



HUGRÚN LÍSA HEIMISDÓTTIR

AUÐLINDAGARÐUR VIÐ ÖXARFJÖRÐ
MÖGULEIKAR Á SJÁLFBÆRRI RÆKTUN Á AUSTURSANDI Á GRUNDEVILLI JARÐVARMA OG MEÐ
NÝTINGU ÚRGANGS FRÁ MATVÆLAFRAMLEIÐSLU Á SVÆÐINU



Sumarið 2012
Auðlindagarður við Öxarfjörð
Sjálfbær ræktun grænmetis á Austursandi
á grundvelli jarðvarma og með nýtingu
úrgangs frá matvælaframleiðslu á svæðinu

Forsíðumyndir:

Nokkrar tegundir grænmetis sem henta vel
ræktunaraðstæðum á svæðinu

Mynd 1: Kívíplanta. Sótt af www.sdarl.blogspot.com

Mynd 2: Hvítlaukur. Sótt af www.huntenvalleygarlic.com

Mynd 3: Quinoa. Sótt af www.bbsradio.com

Mynd 4: Stevía. Sótt af www.organicssurvivalistsite.com

Mynd 5: Trönuber. Sótt af www.healthfoodmadeeasy.com

Mynd 6: Sætar kartöflur. Sótt af www.hort.purdue.edu

Mynd 7: Rauðrófur. Sótt af www.verduras.ntroi.info

Verkefnið var styrkt af:

Nýsköpunarsjóði námsmanna

Þekkingarneti Þingeyinga

Matís ohf.

Leiðbeinendur:

Rannveig Björnsdóttir dósent við Auðlindadeild HA og fagstjóri Matís ohf.

Erla Sigurðardóttir verkefnastjóri Nýsköpunarmiðstöðvar Íslands á Húsavík

Aðalsteinn J. Halldórsson hjá Þekkingarneti Þingeyinga

Sigurður Tryggvason bóndi og frumkvöðull í Öxarfirði.

Samantekt

Heildarmarkmið verkefnisins er að kanna möguleika til vistvænnar og sjálfbærrar grænmetisræktunar á Austursandi í Öxarfirði. Grundvöllur verkefnisins er annars vegar jarðvarminn sem finna má á svæðinu og hins vegar nýting á úrgangi frá matvælaframleiðendum í nágrenninu til áburðarframleiðslu og metanframleiðslu. Athuganir verkefnisins leiddu í ljós að aðstæður á svæðinu henta vel til ræktunar ýmissa tegunda ávaxta og grænmetis sem í dag eru eingöngu innfluttar og sumar hverjar í vaxandi mæli vegna hollustu og annarra eftirsóknarverðra eiginleika. Valdar tegundir ávaxta, grænmetis og korns voru skoðaðar ítarlega meðal annars með tilliti til ræktunar og ræktunarparfa, möguleika á víxlræktun, markaða svo og hagkvæmni ræktunar. Einnig voru skoðaðir möguleikar á nýtingu hliðarafurða til framleiðslu lífræns áburðar en mikill úrgangur fellur til við sauðfjárslátrun, fiskveiðar smábátasjómana og fiskeldi sem stundað er á svæðinu. Niðurstöður rannsóknarinnar gefa ótvírætt til kynna að hefja mætti ræktun áhugaverðra tegunda með lágmarks tilkostnaði á grundvelli nýtingar afgangsvarma og náttúrulegrar birtu á Austursandi við Öxarfjörð.

Lykilorð: Sjálfbærni, Jarðvarmi, Grænmetisræktun, Ræktunarskilyrði, Lífræn áburðarframleiðsla

Abstract

The overall objective of the project was to investigate the potential for ecologically sustainable cultivation of vegetable and fruits on Austursandur in Öxarfjörður, North-East Iceland. The cultivation would be based on the utilization of the geothermal energy available and the production of organic fertilisers from by-products derived from food producing industries in the area. The idea is furthermore to use by-products from the production and other industries in the area for production of methane (CH₄). The study indicates advantageous conditions for cultivation of valuable fruit, vegetable, berry and corn species that are currently imported, many of which in increasing quantities due to health beneficial and other desirable properties. Selected species were further investigated with respect to the requirements for their cultivation, possibilities and advantages represented by alternative cultivation every second or third year, marketing potential as well as cultivation efficiency and overall feasibility. The potential for using by-products from food producers in the area for production of methane and organic fertilisers for the cultivation was furthermore investigated. In conclusion, the results strongly indicate the feasibility of starting cultivation of valuable species in the area, with minimum costs attached, based on the use of geothermal energy resources and natural light.

