarefni eða þungmálmar eru aðskilin frá hinum. Næringarefnin er svo hægt að nota í tilbúinn áburð. Hugmyndin er sú að flytja öskuna af einstökum svæðum í þar til gerðar verksmiðjur sem fella mismunandi efni úr öskunni. Áburðarverksmiðjur geta svo nýtt þau efni sem henta í tilbúinn áburð. Þessi aðferð hefur því tvöfaldan ávinning, lausn á umhverfisvanda og endurnýtingu næringarefna. Við þurfum að vera virkir þátttakendur í að flýta þessari þróun með auknum rannsóknum.

Fleiri nýsköpunarverkefni eru í gangi og má þar nefna prófanir á nýrri aðferð við framleiðslu nituráburðar (www.atmonia.com). Þessi aðferð krefst mun minni orku en hefðbundin Haber-Bosch aðferð við umbreytingu köfnunarefnis andrúmsloftsins í ammoníak. Aðferðin miðar að því að framleiða áburðinn heima á búunum eða þar sem á að nýta hann. Ef þessi aðferð stendur undir væntingum gæti hún orðið okkur afar mikilvæg.

Neðangreind upptalning sýnir að við eigum ýmsa valkosti til að tryggja okkur meira af áburðarefnum innanlands. Það krefst hins vegar undirbúningsvinnu og uppbyggingar:

- Bein innihalda mikið af steinefnum og eru því verðmæt sem áburður. Þau þarf að brenna og vinna öskuna með áðurnefndum aðferðum.
- Belgjurtir vinna nitur úr andrúmsloftinu með hjálp niturbindandi örvera. Með notkun þeirra er hægt að spara verulegt magn nituráburðar og auka öryggi okkar í aðgengi að nituráburði. Belgjurtir er hægt að nota bæði í jarðrækt og landgræðslu.
- Brennisteinn er eitt af þeim næringarefnum sem oft þarf að vera í tilbúnum áburði. Á Íslandi er til mikið af brennisteini sem er nýtilegur í áburð.
- Áður fyrr var þang sumsstaðar notað sem áburður t.d. í kartöflugarða. Þangmjöl hefur verið nýtt sem áburður en kann að vera of verðmætt efni til áburðarnotkunar.
- Um árabíl var áburðarverksmiðja starfrækt hér á landi sem byggði á niturframleiðslu úr andrúmsloftinu með rafmagni og íblöndun innfluttra steinefna. Slík verksmiðja eykur öryggi í aðgengi að tilbúnum áburði. Birgðir til eins eða fleiri ára af stein- og snefilefnum, sem ekki eru aðgengileg innanlands, gætu tryggt framboð af áburði enn frekar.

Ef skortur verður á tilbúnum áburði yrði að vissu marki hægt að mæta því með stærri túnum og aukinni notkun belgjurta. Æskilegra væri þó að huga strax að þessum þáttum sem að ofan eru nefndir til að auka öryggið.

Grípa má til fleiri aðgerða ef framboð á áburði verður takmarkað, en þær eru kostnaðarsamar. Það mætti vera með hvíldarland sem hluta af ræktunarlandi í sáðskiptum til að byggja upp frjósemi og næringarefnaforða. Hvíldarland er ræktunarland sem tekið er úr ræktun í einhver ár áður en það er sett aftur í ræktun. Þetta er aðferð sem var allsráðandi í mörgum landbúnaðarsamfélögum í heiminum fyrir tíma iðnbyltingar og tilbúins áburðar og er enn stunduð í lífrænni ræktun. Aðferðin hefur ekki verið markvisst stunduð eða rannsökuð héraendis og ekki vitað hvað t.d. hvíldarland þarf að vera lengi í hvíld áður en það er aftur tekið í ræktun. Það ræðst mikið af því hvaða sáðskiptakerfi eru möguleg og hversu frjósamur jarðvegurinn er fyrir. Miðað við núverandi framleiðslu þyrfti að margfalda umfang ræktarlands frá því sem nú er ef þessi aðferð væri notuð og óvíst hvort hún dygði ein og sér.

Tilbúinn áburður getur geymst árum saman. Fljótandi áburður getur enst upp undir áratug, og kornaður áburður ennþá lengur við rétt geymsluskilyrði. Hins vegar getur áburðurinn skemmst illa ef geymsla er óvönduð. Kornin geta farið í klumpa ef hita- og/eða rakastig fer út fyrir það sem viðunandi er. Lekar umbúðir ýta undir þetta, og einnig undir beinar lekaskemmdir. Huga þarf vel að eldvörnum í nágrenni áburðargeymslna. Best er að geyma tilbúinn áburð innandyrá ef ætlunin er að geyma hann heilu árin eða jafnvel árum saman. Möguleg lausn á þeirri ógn sem fæðuöryggi Íslendinga stafar af hugsanlegum skorti á tilbúnum áburði er að byggja birgðageymslur og eiga ævinlega birgðir af tilbúnum áburði til einhvers tíma, sem þarf að ákveða með hliðsjón af áhættumati.

Orka

Matvælaframleiðslan er háð ýmis konar vélum og tækjum sem mörg eru drifin af jarðefnaeldsneyti.

Ýmsar leiðir eru til að auka öryggi okkar varðandi aðgang að eldsneyti, bæði til skemmri og lengri tíma. Stefna ætti að því að auka hlut innlendrar orku, t.d. rafmagns, vetnis, metans og etanóls. Eldsneytisbirgðir hafa verið allt frá þriggja mánaða birgðum niður í tveggja vikna birgðir (Alþingi.is, 2019). Mögulegri ógn sem fæðuöryggi Íslendinga stafar af hugsanlegum skorti á olíu/olíuvörum til skemmri tíma má mögulega mæta með auknum kröfum um lágmarks eldsneytisbirgðir í landinu. Með tilliti til almenns öryggis þjóðarinnar í eldsneytismálum væri eðlilegt að gera eitt heildar áhættumat varðandi mögulega röskun innflutnings á eldsneyti og áhrif hennar á hinar ýmsu greinar, þar á meðal landbúnað og fæðuöryggi. Þá væri á þessum forsendum hægt að skylda bændur til að eiga töluverðar umframbirgðir af eldsneyti þannig að búskapurinn geti gengið í langan tíma þó lokist fyrir innflutning á eldsneyti. Það væri eðlilegt að hið opinbera tæki þátt í þessum aukakostnaði þar sem þetta er í þágu almannaþarna.

Í aðgerðaáætlun stjórnvalda í loftslagsmálum er stefnt að því að Ísland nái kolefnishlutleysi árið 2040 (umhverfis- og auðlindaráðuneytið, 2020). Til þess að það náist er lögð áhersla á að flýta sem mest orkuskiptum þar sem innlendir endurnýjanlegir orkugjafar eiga að koma í stað innflutts jarðefnaeldsneytis. Innlendir rannsóknir benda til þess að það sé mögulegt að framleiða hér á landi nægt lífheldsneyti fyrir landbúnaðinn (t.d. Þóroddur Sveinsson og Jónatan Hermannsson, 2010; Svanhildur Ósk Ketilsdóttir og Þóroddur Sveinsson, 2010). Það kostar hins vegar mikla innviðauppbýggingu og þróunarvinnu sem keppir illa við innflutt jarðefnaeldsneyti í dag. Þá má einnig benda á að það á sér stað mikið þróunarstarf í raf- og þjarkavæðingu landbúnaðarvéla sem og annarra farartækja.

Sáðvara

Hluti af fæðuöryggi þjóðarinnar er að til séu yrki af gras- og korntegundum sem henta okkar aðstæðum. Kynbætur á þeim tegundum sem við getum ræktað hér eru því liður í að auka fæðuöryggi þjóðarinnar. Slíkar kynbætur er hægt að stunda hér á landi upp að vissu marki en samstarf við, aðallega norræn, kynbótafyrirtæki er mikilvægt vegna þess hve markaðurinn hér er lítill.

Það er ekki nóg að eiga góð yrki, við þurfum einnig að hafa tryggan aðgang að góðri sáðvöru og útsæði. Korntegundir ná ekki að þroska gott sáðkorn hér á landi nema í bestu árum eða við sérstök tilbúin skilyrði. Sömuleiðis er innlend fræræktun af bestu fóðurjurtunum erfið. Innlend matjurtaræktun er einnig mjög háð innfluttri sáðvöru þar sem innlend framleiðsla á sáðvöru/útsæði er eingöngu til staðar fyrir kartöflu- og gulrófnarækt. Þó er mögulegt að auka framleiðslu á innlendri sáðvöru í mörgum tegundum með sértækum aðgerðum.

Ein leið til að mæta mögulegum uppskerubresti á sáðvöru erlendis er að eiga fræbirgðir umfram þarfir. Geymsluþol sáðvöru er hinsvegar takmarkað og því er nauðsynlegt að endurnýja birgðir á minnst þriggja til fimm ára fresti.

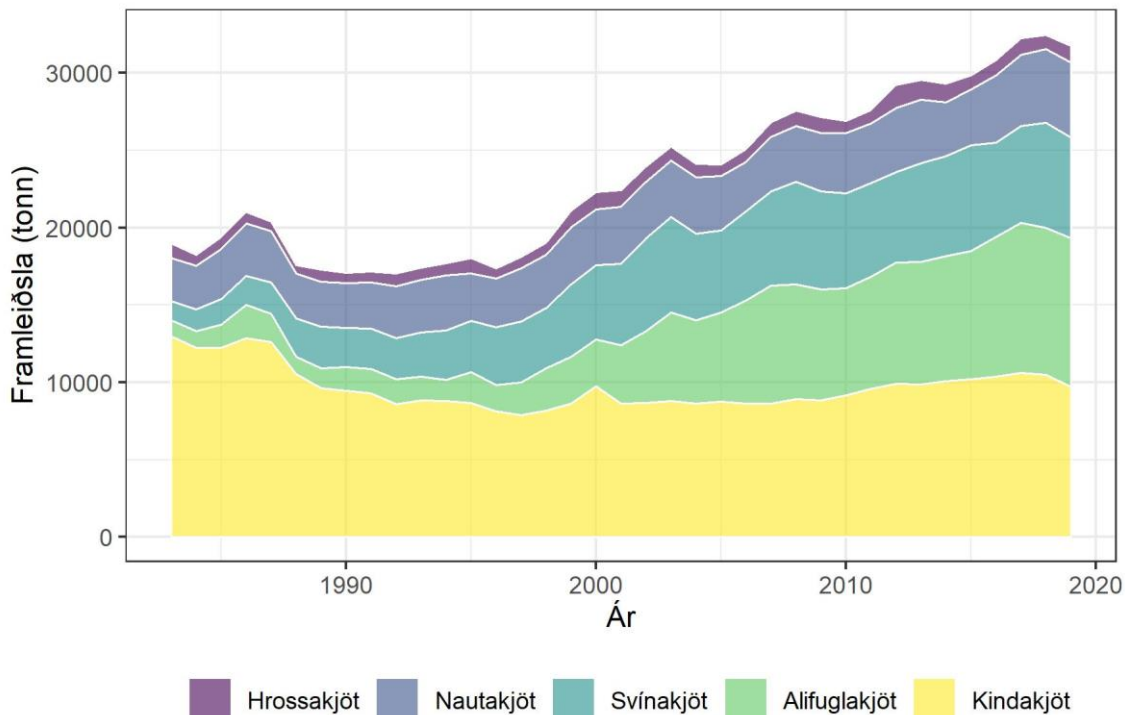
Aðrar innfluttar vörur

Ef innflutningur stöðvast á humlum til frævunar er hægt grípa til eldri handvirkra aðferða við frævun tómatplantna en hætt við að framleiðslan minnki umtalsvert og gæðin sömuleiðis.

Þá gæti skortur á varnarefnum dregið úr framleiðslu í kornrækt, ylækt og útiræktun matjurta. Hér mætti leita í smiðju framleiðenda lífrænt ræktaðs grænmetis í þeirri von að þeir búi yfir þekkingu sem ekki er almennt notuð í markaðsgarðyrkju að öðru leyti. Aðrar mikilvægar innfluttar vörur sem notaðar eru í matjurtaframleiðslu eru: yfirbreiðslur, ræktunarlát og fleira sem hægt væri að eiga tilteknar birgðir af í landinu hverju sinni til að stuðla að auknu fæðuöryggi.

2.2 Búfjárrækt

Innlend kjötframleiðsla hefur aukist umtalsvert frá tíunda áratug síðustu aldar og er nú um 30 þúsund tonn (10. mynd). Mest hefur aukningin verið í framleiðslu á alifuglakjöti en einnig hefur orðið aukning á svína- og nautakjöti á þessum tíma. Það eru aðallega fjórar greinar sem gefa af sér kjöt fyrir innlandan markað, sauðfjárrækt, nautgriparækt, svína- og alifuglarækt. Þá gefur hrossaræktin einnig af sér kjöt á markað. Hér verður fjallað um þessar greinar.



10. mynd: Innland kjötframleiðsla frá 1983 til 2019 (Hagstofa Íslands, 2020).

2.2.1 Sauðfjárrækt

Sauðkindin gefur af sér fjölbreytilegar afurðir. Alveg frá landnámi og nokkuð fram á 20. öldina var sauðfé notað til jafns við nautgripi til mjólkurframleiðslu, og vaðmál og aðrar ullarvörur var ein helsta iðnaðarframleiðslan og verslunarvaran í landinu lengi vel, ásamt þurrkuðum fiski. Sauðasala á fæti til Bretlands var umfangsmikil á síðustu áratugum 19. aldar. Saltkjötsverkun og svo frysting gerði meiri kjötframleiðslu mögulega, þegar kom fram á 20. öldina. Smám saman varð kinda- og þá aðallega lambakjöt megin framleiðsluvaran í íslenski sauðfjárrækt. Kýrnar tóku nánast alfarið við mjólkurframleiðslunni í landinu, vegna meiri afkasta og hagkvæmni með stækkandi framleiðslueiningum og byltingar í öflun vetrarfóðurs. Ullariðnaður hefur þó haldið velli á Íslandi, og eru tekjur af ull mikilvægar sauðfjárþændum þó þær séu í miklum minnihluta miðað við tekjur af kjöti.

Fjöldi vetrarfóðraðs sauðfjár varð mestur 896 þúsund veturinn 1977-78, og framleiðsla kindakjöts náði sögulegu hámarki, rúnum 16 þúsund tonnum árið 1978. Útflutningur var umtalsverður, studdur með útflutningsbótum sem voru afnumdar í áföngum á níunda áratugnum. Rekstrarumhverfi sauðfjárræktar hefur gengið í gegnum margvíslegar sveiflur og breytingar síðan, bæði opinber umgjörð (búvörusamningar) og markaðsmál afurða og aðfanga. Í kreppunni fyrir um áratug varð sauðfjárræktin líkt og aðrar greinar fyrir ýmsum áföllum í lánamálum og aðfangaverði. Til dæmis hækkaði verð á tilbúnum áburði, sem er stærsti einstaki útgjaldaliður flestra sauðfjárþéna, um tugi prósent. Á móti leiddi gengisfall krónunnar til herra skilaverðs á kjöti sem selt var erlendis. Það er væntanlega ein megin skýringin á því að framleiðsla kindakjöts jókst á áratug úr 8.644 tonnum árið 2007 í 10.619 tonn árið 2017. Lækkun á afurðaverði til bænda um 35-40% á árunum 2016-17 var gífurlegt áfall fyrir greinina. Í kjölfarið hefur framleiðslan minnkað í um 9.500 tonn haustið 2020. Fjöldi kinda á fóðrum veturinn 2019-2020 var um 420 þúsund og hafði ekki verið minni í 70 ár, eða frá því í mæðiveikiniðurskurði um miðja 20. öldina.

Í ársbyrjun 2019 komust stjórnvöld og sauðfjárbændur að samkomulagi um breytingar á samningi um starfsskilyrði sauðfjárræktar frá 19. febrúar 2016. Markmið samkomulagsins er meðal annars „að stuðla að jafnvægi framboðs og eftirspurnar á markaði með sauðfjárafurðir, auka frelsi sauðfjárbænda, að auðveldara verði að takast á við sveiflur í ytra og innra umhverfi greinarinnar og auðvelda aðlögun að breyttum búskaparháttum”. Samningurinn með áorðnum breytingum gildir út árið 2026.

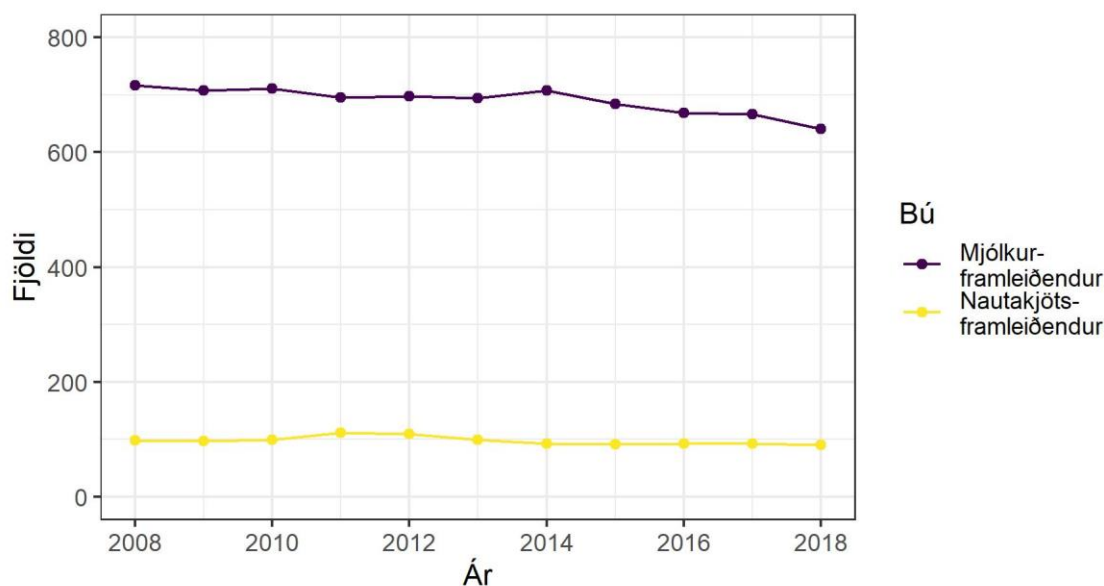
Þrátt fyrir að dragi úr framleiðslu í sauðfjárrækt þessi misserin, er hún enn talsvert umfram þarfir innanlandsmarkaðar, en í útflutningi er nú fyrst og fremst lögð áhersla á dýrari markaði. Ein af þeim áskorunum sem greinin stendur frammi fyrir, er ójafnvægi í eftirspurn eftir einstökum skrokkhlutum/afurðum. Hinn mikli ferðamannastraumur síðasta áratuginn hefur leitt af sér mikla eftirspurn eftir dýrustu vöðvunum, ekki síst hryggvöðvanum (lambafillet). Þannig getur verið umframeftirspurn eftir vissum hlutum skrokksins á meðan erfiðlega gengur að fá gott verð fyrir aðra hluta. Núna í heimsfaraldri COVID-19 hefur eftirspurnarmyndin snúist við. Minnkuð eftirspurn eftir dýrari vöðvunum, enda veitingahúsageirinn í frosti, en heimilin kaupa ódýrari afurðirnar í auknum mæli.

Framleiðsla umfram innanlandsmarkað hverju sinni er ákveðinn varaforði hvað fæðuöryggið varðar. Gallinn er hins vegar sá að ýmsar aðstæður leiða til þess að afkoma af útflutningi lambakjöts hefur verið mjög ótrygg í gegnum tíðina. Flöktandi gengi krónunnar og skipulag afurðastöðva eru meðal þeirra þátta sem þar hafa áhrif. Útflutningur kindakjöts á síðasta heila framleiðsluári sem uppgjör liggur fyrir um þegar þetta er skrifað (sept 2018-ágúst 2019) var rúm 3.400 tonn eða um 35% af framleiðslunni.

Sauðfjárrækt byggir mest allra kjötframleiðslugreinanna á heimaframleiddu fóðri og beit, með öðrum orðum á grasi. Það sem skilur sauðfjárræktina mest frá öðrum greinum er að verulegur hluti afurðanna verður til á úthagabeit, á landi sem ekki er raunhæft að nýta með öðrum hætti til matvælaframleiðslu. Innflutt fóður til sauðfjárræktar er hverfandi, bætiefni og lítilsháttar af kjarnfóðurböndum, í heildina líklega vel innan við 5% af vetrarfóðrinu.

2.2.2 Nautgripakjötsframleiðsla

Nautgriparækt er stunduð héraendis bæði til mjólkur- og kjötframleiðslu. Fjöldi þeirra framleiðenda sem stunda kjötframleiðslu eingöngu er lítil í samanburði við þá sem stunda mjólkurframleiðslu (11. mynd). Hjá þeim síðarnefndu er kjötframleiðsla hliðarbúgrein í mismiklum mæli, og byggir fyrst og fremst á íslenskum gripum. Fellur þá töluvert til af kjöti af ungum kálfum, kvígum og mjólkurkúm, en nautkálfar sem fæðast á mjólkurframleiðslubúunum eru aldri í sláturstærð ef aðstaða er fyrir hendi og hagkvæmt er talið að standa í þeirri framleiðslu hverju sinni. Hjá sérhæfðu nautakjötsframleiðendunum er að hluta til byggt á gripum af holdanautakynjum.