Keywords: Sustainability, Geothermal energy, Vegetable production, Cultivation conditions, Fertiliser production

Efnisyfirlit

Samantekt	i
Abstract	iii
Efnisyfirlit.....	v
Þakkarorð	ix
1. Inngangur	1
1.1 Austursandur í Öxarfirði	3
1.2.1 Jarðhiti	3
1.2.2 Jarðvegur og jarðvegsgerð.....	4
1.2.3 Veðurfar í Öxarfirði.....	5
1.2.4 Samsetning vatns í Öxarfirði.....	5
2. Ræktunarskilyrði.....	6
2.1 Lífræn ræktun.	6
2.1.1 Lög og reglugerðir	6
2.1.2 Vottun og eftirlit.....	7
2.1.3 Reglur um lífræna grænmetisræktun	8
2.2 Ræktunarmöguleikar.....	8
2.2.1 Almenn um ræktun grænmetis og ávaxta.....	8
2.2.2 Víxlræktun	9
2.2.3 Val á tegundum til ræktunar á Austursandi við Öxarfjörð	12
2.3 Áburður	23
2.3.1 Nauðsynleg næringarefni plantna.....	24
2.3.2 Hliðarafurðir frá Silfurstjörnunni.....	25
2.3.3 Hliðarafurðir frá Fjallalambi hf.....	26
2.3.4 Þörungur og þari	27
2.3.5 Jökulárframburður.....	28
2.3.6 Helstu næringarefni í húsdýraáburði.....	29
2.4 Rafmagn á svæðinu	31
2.4.1 Metanframleiðsla.....	31
2.4.2 Framleiðsla rafmagns með myllum.....	32
2.5 Gróðurhús	33
3. Niðurstöður og ályktanir	36
4. Heimildaskrá.....	37
Viðauki I – Tegundir sem valdar voru til nánari skoðunar.....	a
Viðauki II – Aðrar tegundir.....	n
Viðauki III – Tollar og önnur gjöld.....	r

Myndayfirlit

Mynd 1: Yfirlitsmynd af Austursandi í Öxarfirði og nærsveitum.....	3
Mynd 2: Sprungubeltin sem liggja í gegnum Öxarfjörð. Mynd frá Orkustofnun.....	4
Mynd 3: Meðalhiti, hæsti- og lægsti hiti hvers mánaðar í Öxarfirði, á Akureyri og í Reykjavík.....	5
Mynd 4: Byggakur.....	9
Mynd 5: Bygg á mismunandi vaxtar- og vinnslustigum.....	10
Mynd 6: Hafrar á mismunandi þroskastigum.....	11
Mynd 7: Hafrar á mismunandi ræktunarstöðum.....	11
Mynd 8: Fílagras á vetrardegi.....	12
Mynd 9: Fílagras í ræktunarferli.....	12
Mynd 10: Sætar kartöflur.....	13
Mynd 11: Ræktun og nýupptekin uppskera sætra kartaflna.....	13
Mynd 12: Quinoaræktun á mismunandi stöðum.....	14
Mynd 13: Mismunandi gerðir af quinoaplöntunni.....	15
Mynd 14: Mismunandi lítaafbrigði quinoaplöntunnar.....	16
Mynd 15: Vaxtarstig quinoaplöntunnar frá fyrstu stigum eftir sáningu.....	16
Mynd 16: Steviaplanta.....	17
Mynd 17: Stevia á mismunandi ræktunar- og vinnslustigum.....	17
Mynd 18: Nokkrar útgáfur af steviu-vörum.....	17
Mynd 19: Rauðrófur.....	18
Mynd 20: Rauðrófurækt og nýuppteknar rauðrófur.....	18
Mynd 21: Trönuber.....	18
Mynd 22: Flotræktun trönuberja og aðferðir við uppskeru.....	19
Mynd 23: Trönuberjaræktun í garði með hefðbundum hætti.....	20
Mynd 24: Kíwítré.....	20
Mynd 25: Kíwítré á mismunandi ræktunarstöðum.....	21
Mynd 26: Hvítlaukur.....	22
Mynd 27: Mismunandi hvítlauksafurðir.....	22
Mynd 28: Hvítlaukur á mismunandi ræktunarstigum.....	23
Mynd 29: Ýmsar gerðir gróðurhúsa.....	33
Mynd 30: Tunnel gróðurhús við Vangsnes í Noregi.....	35
Mynd 31: Ýmsar tegundir ávaxtatríja.....	o
Mynd 32: Ýmsar tegundir berja.....	p
Mynd 33: Ýmsar gerðir kálplantna sem skoðaðar voru sem mögulegar ræktunartegundir.....	q

Töfluskrá

Tafla 1: Hliðarafurðir frá Fjallalambi	27
Tafla 2: Hlutfall af þurrefni (%) í kúamykju.	29
Tafla 3: Erlendar upplýsingar um innihald N og P í ýmsum gerðum húsdýraúrgangs og öðrum lífrænum áburðargjöfum.....	30
Tafla 4: Innlendar upplýsingar um innihald N, P og K í ýmsum gerðum húsdýraúrgangs svo og fiskimjöli og áburðartegundinni Blákorn.....	30
Tafla 5: Íslenskir söluaðilar, verð og gerð gróðurhúsa.....	34
Tafla 6: Næringargildi byggs.	a
Tafla 7: Næringargildi hafra.....	b
Tafla 8: Samanburður á næringargildi sætra kartafna og ýmissa annarra korn- og grænmetistegunda.	b
Tafla 9: Innflutt magn sætra kartafna frá janúar 2012 til og með júlí 2012.....	d
Tafla 10: Samanburður á næringargildi Quinoa og ýmissa annarra korntegunda.....	d
Tafla 11: Amínósýruinnihald í quinoa, hveiti, soyja-mjólk og mjólk.....	e
Tafla 12: Samanburður steinefnainnihalds quinoa, byggs, maís-korns og hveitis.....	e
Tafla 13: Innflutt quinoa frá janúar 2012 til og með júlí 2012.	e
Tafla 14: Samanburður á notkunarmagni steviu og hefðbundins sykurs.....	f
Tafla 15: Næringargildi rauðrófna.	g
Tafla 16: Innflutt magn á rauðrófum frá janúar 2012 til og með júlí 2012.....	h
Tafla 17: Næringargildi ferskra trönuberja	i
Tafla 18: Innflutt magn trönuberja frá janúar 2012 til og með júlí 2012.....	j
Tafla 19: Næringargildi kíwíávaxta.....	k
Tafla 20: Innflutt magn kíwíávaxta frá janúar 2012 til og með júlí 2012.	l
Tafla 21: Næringargildi fersks hvítlauks.....	l
Tafla 22: Innflutt magn hvítlauks frá janúar 2012 til og með júlí 2012.	m
Tafla 23: Tollar og önnur álagning á byggi sem flutt er inn í formi fræja til manneldis.....	r
Tafla 24: Tollar og önnur álagning á byggi sem flutt er inn sem fóður og til fóðurgerðar.....	s
Tafla 25: Tollar og önnur álagning á byggi til manneldis samkvæmt nánari skilgreiningu Fjármálaráðuneytisins.....	t
Tafla 26: Tollar og önnur álagning á höfrum sem fluttir eru inn sem fræ til manneldis.....	u
Tafla 27: Tollar og önnur álagning á höfrum sem fluttir eru inn sem fóður og til fóðurgerðar.....	v
Tafla 28: Tollar og önnur álagning á höfrum samkvæmt nánari skilgreiningu Fjármálaráðuneytisins.....	w
Tafla 29: Tollar og önnur álagning á sætum kartöflum sem fluttar eru inn sem ferskvara.....	w
Tafla 30: Tollar og önnur álagning á quinoa kornum sem flutt eru inn sem fóður og til fóðurgerðar.....	w
Tafla 31: Tollar og önnur álagning á quinoa kornum samkvæmt nánari skilgreiningu Fjármálaráðuneytisins.	y
Tafla 32: Tollar og önnur álagning á rauðrófum sem fluttar eru inn sem ferskvara.	z
Tafla 33: Tollar og önnur álagning á trönuberjum (<i>Vaccinum macrocarpon</i> , <i>V. oxycoccus</i> og <i>V.vitis-idae</i>) sem flutt eru inn sem ferskvara.....	z
Tafla 34: Tollar og önnur álagning á trönuberjum sem eru unnin eða varin skemmdum á annan hátt, einnig með viðbættum sykri eða öðru sætuefni eða áfengi.	z
Tafla 35: Tollar og önnur álagning á trönuberjasafa (tilbúin drykkjarvara) sem er ógerjaður og ósykraður í 50 kg umbúðum eða stærri.....	aa