11. mynd: Fjöldi mjólkur- og nautakjötsframleiðenda frá 2008 til 2018 (Hagstofa Íslands, 2020).

Um stöðu og framtíðarmöguleika nautakjötsframleiðslunnar á Íslandi var fjallað í riti LbhÍ nr. 70 (Þóroddur Sveinsson, 2016). Í skýrslunni eru margvíslegar tölulegar upplýsingar. Meðal annars að árið 2014 kom 49% nautakjötsframleiðslunnar frá mjólkurframleiðslubúum með verulegt nautaeldi sem hliðarbúgrein, 31% frá smáframleiðendum með innan við 12 naut á ári, og 20% frá bændum með sérhæfingu í nautakjötsframleiðslu án mjólkurframleiðslu.

Íslensk nautakjötsframleiðsla er í verulegri samkeppni við innflutning og helsta leiðin til að bæta samkeppnisstöðu íslenska kjötsins hefur verið talin sú að bæta gæði þess. Tvær leiðir eru einkum nefndar í því sambandi:

- a) aukin notkun holdakynja, í sérhæfðu nautaeldi.
- b) aukin notkun á korni, til að bæta kjötgæðin og stytta eldistímann.

Við fyrra atriðinu hefur verið brugðist með nýjum innflutningi fósturvísa úr Aberdeen Angus árið 2018 og stefnt að áframhaldandi innflutningi, mögulega á öðrum holdakynjum. Síðast höfðu verið fluttir inn fósturvísar af Aberdeen Angus ásamt Limousine holdakyni árið 1994 og þá eingöngu til blendingsræktunar við íslenska kynið og 1976 var flutt inn sæði af Galloway kyni í sama tilgangi. Þessi nýja uppfærsla á erfðaeigininu getur gjörbreytt möguleikum íslenskra nautgripabænda til þess að framleiða úrvals nautakjöt.

Varðandi seinna atriðið, var gerð rannsókn á tilraunabúi LbhÍ á Möðruvöllum (Þóroddur Sveinsson, 2017) þar sem borið var saman eldi íslenskra nauta á orkuríku heyi eingöngu og fóðrun til helminga á byggi og orkuríku heyi. Bygggjöfin jók vaxtarhraða nautanna um 23% og bætti kjötgæðin. Niðurstöður verkefnisins, ásamt nýlegri úttekt á stöðu nautakjötsframleiðslunnar (Þóroddur Sveinsson, 2016), sýndu að þó að íslensk naut séu allfjarri sérhæfðum holdanautakynjum í kjötframleiðslueiginleikum vantar mikið á að vaxtargeta þeirra sé almennt fullnýtt. Frekari byggærkt til nautaeldis er augljósasti kosturinn til að bæta árangurinn og nýtist jafnframt í hinu sérhæfða nautaeldi á holdanautakynjunum. Nýtt gæðaflokkunarkerfi fyrir nautgripakjöt, í samræmi við erlenda staðla (EUROP), hefur einnig verið innleitt og nú er greitt meira fyrir kjötgæði og mikinn fallþunga.

Á undanförunum árum hefur innlend nautgripakjötsframleiðsla ekki fullnægt innlendri eftirspurn. Árleg innanlands framleiðsla 2018 og 2019 var um 4.700 tonn (fallþungi) og 43% af henni var s.k. nautgripakjöt sem eru mest mjólkurkýr (K). Afgangurinn eða 57% er mest ungnautakjöt af 12-30 mánaða gömlum nautgripum (UN). Ungnautakjötið er aðallega af nautkálfum sem koma úr mjólkurframleiðslunni og einungis lítill hluti er af holdagripum. Líklegt er að hlutfall holdagripa eigi þó eftir að hækka talsvert með aukinni framleiðslu frá Angus holdanautgripum.

Íslenskir bændur ættu auðveldlega að geta annað innlendri eftirspurn á nautgripakjöti með tryggara rekstrarumhverfi og endurbættum eldisaðferðum. Nú er meðalfallþungi ungneyta tæp 250 kg. Með því að auka fallþungann í 300 kg, sem er vel mögulegt, væri hægt að fullnægja að mestu innlendri eftirspurn með sama fjölda gripa og nú er slátrað.

Tölur um innflutning nautakjöts sýna að af ríflega 800 tonnum af innfluttu nautgripakjöti (árið 2019) er mjög stór hluti dýrari partar gripsins, steikur sem henta fyrir veitingahús og í veislur. Samkvæmt skýrslum frá Hagstofu Íslands fyrir árin 2018 og 2019 má áætla að um 20% af heildarframboði á beinlausu nautgripakjöti hafi verið innflutt. Sóknarfæri innlendra framleiðslu felast m.a. í að af framleiddum gripum verði til steikur af gæðum sem standast erlendan samanburð og framleiðslu. Jafnframt felst ein helsta ógnunin við innlenda framleiðslu í að veitingageirinn sjái sér hag í því að flytja inn þann hluta nautgripakjöts sem hefur hæst útsöluverð og mögulega mesta framlegð. Það rýrir afkomu innlendra framleiðslu nautgripakjöts og minnkar líkurnar á því að sú framleiðsla viðhaldist. Kjötgreinarnar eru ekki einangraðar hver frá annarri hvað þetta varðar. Innfluttar nautalundir eru ekki einungis í samkeppni við íslenskar nautalundir, heldur líka íslenskt lambafillet, svo dæmi sé tekið. Vörubrúun og markaðsstarf eru lykilatriði til að stærri hluti íslensku framleiðslunnar eigi greiðan aðgang á veitingahúsamarkað. Samkeppnisstaðan þarf að batna ef stuðla á að auknu fæðuöryggi. Ef ekki er markaður á Íslandi fyrir íslenskar nautalundir, mun framboð þeirra minnka. Það mun í leiðinni þýða minna framboð af nautahakki og nautagúllasi, því ekki er einungis hægt að hætta að framleiða dýrari hluta skepnunnar.

2.2.3 Svínarækt

Skýrsla starfshóps um eflingu svínaræktar og innlendra kjarnfóðurframleiðslu kom út í febrúar árið 2010 (sjávarútvegs- og landbúnaðarráðuneytið, 2010). Fyrstu fjögur atriðin í samandregnum niðurstöðum starfshópsins fara hér á eftir, þar sem þau ramma ágætlega inn atriði er varða þátt íslenskrar svínaræktar í fæðuöryggi þjóðarinnar:

- 1. Starfshópurinn telur að svínarækt á Íslandi eigi að vera rekin á sömu forsendum og aðrar greinar íslensks landbúnaðar. Við framleiðsluna skuli taka mið af fæðuöryggi þjóðarinnar og hollustu afurðanna ásamt samfélagslegum áhrifum búgreinarinnar hvað varðar verðmætasköpun, aukna atvinnu og í að treysta byggð.*
- 2. Starfshópurinn leggur áherslu á að svínarækt og akuryrkja þróist samhliða með það að markmiði að stuðla að hagkvæmari kjötframleiðslu í landinu á grundvelli innlendra fóðuröflunar og landnýtingar. Með því skapast augljós sóknarfæri sem skylt er að nýta eins og kostur er, ekki síst m.t.t. fæðuöryggis þjóðarinnar, gjaldeyrissparnaðar og nýtingu landgæða.*
- 3. Starfshópurinn telur að hægt sé að stórefla hlutdeild byggs og þar með íslensks korns í fódri svína.*

4. Starfshópurinn telur að í ljósi þeirrar miklu hlutdeildar svínakjöts á innlendum markaði þurfi að hefja hagnýtar rannsóknir í svínarækt hérlendis ekki síst með það að markmiði að auka hlut innlendra hráefna í fóðri.

Ennfremur kemur fram í skýrslu starfshópsins að árið 2009 var áætlað að helstu hráefni í svínafóðri á Íslandi væru 41,6% hveiti; 35,8% bygg; 16,8% sojamjöl; 2,8% fiskimjöl.

Hvað hefur gerst varðandi aukna innlenda fóðuröflun til svínaræktarinnar á þeim áratug sem liðinn er? Engin ný töluleg gögn liggja fyrir um það, en gleggsta dæmið um eftirfylgni við framtíðarsýnina í nefndri skýrslu, og eiginlega gott betur en það, er svínabúið að Laxárdal í Skeiða- og Gnúpverjahreppi. Á heimasíðu búans (korngris.is) kemur fram að innlent hráefni er um 75% af öllu fóðri sem er framleitt fyrir svín búans. Bygg, hveiti og repja er ræktað í Gunnarsholti á Rangárvöllum. Þetta er skýrt dæmi um hvernig auka má hlut innlendra fóðurframleiðslu og nota skipulega bestu akuryrkjúsæði landsins. Þetta á sérstaklega vel við í svínaræktinni, en einnig að nokkru leyti í öðrum greinum, svo sem mjólkurframleiðslu, alifuglarækt og fiskeldi.

Svín eru alætur og geta vel nýtt margvísleg fóðurhráefni bæði úr jurta- og dýraríkinu. Þau eru þess vegna betri en aðrar skepnur í að nýta matarafgangna, hliðarafurðir úr matvælaframleiðslu og fleira er til fellur. Að óbreyttu og án meðhöndlunar er slík nýting þó ekki leyfileg af matvælaöryggisástæðum. Einnig eru möguleikarnir meiri í svína- en alifuglarækt á því að auka hlutdeild innlends jarðargróða í fóðrinu. Bygg, sú korntegund sem best gengur að rækta hérlendis, hentar svínum betur en alifuglum. Svín geta líka nýtt sér fóður á ýmsu formi, bæði blaut- og þurrfóður.

Umtalsverður innflutningur á svínakjöti síðari ár (1.400 tonn 2019) er mikil áskorun fyrir íslenska svínarækt. Rétt eins og með aðrar kjöttegundir, hefur mest verið flutt inn af dýrari vöðvum. Vöxtur ferðaþjónustunnar og þar með veitingahúsageirans á væntanlega sinn þátt í því. Þó nánasta framtíð sé óljós hvað varðar eftirspurn eftir mismunandi afurðum er mikilvægt að setja mikinn kraft í vöruþróun í íslenskri svínarækt þannig að sem mestur sveigjanleiki sé til staðar í markaðssetningu afurðanna eftir því hvernig eftirspurnarmyndin er hverju sinni.

Um mikilvægi íslenskrar svínaræktar fyrir fæðuöryggi Íslendinga má segja að þrátt fyrir að við þurfum enn að flytja inn meirihluta fóðurs fyrir íslenska svínarækt, er þjóðin þó betur sett gagnvart fæðuöryggi í þeirri stöðu heldur en ef flytja þyrfti inn allt kjötið. Við ýmsar „fordæmalausar“ aðstæður á heimsvísu, hvort heldur það eru farsóttir, náttúruhamfarir (af mannavöldum eða náttúrunnar), stríð eða annað; þá getur komið upp sú staða að dragi úr eða taki fyrir framboð svínakjöts og annarra kjöttegunda á tilteknum mörkuðum. Það þarf meira til að það gerist varðandi korn og aðrar fóðurvörur, þó að vissulega geti það gerst. Fóðurvörur eru að því leyti hentugri til flutninga heimshluta á milli, og geymslu á lager í hverju landi heldur en kjöt, að þær hafa hátt þurrefnisinnihald, eða um 85-90% á meðan kjöt er kannski með 30% þurrefnisinnihald. Fóðurvörur geta þannig geymst mánuðum eða árum saman í þar til gerðum lítt orkukræfum geymslum, á meðan kjöt þarf frystingu.

Til þess að auka hlutdeild svínaræktarinnar í fæðuöryggi landsmanna er því kannski númer eitt að auka innlenda fóðuröflun til svínaræktar, og númer tvö að auka möguleika á birgðahaldi fóðurs í landinu. Það á líka við í öðrum greinum, ekki síst alifuglaræktinni.

2.2.4 Alifuglakjöt

Framleiðsla alifugla hefur vaxið undanfarna áratugi og á nú stærsta hlutdeild í kjötmarkaðnum hérlendis (10. mynd). Skýrsla um eflingu alifuglaræktar á Íslandi kom út árið 2011 (sjávarútvegs- og landbúnaðarráðuneytið, 2011). Þar er fjallað um ýmsa þætti alifuglaræktar og hér aðeins stiklað á stóru um nokkur mikilvæg atriði. Þó breytingar hafi átt sér stað síðasta áratug má segja að megin efni hennar haldi gildi sínu. Framleiðsla alifuglakjöts er á hendi fremur fárra aðila, sem flestir eru staðsettir nálægt stærstu markaðssvæðunum. Helsta breytingin sem hefur orðið undanfarin ár er að innflutningur nemur nú 10-15% af neyslunni og væri mun meiri ef greinin nyti ekki tollverndar.

Í skýrslunni kemur fram að sjúkdómastaða og smitvarnir í íslenskri alifuglarækt er með því besta sem gerist í heiminum. Með öguðum og skipulögðum vinnubrögðum hefur náðst mjög góður árangur á Íslandi í baráttunni gegn *Campylobacter*, sem er einn helsti orsakavaldur matareitrana í heiminum. Víða erlendis er horft til þessa árangurs á Íslandi, sem fyrirmynd annarra þjóða í ráðstöfunum gegn *Campylobacter* í kjúklingum.

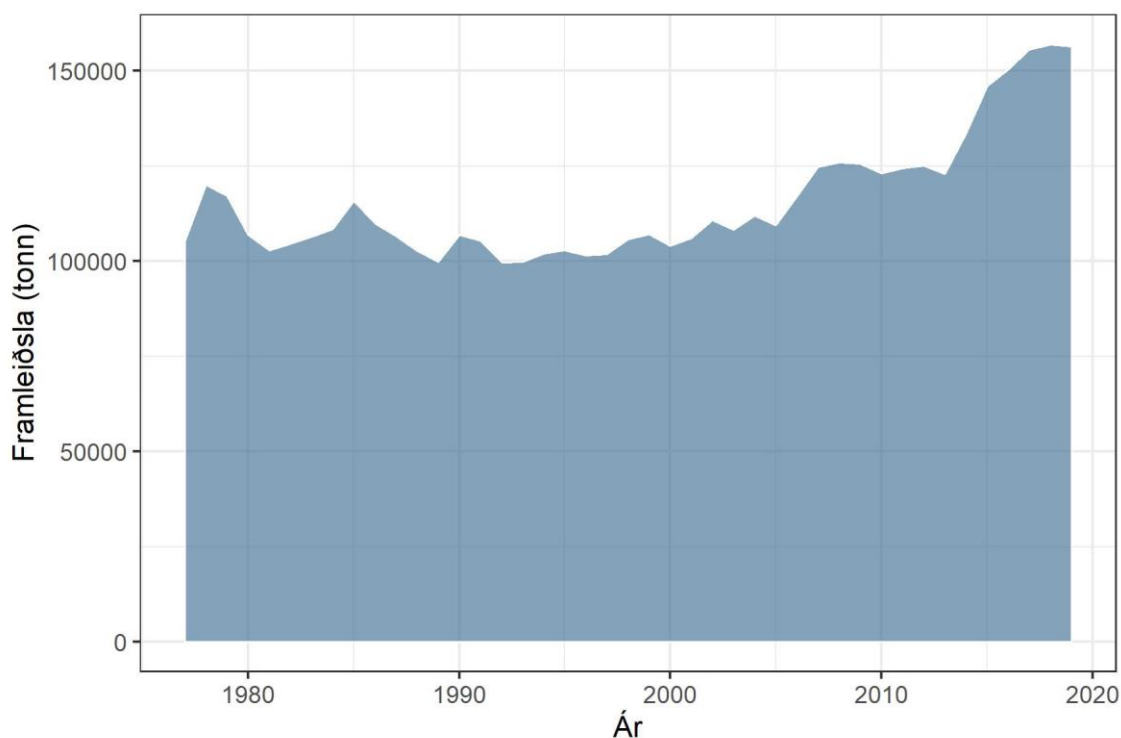
Heilbrigði og heilnæmi alifuglaframleiðslunnar hér hefur oft verið nefnd sem helstu rök tollaverndar. Matvælaöryggi er sett á oddinn en það er hluti af fæðuörygginu. Veiki hlekkurinn hér hvað alifuglakjötið varðar er að langstærstur hluti fóðursins er innfluttur. Ræktun á korni á Íslandi, – byggi og hveiti, gefur góðar vonir varðandi alifuglarækt og er líklegt að vannýttir möguleikar séu fyrir hendi varðandi notkun þess við alifuglaeldið. Nauðsynlegt er að gera frekari tilraunir hérlendis og einnig að yfirfæra þekkingu erlendis frá í þessu samhengi.

2.2.5 Hrossakjötsframleiðsla

Nú stunda fáir hrossarækt í þeim beina tilgangi að framleiða kjöt en þá einkum folaldakjöt sem þykir lúxusfæða. Hins vegar fellur alltaf töluvert til af hrossakjöti vegna grisjunar reiðhestastofnsins, eða um 1.000 tonn á ári nú síðustu árin. Hross eru þó að því leyti ágæt kjötframleiðsludýr miðað við íslenskar aðstæður að þau geta lifað á landsins gæðum ef svo má segja, það er á grasi; hvar af hóflegt hlutfall er vetrargjöf en stór hluti beit, a.m.k. í lágsveitum. Hrossastofninn í landinu getur haft hlutverk sem um munar í fæðuöryggi landsmanna. Stofninn hefur oft verið talinn óþarflega stór, svo nemur jafnvel tugum þúsunda gripa. Tíu þúsund hross með meðalfallþunga 200 kg eru 2.000 tonn af kjöti. Ef kemur til þess að skortur verði á mataraðföngum getur hrossastofninn í landinu skipt máli. Það væri þá ekki í fyrsta skipti.

2.2.6 Mjólkurframleiðsla

Mjólkurkúr af íslenska kúakyninu framleiða nánast alla mjólk á neytendamarkaði á Íslandi (12. mynd). Þær mjólkurvörur sem mest er flutt inn af eru ostar, eða sem nemur um 10% af markaðshlutdeild (SAM, 2019; Hagstofa Íslands, 2020). Aðeins lítils háttar er framleitt af geita- og sauðamjólk, en alveg fram á 20. öldina voru þessar tegundir, og þá aðallega sauðkindin, í veigamiklu hlutverki í íslenskri mjólkurframleiðslu.



12. mynd: Innland mjólkurframleiðsla frá 1977 til 2019 (Hagstofa Íslands, 2020).

Skýrsla frá Hagfræðistofnun Háskóla Íslands: „Mjólkurvöruframleiðsla á Íslandi – staða og horfur” var gefin út í júní 2015 (Hagfræðistofnun, 2015). Þar er fjallað um stöðu mjólkurframleiðslunnar frá ýmsum hliðum. Meðal annars er komið inn á fæðuöryggi á bls. 10-11 í skýrslunni og ýmis álitamál í því samhengi. Rétt er að benda lesendum á að kynna sér þau sjónarmið sem þar koma fram. Hér tókum við upp umræðuna út frá þeim að hluta til.

Bent er á í skýrslu Hagfræðistofnunar að til að uppfylla fæðuöryggi, hafi sum ríki komið sér upp matarbirgðum. Algengara er að hugtakið sé skilið þannig að þjóðir eigi að vera sjálfum sér nægar um matvörur. Jafnframt að algeng markmið eru að visst hlutfall af tilteknum vörum sé framleitt innanlands.

Neyslumjólk er dæmi um vöru sem algengt er að þjóðir leggi mikið uppúr að framleiða sjálfar. Kemur það meðal annars til af því að varan þolir takmarkaða geymslu, hefur lágt þurrefnisinnihald og flutningur þar af leiðandi kostnaðarsamur. Hins vegar er gjarnan bent á að unnar mjólkurvörur eins og ostar séu ekki þessum takmörkunum háðar á sama hátt. Segja má að fyrirkomulag tollamála hérlendis ýti undir þetta sjónarmið, innflutningur á ostum er allnokkur en ferskmjólkinn er innlend.

Gallinn við þetta fyrirkomulag er sá sami og í kjötframleiðslunni. Ef heimamarkaðurinn fær að sjá um að framleiða dagvöruna en innflutningur fær vaxandi hlutdeild í lúxusvörunni missir heimamarkaðurinn tækifæri til að selja vörur sem hafa góða framlegð. Það gerir innlendu framleiðsluna smám saman óhagkvæmari og getur gert það að verkum að hún leggist á endanum af.

Í áður nefndri skýrslu Hagfræðistofnunar HÍ, bls. 10, segir:

„Skilvirk og hagkvæm framleiðsla er að jafnaði best tryggð með markaðsfyrirkomulagi, samkvæmt kenningum rekstrarhagfræðinnar sem studdar eru umfangsmiklum raungögnum.