Tafla 36: Tollar og önnur álagning á trönuberjasafa (tilbúin drykkjarvara) í einnota stálumbúðum.....	bb
Tafla 37: Tollar og önnur álagning á trönuberjasafa (tilbúin drykkjarvara) í einnota álumbúðum.....	bb
Tafla 38: Tollar og önnur álagning á trönuberjasafa (tilbúin drykkjarvara) í einnota glerumbúðum, stærri en 500 mL.....	bb
Tafla 39: Tollar og önnur álagning á trönuberjasafa (tilbúin drykkjarvara) í einnota glerumbúðum, 500mL eða minni.....	dd
Tafla 40: Tollar og önnur álagning á trönuberjasafa (tilbúin drykkjarvara) í einnota plastmbúðum, lituðum.....	dd
Tafla 41: Tollar og önnur álagning á trönuberjasafa (tilbúin drykkjarvara) í einnota plastumbúðum, ólituðum.....	dd
Tafla 42: Tollar og önnur álagning á kíví sem flutt er inn sem ferskvara.....	ee
Tafla 43: Tollar og önnur álagning á hvítlauk sem fluttur er inn sem ferskvara.....	ee

Þakkarorð

Ég vil þakka leiðbeinendum mínum þeim Rannveigu Björnsdóttur, Erlu Sigurðardóttur og Aðalsteini J. Halldórssyni fyrir frábæra hjálp, tilsögn og yfirlestur við framkvæmd og gerð verkefnisins. Einnig vil ég þakka Nýsköpunarsjóð námsmanna fyrir framlag hans sem gerði mér kleift að vinna að þessu verkefni. Þakki þá einnig þekkingarnet Þingeyinga og Matís ohf. fyrir viðbótarframlög til verkefnisins. Ýmsir aðilar veittu enn fremur upplýsingar um eiginleika svæðisins og aðstæður til ræktunar og eru þeim færðar þakki fyrir aðstoðina.

If we knew what it was we were doing, it would not be called research, would it?

-Albert Einstein-

1. Inngangur

Verkefnið snýst um athugun á aðstæðum til vistvænnar og sjálfbærrar grænmetisræktunar á Austursandi í Öxarfirði. Byggt er á grundvelli jarðvarmans sem þar er að finna ásamt nýtingu úrgangs sem fellur til hjá matvælaframleiðendum í nágrenninu, til áburðar- og metanframleiðslu, þörungafframleiðslu og fleiri nýtingarmöguleika. Allur úrgangur frá ræktuninni yrði einnig nýttur. Með þessum hætti verður ræktunin sjálfbær ásamt því að hámarka nýtingu auðlinda svæðisins. Nýjar og nýlegar aðferðir við nýtingu úrgangs til framleiðslu áburðar og metangass sem hliðarafurða yrðu nýttar til að gera grænmetisræktun á grundvelli jarðvarma vistvæna og sjálfbæra og stuðla þannig að sjálfbærni svæðisins. Nýting jarðvarmans til að halda óværu og illgresi í skefjum er ný nálgun í vistvænni ræktun. Jafnframt því verður víxlræktun, þar sem garðar eru hvíldir og endurnærðir með ræktun jurta sem gefa mikinn lífmassa og geta hentað vel til áburðar- og metanframleiðslu, skoðuð.

Megin markmið verkefnisins er að kanna fýsileika þess að setja upp ræktunarstöð sem er fyllilega sjálfbær um öll aðföng önnur en fræ eða græðlinga til ræktunar. Auðlindir svæðisins verði nýttar á hagkvæman hátt og dregið úr förgun úrgangs á svæðinu. Niðurstöður verkefnisins munu nýtast til grundvallar frekari uppbyggingar á svæðinu meðjarðvarma og þess úrgangs og/eða hliðarafurða sem til falla á svæðinu.

Um er að ræða samstarfsverkefni Nýsköpunarmiðstöðvar Íslands, Þekkingarnets Þingeyinga, Háskólans á Akureyri, Matís ohf. og einstaklinga í Öxarfirði.

1.1 Austursandur í Öxarfirði

Austursandur er fyrir botni Öxarfjarðar þar sem hann afmarkast af Jökulsá á Fjöllum eða Bakkahlaupi í vestri og Sandá í austri (Mynd 1). Svæðið Austursandur er mjög merkilegt jarðfræðilega og líffræðilega séð og er þar að finna afar fjölbreytt fuglalíf ásamt sjaldgæfum fuglategundum (Þórarinnsson, 2009). Öxarfjörður einkennist af fjölbreyttu votlendi sem gerir hann að alþjóðlega mikilvægu fuglasvæði (Bird Life International, 2012) og er hann afar mikilvægur fyrir grágæsina, álftina og skúminn en á Austursandi er einmitt eina varpsvæði skúmsins á Norðurlandi (Náttúrustofa Norðurlands, 2012).



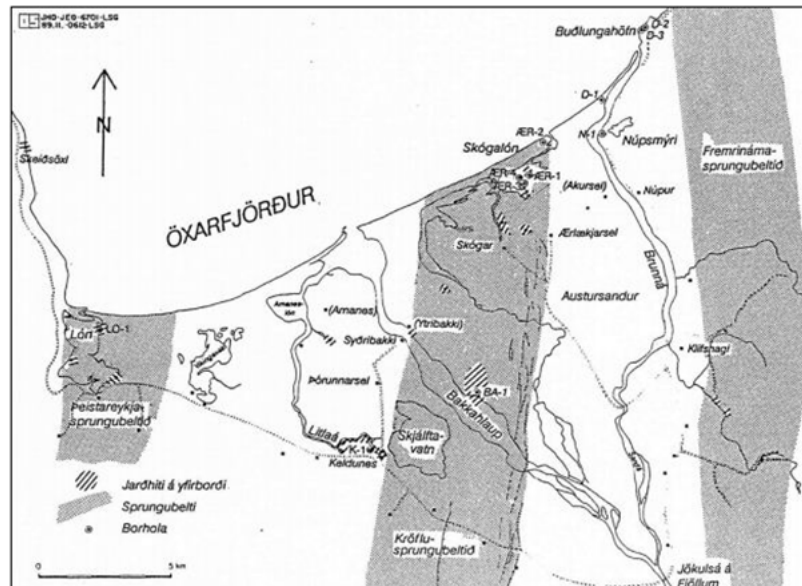
Mynd 1: Yfirlitsmynd af Austursandi í Öxarfirði og nærsveitum. Jarðamerki eru merkt inn á myndina með rauðum línum. Mynd frá Aðalbjarnardóttir, 2004.

1.2.1 Jarðhiti

Í Öxarfirðinum er mikill jarðvarmi sem hefur fengið mikla athygli á síðustu áratugum en nýting hans er afar lítil þó tækifærin sem í boði eru séu mikil. Eins og staðan er í dag þá renna tugir lítra vatns ónýttir frá þessu gróðarlega jarðvarmasvæði á hverri sekúndu og er nýtanleg orka einungis virkjuð í mjög litlu magni. Jarðhitavatnið er talið gott til meðferðar á bæði psoriasis og iktsýki og eru því möguleikarnir á nýtingu vatnsins bæði miklir og fjölbreyttir (Kristmannsdóttir o.fl., 2006).

Jarðhitinn í Öxarfirði er vegna gosbeltisins sem liggur um Ísland frá norðaustri til suðvesturs en þrjú sprungubelti liggja í gegnum Öxarfjörðinn og er jarðhiti í þeim öllum (Mynd 2). Mesti jarðhiti sem fundist hefur í Öxarfirði er á tveimur svæðum, í Skógalóni og við Bakkahlaup en þetta eru tvö aðskilin svæði (Torfason, 2003; Georgsson, o.fl. 1993). Á Bakkalandi við Bakkahlaup hefur mælst mestur hiti um 200°C og eru þar

fjórar holur. Hóla númer BA01 er 80 m djúp og 110°C heit á meðan hóla númer BA02 er 1960 m djúp og 120°C heit. Holur BA03 og BA04 eru mjög svipaðar eða 600-700 m djúpar og 70°- 75°C heitar og eru allar holurnar ónýttar. Við Skógalón hefur mælst hiti á bilinu 170-200°C og eru þar tvær holur. Holan Æ3 er 325 m djúp og gefur 96-126°C heitt vatn á meðan hin er 420 m djúp og gefur einungis gufu. Mesti hiti sem nýttur er núna er einungis 108°C og kemur það vatn úr borholunni við Skógalón. Hitaveita Öxarfjarðar hefur verið að nýta einn fjórða af því vatni eða 10 l/sek en það streymdu um 40 l/sek uppúr holunni þegar hún var boruð árið 1993.