Inngrip í starfsemi frjálsra markaða, s.s. innflutningshöft, framleiðslutakmarkanir og fjárstuðningur til bænda, leiða þess vegna að jafnaði til óhagræðis. Frávik frá þessari meginreglu geta þó átt sér stað ef einhverjar af forsendum frjálsra markaða eru ekki fyrir hendi. Það á t.d. við framleiðslu sem skapar ytri áhrif, þ.e. hefur jákvæð eða neikvæð áhrif á þá, sem ekki taka beinan þátt í viðkomandi viðskiptum. Sköpun menningarlandslags eða framlag til fæðuöryggis eru dæmi um jákvæð ytri áhrif meðan mengun er dæmi um neikvæð ytri áhrif.“

Flókið er að skilgreina hvar forsendur frjálsra markaða eru fyrir hendi og hvar ekki. Á örmarkaði eins og þeim íslenska er ekki pláss fyrir marga aðila í hverri grein. Þá verður til fákeppni, jafnvel einokun. Raunhæfara getur verið að setja reglur með tilliti til þess umhverfis, heldur en að gera ráð fyrir að forsendur frjálsra markaða gildi. Segjum t.d. að það sé talinn hluti af fæðuörygginu að framleidd sé ferskmjólk á Íslandi. Þá skapar íslensk mjólkurframleiðsla ytri áhrif á formi fæðuöryggis en verður frávik frá meginreglu markaðsfyrirkomulagsins. Einhver gæti sagt að finni ostar séu ekki hluti fæðuöryggis. Þess vegna eigi þeir að lúta markaðsfyrirkomulagi og allir tollar af þeim ættu að falla niður. Ef það leiðir til að mjólkurframleiðslan í heild sinni verður óhagkvæm mun það smám saman leiða til ónógrar framleiðslu á ferskmjólk. Telst slíkt fyrirkomulag auka fæðuöryggi?

Þetta er dæmi um spurningu sem þarf að skoða og greina enn frekar. Hver grein landbúnaðar, hvað þá hver og einn vöruflokkur, er sjaldnast alveg óháður öðrum greinum eða vöruflokkum.

Í framangreindri skýrslu Hagfræðistofnunar segir líka:

„Flestar þjóðir heims taka tillit til fæðuöryggissjónarmiða við ákvörðun landbúnaðarstefnu. Ekki kemur því á óvart að það sé nefnt sem hluti af markmiðum landbúnaðarstefnunnar hér á landi. Hér er þó ástæða til að staldra við. Viðskipti með matvöru á heimsmarkaði hafa vaxið jafnt og þétt á undanförunum áratugum og matarkarfa flestra neytenda heimsins er samsett úr innlendum og innfluttum vörum. Þannig rennur einungis tæpur helmingur af matarútgjöldum íslenskra heimila í íslenskar búvörur samkvæmt neyslukönnun Hagstofunnar 2014. Einnig ber að hafa í huga að Ísland er fyrst og fremst mjög stór og sérhæfður útflytjandi matvæla, þ.e. sjávarafurða. Þannig hafa Íslendingar sérhæft sig í einni tegund matvælaframleiðslu en njóta matvæla víða að með umfangsmiklum viðskiptum við aðrar þjóðir. Einnig er innlend matvælaframleiðsla háð erlendum aðföngum, s.s. olíu og tækjabúnaði, þannig að geta hennar til óskertrar framleiðslu er háð viðskiptum við útlönd. Því má spyrja hvaða aðgerðir séu líklegastar til að tryggja fæðuöryggi og hvort núverandi fyrirkomulag stuðnings við landbúnaðinn stuðli í raun að fæðuöryggi þjóðarinnar.“

Þarna er vakin athygli á mikilvægum staðreyndum, sem skoða má út frá ýmsum hliðum. Líklega er skynsamlegast, að hver þjóð leggi mesta áherslu á að framleiða þær matvörur, sem auðlindir hennar gefa besta möguleika á. Ef náttúru- og þekkingarauðlindir eru verulega sterkar, getur verið tilefni til að stunda útflutning, sbr. fiskinn hjá okkur Íslendingum. Ef litlar eða engar slíkar auðlindir eru til staðar í tiltekinni framleiðslugrein er oft best að sleppa henni og flytja inn viðkomandi vöru; ef varan er almennt fáanleg og/eða ekki bráðnauðsynleg neysluvara. Mjólk er dæmi um mikilvæga neysluvöru fyrir stóran hluta þjóðarinnar. Við höfum mikla þekkingu í landinu á framleiðslu og vinnslu mjólkur, og náttúruleg skilyrði hér eru góð að því leyti að Ísland hentar afar vel til grasræktar, sem aftur er undirstaða mjólkurframleiðslu. Hér, eins og í fleiri greinum er hins vegar veiki hlekkurinn innlend framleiðsla á öðrum fóðurvörum, einkum kolvetnafóðri. Það að við þurfum að flytja inn olíu, tækjabúnað, tilbúinn

áburð og fleira er bara úrlausnarefni, en skynsamlegt gæti verið að setja nánari reglur um birgðahald ýmissa rekstrarvara þannig að tímabundnar krísur á heimsvísu setji ekki framleiðsluna úr skorðum.

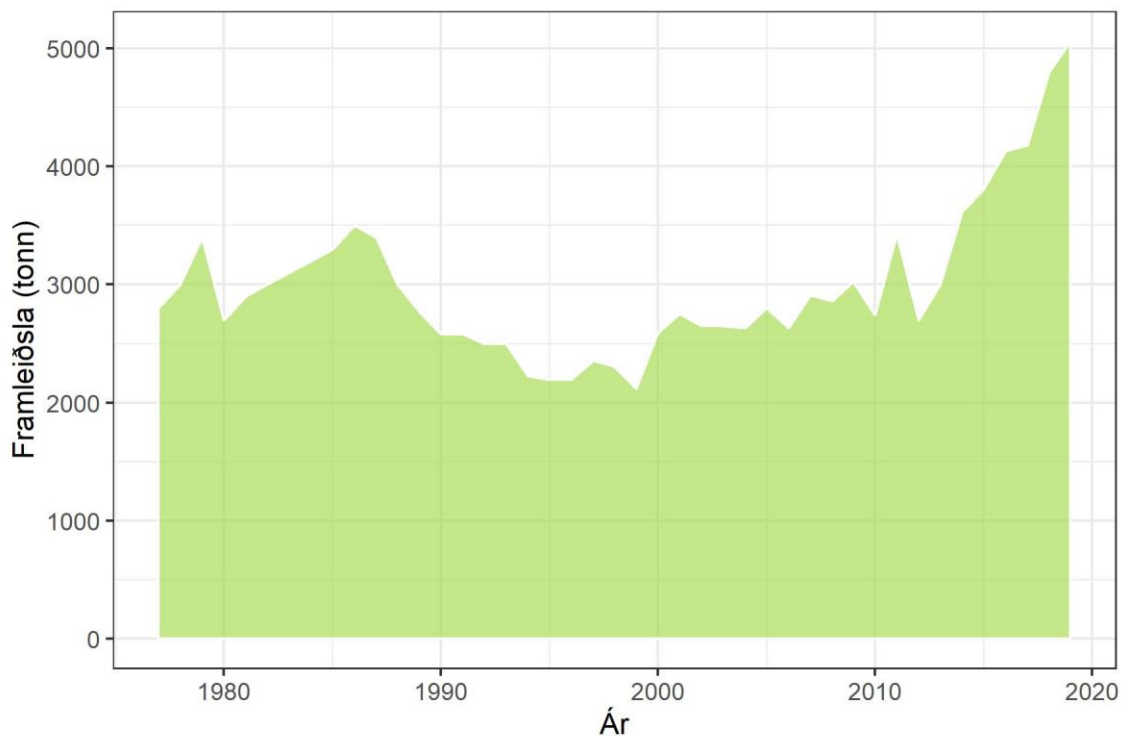
Innvegin mjólk á hverja ársku í íslenskum fjósum hefur aukist úr um 4.000 í 6.000 lítra á síðustu 20 árum. Þarna fer saman árangur í kynbótum, mjaltatækni og annar aðbúnaður og breytt fóðrun. Bætt gæði gróffóðurs vega þar þungt, en einnig stóraukin kjarnfóðurnotkun. Hjá hámjólka kúm er yfir helmingur daglegs fóðurs kjarnfóður. Verulegur hluti þess getur verið íslenskt bygg, og er það á sumum búum, einkum þegar vel árar til kornræktar.

Loks er rétt að nefna, að eftirspurn eftir meginefnum mjólkurinnar, fitu og próteini, er háð neyslumynstri á hverjum tíma. Frá 1994 hefur markaðurinn fyrir mjólkurprótein vaxið í takti við fólksfjölda. Hins vegar féll eftirspurn eftir mjólkurfítu frá 1994 til 2003 en hefur síðan þá vaxið tvöfalt hraðar en eftirspurn eftir mjólkurpróteini. Við breytingu í eftirspurn þessara efna má að nokkru leyti bregðast með fóðrun (Jóhannes Sveinbjörnsson og Hrafnhildur Baldursdóttir, 2020). Eitt af því sem þar skilar hvað bestum árangri er fóðrun á fituríkum olíufræjum, svo sem repjufræi, sem hægt er að rækta hérlandis.

2.2.7 Eggjaframleiðsla

Þegar skýrsla var gerð um eflingu alifuglaræktar fyrir um áratug (sjávarútvegs- og landbúnaðarráðuneytið, 2011) voru 11 eggjaframleiðendur í landinu með yfir 1.000 varphænur, þrjú bú með yfir 20 þúsund varphænur og þar af tvö með yfir 40 þúsund varphænur.

Egg eru mikilvæg fæðutegund, bæði beint til matreiðslu og í matvælaíðnaði. Innlend eggjaframleiðsla hlýtur því að teljast mikilvægt framlag til fæðuöryggis landsmanna. Eftirspurn eftir eggjum hefur vaxið ört undanfarin ár og framleiðslan hefur vaxið í takti við það (13. mynd).



13. mynd: Innlend eggjaframleiðsla frá 1977 til 2019 (Hagstofa Íslands, 2020).

Það sama á við hér og varðandi framleiðslu á alifuglakjöti; að veikasti hlekkurinn varðandi hlutdeild þessara greina í fæðuöryggi er hversu algerlega (nánast) þær þurfa að stóla á innflutt fóðurhráefni. Það breytir þó mjög miklu að fódurblöndunin fer að mestu fram hérlendis. Þetta tryggir yfirsýn varðandi sjúkdómavarnir og heilbrigðiseftirlit (matvælaöryggi) og gefur möguleika á að viðkomandi verksmiðjur, í samvinnu við stjórnvöld, gætu komið upp varalager af fóðurhráefnum til að grípa til ef krísur koma upp sem hamla innflutningi fódurs. Leggja þyrfti mat á æskilegt umfang slíks birgðahalds og kostnað við það.

Það væru mikil sóknarfæri í því ef hægt væri að auka hlutdeild innlands kolvetnafódurs í fódri alifugla. Um þetta er fjallað í áður nefndri skýrslu um eflingu alifuglaræktar á Íslandi, bls. 8-9:

„Meginkolvetnið í korntegundunum er sterkja (mjölvi). Hún ásamt auðleystum sykrum sem er að finna í minna mæli í korninu nýtist fuglunum afar vel sem orkugjafi. Minni hluti kolvetna í korni er hins vegar á formi trénis, sem nýtist fuglunum að takmörkuðu leyti. Fari tréni í fuglafóðri yfir ákveðin viðmið, minnkar það orkugildi fódursins og þar með framleiðslugetu þess. Bygg og hafrar eru trénisríkari en maís, hveiti liggur þar á milli en þó nær maísnum að meðaltali. Þetta er hluti af ástæðunni fyrir því að hveiti og maís eru algengari hráefni í fuglafóður en bygg og hafrar. Takmarkanir byggis liggja þó ekki síður í því að það inniheldur s.k. β -glúkana, sem hveiti er reyndar ekki alveg laust við heldur, né hafrarnir. Með vaxandi innihaldi β -glúkana í fódri verður innihald meltingarfæranna seigara sem hefur neikvæð áhrif á meltingu og uppsog næringarefna.

Ýmsar aðferðir hafa verið reyndar til að bæta úr þessum annmörkum, eins og það að blanda ensímum í fódrið sem brjóta niður β -glúkana, og að rækta fram hýðislaus kornyrki, en meginhluti β -glúkananna er í hýðinu. Einnig getur hitameðhöndlun haft jákvæð áhrif í þessu tilliti. Í Noregi hafa verið gerðar margvíslegar rannsóknir í þessu tilliti, enda bygg helsta korntegundin þar og mikið lagt upp úr að nota sem mest af því heimafyrir.”

2.2.8 Aðföng í búfjárrækt

Í umfjöllun um jarðrækt, fóduröflun og búfjárrækt hér frammar í skýrslunni hefur verið komið inn á margt varðandi aðföng til einstakra greina og möguleika til aukinnar sjálfbærni greinanna, m.a. með aukinni notkun innlendra aðfanga. Hér á eftir verður leitast við að greina sérstaklega áhrif aðfangaskorts á hinar mismunandi greinar framleiðslu búfjárafurða á Íslandi. Þau megin aðföng sem sjónum verður einkum beint að eru: innflutt fóður, tilbúinn áburður, fræ/útsæði, olía, lyf. Um þessi aðföng var fjallað töluvert í köflum um garðyrkju og jarðrækt, en hér er sjónum einkum beint að því hvernig skortur á þeim snertir einstakar framleiðslugreinar í búfjárrækt.

Áhrif af skorti á innfluttu fódri

Innflutt fóður er mismikið notað í greinum búfjárræktarinnar og því hefur skortur mismikil áhrif (6. tafla). Hvorki í kreppunni fyrir um áratug, né í heimsfaraldri COVID-19 (enn sem komið er a.m.k.) hafa þó komið upp þær aðstæður að innflutningur fóðurhráefna stöðvist. Hins vegar hafa slíkar aðstæður gjarnan veruleg áhrif á fódurverð. Stríð eru sennilega sú tegund „hamfara“ sem líklegast er að geti á skjótan hátt stöðvað innflutning á fódri. Framboð á fóðurhráefnum á heimsmarkaði getur hins vegar sveiflast til vegna erfiðra aðstæðna, svo sem sjúkdómafaraldra, náttúruhamfara eða óhagstæðs veðurfars. Lager fódurvara á heimsmarkaði er ekki stór miðað við heildarnotkunina. Helsta leiðin fyrir Ísland til að tryggja sig gagnvart því er að auka birgðahald af fóðurhráefnum í landinu, þ.e. eiga stærri varalager. Fóðurhráefni (bygg, hveiti, sojamjöl, maís) hafa langt geymsluþol, og að því leyti ekkert sem hindrar að eiga t.d. 1-2 ára birgðir nema geymslukostnaður.

6. tafla. Áhrif af skorti á innfluttu fóðri á framleiðslu búfjárafurða

Afurð	Áhrif af skorti
Egg	Framleiðslustöðvun
Alifuglakjöt	Framleiðslustöðvun
Svínakjöt	Framleiðslustöðvun
Lamba/kindakjöt	Lítill áhrif
Hrossakjöt	Engin áhrif
Nautgripakjöt	Samdráttur en ekki stöðvun
Mjólk	Samdráttur en ekki stöðvun

Áhrif af skorti á tilbúnum áburði

Skortur á áburði myndi ekki hafa nein áhrif á þær greinar sem reiða sig ekki á innlenda fóðurframleiðslu. Áhrifin væru meiri á aðrar greinar og myndu þau aukast eftir því sem lengri tími liði þar sem skortur væri á áburði (7. tafla).

7. tafla. Áhrif af skorti á tilbúnum áburði á framleiðslu búfjárafurða.

Afurð	Áhrif af skorti
Egg	Engin áhrif
Alifuglakjöt	Engin áhrif
Svínakjöt	Áhrif innan árs á þau bú sem framleiða eigið fóður
Lamba/kindakjöt	Lítill áhrif innan árs en svo drægi smám saman úr framleiðslu
Hrossakjöt	Lítill áhrif innan árs en svo drægi smám saman úr framleiðslu
Nautgripakjöt	Lítill áhrif innan árs en svo drægi smám saman úr framleiðslu
Mjólk	Nokkur áhrif innan árs en svo drægi smám saman úr framleiðslu

Áhrif af skorti á olíu og olíuvörum

Slíkur skortur hefði strax mikil áhrif á allar greinar, einkum vegna flutninga á aðföngum og afurðum og framleiðslu á heimaöfluðu fóðri. Engin greinanna er hér undanskilin, en áhrifin eru þó árstíðabundnari í hrossa- kinda- og nautgripakjötsframleiðslu en í hinum greinum.

Áhrif af skorti á dýrallyfjum

Ef engir faraldrar dýrasjúkdóma eru í gangi er það sammerkt öllum greinum að lyfjaskortur myndi ekki leiða af sér framleiðslustöðvun strax en hins vegar yrðu mjög fljótt neikvæð áhrif á velferð dýranna og góða búskaparhætti. Því er skortur á nauðsynlegum lyfjum aldrei ásættanlegur. Lyfjanotkun er mismikil milli búgreina/afurða en engin greinanna kemst af án einhverra lyfja. Flokka mætti lyfin eftir tilgangi þeirra ef forgangsraða ætti einhverju þar. Ormalyf og bóluefni eru t.d. liður í að viðhalda almennu heilbrigði, en sýklalyf eru notuð til að meðhöndla einstök sjúkdómstilvik.

Samkvæmt viðbragðsáætlun Almannavarna (Íris Marelsdóttir o.fl., 2020) er við óvissustig skylt að sjá til þess að í landinu séu tveggja mánaða birgðir af nauðsynlegustu dýrallyfjum. Í lyfjalögum nr. 100/2020 eru skyldur heilðsluleyfshafa (29 gr.) „að eiga nægar birgðir af tilteknum nauðsynlegum lyfjum sem veitt hefur verið markaðsleyfi fyrir hér á landi og hafa verið markaðssett og heilðsluleyfshafi annast dreifingu á. Að höfðu samráði við embætti landlæknis, Landspítala eða Matvælastofnun, eftir því sem við á, og fulltrúa heilðsluleyfshafa skal Lyfjastofnun birta á vef sínum lista yfir þau tilteknu nauðsynlegu lyf og magn birgða sem um ræðir”. Ef eftirfylgni með þessari lagaskyldu er með eðlilegum hætti ætti ekki að vera hætta á að skortur á dýrallyfjum ógni fæðuöryggi á Íslandi.

Áhrif af skorti á fræi/útsæði

Skortur á þessum aðföngum kemur aðallega við búfjárgreinarnar á þann hátt að stöðva nýræktun túna, grænfóðurrækt og kornrækt til fódurs. Mest væru áhrifin á mjólkurframleiðslu og á svínakjötsframleiðsluna á þeim búum sem framleiða sín eigin fódurhræfni, en einnig nokkur á kinda- og nautgripakjötsframleiðslu. Í engri þessara greina myndi tímabundinn skortur á fræi/útsæði stöðva framleiðslu, en samdráttur og minnkuð hagkvæmni væri líkleg niðurstaða.

Önnur aðföng

Ýmsar rekstrarvörur eru notaðar í búfjárframleiðslunni. Þar má nefna undirburð (aðallega spænir og spónavörur), sem alifuglaræktin þarf töluvert af, og flestar hinna greinanna nota einnig nokkuð. Talsverðir möguleikar ættu að vera á því að auka það hlutfall undirburðar sem framleitt er innanlands, til að gera búfjárræktina hér minna háða innflutningi á þessari vöru. Skortur á þessum aðföngum hefur umsvifalaust áhrif í alifuglaræktinni, einkum kjötframleiðslunni en líka nokkur í þeim hluta eggjaframleiðslunnar þar sem varphæurnar eru hafðar á gólfi. Plast til fódurverkunar (rúlluplast, stæðuplast o.fl.) er ómissandi miðað við núverandi aðferðir í fódurverkun. Íblöndunarefni sem auka gæði verkunarinnar eru einnig mikilvæg. Skortur á þessum aðföngum myndi hafa áhrif innan árs í þeim greinum sem treysta á heimaafað fódur, einkum í mjólkurframleiðslu, kinda- og nautgripakjötsframleiðslu.