Mynd 2: Sprungubeltin sem liggja í gegnum Öxarfjörð. Mynd frá Orkustofnun.

Jarðhiti flokkast í háhita og lághita þar sem háhitasvæðin finnast á virka gosbeltinu. Lághitasvæði eru gömul háhitasvæði sem hafa kólnað og rekið frá gosbeltinu og eru því að öllu jöfnu utan virka gosbeltisins. Flokkun hitasvæðisins í Öxarfirði hefur verið á reiki þar sem jarðhitinn þar hefur ekki mælst jafn hár og á háhitasvæðum og er sennilega vegna fjarlægðar frá megineldstöðvum. En ef þetta væri lághitasvæði þá væri Öxarfjörðurinn án efa heitasta lághitasvæðið á landinu (Georgsson, o.fl. 1993).

Jarðhitinn á svæðinu hefur að hluta til verið nýttur í á annað hundrað ár til ylræktunar en með hléum þó. Í dag er þó einungis ein ylræktun í gangi á sandinum og er það lífræna gulrótarræktunin í Akurseli. Bændur í Akurseli hafa stundað gulrótarræktun þar síðan 1998 og setja þeir alla sína uppskeru á markað. Ársuppskera þeirra hefur verið allt að rúmum 130 tonnum (Gunnarsson, 2004). Nokkru fyrir aldamótin 1900 var heitt land í Öxarfirði mikið nýtt til ylræktunar og var til dæmis mikil garðrækt rétt hjá Skógalóni en þar hefur jarðhitinn verið hvað mestur. Þar voru einna helst ræktaðar gulrófur og kartöflur (Guðmundsson, 1959). Það er því ljóst að möguleikar á nýtingu jarðvarmans til grænmetisræktunar eru miklir.

1.2.2 Jarðvegur og jarðvegsgerð

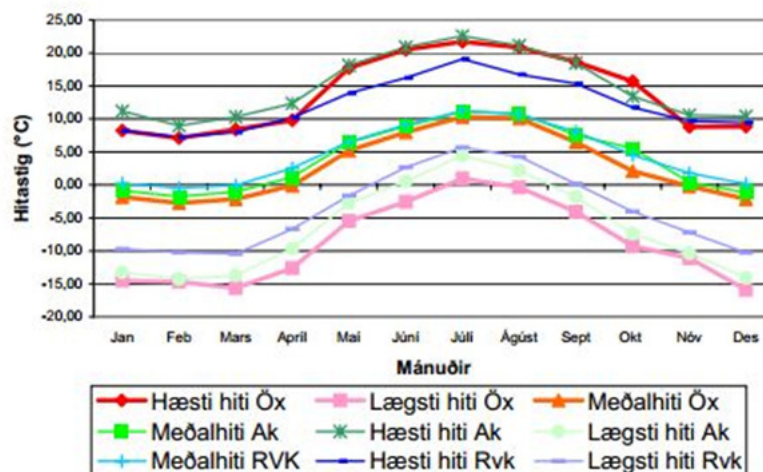
Öxarfjörðurinn er um það bil 25 km breiður sigdalur sem varð til þegar Tjörnesbeltið hliðraðist. Blágrýti vestanvert í firðinum er talið frá Tertíer-tímabilinu en austan megin finnst bara grágrýti og móberg frá ísöld. Ofan til í firðinum fyllist hann af setlögum en undirlendið einkennist af jökulsárframburði, aur og foksandi. Jarðlögin í Öxarfirði eru enn mikið til ókönnuð en staðfest er að setlagastafli liggur yfir berggrunni úr basalhrauni og móbergi (Ólafsson o.fl. 1992; Georgsson o.fl. 1993). Setlöggin eru þykkust næst ströndinni og eru þau þar allt að 1 km þykk en mun þynnri inn til landsins. Í borholunni við Skógalón er talið að efstu 350 m séu úr setlögum sem hafa

myndast eftir ísöld en þar undir skiptast á jökulbergslög og sjávarset. Sigdalurinn í Öxarfirði er talinn vera um 1-2 milljón ára gamall en á Tjörnesi finnast mun eldri lög (Friðleifsson o.fl. 1998).