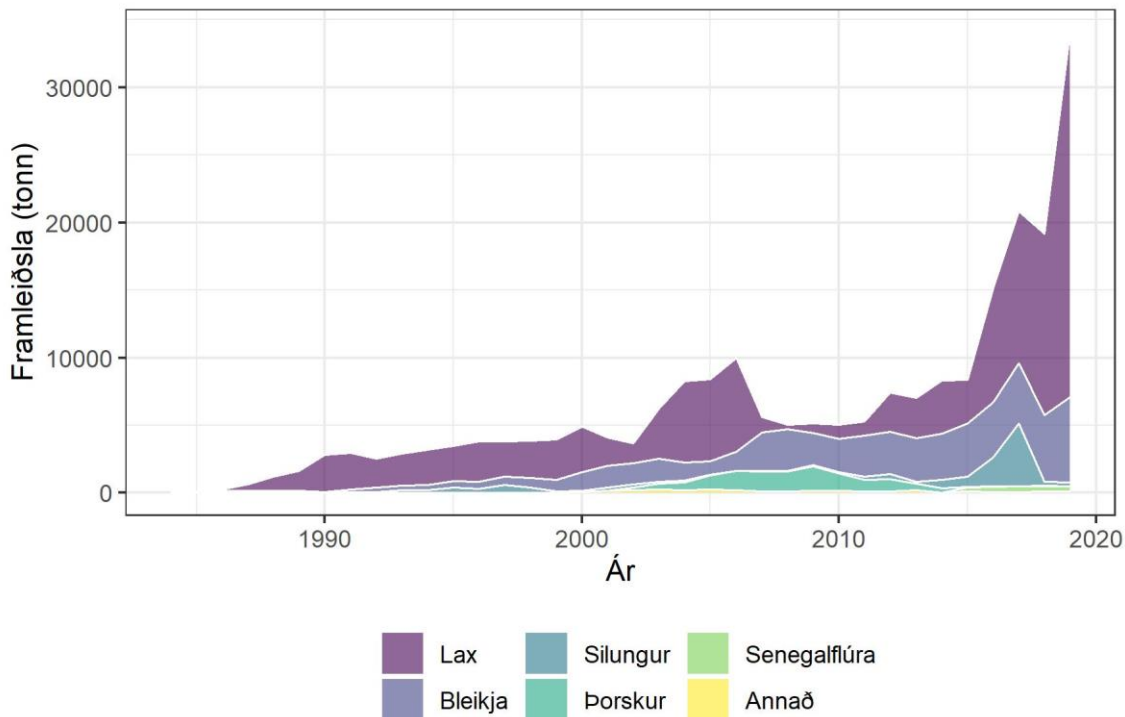
Ýmis önnur aðföng mætti nefna en við teljum að hér hafi verið farið yfir þau mikilvægustu og vandmeðförnustu m.t.t. fæðuöryggis.

Ef áhættumat og önnur greining leiddi af sér að fæðuöryggi þjóðarinnar mætti bæta með því að auka birgðahald í landinu af hræfnum til fódurgerðar, tilbúnum áburði og eldsneyti, þá væri eðlilegt að skoða hvort slíkar aðgerðir ættu ekki einnig að ná til rekstrarvara á borð við fræ og útsæði, undirburð, plast og íblöndunarefni til fódurverkunar og mögulega aðrar vörur sem ekki hafa verið nefndar hér.

2.3 Fiskveiðar og eldi

2.3.1 Fiskeldi

Fiskeldi hefur aukist hratt undanfarin ár. Árið 2008 var framleiðslan um 5.000 tonn en árið 2019 var framleiðslan komin í 34 þúsund tonn (14. mynd). Lang mest var alið af laxi, tæp 27 þúsund tonn, um 6.300 tonn af bleikju og um 300 tonn af regnbogasilungi og 377 tonn af Senegalflúru (heill fiskur upp úr vatni). Kræklingarækt er stunduð í litlum mæli og tilraunir hafa verið gerðar á eldi á ýmsum öðrum tegundum í gegnum tíðina. Útflutningurinn nam um 27 þúsund tonnum (slægður fiskur og flök) og megnið hefur verið flutt út til EU landa og USA.



14. mynd: Framleiðsla fiskelda á Íslandi eftir tegundum frá 1984 til 2019 (Hagstofa Íslands, 2020).

Fiskeldi á Íslandi fer fram bæði á landi og í sjó. Öll seiðaframleiðsla fyrir fiskeldi fer fram á landi, öll framleiðsla á Senegalflúru og stærstur hluti framleiðslunnar á bleikju fer fram í landeldi. Þá er einnig lítill hluti af laxi og regnbogasilungi framleiddur í landeldi. Uppistaðan af laxeldinu og regnbogasilungseldinu fer fram í sjókvíaelði á Vestfjörðum og Austfjörðum.

Eldið er drifið áfram með tilbúnu fóðri, með svipuðum hætti og alifugla- og svínakjötsframleiðslan og mjólkurframleiðslan að talsverðu leyti. Hráefnasamsetning fiskafóðurs fyrir okkar algengustu eldisfisktegundir er þó önnur en í fóðri fyrir landhryggdýr enda gera þær eldisfiskategundir sem hér eru aldar kröfu um hátt próteinhlutfall í fóðri, talsvert hátt fituhlutfall en fremur lágt kolvetnainnihald. Megin kostir fiskeldis eru góð fóðurnýting (Jón Árnason, 2009). Kæmi til takmarkana á innflutningi á fóðri eða tilteknum hráefnistegundum í dýrafóður og/eða þörf væri fyrir forgangsröðun á notkun þeirra gæti verið skynsamlegt að líta til þessara eiginleika laxfiska.

Gera má ráð fyrir að núverandi fóðurnotkun sé um 41 þúsund tonn (fóðurstuðull FCR 1,2). Innlend framleiðsla á fiskafóðri er um 13-15 þúsund tonn en innflutt tilbúið fóður um 28 þúsund tonn. Tvær fóðurverksmiðjur, Laxá hf. og Fóðurblandan hf., framleiða fóður fyrir eldisfisk. Laxá hf. er sérhæfður fiskafóðurframleiðandi sem hefur framleitt um 10-11 þúsund tonn á ári undangengin ár en með framleiðslugetu allt að 20 þúsund tonn. Fiskafóðurframleiðsla Fóðurlöndunnar (ca 4.000 tonn) er aðeins hluti af heildar fóðurframleiðslu fyrirtækisins en gera má ráð fyrir að framleiðslugetan sé mun meiri ef þörf væri á og framleiðslunni stýrt í þá átt.

Hlutfallsleg hráefnisnotkun í innlent framleiddu fiskafóðri er í námunda við: fiskimjöl (30-36%), lýsi (15-40%), soya (14%), hveiti (11%), maís(gluten) (11%), repjuolía (6-40%), repjumjöl (3-10%), hveitigluten (2%), vítamín- og steinefnablöndur (2%). Að auki er tilfallandi notkun á rækjumjöli (allt að 5%). Fiskimjöl og lýsi eru innlend hráefni, hveiti er jafnan frá EU, soya (Hipro og SPC) er frá Brasilíu/Argentínu, maísmjöl frá Kína /EU, repjumjöl frá

Danmörku og Bretlandi, hveitiglúten frá EU/Kína, vítamín og steinefnablöndur frá Hollandi. Litarefni í íslenskt fiskafóður kemur frá Japan (lífrænt), Sviss og EU. Tvö íslensk fyrirtæki (Algalíf og Key Natura) framleiða astaxanthin litarefni með þörungum í lokuðum kerfum. Þau selja sínar afurðir sem fæðubótarefni á verðmætari markaði en ekki í fiskafóður, enn sem komið er.

Íslensk fiskimjöls- og lýsisframleiðsla sveiflast mikið milli ára, tengt aflabrögðum úr uppsjávarfiskistofnum og mismunandi nýtingu ólíkra tegunda. Undanfarin ár hefur fiskimjölsframleiðslan verið frá 55-153 þúsund tonn og lýsisframleiðslan á bilinu 13-49 þúsund tonn. Algengast er að ríflega 90% fiskimjöls og um 80% lýsis sé selt erlendum kaupendum (munnl. uppl. Jóhann Peter Andersen, 1.10.2020).

Innflutta fóðrið, sem er einkum til matfiskeldis á laxi í kvíum, inniheldur mun hærra hlutfall repjuolíu (70-75%), minna lýsi, helmingi minna fiskimjöl, tvöfalt meira soya, rúmlega tvöfalt meira hveitiglúten auk annara próteinríkra plöntuhráefna, í samanburði við íslenska laxfiskafóðrið. Aukin þekking hefur orðið til um næringarþarfir fiska og mögulega hráefnasamsetningu í fiskafóðri, sem getur verið talsvert sveigjanleg. Því eru ýmsir möguleikar við fóðurlöndun án of mikilla áhrifa á eldisfiskinn. Fiskar, eins og önnur dýr, gera kröfur um næringarefni en ekki sérstök hráefni í fóðrinu. Á heimsvísu er leitast við að minnka hlutfall fiskimjöls og lýsis í fiskafóðri, vegna hagkvæmni og til að auka sjálfbærni framleiðslunnar. Útskipting á lýsi með plöntuolíum kemur einna helst til vegna takmarkaðs framboðs á lýsi en hefur hins vegar áhrif á fitusýrusamsetningu eldisdýranna. Framleiðsla á heppilegum fitusýrum í fóður með öðrum leiðum er því knýjandi til að viðhalda hollustu eldisafurðanna. Einna helst er litið til olíuframleiðslu úr ræktuðum þörungum sem lausn á fyrrisjáanlegum skorti fjölmættaðra fitusýra í fóður fyrir kjötæufiska, enda fer eldi þeirra hratt vaxandi á heimsvísu.

2.3.2 Aðföng fyrir fiskeldi

Ljóst er að miklar sviptingar á heimsvísu í framleiðslu og millilandaviðskiptum með hverskonar hrávörur og eldsneyti hefðu víðtæk áhrif á matvælaframleiðslu nútímans. Áhrifin er mjög erfitt að sjá fyrir, hvort sem er til skemmri eða lengri tíma, enda getur hliðrunin verið mjög margvísleg, án mikils fyrirvara og haft keðjuverkandi áhrif. Þannig myndi t.d. skortur á olíu til landsins hafa bein og óbein áhrif á alla innlenda framleiðslu á skömmum tíma. Við slíkar aðstæður er einnig líklegt að olíuskorturinn hefði áhrif á framleiðslu og flutninga á mikilvægum hráefnum eða vörum sem þarf til matvælaframleiðslunnar hér. Aðlögun að breyttum aðstæðum væri nauðsynleg en myndi væntanlega taka mismunandi langan tíma og ganga misjafnlega eftir framleiðsluáðferðum, tengt því hvers eðlis og hversu víðtækar breytingarnar eru. Þannig hefði t.d. skortur á áburði á Íslandi ekki mikil áhrif á fiskeldi en mikil bein áhrif á jarðrækt og óbein áhrif á kjöt og mjólkurframleiðslu grasbíta. Skortur á olíu hefði mun víðtækari áhrif á mest alla framleiðslu enda olía einn aðal orkugjafinn við framleiðsluna (þ.m.t. veiðar) og flutninga á matvælum. Því felst væntanlega mikið aukið fæðuöryggi á Íslandi í að gera matvælaframleiðsluna óháðari olíu og öðru jarðefnaeldsneyti eins og kostur er.

Augljóslega hefði takmörkun eða tregða á innflutningi á fóðri eða fóðurhráefnum bein áhrif á núverandi fiskeldisframleiðslu eins og hún er stunduð. Það þýðir þó ekki að hún þyrfti að stöðvast eða yrði sjálfhætt. Skortur á olíu væri líklega afdrifaríkari, ef ekki væri hægt að stunda veiðar á uppsjávarfiski til framleiðslu fiskimjöls og lýsis. Samhliða vakna spurningar um hvort hráefni eða afurðir fiskimjöls- og lýsisframleiðslunnar færu þá í auknum mæli beint til manneldis eða annarrar matvælaframleiðslu yrði skortur á öðrum aðföngum. Hér aftar verða einnig tiltekin dæmi af hugsanlegum eða mögulegum mótvægisáðgerðum sem gætu stuðlað að því að halda fiskeldisframleiðslunni gangandi við fóðurhráefnaskort og raunar fleiri áðferðum

matvælaframleiðslunnar. Þá er átt við mögulega framleiðslu og nýsköpun eða betri nýtingu tiltækra hráefna sem hugsanlega mætti nýta í fóður fyrir eldifisk.

Fóður

Fiskimjöl og lýsi eru kjör hráefni í fóður fyrir laxfiska og aðra kjötætufiska. Á árdögum laxeldis var fóður einungis samsett úr fiskimjöli, lýsi og sterkju, auk vítamína og steinefna. Í Evrópu er algengast að sterkjan í fiskafóðri sé úr hveiti. Sterkjan nýtist einkum til að halda fóðurköggjum saman en næringarlegt hlutverk er síður mikilvægt fyrir laxfiska. Komi til takmarkana á fóður- eða hráefnainnflutningi til fiskafóðurframleiðslu, en innlend framleiðsla á fiskimjöli og lýsi héldist með svipuðum hætti og undanfarin ár, má segja að nægilegt magn undirstöðuhráefnanna gæti verið aðgengilegt til að standa undir núverandi fiskeldisframleiðslu. Til þeirrar fóðurframleiðslu þyrfti þó sterkju. Íslensk framleiðsla á hveiti er afar lítil og mun að óbreyttu vart ná því magni að verða álitleg til fóðurböndunar að neinu marki. Í fljótu bragði virðist helsti möguleiki til innlendar framleiðsla á sterkju í fiskafóður vera með kartöflurækt en flóknari með byggi vegna trefjainnihalds. Núverandi framleiðsla á kartöflum og byggi nær þó hvergi nærri að fullnægja núverandi innlendri neyslu og notkun í dýrafóður. Augljóslega hefði skortur á áburði, olíu og sáðvörum einnig áhrif á slíka ræktun. Viðbótarefni, steinefni og vítamín þarf einnig til íblöndunar í fóður. Engin slík framleiðsla og vinnsla er hér á landi og þessar blöndur því fluttar inn erlendis frá.

Í alþjóðlegu fiskeldi er hvarvetna leitað að nothæfum hráefnum sem nýta má í fóður og mörg alþjóðleg verkefni hafa snúist um það, m.a. sam-norræn (Lindberg o.fl., 2016). Forsendurnar eru aðallega um hvað er fræðilega og tæknilega gerlegt en ekki síður hvort hráefnisnotkunin er efnahagslega álitleg. Hráefnaframleiðslan þarf einnig að geta átt sér stað í talsverðu magni svo hún geti talist heppileg fyrir fóðurframleiðslu í stórum skala. Hér á landi má hugsa sér að fræðilega og tæknilega geti framleiðsla á ýmsum hráefnum komið til greina en mun óljósara er hvort og hversu efnahagslega álitleg slík framleiðsla kunni að vera, hvort sem er við breyttar eða óbreyttar ytri aðstæður. Við aukið fiskeldi hér á landi skapast forsendur til aukinnar innlendar fóðurframleiðslu og reksturs fyrirtækja sem að henni koma. Samhliða kann að verða álitlegra að huga að meiri sjálfbærni og framleiðslu nýtilegra fóðurhráefna innanlands og nýta tækifæri sem þar kunna að felast. Nú þegar er opinber stefna í mörgum helstu fiskeldislöndum, t.d. í Noregi, að leitast við að auka sjálfbærni framleiðslunnar með innlendum hráefnum eins og kostur er. Slík innlend hráefnaframleiðsla getur vel verið samofin annarri íslenskri matvælaframleiðslu, bæði gagnvart framboði hráefna til ólíkra framleiðslugreina en einnig í viðleitninni við að nýta betur allt lífrænt efni sem nothæft er og til fellur. Hér fara fáein dæmi um hugsanlega möguleika:

1. Ræktun repju og framleiðsla á repjumjöli og repjuolíu.

Nokkur reynsla hefur orðið til á síðustu árum af repjurækt á Íslandi og hefur uppskeran oft verið ágæt þó heildar framleiðslumagnið sé lítið enn sem komið er. Repjumjöl er talsvert próteinríkt (28-34% CP) og repjuolía hefur heppilegri fitusýrusamsetningu fyrir eldisfiska en flestar aðrar plöntuolíutegundir. Þessi hráefni eru nú þegar notuð í fiskafóður, bæði í íslenskri fiskafóðurgerð og innfluttu fóðri frá Noregi. Laxfiskar virðast vel þola talsverða innblöndun repjumjöls sem próteingjafa (Ólafur I. Sigurgeirsson o.fl., 2008; Jón Árnason o.fl., 2008) og hátt hlutfall repjuolíu nýtist einnig vel. Repjuhráefnin í innlenda fóðurframleiðslu hafa einkum verið flutt inn frá Danmörku. Miðað við núverandi notkun á fiskafóðri (41 þúsund tonn), 35% fituhlutfall í fóðrinu að meðaltali og að 70% þess sé repjuolía má áætla að innflutt repjuolía í fiskafóður og í innfluttu tilbúnu fiskafóðri sé um 10 þúsund tonn. Núverandi notkun á repjumjöli sem próteingjafa er talsvert minni en olíunotkunin enn sem komið er.

Repjumöl er einnig vel nothæft í fóður fyrir annan búpening. Því virðist skjóta nokkuð skökku við að á Íslandi hefur á sama tíma einkum verið horft til framleiðslu á repjuolíu til íblöndunar í eldsneyti til bruna í vélum (Jón Bernóðsson, 2018). Mikið landrými er til staðar til ræktunar á repju, m.a. land sem ekki er nú þegar í ræktun. Einnig má færa rök fyrir að repjurækt og nýting repju hafi verulega jákvæð umhverfisleg áhrif (Jón Bernóðsson, 2018) þegar hún er nýtt með skynsamlegum hætti. Út frá fæðuöryggissjónarmiði ætti notkun repjuolíu til beinnar matvælaframleiðslu og beinnar neyslu að hafa forgang.

2. *Framleiðsla á próteini og olíu úr svifþörungum (micro-þörungum).*

Ræktun þörunga til framleiðslu hráefna í fóður og í öðrum tilgangi, m.a. beint til manneldis, er vaxandi á heimsvísu og af mörgum talin næsta bylting við framleiðslu matvæla. Slík ræktun er m.a. talin ein helsta lausnin á framleiðslu mikilvægra fjölómættaðra langkeðja fitusýra sem þörf er fyrir í næringunni og skortir nú þegar vegna takmarkaðs framboðs af fiskalýsi. Að auki gefur þörungaræktin af sér vel nýtilegt þörungaprótein sem nota má á sama hátt, m.a. í fóður fyrir eldisdýr, auk lífvirkra efna sem hafa jákvæð áhrif á vöxt og heilsufar (Øverland o.fl., 2019). Lax alinn á fóðri sem inniheldur hráefni framleitt með micro-þörungum er þegar á markaði og hefur fengið mikla athygli.

Á Íslandi eru starfandi nokkur fyrirtæki sem framleiða verðmætar vörur úr þörungum, einkum astaxanthin og þörungaoilur (www.keynatura.com og www.algalif.com). Þau nýta innlenda vistvæna raforku til framleiðslunnar en að auki þarf áburðarefni (köfnunarefni og fosfór auk snefilefna) til ræktunarinnar. Þörungarækt er frumframleiðsla og felur í sér bindingu á CO₂. Því getur slík framleiðsla m.a. átt mikla samleið með orkuframleiðslu í jarðvarmavirkjunum og er m.a. þegar farin af stað við Hellsisheiðarvirkjun (Algaenovation Iceland ehf.). Framleiðsla í lokuðum stórum tönkum gefur góða stýringarmöguleika við framleiðsluna, getur orðið mjög skilvirk og gefið mjög mikla uppskeru á flatarmálseiningu/rúmmálseiningu. Uppskölun á framleiðslu og vinnslu hráefna með micro-þörungum, m.a. til fiskafóðurgerðar, er líklega ein sjálfbærasta framleiðsla næringarefna sem völ er á á Íslandi (Hörður Kristjánsson, 2018).

3. *Framleiðsla próteinhráefna með skordýrum og öðrum hryggleysingjum.*

Víða um heim, m.a. í nágrannalöndunum (t.d. í Noregi, Danmörku, Bretlandi, Hollandi, Frakklandi) er nú horft til notkunar á skordýrum til að framleiða hráefni í dýrafóður og til beinnar matvælaframleiðslu. Skordýrin geta nýtt margvísleg lífræn úrgangsefni til vaxtar og komið þeim aftur inn í fæðukeðjuna með beinum og býsna skilvirkum hætti. Því er skordýraframleiðslan ummyndun á lífrænu efni af litlum gæðum yfir í gæðaprótein og jafnframt jákvæð frá umhverfislegu sjónarmiði. Þessi prótein geta vel hentað sem próteingjafi í fóður fyrir fiska og önnur einmaga dýr. Skordýrin eru alla jafna próteinrík og með heppilega amínósýrusamsetningu samanborið við ýmis plöntupróteinhráefni sem nú eru notuð í fiskafóður. Arnold van Huis o.fl. (2013) hafa metið og greint mikilvægi skordýra sem matvæla og hvatt til aukinnar notkunar og framleiðslu, til að auka fæðuöryggi. Skordýramjöl er nú þegar eitt af hráefnunum í fóðri fyrir lax og fleiri fiska og búast má við að notkunin fari hratt vaxandi eftir því sem skordýrapróteinframleiðslunni fleygir fram (www.skretting.com).

Hér á landi hafa prófanir verið gerðar á ræktun svörtu hermannaflugunnar (*Hermetia illucens*) og notkun hráefna úr henni í fiskafóður. Ekki er ólíklegt að hér megi finna

ýmiskonar lífrænan úrgang nýtanlegan til próteinframleiðslu með skordýrum og öðrum hryggleysingjum. Þar má nefna garða- og gróðurhúsaúrgang, blóð og annan sláturúrgang, slóg úr fiski, skemmdar eða útrunnar vörur frá stórmörkuðum og jafnvel lífrænan heimilisúrgang. Núverandi regluverk Evrópusambandsins leyfir þó ekki notkun á hvaða úrgangshráefni sem er við þessa framleiðslu, enn sem komið er, meðan gengið er úr skugga um öryggi og heilnæmi framleiðslunnar (Laurenza og Carreño, 2015).

4. Kjötmjöl og fiður.

Frá árinu 2012 hefur notkun kjötmjöls verið leyfð í fóður fyrir fisk innan Evrópska efnahagssvæðisins, eftir takmarkanir vegna síðasta kúariðufaraldurs (BSE). Kjötmjöl af stórgripum hentar þó ekki sérlega vel í háum hlutföllum í laxfiskafóður, einkum vegna mettaðrar fitu og steinefnainnihalds. Blóðmjöl úr blóði sláturdýra er mjög próteinríkt og vel nýtanlegt hráefni þó gæta verði að háu járninnihaldi við fóðurlöndunina.

Kjötmjöl úr sláturúrgangi alifugla er þegar í notkun í laxfiskafóðri (Chile) og fjaðramjöl er notað í fiskafóður og annað dýrafóður víða um heim (Bureau o.fl., 2000). Hér á landi má gera ráð fyrir að nokkrum þúsundum tonna af sláturúrgangi alifugla sé fargað, með tilheyrandi kostnaði, í stað þess að nýta í fóðurgerð. Framleiðslu á kjöt- og fjaðramjöli má auðveldlega knýja að mestu með innlendri orku og aukin nýting þessa „úrgangs“ væri framfaraskref í sjálfbærni.

5. Próteinhráefni frá grasi og belgjurtum.

Í leitinni að nothæfum próteinhráefnum í fóður hafa farið fram athyglisverðar rannsóknir á útskolun eða pressun próteina frá grasi og belgjurtum, m.a. í Danmörku, Írlandi, Hollandi, Noregi, Svíþjóð og Þýskalandi (sjá t.d. Hermansen o.fl., 2017). Niðurstöðurnar gefa tilefni til að ætla að með ræktun á völdum tegundum megi framleiða áltílegt próteinhráefni sem nýta má í fóður m.a. fyrir einmaga dýr, fiska þar með talið (Stødkilde o.fl., 2019). Á Íslandi eru veruleg ónýtt landsvæði sem taka má til ræktunar og gætu gagnast í þessum tilgangi. Ljóst er að áburð, olíu og sáðvörur þarf til þessarar ræktunar. Aðgangur að innlendri orku sem þarf til framleiðslunnar gerir hana að áhugaverðum kosti. Sveinn Margeirsson o.fl. (2020) gerðu frumfýsileikagreiningu fyrir þessa framleiðslu. Önnur útfærsla á þessari aðferð próteinframleiðslu er að nýta Alaskalúpínu (*Lupinus nootkatensis*) í þessum tilgangi (auk einangrunar mögulegra lífvirkra og/eða verðmætra efna). Rannsóknir á þeim möguleikum eru nú í bígerð hér á landi. Hér má víða finna gróðurvana stór landsvæði, jafnvel á láglandi, sem geta vel nýst við framleiðsluna. Lúpínan er niturbindandi planta og krefst því ekki áburðargjafar, a.m.k. ekki til langframa. Með tímanum stuðlar hún einnig að jarðvegsmyndun með umtalsverðri bindingu kolefnis og umbreytingu gróðurvana auðna yfir í ræktanlegt lifandi land. Ef þessi próteinframleiðsla reynist álitleg mun hún því einnig fela í sér umtalsverða sjálfbærni og endurheimt landgæða.

Olíunotkun í fiskeldi

Bein olíunotkun í fiskeldi felst einkum í rekstri fóðurstöðva fyrir kvíar, þjónustubáta, lyftara og liðléttinga auk tilfallandi keyrslu varaafsstöðva. Í Noregi eru fóðurprammar þó í vaxandi mæli að tengjast land-rafmagni. Olíunotkun sem tengist fiskeldinu óbeint er helst vegna flutninga til og frá framleiðslustað, á landi og á sjó (brunnbátar). Áður hefur verið minnst á samhengi aðgengilegs innlends hráfnis til fóðurframleiðslu og uppsjávarveiða. Vandséð er að veiðar á uppsjávarfiski verði stundaðar án olíu á næstu misserum. Að hluta til hafa íslenskar

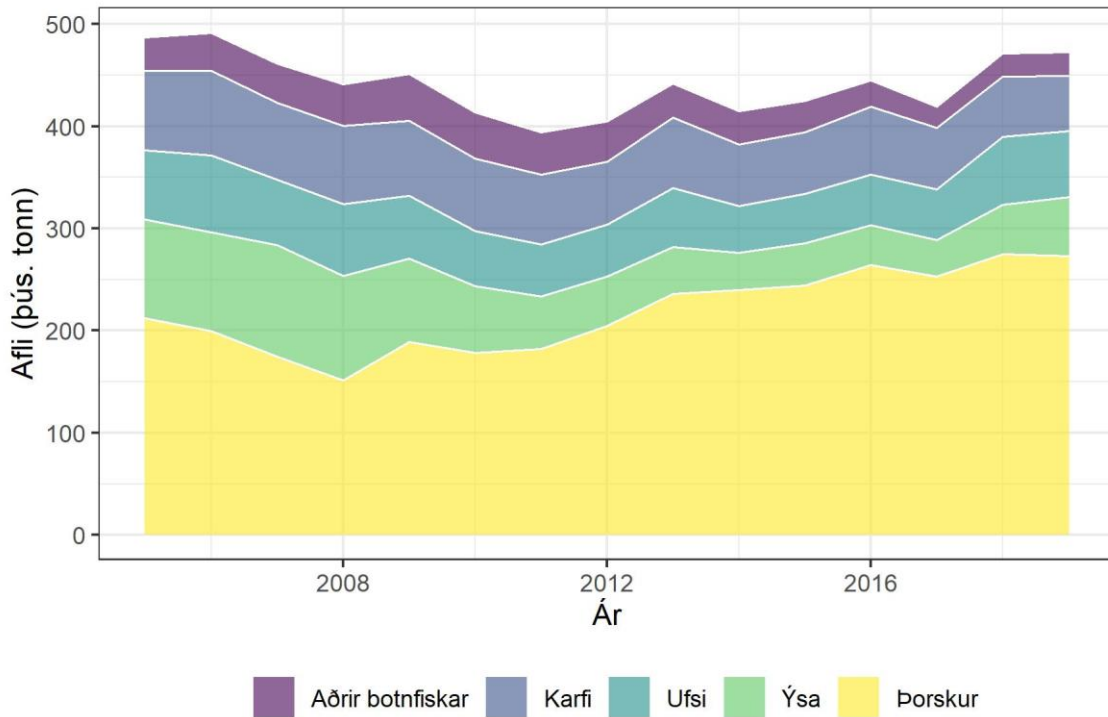
fiskimjölsverksmiðjur einnig verið drifnar með olíu á álagstímum, vegna takmarkana í framboði og flutningi raforku á einstaka svæðum.

Matvæla- og landbúnaðarstofnun Sameinuðu þjóðanna (FAO) hefur bent á þörfina fyrir mikla aukningu fiskeldis á næstu árum (FAO, 2020). Villtir fiskistofnar eru flestir full- og jafnvel ofnýttir. Nú þegar er meira en helmingur fiskneyslunnar frá eldisfiski og öðrum lagar-eldisdýrum. Ef á að viðhalda og auka fiskneyslu, eins og flestir næringarsérfræðingar og læknar hvetja til, þarf fiskmetið að koma frá hverskonar eldi og ræktun. Nú er talið að eldistegundir / lífverur í vökvaræktun (aquaculture) séu rúmlega 600 (FAO, 2020). Aukinn fjölbreytileiki framleiðslunnar og nýting staðbundinna aðstæðna er líklegur til að auka sjálfbærni og stuðla samhliða að auknu fæðuöryggi. Má þar m.a. nefna ræktun á skeldýrum, skrápdýrum og þara / þörungum. Ákall FAO tengt fiskeldi er einmitt um að nýta sem fjölbreyttust kerfi og lífverur til matvælaframleiðslu.

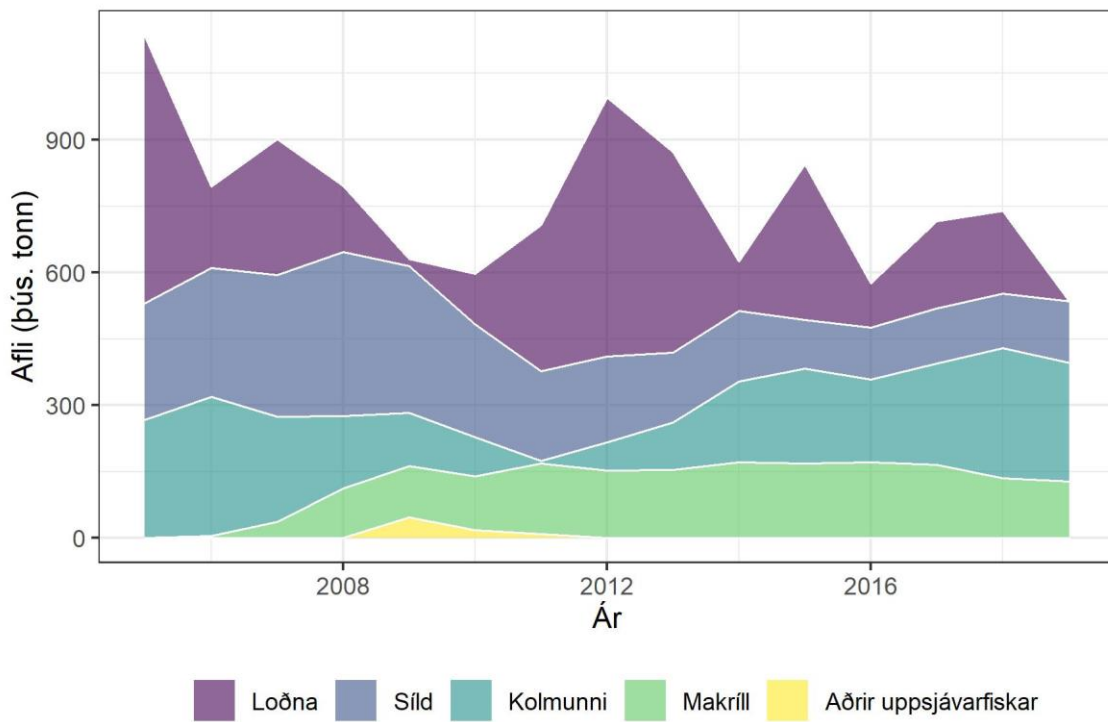
2.3.3 Fiskveiðar

Hafið í kringum Ísland er mjög gjöfult og gefur af sér yfir milljón tonn árlega af sjávarfangi sem er um 1,3% af heimsafla að verðmæti um 150 ma. kr. (Íslandsbanki, 2019). Fiskveiðar hafa verið og eru efnahagslega mikilvægar fyrir íslensku þjóðina, til að mynda er sjávarútvegurinn nú um 6% af landsframleiðslu og stendur fyrir um 40% af verðmæti vöruútflutnings (Hagstofa Íslands, 2020). Mikilvægi sjávarútvegsins hefur leitt til þess að hér hefur verið metnaðarfull fiskveiðistjórnun en við vorum með fyrstu þjóðum að taka upp kvótakerfi og aflamarksreglur. Öflug fiskveiðistjórnun er lykilþáttur í því að hér sé hægt að stunda sjálfbærar fiskveiðar

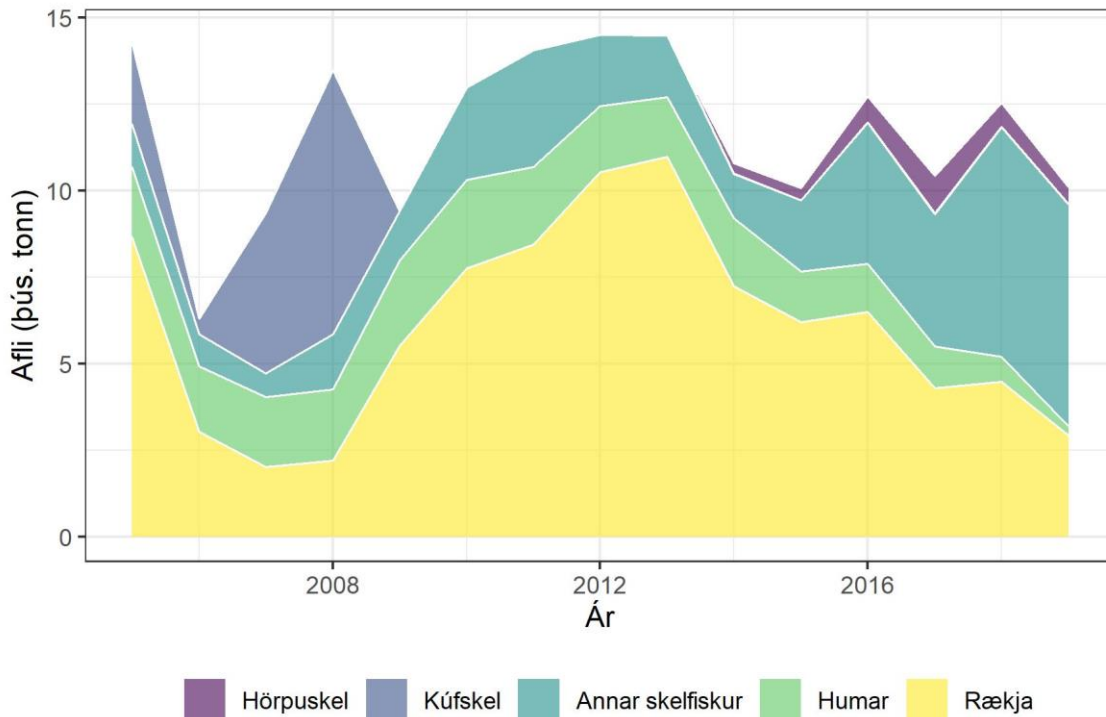
Botnfiskar eru verðmætasta auðlindin en uppsjávarfiskar gefa mestan afla (15. og 16. mynd). Af botnfiskunum er þorskurinn verðmætastur og gefur mestan afla, einnig eru karfi, ýsa og ufsi mikilvægar tegundir. Loðnan er mikilvægur veiðistofn fyrir Íslendinga en afli hennar hefur verið óstöðugur undanfarin ár. Uppúr 2007 hófst veiði á makríl þegar hann hóf fæðugöngur sínar inn í íslenska lögsögu. Annað sjávarfang er einnig veitt við Ísland, má þar nefna rækju, humar og skelfisk (17. mynd). Afli á humri og rækju hefur dregist saman síðastliðinn ár á meðan afli skelfisks hefur aukist.



15. mynd: Afli botnfiska frá 2005 til 2019 (Hagstofa Íslands, 2020).



16. mynd: Afli uppsjávarfiska frá 2005 til 2019 (Hagstofa Íslands, 2020).



17. mynd: Afli skel- og krabbadýra frá 2005 til 2019 (Hagstofa Íslands, 2020)

Ljóst er að við Íslendingar veiðum mun meira en fyrir innlendan markað. Því er stærstur hluti aflans fluttur út og er okkar helsta útflutningsvara (Hagstofa Íslands, 2020). Auk þess sem aflinn er nýttur beint til manneldis, þá er hluti aflans, uppsjávarfiskur, nýttur í fiskimjöl sem er notað í fiskifóður og í fóður fyrir svín, alifugla og jórturdýr.

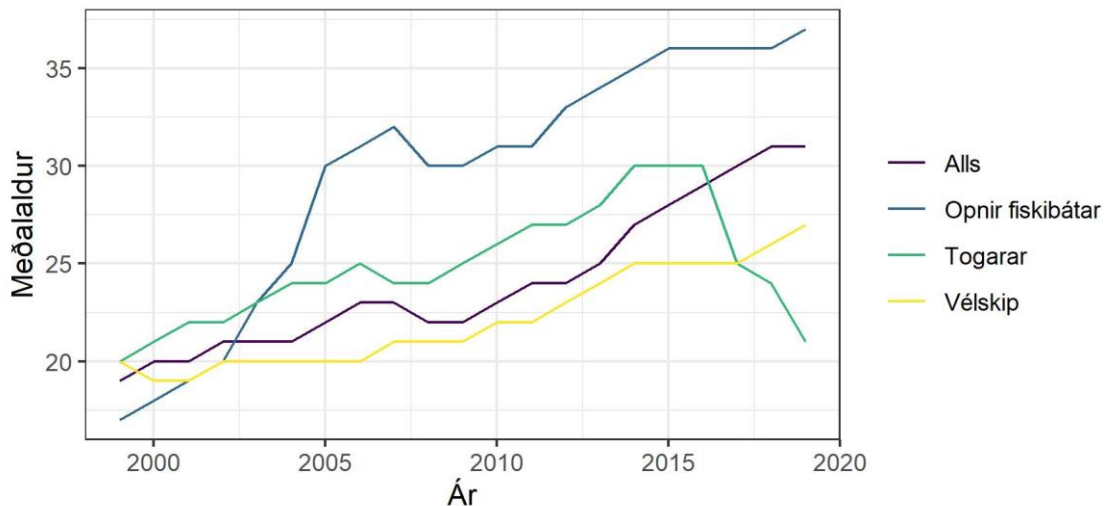
Fiskveiðarnar skera sig frá öðrum greinum matvælaöflunar sem fjallað hefur verið um í þessari skýrslu að því leyti að hér er verið að nýta náttúrulega stofna sem stjórnast af umhverfisaðstæðum og veiðiálagi. Fiskistofnar eru viðkvæmir fyrir breytingum í hafinu eins og hefur sýnt sig undanfarin ár. Til að mynda virðast búsvæði loðnunnar hafa breyst með hækkandi sjávarhita (Ólafur K. Pálsson o.fl., 2014). Loðnan er talin lykiltegund í vistkerfinu og meginfæða margra fiskistofna og því ljóst að breytt hegðun og lífsskilyrði hennar geta haft mikil áhrif á aðra stofna.

2.3.4 Aðföng í fiskveiðum

Fiskveiðar eru mjög háðar innflutningi á eldsneyti en árleg notkun nemur andvirði um 11,5 ma. kr. Án eldsneytis yrðu ekki fiskveiðar í núverandi mynd. Ekki er hætta á próteinskorti á Íslandi svo framarlega sem hægt væri að halda úti fiskveiðum, jafnvel þó að draga þyrfti úr þeim vegna skorts á eldsneyti. Ef skortur yrði á olíu er mögulegt að forgangsraða hvaða floti fengi eldsneyti. Til að mynda veiðir uppsjávarskipaflotinn mestan afla fyrir olíuna (Brynhildur Davíðsdóttir o.fl., 2009) en aflinn samanstendur af loðnu, síld, kolmunna og makríl. Aflinn fer að stórum hluta til fiskimjölsværksmiðja en lítið af honum fer beint til manneldis hér á landi. Það gæti þó breyst ef upp kæmu aðstæður þar sem olúskortur leiddi til takmörkunar á fiskveiðum. Ýmis tilraunaverkefni hafa verið unnin varðandi nýtingu uppsjávarafla beint til matvælavinnslu (Ragnar Jóhannsson o.fl., 2006; Ásbjörn Jónsson o.fl., 2017)

Þá eru möguleikar á að fiskiskipaflotinn eða hluti hans gæti notað innlenda orkugjafa, þá helst rafmagn, en floti sem byggir á fleiri en einum orkugjafa myndi auka fæðuöryggi þjóðarinnar. Fyrsta rafknúna fiskveiðiskipið kom til Íslands árið 2017 og var það dísel-rafnúíð og nýtti

orkuna betur en önnur skip af sömu stærð. Þá getur bætt hönnun skipa ásamt tækninýjungum og þróun veiðiaðferða og veiðarfæra aukið orkunýtingu fiskveiðiskipa (Brynhildur Davíðsdóttir o.fl., 2009). Endurnýjun flotans hefur verið hæg en á allra síðustu árum hefur orðið nokkur endurnýjun (18. mynd) og árið 2017 bættust átta nýir skuttogara við fiskiskipaflotann (Hagstofa Íslands, 2018).



18. mynd: Meðalaldur fiskiskipaflotans frá 1999-2019 (Hagstofa Íslands, 2020).