Gróðurfarið í Öxarfirði einkennist af mjög sendnum jarðvegi þar sem sums staðar er mjög rakt og líkist þá einna helst flóagróðri. Þar sem mikill jarðhiti finnst á sandinum þá hefur hann áhrif á gróðurfarið og vaxtarskilyrði og má víða sjá breiður af loðvíði (*Salix lantana*) en það er einkennisjurt fyrir sendnar aðstæður (Kristinsson, 2001). Einnig má finna þar aðrar víðitegundir og þá einna helst gulvíði (*Salix phylicifolia*) ásamt fjalldrapa (*Betula nana*) og birki (*Betula pubescens*).

1.2.3 Veðurfar í Öxarfirði

Í skýrslu frá Náttúrustofu Austurlands voru nokkrar hitaniðurstöður árána 1990-2000 frá Garði í Kelduhverfi dregnar saman og bornar saman við Reykjavík og Akureyri. Núna hefur veðurathugunarstöðin í Garði verið lögð niður og veðurathugunarstöð í Ásbyrgi sett upp í staðinn en öll veðurathugunargögn koma frá Veðurstofu Íslands. Á Mynd 3 má sjá meðalhita, hæsta og lægsta hita á þessum þremur veðurstöðvum og sýna þær niðurstöður að veturnir í Öxarfirði eru frekar stöðugir og kaldir en sumrin nokkuð hlý. Það að veturnir haldist nokkuð kaldir leiðir síðan af sér minni umhleypinga sem er góður kostur (Aðalbjarnardóttir, 2004).



Mynd 3: Meðalhiti, hæsti- og lægsti hiti hvers mánaðar í Öxarfirði, á Akureyri og í Reykjavík. Aðalbjarnardóttir, 2004.

Á myndinni má sjá meðalhita, hæsta og lægsta hita hvers mánaðar þar sem vitað er að ársmeðalhiti á hverjum stað hefur ekki allt að segja. Eins og sést þá er lægsti meðalhitinn í Öxarfirði af þessum þremur stöðum alla mánuðina og nær meðalhitinn ekki frostmarki yfir háveturinn. Í Reykjavík fer meðalhitinn nánast ekki undir frostmark. Ef lægsti hitinn í hverjum mánuði er skoðaður þá er það oftast í Öxarfirði þó hann sé mjög svipaður hitastiginu á Akureyri yfir háveturinn á meðan hæsti hitinn í hverjum mánuði í Öxarfirði nær aldrei hámarkshitnum á Akureyri yfir vetrarfrímann. Yfir sumartímann er hámarkshitinn í hverjum mánuði mjög svipaður í Öxarfirði og á Akureyri á meðan hann er mun hærrí Reykjavík.

1.2.4 Samsetning vatns í Öxarfirði

Heita vatnið í Öxarfirðinum er frekar salt eða ísalt sem þarf að taka tillit til við nýtingu þess. Vatnið hefur svipaða eiginleika og vatnið í holunni við Húsavíkurhöfða en það vatn er gæðavatn með tilliti til baða. Fjölbreytileiki vatns í Öxarfirði er afar mikill og er talið að í Kelduhverfi séu um níu tegundir ferskvatns og er ferskvatnið austast í Öxarfirðinum afar gamalt þar sem það kemur úr móbergi. Ferskvatnið virðist vera

mjög gott þar sem vatnið á Kópaskeri er með vottun frá kröfuhörðustu matvælaframleiðendum heims eða fyrir lausfrystingu og niðursuðu á rækju (Jónsdóttir, 2011; Hjartarson, 2011 og Grímsson, 2011).

Almennt má staðhæfa að heita vatnið á Íslandi sé gæðavatn þar sem Svíar hafa staðfest að vatnið henti þeim gæðastaðli sem neysluvatn þarf að hafa.