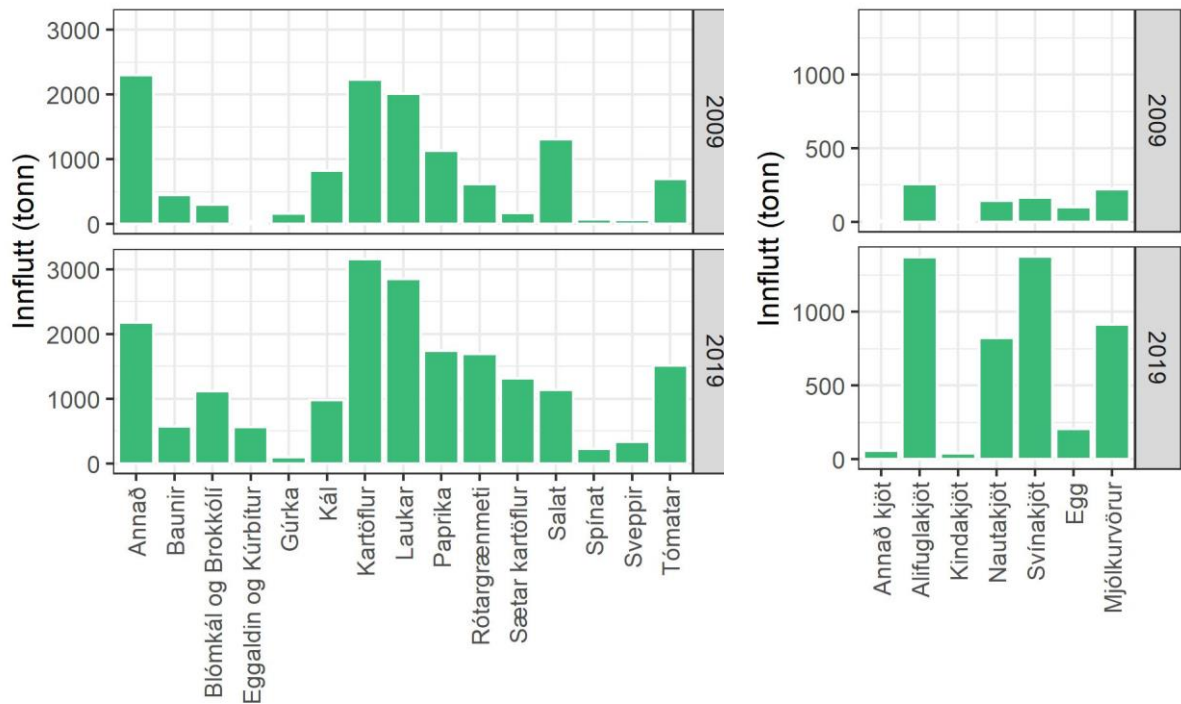
3 Innflutningur

3.1 Innflutningur á matvælum

Stór hluti fæðuframboðs á Íslandi er innflutt fæða. Nánast öll kornvara og ávextir er innflutt og stór hluti grænmetis. Hins vegar er innflutningur á kjöti og fiski fyrir innlendan markað hlutfallslega lítill. Þá er flutt inn mikið magn af unnum matvælum sem ekki verða talin upp hér.

Innflutningur hefur aukist talsvert síðan 2009 og á fólksfjölgun og aukinn ferðamannastrumur þátt í því. Árið 2009 voru flutt inn um 12.000 tonn af grænmeti en tíu árum síðar hafði innflutningur á grænmeti aukist um 57% og var kominn í 19.000 tonn. Mest er flutt inn af kartöflum og lauk en einnig talsvert af papriku, tómötum og rôtargrænmeti (19. mynd). Grænmeti var flutt inn frá 80 löndum árið 2019, aðallega var það flutt inn frá Evrópusambandsvæðinu, 80%, 8% frá Bretlandi og 8% frá Bandaríkjunum.

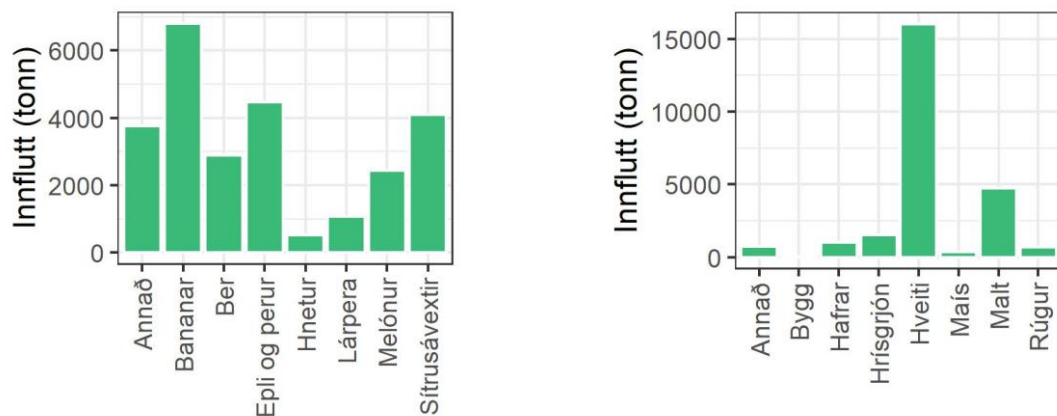
Innflutningur á dýraafurðum hefur einnig aukist frá 2009. Það ár voru flutt inn 570 tonn af kjöti en 3.700 tonn árið 2019, mest af svína- og alifuglakjöti. Einnig varð aukinn innflutningur á eggjum og mjólkurvörum á þessum tíma (19. mynd). Nánast allar dýraafurðir eru fluttar inn frá löndum í ESB, 95%, 3% frá Nýja-Sjálandi og 2% frá Bretlandi.



19. mynd: Innflutningur á grænmeti og dýraafurðum árin 2009 og 2019 (Hagstofa Íslands, 2020).

Árið 2019 voru flutt inn 26 þúsund tonn af ávöxtum. Mest var flutt inn af banönum, eplum, perum og sítrusávöxtum (20. mynd). Ávextir voru fluttir inn frá 86 löndum, 38% voru flutt inn frá löndum ESB, 35% frá S-Ameríku, 8% frá Afríku og 8% frá N-Ameríku.

Nánast allt korn til manneðis, um 25 þúsund tonn, er innflutt. Lang mest er flutt inn af hveiti, um 16 þúsund tonn. Talsvert er flutt inn af malti til ölgerðar, um 4.700 tonn (20. mynd). Einungis eru flutt inn um 24 tonn af byggi til manneðis sem er tæplega helmingur af byggmarkaði en áætlað er að innlend framleiðsla sé um 27 tonn. Kornid var flutt inn frá 48 löndum. Eins og önnur innflutt matvæli kemur stærsti hlutinn frá löndum ESB, um 87%. Þá koma um 6% frá Bretlandi, 4% frá N-Ameríku og 3% frá Asíu.

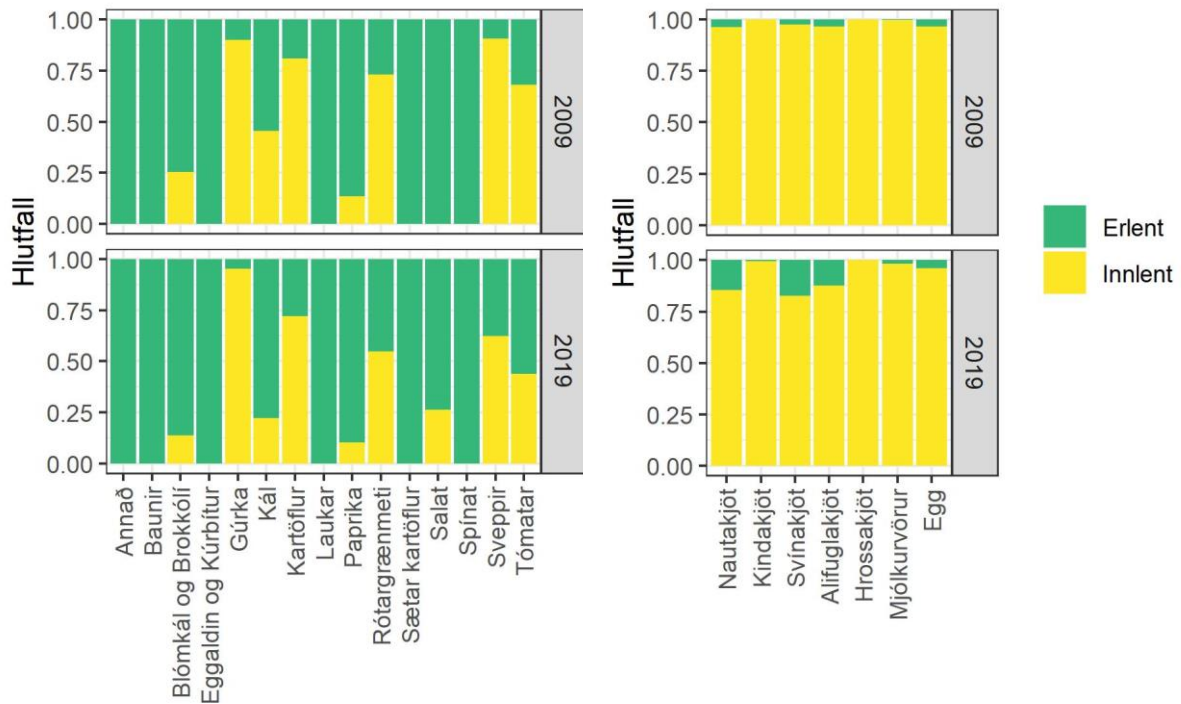


20. mynd: Innflutningur á ávöxtum og korni til manneðis árið 2019 (Hagstofa Íslands, 2020).

Innlend framleiðsla hefur ekki náð að halda í við innflutning og hefur hlutdeild innleðrar framleiðslu af markaði minnkað frá árinu 2009. Innlend framleiðsla á grænmeti var um 56% af

markaðnum árið 2009 en um 43% árið 2019. Þessi hlutdeild er mismunandi eftir tegundum grænmetis, hæst er hún fyrir gúrkur og kartöflur en lág fyrir papriku (21. mynd). Þá eru allnokkrar tegundir sem ekki eru ræktaðar hérlendis, t.d. sætar kartöflur.

Kjöt og aðrar dýraafurðir framleiddar hérlendis eiga mikið stærra hlut af innlendum markaði en grænmetið en hlutfallið hefur þó lækkað síðan 2009. Innlent kjöt var um 98% árið 2009 en var komið niður í 90% árið 2019. Talsvert er flutt inn af svína, nauta og alifuglakjöti en mjög lítið af kindakjöti og ekkert af hrossakjöti (21. mynd).

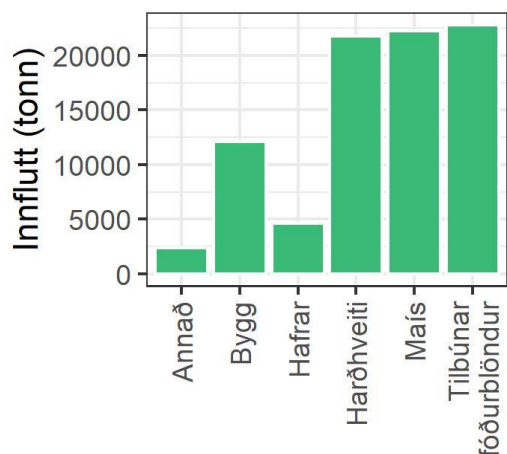


21. mynd: Hlutfall erlends og innlends grænmetis og dýraafurða (Hagstofa Íslands, 2020; SAM, 2009, 2019).

3.2 Innflutningur á aðföngum

Innlend matvælaframleiðsla er mjög háð innfluttum aðföngum og þá helst áburði, fóðri, eldsneyti og útsæði.

Árið 2019 voru flutt inn 86 þúsund tonn af hráefni til fóðurgerðar og tilbúnum fóðurblöndum (Hagstofa Íslands, 2020). Um fjórðungur fóðurs eru tilbúnar blöndur. Í fóðurblöndur er mest flutt inn af maís og harðhveiti (22. mynd). Fóður er að mestu flutt inn frá Evrópusambandinu (76%) og Bretlandi (23%).



8. tafla. Innflutningur af sáðvöru árið 2019 (Hagstofa Íslands, 2020)

Tegundir	Tonn
Bygg	551
Grös	277
Hafrar	61
Annað korn	21
Smárar	4
Grænmeti	3

22. mynd: Innflutt efni til fóðurgerðar eða tilbúnar fóðurblöndur (Hagstofa Íslands, 2020).

Allur tilbúinn áburður er innfluttur og árið 2019 voru flutt inn tæp 50 þúsund tonn sem er að mestu leyti áburðarblöndur sem innihalda köfnunarefni, fosfór og kalíum. Áburðurinn er fluttur inn frá Evrópu, 60% kemur frá ESB, 27% frá Bretlandi og 13% frá öðrum löndum í Evrópu (Hagstofa Íslands, 2020). Af sáðvöru er mest flutt inn af byggfræi og grasfræi (8. tafla). Allt útsæði kemur frá Evrópu, 92% frá ESB, 4% frá Bretlandi og 4% frá öðrum Evrópuríkjum.

Þá er landbúnaðurinn og fiskveiðar mjög háð eldsneyti en árleg notkun eldsneytis í landbúnaði er sem nemur andvirði 1,3 ma. kr. og um 11,5 ma. kr. í fiskveiðum (Hagstofa Íslands, 2020).

Nánast öll innflutt matvæli og aðföng koma frá löndum innan Evrópusambandsins. Vegna heimsfaraldurs kórónuveiru setti Evrópusambandið fram reglugerð sem bannaði útflutning, m.a. til Íslands, á hlífðarbúnaði, sem skortur var á um allan heim. Talið var að slíkt bann væri ekki í samræmi við EES-samninginn og var sú reglugerð leiðrétt þannig að hún náði ekki til EFTA-ríkjanna. Það er ljóst að svipað ástand gæti skapast ef af einhverjum ástæðum yrði skortur á matvælum eða aðföngum. Því er nauðsynlegt að tryggja samninga milli ríkja til að koma í veg fyrir úflutningsbönn til Íslands á óvissutímum. Að við erum stórir útflutningsaðilar á matvælum (fiski) gæti styrkt stöðu okkar ef upp kæmi skortur á matvælum.

4 Fæðuöryggi á heimsvísu

Hér að framan hafa verið greindir ýmsir þættir fæðuframboðs og fæðuöryggis á Íslandi. Undirstöður þess eru ríkulegar auðlindir til lands og sjávar, og sú þekking og innviðir sem til staðar eru í þeim greinum matvælaframleiðslu sem hér eru stundaðar. Takmarkanirnar snúa ekki síst að loftslaginu, einkum því hve sumrin eru köld; og hafa í för með sér að fjölbreytni innlendarar fæðuframleiðslu eru ákveðin takmörk sett. Orkuauðlindir landsins fela þó í sér mikla og að hluta til vannýtta möguleika til að auka þessa fjölbreytni. Ísland er og verður háð öðrum löndum um marga fæðuflokka. Ekki er því hægt að gera fæðuöryggi á Íslandi góð skil nema líta út fyrir landsteinana. Í eftirfarandi kafla fjöllum við um fæðuöryggi á heimsvísu, og tengjum Ísland inn í það samhengi eftir föngum.

4.1 Fæðuöryggi þjóða og þegna

Fæðuöryggi heilla þjóða eða landa er ekki það sama og fæðuöryggi einstakra þjóðfélagsþegna. Ýmsar rannsóknir sýna að nokkur hluti þegna hinna vestrænu þjóða hafa einhvern tíma upplifað „fæðuóryggi“ (e. food insecurity); sem tengist oft fátækt, þó ekki sé það algilt (Borch & Kjærnes, 2016). Fæðuöryggi á landsvísu er grunnforsenda þess að einstakir þjóðfélagsþegnar geti búið við fæðuöryggi; en til viðbótar þurfa leikreglur innan þjóðfélagsins að tryggja að allir þegnarnir hafi möguleika á að njóta þessa fæðuöryggis; rétt eins og heilbrigðisþjónustu og almennrar menntunar. Það hvernig þessum mikilvægu þáttum í lífi okkar er miðlað þannig að sem flestir njóti, snýst meðal annars um stjórnarfar, og pólitískar stefnur, og er viðfangsefni stjórnvalda hverju sinni.

Margir gefa sér að það sé auðvelt fyrir hinar vel stæðu vestrænu þjóðir að velja um að framleiða eða flytja inn einstakar vörur, og leita hverju sinni að „bestu kaupum“ í því sambandi. Það má vera rétt þegar allt leikur í lyndi en er ekki jafn sjálfgefið þegar upp koma krísur, hvort heldur er efnahagslegar, af völdum náttúruhamfara, farsóttá, eða annarra þátta.

4.2 Fæðusjálfstæði þjóða

Í grein í National Geographic (Stone, 2014) er fjallað um fæðusjálfstæði (e. food independency) einstakra landa, sem kannski lægi beinast við að skilgreina sem sjálfsaflahlutfall í fæðuframléiðslu (e. food self-sufficiency). Tekið er sem dæmi að íbúar Bretlandseyja flytji inn um 38% af þeirrar fæðu sem þeir neyta. Það er mikið miðað við það sem áður var, en lítið miðað við sumar þjóðir, svo sem Hawai sem flytur inn 92% af fæðunni. Umrætt fæðusjálfstæði er ekki einfalt að skilgreina. Það má spyrja hvort fremur ætti að horfa á raunverulegt eða mögulegt sjálfsaflahlutfall. Bretar gætu t.d. ræktað sín jarðarber, en kaupa mest af þeim frá Spáni vegna þess að spænsku jarðarberin eru ódýrari. Það þarf ekki að þýða að Bretar séu háðir Spánverjum um jarðarber. Annað er upp á teningnum fyrir lönd eins og Sádí-Arabíu, þar sem ræktunarskilyrði eru ekki góð. Í eyðimörkinni er nóg af olíu, en 80% af matvælnum eru innflutt og ekki auðvelt að lækka það hlutfall. Í ljósi alls þessa er talið eðlilegra að horfa á fæðusjálfstæði þjóða út frá því hve hátt sjálfsaflahlutfallið gæti verið, fremur en hve hátt það er hverju sinni.

Fader o.fl. (2013), fjalla um rannsókn á því hversu háð mismunandi lönd eru fæðuinflutningi vegna takmarkana á landrými og vatni; og um mögulega þróun til ársins 2050 hvað þetta varðar. Hér á eftir eru nokkur atriði úr þessari mjög svo fróðlegu grein.

Ýmsir kostir geta fylgt því fyrir einstök lönd að flytja inn landbúnaðarvörur, svo sem:

- að nýta vinnuafli og aðrar auðlindir í gróðavænlegri atvinnuvegi en landbúnað.
- að geta neytt „exótískrar“ fæðu og matvæla sem eru árstíðabundin eða ekki til staðar í heimalandinu árið um kring, með því að flytja þau frá þeim löndum sem framleiða viðkomandi matvæli hverju sinni.
- að hagnast (verslun og/eða neytendur) á lægri framleiðslukostnaði (og þá lægra matvælaverði) í öðrum löndum.

Ákveðnir gallar eru líka á því fyrir þjóðir að stóla mikið á innflutning landbúnaðarvara, svo sem:

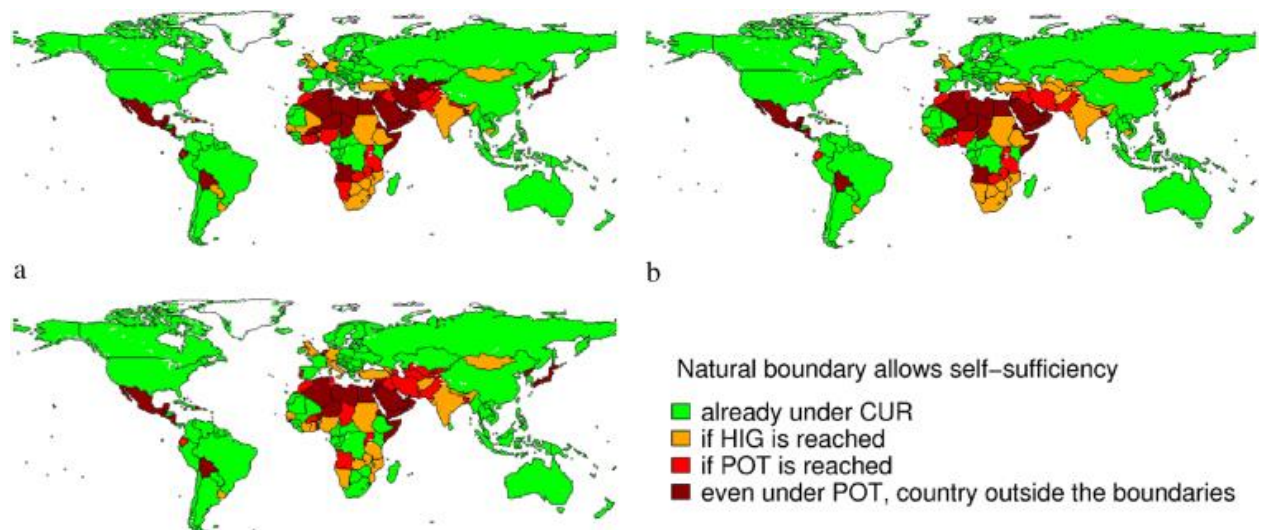
- kostnaður og mengun sem fylgir flutningum.
- í sumum tilfellum óbeinn stuðningur við lága staðla í umhverfismálum, hreinlæti, heilbrigði og dýravelferð, léleg kjör og slæman aðbúnað landbúnaðarverkafólks.

- löndin sem flytja inn vörurnar verða háð hræringum í pólitík, umhverfismálum, lýðfræði og efnahag í löndunum sem flytja þær út; þessar hræringar geta leitt til breytinga á útflutningspólitík þessara landa.

Nokkur dæmi um síðasttalda atriðið eru nefnd í greininni (Fader o.fl., 2013, bls.2); svo sem að eftir þurrka og elda árið 2010 stöðvuðu Rússar útflutning á hveiti og Hvít-Rússar útflutning á repjuolíu. Ýmis bönn, kvótar, tollabreytingar og aðrar takmarkanir sem settar voru (í kjölfar verðhækkana á matvælum og heimskrísu) á útflutning frá ýmsum löndum 2007/8, leiddu til fæðuskorts í löndum eins og Burkina Faso, Pakistan og ýmsum löndum Mið- og Suður-Ameríku. Slíkar aðstæður, sem reglulega koma upp, eru ástæðan fyrir því að ýmis lönd hafa komið sér upp sérstakri fæðuöryggisstefnu.

Fader o.fl. (2013) nýttu sér dýnamískt lífjarðefnafræðilegt hermilíkan af gróðurfari og vatnsbúskap á heimsvísu, nefnt LPJmL, til að spá fyrir um fæðusjálfstæði landa árið 2050. Líkanið reiknar vist-, vatna- og lífjarðefnafræðilegar lykilbreytur sem eru ráðandi m.t.t. vaxtar jarðargróða, bæði náttúrulegs og ræktaðs. Inn í líkanið fara veðurgögn, jarðvegsgögn og landnotkunargögn af ýmsu tagi. Út frá þessu og fleiri þáttum hermir líkanið vaxtarferla og uppskeru helstu lykilplantna og plöntuflokka sem fæða mannkyn beint (fæða) og/eða óbeint (fóður).

Hægt er að sjá niðurstöður líkansins á 23. mynd en þar má sjá að Ísland var metið þannig að það gæti fætt alla þegna sína, miðað við mismunandi sviðsmyndir um þróun mannfjölda og framleiðsluaukningu í landbúnaði. Af þeim tæpa milljarði (16%) mannkyns sem um aldamótin 2000 voru háð land- og vatnsauðlindum annarra landa til að fullnægja þörf sinni fyrir landbúnaðarvörur, var um þriðjungur sem ekki átti möguleika á að uppfylla þessa þörf öðruvísi en með innflutningi.



23. mynd: Myndin sýnir möguleika landa heimsins á að vera sjálfbær um fæðu árið 2050 miðað við mannfjölda a) 10,2, b) 9,3 og c) 8,6 milljarðar og út frá mismunandi sviðsmyndum um framleiðni í landbúnaði: CUR = óbreytt staða, HIG = „hámarks“ framleiðniaukning, POT = „miðlungs“ framleiðniaukning. Gert er ráð fyrir að möguleikar landanna á aukinni notkun lands- og vatnsauðlinda verði nýttir eftir þörfum. Löndin sem eru græn geta auðlindanna vegna verið sjálfbær um fæðuöflun árið 2050, þau sem eru appelsínugul og rauð hafa tvo möguleika til að verða sjálfbær, þ.e. að auka framleiðnina og/eða treysta á innflutning. Þau sem eru lituð dökkrauð verða að treysta á innflutning jafnvel þó þau nái að hámarka framleiðni í eigin landbúnaðarframleiðslu. (Fig. 3 úr grein Fader o.fl., 2013)

Dæmi um lönd sem nú eru mjög háð innflutningi en gætu auðlindanna vegna verið sjálfum sér næg eru Andes-löndin, þ.e. vesturhluti Suður-Ameríku, og Norðurlöndin að hluta, ekki síst Ísland og Noregur. Þessar tvær nágranna- og frændþjóðir geta þó hnattstöðunnar vegna alls ekki framleitt hvaða matvæli sem er, svo vit sé í. Sumarhiti í stórum hluta Noregs er þó nægilega mikið hærri en á Íslandi til þess að kornrækt hefur lengi verið mikilvægur hluti af landbúnaði þar, á meðan grasrækt hefur verið undirstaða íslensks landbúnaðar. Um aldamótin 1800 komu um 90% af orkunni í fæðu Íslendinga úr dýraríkinu; þar af um tveir þriðju hlutar úr mjólk og mjólkurvörum (Guðmundur Jónsson, 1998). Það litla rúgmjöl og bygg sem flutt var inn var aðallega notað í grauta. Á sama tíma komu 64% af orkunni í fæðu Norðmanna úr kornmat. Fiskneysla var drjúg þar eins og hér. Mjólk og mjólkurvörur voru mikill meirihluti þeirrar orku sem frá búfénu kom. Viðlíka hátt hlutfall fæðu úr dýraríkinu og var hjá Íslendingum þekktist helst hjá inútum á Grænlandi og hjá hirðingjum og veiðimönnum í Lapplandi og með allra nyrstu ströndum Evrópu. Í stærstum hluta Evrópu á þessum tíma var hlutfall fæðu úr jurtaríkinu mun herra en í Noregi; „brauð, meira brauð og vellitur“ skrifaði Braudel (1985) um mataræðið í Evrópu fyrir iðnbyltinguna.

Ólíkt fæðuval eftir löndum og tímum, eins og framangreind dæmi sýna, endurspeglar getu mannkynsins til að laga sig að aðstæðum. Í þessu samhengi er sú geta ekki síst fólgin í þeirri staðreynd að maðurinn er alæta; getur nýtt sér fæðu úr bæði dýra- og plönturíki.

4.3 Helstu fæðuuppsprettur mannkyns

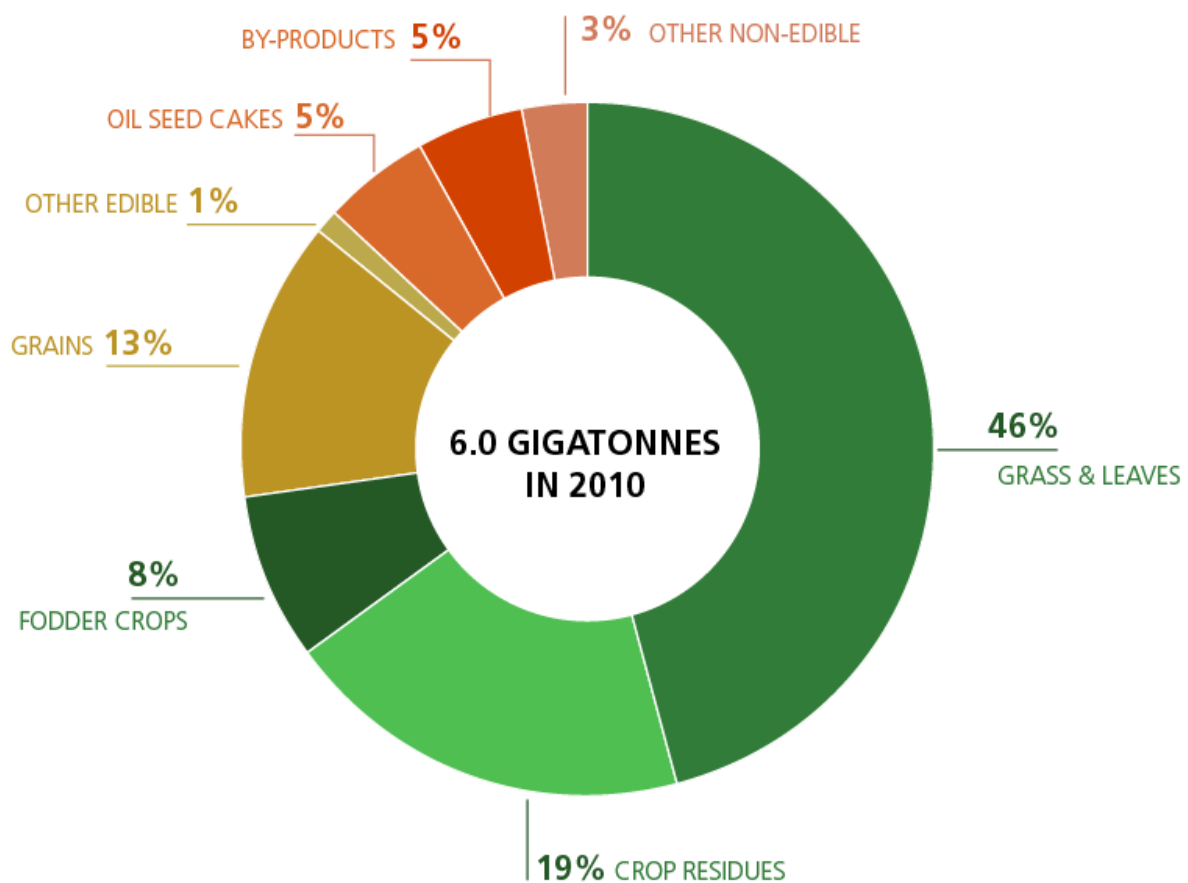
Þegar uppfylling fæðubarfa mannkyns er greind, má nota ýmsa mælikvarða, algengastir eru orka og prótein. Samkvæmt tölum frá FAO fyrir árið 2013 var meðal próteinmagn í fæðu 81 g á hvern jarðarbúa á dag, þar af komu 49 g (um 60%) úr jurtaríkinu og 32 g úr dýraríkinu. Af því sem kom úr dýraríkinu voru 5 g úr fiski og öðrum vatna- og sjávarlífverum, 27 g úr afurðum landdýra, þar af 13 g úr afurðum jörturdýra. Á Íslandi var meðalpróteinmagn í fæðu á íbúa á dag árið 2013 um 133 g, þar af 37 g úr jurtaríkinu (28%) og 96 g úr dýraríkinu. Ólíkar matarvenjur eftir löndum geta verið afleiðingar af ólíku framboði, gæðum, verði, hefðum og ýmsu fleiru.

Við hvert þrep í fæðukeðjunni verður tap á orku og næringarefnum. Ef hægt er að nýta tiltekna jurtaafurð beint til manneldis felur það í sér betri nýtingu en ef þessi jurtaafurð er notuð í fóður handa búfé sem síðan framleiðir afurðir til manneldis. Þetta þýðir þó ekki að búfé sé óþarfa milliliður með tilliti til uppfyllingar fæðubarfa mannkyns, því að um 86% af fóðri búfjár í heiminum er úr hráefnum sem ekki eru skilgreind sem mannaæða. Búfé heimsins er árlega fóðrað á um 6 milljörðum tonna fóðurþurrefnis, nánari sundurliðun á því er á 24. mynd. Meginhlutinn af þeim 14% fóðurhráefnanna sem nothæf væru til manneldis er korn, en um þriðjungur af heildarkornframleiðslu heimsins er nýtt sem dýrafóður. Kornframleiðsla á jaðarsvæðum, eins og t.d. Íslandi, skilar korni af gæðum sem ekki er tryggt að standist manneldiskröfur, en er hæft sem dýrafóður. Við notkun korns í bruggiðnaði, til baksturs og í öðrum matvælaíðnaði fellur til töluvert af hliðarafurðum eins og klíði, sem nýta má sem dýrafóður. Við framleiðslu á plöntuolíum, til manneldis eða sem orkugjafa, eru olíurnar dregnar út úr fræjum og baunum, og eftir verður „kaka“ sem er gjarnan próteinrík og notuð sem dýrafóður, bæði fyrir einmagadýr og jörturdýr.

Einmaga dýr éta um 72% af því korni sem fer til dýrafóðurs, en um 57% af fóðri jörturdýra er gras og lauf. Af helstu búfjártegundum heimsins eru svín og alifuglar helstu einmagadýrin, en nautgripir, sauðfé og geitur eru helstu jörturdýrin. Einmagadýrin nýta fóður vel til framleiðslu afurða og geta nýtt sér fóður bæði úr plöntu og dýraríki, eru sem sé alætur eins og maðurinn.

Jórturdýrin flokkast sem plöntuætur. Þau hafa í fremri hluta meltingarvegar síns svo öfluga örveruflóru að hún breytir frumveggjum plantna (tréni) í næringu fyrir dýrið og N-samböndum af ólíku tagi í alvöru prótein. Þannig geta jórturdýr nýtt fóðurefni sem eru gagnslaus fyrir einmaga dýr (menn, svín, alifugla). Jórturdýr eru því forsenda fyrir nýtingu graslendis í heiminum til matvælaframleiðslu auk þess sem þau nýta ýmsan „úrgang“ frá annarri framleiðslu.

Styrkleikar einmaga dýra og jórturdýra eru því ólíkir, sem skýrir það að dýr af báðum þessum flokkum hafa lifað sem búfé með mannkyninu óralengi. Það fer eftir aðstæðum á hverjum stað hvert hlutfall tegunda í fæðuframleiðslunni er. Jórturdýr standa undir meira en helmingi af framleiðslu búfjárafurða í Afríku, Eyjaálfu, og Suður-Asíu en um helming í Ameríku og Evrópu. Í Austur- og Suðaustur Asíu standa einmaga dýr undir meiri hluta framleiðslunnar (www.fao.org/gleam/results/en/).



24. mynd. Fóðurnotkun búfjár í heiminum árið 2010. Myndin er fengin af vefsíðunni <http://www.fao.org/gleam/results/en/>

Á sama hátt ráða aðstæður á hverjum stað miklu um hlutfall fæðu úr plönturíkinu, á próteingrunni er það 44% í Ameríku, 43% í Evrópu, 77% í Afríku, 35% í Eyjaálfu og 66% í Asíu. Innan hversrar heimsálfu er svo auðvitað mikill breytileiki hvað þetta varðar.

4.4 Markmið og leiðir í milliríkjavíðskiptum með landbúnaðarvörur

Markmið 2 í heimsmarkmiðum Sameinuðu þjóðanna um sjálfbæra þróun (2030 Agenda for Sustainable Development, sem allar aðildarþjóðir SP innleiddu árið 2015) er „að útrýma hungri, tryggja fæðuöryggi og bættu næringu og stuðla að sjálfbærum landbúnaði“. Heimsfaraldrar eins og COVID-19 geta tafið mannkynið í að ná þessu markmiði. Sameinuðu þjóðirnar hafa gefið það út að faraldrinn gæti nánast tvöfaldað þann fjölda sem býr við hungur í árslok 2020 (United Nations World Food Program, 2020).

Með tilliti til hinna flóknu tengsla sem eru milli fæðukerfa og umhverfislegra, efnahagslegra og félagslegra fyrirbæra, er óhjákvæmilegt að í framtíðinni verði atburðir sem ógna keðjum fæðuframboðs bæði staðbundið og á heimsvísu. Sem dæmi má nefna að þegar árið 2007 var birt yfirlitsgrein (Cheng et al., 2007) þar sem því var haldið fram að mikil „náma“ af SARS-CoV- líkum vírusum í blöndu við vissar hefðir og venjur í Suður-Kína væru tífandi tímasprengja. Þó að búið væri að benda á þessa ógn, reyndist hvorki mögulegt að spá fyrir um né koma í veg fyrir heimsfaraldur COVID-19. Margir faraldrar teljast til atburða sem stundum eru kenndir við svartan svan (litlar líkur, mikil áhrif). Ef það er viðurkennt að slíkir atburðir geti orðið, án þess að vitað sé nákvæmlega hvernig, hvenær eða hvar; þarf að leggja áherslu á vel útbúin fæðu- og heilbrigðiskerfi (Paté-Cornell, 2012). Ef slík kerfi eiga að geta gegnt því hlutverki að styðja við næringu og heilsu mannkyns, þurfa öll lönd að geta greint og brugðist við slíkum viðburðum. Þetta ætti að vera mjög auðskilið nú á tímum COVID-19.

Áhættugreining (*e. risk analysis*) er nauðsynleg undirstaða þátttöku í alþjóðavíðskiptum með matvæli, góðrar búfjárheilsu, uppfyllingar markmiða um fæðuöryggi, og uppbyggingar stofnanabekkingar til að takast á við væntanlega en þó óþekkta viðburði í framtíðinni. Áhættugreining ásamt tilheyrandi viðbragðsáætlun hefur þann tilgang að milda áhrif slíkra viðburða, með hröðu, staðbundnu og virku viðbragði (Adamchick og Perez, 2020).

Með aðild sinni að WTO-samningnum gengst Ísland eins og önnur lönd undir ákvæði hans um beitingu ráðstafana um hollustuhætti og heilbrigði dýra og plantna; svokallað SPS samkomulag. Það byggir á hugmyndinni um „hæfilega heilbrigðisvernd (*e. appropriate level of sanitary protection*)“ – sem er sú vernd sem hvert aðildarríki ákvarðar hæfilega, eða ef þessu er snúið við: sú hámarks áhætta sem hvert ríki er tilbúið að þola. Stjórnvöld hafa rétt til að taka víðskiptatengdar ákvarðanir til að vernda heilsu fólks, dýra eða plantna, svo fremi að þau geti sýnt fram á ráðstafanirnar séu byggðar á vísindum, séu nauðsynlegar, mismuni ekki, og séu ekki meira takmarkandi en reglur sem gilda innan viðkomandi lands. Svona ráðstafanir geta til dæmis verið að krefjast þess að vörur komi frá sjúkdómalausum svæði, skoðun á vörum, sérstök meðferð eða meðhöndlun á vörum, setning leyfilegs magns leifa skordýraeiturs eða að leyfa aðeins notkun vissra aukaefna í matvælum. Mikil áhersla er lögð á að ráðstafanir af þessu tagi séu gerðar á grundvelli kerfisbundinnar og vísindalegrar áhættugreiningar. Í raun er SPS samkomulagið til komið vegna margvíslegra múra sem búið var að koma upp víðsvegar um heim, sem hindruðu víðskipti án þess að byggja á traustri vísindalegri aðferðafræði. Þetta samkomulag formgerði hlutverk áhættugreiningar í heimspólítík fæðuvíðskipta (Adamchick og Perez, 2020).

Áhættugreining er kerfisbundin aðferðafræði til að lýsa mögulegri niðurstöðu og áhrifum tiltekins viðburðar, með tilliti til breytileika í viðkomandi kerfi og óvissu í fyrirbyggjandi þekkingu (Kaplan og Garrick, 1981). Í SPS samkomulaginu er m.a. gengið út frá aðferðafræði OIE (World organization for Animal Health, 2012), þar sem áhættugreining byggir á fjórum samvinnuðum skrefum:

- a) Skilgreining áhættu (*e. hazard identification*): hvað getur farið úrskeiðis?
- b) áhættumat (*e. risk assessment*): hverjar eru líkurnar og afleiðingarnar, ef það gerist?
- c) áhættustjórnun (*e. risk management*): hvernig á að milda afleiðingarnar?
- d) áhættukynning (*e. risk communication*): hvernig á að kynna niðurstöðuna, og fyrir hverjum?

Þegar ekki eru til næg gögn til að framkvæma áhættugreiningu (og lítil tími til stefnu) leyfir SPS samkomulagið að gripið sé til fyrirbyggjandi ráðstafana. Dæmi um slíkt geta verið þegar upp kemur sjúkdómur, og faraldur getur verið yfirvofandi, eða ef verið er að taka í notkun nýja tækni sem fylgir einhver óljós áhætta.

Því er oft haldið fram, og ekki síst þegar upp koma erfiðar krísur eins og COVID-19, fuglaflensur, svínaflensur og fleira; að hyggilegt sé að lágmarka, frekar en hvetja til, flutninga dýra og matvæla milli svæða. Þá segja aðrir að boð og bönn séu líkleg til að ýta undir neðanjarðarstarfsemi og svindl. Um slíkt eru dæmi, en gera má ráð fyrir að það sé mjög háð aðstæðum á hverjum stað hversu auðvelt er að tryggja að reglum sé framfylgt. Eyjar, eins og t.d. Nýja-Sjáland og Ísland, eiga auðveldara með eftirlit á landamærum en gengur og gerist á meginlandinu. Almennt má segja að formlegir farvegir eins og áhættugreining með tilheyrandi viðbragðsáætlun séu alltaf æskilegri en boð og bönn án slíkrar faglegrar undirstöðu.

5 Helstu niðurstöður og ályktanir

Lönd heimsins hafa mjög breytilega stöðu hvað snertir fæðuöryggi. Á endanum eru það vatns- og landauðlindir sem eru takmarkandi á heildargetu landanna til fæðuframléiðslu. Ísland er í þeirri stöðu að geta framleitt fæðu langt fram yfir það sem þarf til að hafa fullt fæðusjálftæði, en er engu að síður í dag meðal þeirra landa sem flytur inn hvað hæst hlutfall af sinni fæðu. Þetta má að einhverju leyti skýra með því að hnattstaða landsins takmarkar fjölbreytni í framléiðslu fæðu úr plönturíkinu. Það á þó ekki við um grænmetisframléiðslu í gróðurhúsum. Á móti kemur að auðugar sjávarauðlindir gefa tækifæri á útflutningi sjávarafurða í stórum stíl. Milliríkjavíðskipti með matvörur eru Íslendingum því mjög mikilvæg. Með innflutningi fæðu nýta Íslendingar sér ekki bara það að hafa á boðstólum fjölbreyttari matvörur, heldur líka lægra matvælavæði í öðrum löndum, sem skilar sér í vasa neytenda og/eða verslunarinnar á Íslandi. Í sumum tilfellum er þó innflutningur matvöru óbeinn stuðningur við lága staðla í umhverfismálum, hreinlæti, heilbrigði og dýravelferð, léleg kjör og aðbúnað bænda og landbúnaðarverkafólks.

Fæðuöryggi getur verið ógnað vegna hræringa í alþjóðamálum, sem leitt geta til styrjalda, óstöðugleika á heimsmarkaði og/eða viðskiptaþvingana. Ennfremur getur fæðuöryggi verið ógnað vegna loftslagsbreytinga, kjarnorkuslysa, sjúkdómsfaraldra sem herja á menn, dýr eða plöntur eða náttúruhamfara (eldgos, jarðskjálftar, þurrkar, skógareldar, hafís). Stórfelldar sviptingar í eftirspurn og/eða framboði einstakra fæðuflokka geta og hafa haft keðjuverkandi áhrif í gegnum fæðukerfi heimsins. Þessar fjölbreyttu ógnanir við fæðuöryggi hafa ýmist staðbundin áhrif á framléiðslu eða alþjóðleg áhrif, á milliríkjavíðskipti. Í stríði eru gjarnan öll vopn notuð, eins og að svelta andstæðinginn inni.

Flestar þjóðir myndu eflaust kjósa einhvern milliveg þess að nýta sér kosti milliríkjavíðskipta með búvörur og þess að hafa nægilegt fæðusjálfstæði til að standa af sér ýmsar ógnanir við fæðuöryggi. Sérhæfing er eðlilegur hlutur í alþjóðavæddum heimi, og er líkleg til að auka velmegun til lengri tíma. Hins vegar þarf að meta kosti og galla við mismunandi stig sérhæfingar. Sömuleiðis þarf hvert land að þekkja vel veikleika sína og styrkleika í framleiðslu matvæla, til að geta tekið skynsamlegar ákvarðanir um hvert sérhæfingin á að beinast.

Ísland hefur auðlindirnar til að standa vel að vígi varðandi framleiðslu búfjárafurða með grasbítum og grænmetisrækt með nýtingu innlendra orkugjafa. Við getum jafnframt bætt í varðandi framleiðslu á korni, bæði fyrir búfé og til manneldis, sömuleiðis útiræktun á vissum tegundum grænmetis. Möguleikar okkar á framleiðslu ávaxta og ýmissa fleiri jurtaafurða eru hins vegar mjög takmarkaðir. Við þurfum að flytja inn fóður, áburð og fleiri aðföng vegna landbúnaðarframleiðslunnar. Eðli og umfang þess innflutnings er misjafn eftir greinum. Flest aðföngin hafa allgott geymsluþol og með markvissu birgðahaldi væri hægt að minnka áhættu vegna tímabundinna truflana á milliríkjavíðskiptum. Ef við viljum halda þeim lífsgæðum í fæðuvali sem við höfum í dag þurfum við bæði að hlúa að okkar styrkleikum í matvælaframleiðslunni og reiða okkur á innflutning vissra tegunda matvæla.

Þegar allt gengur eins og í sögu er auðvelt að gleyma öllum varúðarráðstöfunum. Á tímum heimsfaraldra eins og COVID-19 er ýmislegt hægt að læra. Það sem hefur gengið vel tengt viðbrögðum við þeim ógnvaldi er fyrst og fremst hægt að þakka virðingu fyrir þekkingu og góðri samvinnu á heimsvísu; þróun bóluefna ber þar líklega hæst. Einangrunarstefna virkar illa þegar hún gengur út á að vinna í sínu eigin horni og gera lítið úr utanaðkomandi þekkingu. Hins vegar getur einangrun og hólfaskipting átt rétt á sér til að draga úr útbreiðslu faraldra og annarra hættulegra viðburða; það á við um plöntu- og búfjársjúkdóma rétt eins og sjúkdóma í fólki.

Áhættugreining og viðbragðsáætlun er nauðsynleg undirstaða þátttöku í alþjóðavíðskiptum með matvæli, góðrar búfjárheilsu, uppfyllingar markmiða um fæðuöryggi, og uppbyggingar stofnanapekkingar til að takast á við væntanlega en þó óþekkta viðburði í framtíðinni. Áhættugreining og viðbragðsáætlun hefur þann tilgang að milda áhrif slíkra viðburða, með hröðu, staðbundnu og virku viðbragði. Hún getur verið tæki til að koma í veg fyrir óeðlilegar víðskiptahindranir en hjálpa til við að skilgreina eðlilegar kröfur til innfluttra vara, sambærilegar við þær kröfur sem gerðar eru til innlendar framleiðslu. Slíkar kröfur geta haft með að gera bæði bein mælanleg gæði varanna og aðferðir við framleiðslu þeirra.

Innlend matvælaframleiðsla stendur fyrir stórum hluta fæðuframboðs á Íslandi og þá sérstaklega á próteini. Hún er hins vegar mjög háð erlendum aðföngum, mismikið þó eftir greinum. Mest af þeirri fæðuframleiðslu sem á sér stað hérlandis væri hægt að tryggja að héldi áfram í einhver misseri eða jafnvel nokkur ár, háð framleiðslugreinum, með viðeigandi ráðstöfunum varðandi birgðahald á aðföngum. Að aukinni sjálfbærni í fæðuframleiðslu til lengri tíma er líka hægt að vinna með ýmsu móti. Þar ber einna hæst orkuskipti þar sem aukin áhersla væri á innlenda orkugjafa (rafmagn, jarðhita), á kostnað innflutts jarðefnaeldsneytis. Sömuleiðis væri hægt að draga úr þörf á innflutningi tilbúins áburðar með aukinni endurnýtingu næringarefna bæði frá heimilum og fyrirtækjum. Með framförum í orkumálum og nýtingu næringarefna væri einnig hægara um vik varðandi aukna sjálfbærni í fóðurframleiðslu. Til þess þarf þó einnig að halda áfram góðu starfi í plöntukynbótum, jarðræktartækni og fleiri greinum búvísinda.

Allar greinar fæðuframléiðslu á Íslandi eiga það sammerkt að þær byggja á þekkingu sem er til staðar í landinu og framléiðsluaðferðum sem lúta reglum sem hér gilda. Til að þessar greinar haldi velli þurfa þær að búa við ásættanlega afkomu. Innflutningur á þeim vörum sem gefa versluninni mesta framlegð getur orðið til þess að framléiðsla í heilli búgrein leggst af. Búgreinarnar eru háðar hverri annari, ef ein þeirra leggst af getur fjarað fljótt undan öðrum. Samlegðaráhrif búgreinanna varðandi innflutning, vinnslu og dreifingu aðfanga eru veruleg. Hið sama má segja um vinnslu, markaðssetningu og dreifingu afurða, þar eru fyrirtæki í landinu sem væru veikari ef þau hefðu ekki þá fjölbreytni í vöruframboði sem raun ber vitni.

Þar sem vatn og land eru þær auðlindir sem takmarka fæðuframboð á heimsvísu má ekki gleyma verðmæti þeirra fyrir þjóð sem virðist hafa meira en nóg af þessum auðlindum til sinnar fæðuframléiðslu. Dreifð eignaraðild þessara auðlinda er eitt þeirra atriða sem getur verndað þær til lengri tíma litið. Skipulagsmál spila þarna einnig stórt hlutverk. Flokkun landbúnaðarlands er skammt á veg komin hérlendis. Hvaða land hentar best til akuryrkju, túnræktar, beitar, skógræktar, útivistar o.s.frv. Mannkynið byggir tilveru sína á auðlindum jarðar, og ber jafnframt ábyrgð á að varðveita þær. Lönd sem eru ríkari af auðlindum en almennt gengur og gerist, bera sem því nemur meiri ábyrgð.

Heimildir

- Adamchick, J., Perez, A.M, 2020. Choosing awareness over fear: Risk analysis and free trade support global food security. *Global Food Security* 26, 100445. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211912420300997>
- Alþingi.is, 2019. <https://www.althingi.is/altext/150/s/0402.html>
- Arnold van Huis, Joost Van Itterbeeck, Harmke Klunder, Esther Mertens, Afton Halloran, Giulia Muir, Paul Vantomme, 2013. Edible insects: future prospects for food and feed security. *FAO Forestry Paper 171*, FAO.
- Arnór Snæbjörnsson, Drífa Hjartardóttir, Eiríkur Blöndal, Jón Geir Pétursson, Ólafur Eggertsson, Þórólfur Halldórsson, 2010 : Skýrsla nefndar um landnotkun. Athugun á notkun og varðveislu ræktanlegs lands. Sjávarútvegs- og landbúnaðarráðuneytið. Reykjavík 2010.
- Árni Beinteinn Erlingsson, 2012. Nýting búfjáraburðar á sauðfjárbúum. *BS-ritgerð, Landbúnaðarháskóli Íslands*, 65s.
- Ásbjörn Jónsson, Cyprian Ogombe Odoli, Sigurjón Arason, 2017. Verðmætamyndandi tækni –Þurrkun uppsjávarfisks. *Skýrsla Matís 13-17, Matís*.
- Blackmore S., 1994. Precision farming: an introduction. *Outlook Agric.* 23, 275-280.
- Borch, A., Kjærnes, U., 2016. Food security and food insecurity in Europe: An analysis of the academic discourse (1975-2013). *Appetite* 103:137-147. doi:10.1016/j.appet.2016.04.005.
- Braudel, F., 1985. *The Structures of Everyday Life, Civilization and Capitalism 15th – 18th Century. Volume I.* London: Fontana Press 1985: 130.
- Brynhildur Davíðsdóttir, Ágústa Loftsdóttir, Birna Hallsdóttir, Bryndís Skúladóttir, Daði Már Kristófersson, Guðbergur Rúnarsson, Hreinn Haraldsson, Pétur Reimarsson, Stefán Einarsson, Þorsteinn Ingi Sigfússon, 2009. Möguleikar til að draga úr nettóútstreymi gróðurhúsalofttegunda á Íslandi, *Skýrsla Sérfræðinganevndar, Umhverfisstofnunar*.
- Bureau, D.P., A.M. Harris, D.J. Bevan, L.A. Simmons, P.A. Azevedo, C.Y. Cho, 2000. Feather meals and meat and bone meals from different origins as protein sources in rainbow trout / *Oncorhynchus mykiss* diets. *Aquaculture* 181, 281–291.
- Bændablaðið, 2009. Ályktanir Búnaðarþings 2009. Grein í Bændablaðinu 12. mars 2009.
- Cheng, V.C.C. , S.K.P. Lau, P.C.Y. Woo, Y.Y. Kwok, 2007. Severe acute respiratory syndrome coronavirus as an agent of emerging and reemerging infection. *Clin. Microbiol. Rev.* 20 (4), 660-694.
- Fader, M., Gerten, D. Krause, M.Lucht, W.Cramer, W., 2013. Spatial decoupling of agricultural production and consumption: quantifying dependences of countries on food imports due to domestic land and water constraints. *Environmental Research Letters* 8, 1-15. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/8/1/014046>
- FAO, 1996. Declaration on world food security. World Food Summit, FAO, Rome.
- FAO, 2020. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action.* Rome.
- Guðmundur Jónsson, 1998. Changes in food consumption in Iceland, 1770-1940. *Scandinavian Economic History Review* Vol. XLVI, no. 1, 24-41
- Hagfræðistofnun, 2015. Mjólkurvöruframleiðsla á Íslandi – Staða og horfur. *Skýrsla nr. C14:04. Háskóli Íslands*.

- Hagstofa Íslands, 2018, sótt á vef 20. janúar 2021 á <https://hagstofa.is/utgafur/frettasafn/sjavarutvegur/fiskiskipafloinn-2017/>
- Hagstofa Íslands, 2020. Sótt á vef 23. apríl 2020 á <https://hagstofa.is>
- Hermansen, J.E., Jørgensen, U., Lærke, P.E., Manevski, K., Boelt, B., Jensen, S.K., Weisbjerg, M.R., Dalsgaard, T.K., Danielsen, M., Asp, T. and Ambye-Jensen, M., 2017. Green biomass-protein production through bio-refining. DCA-Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug. <https://doi.org/10.4060/ca9229en://doi>.
- Hörður Kristjánsson 2018. Þörungaráætt gæti orðið næsta bylting í íslenskum landbúnaði. Bændablaðið. <https://www.bbl.is/frettir/fraedsluhornid/thorungaraekt-gaeti-ordid-naesta-bylting-i-islenskum-landbunadi>
- Íris Marelsdóttir, Guðrún Sigmundsdóttir, Rögnvaldur Ólafsson, 2020. Viðbragðsáætlun almannavarna. Heimsfaraldur – Landsáætlun. Almannavarnadeild ríkislögreglustjóra og Sóttvarnalæknir.
- Íslandsbanki, 2019. Íslenskur sjávarútvegur. Íslandsbanki.
- Jóhannes Sveinbjörnsson and Hrafnhildur Baldursdóttir, 2020. Effect of a high-palmitic acid fat supplement on milk production in Icelandic dairy cows fed grass silage-based diet Icelandic. *Agricultural Sciences* 33, 15-24, doi.org/10.16886/IAS.2020.02
- Jón Árnason ; Ólafur Ingi Sigurgeirsson ; Bjarni Jónasson ; Helgi Thorarensen ; Rannveig Björnsdóttir, 2008. Plöntuhráefni í bleikjufóðri í stað fiskimjöls og lýsis. Skýrsla Matís ; 10-08 (<http://hdl.handle.net/10802/1420>)
- Jón Árnason, 2009. Auðlindanotkun í framleiðslu hráefnis til manneldisframleiðslu. Fræðaðing landbúnaðarins 2009.
- Jón Bernódusson, 2018. Repjuraektun á Íslandi til skipaeldisneytis. Samgöngustofa. (<https://www.samgongustofa.is/media/siglingar/skyrslur/Repjuraektun-a-Islandi-2018.pdf>)
- Kaplan, S. B.J. Garrick, 1981. On the quantitative definition of risk. *Risk Anal.*, 1 (1) pp. 11-27, [10.1093/annhyg/24.2.245](https://doi.org/10.1093/annhyg/24.2.245)
- Kirchmann H. & Thorvaldsson, 2000. Challenging targets for future agriculture. *European Journal of Agronomy* 12, 145-161.
- Kirchmann H., Börjesson, G., Kätterer T., Cohen, Y. 2017. From agricultural use of sewage sludge to nutrient extraction: A soil science outlook. *Ambio* 46, 143-154.
- Laurenza E.C., Carreño I., 2015. Edible insects and insect-based products in the EU: Safety assessments, legal loopholes and business opportunities. *European Journal of Risk Regulation*, 6(2), 288-292.
- Lindberg, J.E., Lindberg, G., Teräs, J., Poulsen, G., Solberg, S.Ø., Tybirk, K., Przedzimirska, J., Sapota, G.P., Olsen, M.L., Karlson, H. and Jóhannsson, R., 2016. Nordic alternative protein potentials: mapping of regional bioeconomy opportunities. Nordic Council of Ministers.
- Orkustofnun, 2017. Yfirlit yfir framleiðslu í gróðurhúsum á Íslandi. OS-2017-T003-01, Orkustofnun.
- Ólafur Ingi Sigurgeirsson, Jón Árnason, Helgi Thorarensen, Aðalheiður Ólafsdóttir, 2008. Plöntumjöl í stað fiskimjöls í fóðri fyrir bleikju af matfiskstærð. Lokaskýrsla til AVS-rannsóknasjóðs. Verkefni nr.: R031- 08, 2008.

- Ólafur K. Pálsson, Ástþór Gíslason, Björn Gunnarsson, Hafsteinn G. Guðfinnsson, Héðinn Valdimarsson, Hildur Pétursdóttir, Konráð Þórisson, Sólveig R. Ólafsdóttir og Sveinn Sveinbjörnsson, 2014. Meginþættir í vistkerfi Íslandshafs og breytingar á lífsháttum loðnu. Náttúrufræðingurinn 84 (1–2), 4–18.
- Ólafur Reykdal, Jónatan Hermannsson, Þórdís Anna Kristjánsdóttir, Jón Óskar Jónsson, Aðalheiður Ólafsdóttir, Emilía Martinsdóttir, Birgitta Vilhjálmsdóttir, Jón Guðmundsson, Guðmundur Mar Magnússon, 2008. Íslenskt bygg til matvælaframleiðslu. Skýrsla Matís nr. 40-08, Matís.
- Paté-Cornell, E. 2012. On “black swans” and “perfect storms”: risk analysis and management when statistics are not enough. *Risk Anal.*, 32 (11), 1823-1833, 10.1111/j.1539-6924.2011.01787.x
- Pinstrup-Andersen, 2009. Food security: definition and measurement. *Food security* 1, 5-7.
- Ragnar Jóhannsson, Heimir Tryggvason, Sigurjón Arason (2006). Verkefnaskýrsla Rf25 – 06 Kolmuni í verðmætar sjávarafurðir. Verkefnaskýrsla Rf25 – 06. Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins.
- Ráðgjafarmiðstöð landbúnaðarins, 2019. Landgreiðslur og jarðræktarstyrkir 2019. Sótt 1. maí 2020 á <https://www.rml.is/is/starfsemi/frettir/landgreiðslur-og-jardabaetur-2019>
- ruv.is, 2020. Sótt á vef 8. maí 2020 á <https://www.ruv.is/frett/2020/05/03/hungrudum-a-ef-tir-ad-fjolga-hratt-vegna-covid-19>
- SAM, 2009. Árskýrsla SAM 2009. Samtök afurðastöðva í mjólkuriðnaði.
- SAM, 2019. Árskýrsla SAM 2019. Samtök afurðastöðva í mjólkuriðnaði.
- Sjávarútvegs- og landbúnaðarráðuneytið, 2010. Skýrsla starfshóps um eflingu svínaræktar og innlendrar kjarnfóðurframleiðslu. Sjávarútvegs- og landbúnaðarráðuneytið.
- Sjávarútvegs- og landbúnaðarráðuneytið, 2011. Skýrsla: Efling alifuglaræktar á Íslandi. Sjávarútvegs- og landbúnaðarráðuneytið.
- Stone, D., 2014. Is your country food independent? *National Geographic* (13. apríl, 2014). <https://www.nationalgeographic.com/culture/onward/2014/04/13/is-your-country-food-independent/>
- Stødkilde L., V. K. Damborg, H. Jørgensen, H. N. Lærke, S. K. Jensen, 2019. Digestibility of fractionated green biomass as protein source for monogastric animals. *Animal* 13, 1817–1825. doi:10.1017/S1751731119000156
- Svanhildur Ósk Ketilsdóttir og Þóroddur Sveinsson, 2010. Gashæfni kúamykju og möguleikar metanvinnslu í Eyjafirði. Rit Fræðapings landbúnaðarins 2010.
- Sveinn Margeirsson, Finnboði Magnússon, Ditte Clausen, Hannes Rannversson (2020) Prótínframleiðsla úr grasi. www.rml.is/static/files/Ymislegt/2020/grasproteinkynning.pdf
- Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, 2020. Aðgerðaáætlun í loftslagsmálum - aðgerðir íslenskra stjórnvalda til að stuðla að samdrætti í losun gróðurhúsalofttegunda til 2030. Stjórnarráð Íslands, 2. útgáfa, 170s.
- United Nations World Food Program, 2020. COVID-19 will double the number of people facing food crises unless swift action is taken. www.wfp.org/news/covid-19-will-double-number-people-facing-food-crises-unless-swift-action-taken
- Utanríkisráðuneytið, 2009. Áhættumatsskýrsla fyrir Íslands: Hnattrænir, samfélagslegir og hernaðarlegir þættir. Utanríkisráðuneytið.

- Vífill Karlsson, 2019. Landfræðilegt og efnahagslegt litróf garðyrkju á Íslandi: Staðbundin efnahagslegt mikilvægi garðyrkju á Íslandi. Deigla: rit atvinnuþróunarfélaganna, Byggðastofnunar og landshlutasamtakanna Nr. 2 2019. Samtök sunnlenskra sveitarfélaga
- World organization for Animal Health, 2012. OIE recommendations on the Competencies of graduating veterinarians ('Day 1 graduates') to assure National Veterinary Services of quality. World organization for Animal Health.
- Póroddur Sveinsson og Jónatan Hermannsson, 2009. Ræktun repju og nepju til olíuframleiðslu og uppgræðslu. Rit LbhÍ nr. 24, 32s.
- Póroddur Sveinsson og Jónatan Hermannsson, 2010. Ræktun orkujurta á bújörðum – forsendur og framtíðarhorfur. Fræðaðing landbúnaðarins 2010, 36-45.
- Póroddur Sveinsson, 1998. Næringarefnabókhald fyrir kúabú. Ráðunautafundur 1998: 124-140.
- Póroddur Sveinsson, 2016. Staða nautakjötsframleiðslu á Íslandi og framtíðarmöguleikar. Rit LbhÍ nr. 70. Landbúnaðarháskóli Íslands, 27 s.
- Póroddur Sveinsson, 2017. Vaxtargeta íslenskra nauta til kjötframleiðslu. Rit LbhÍ nr. 86, Landbúnaðarháskóli Íslands, 52 s.
- Øverland, M., L. T. Mydland and A. Skrede, 2019. Marine macroalgae as sources of protein and bioactive compounds in feed for monogastric animals. *J Sci Food Agric* 99,13–24. DOI 10.1002/jsfa.9143