2. Ræktunarskilyrði

2.1 Lífræn ræktun.

Lífræn ræktun er undirstaða allrar lífrænnar jarðræktar og er þá verið að meina alla túnrækt, akurrækt og ylækt sem styðjast við lífrænan áburð af ýmsum gerðum. Hægt er að nota safnhaugagerð, sáðskipti, belgjurtarækt og lífrænar varnir í stað eiturefna svo eitthvað sé nefnt. Einnig eru miklar kröfur gerðar til gróður- og umhverfisverndar og getur öll skógrækt og nýting á villtum gróðri og þörungum talist til lífrænna framleiðsluhátta. Uppskera á flatareiningu er almennt mun minni með lífrænni ræktun en með þeirri hefðbundnu. Breytileikinn er gífurlega mikill eftir jarðvegstegund, gróðurskilyrðum og samhlíða ræktun belgjurta og búast má við því að uppskera aukist eftir því sem líður á aðlögunartímum. Fyrstu árin í lífrænni ræktun eru þau erfiðustu og er þá greiddur aðlögunarstuðningur í nokkur ár í öllum nágrannalöndunum. Á Íslandi er einungis hægt að fá stuðning fyrir eitt ár á hverja spildu í lífrænni aðlögun en það nægir ekki til fullrar aðlögunar. Samkvæmt búnaðarlagssamningi er stuðningur héraendis annars vegar 25.000 kr á hvern hektara túns eða akurlendis og hins vegar 250 kr á fernetra í gróðurhúsi (Bændasamtök Íslands, 2012).

Meginatriði í lífrænni framleiðslu eru nokkur og taka þarf tillit til allra atriðanna (Bændasamtök Íslands, 2012):

- Framleiðsla næringarríkrar fæðu í nægu magni í sátt við umhverfið.
- Hringrás lífrænnar starfsemi í landbúnaði örvuð með tilstilli skordýra, örvera, annarra dýra og jurta, bæði hvað varðar ræktun, lífræn efni og næringarefni.
- Aukin frjósemi og verndun jarðvegs
- Nýting vatns innan skynsamlegra marka og verndun vatnsuppspretta og vatnalífs
- Notkun staðbundinna endurnýjanlegra auðlinda og endurnýjanlegra hráefna
- Mengun af mannavöldum haldið í lágmarki, fjölbreytni nytjastofna jurta og dýra viðhaldið

2.1.1 Lög og reglugerðir

Setning á lögum og reglugerðum fyrir lífræna ræktun hófst 1992 en á þeim tíma varð vakning um lífrænan búskap. Árið 1994 urðu þáttaskil með setningu ítarlegrar reglugerðar (nr. 219/1995) og var byggt á alþjóðlegum grunni. Þar voru tilgreindar lágmarkskröfur til lífrænna framleiðsluhátta við íslenskar aðstæður innan ramma grunnreglna Alþjóðasamtaka lífrænna landbúnaðarhreyfinga (IFOAM) og í samræmi við reglur Evrópusambandsins. Einnig var tekið mið af Dagskrá 21 frá Ríó de Janeiro varðandi sjálfbæran landbúnað frá 1992. Þar sem Ísland er aðili að Evrópska efnahagssvæðinu þurfti Ísland að taka upp löggjöf Evrópusambandsins á þessu sviði og þess vegna breyttist lagaumhverfið (Bændasamtök Íslands, 2012).

Vottunarstofan Tún gefur út reglur um lífrænar aðferðir í framleiðslu landbúnaðar- og náttúruafurða en reglur Túns taka mið af íslenskum og evrópskum lagareglum um sama efni. Einnig hefur Tún þróað eigin reglur á þeim sviðum þar sem viðmið eða alþjóðareglur vantar eins og til dæmis um lagargróður, þörunga, fiskeldi, fiskirækt, ylæktun matjurta og um matreiðslu á lífrænum veitingum. Reglur Túns á sviðum

lagargróðurs og ylræktar eru bæði fyrirmynd og leiðandi í fjölþjóðastarfi við mótun sameiginlegra viðmiða fyrir þau lönd sem eru í EES og Evrópusambandinu. Grunnreglur og viðmið um lífræna framleiðslu og vinnslu eru gefnar út af alþjóðasamtökum lífræna landbúnaðarhreyfinga (IFOAM) og eru þetta alþjóðlegar grunnreglur. Reglugerð Evrópusambandsins (ESB) setur fram og útskýrir þær kröfur sem gerðar eru til lífrænnar landbúnaðarframleiðslu á Evrópska efnahagssvæðinu (EES). Evrópusambandið hefur tekið upp nýjar reglur sem eru í vinnslu á Evrópska efnahagssvæðinu (Tún Vottunarstofa, 2012).

Einnig eru til íslenskar lagareglur um lífræna landbúnaðarframleiðslu og faggildingu vottunarstofa ásamt öðrum lögum og reglum um landbúnað, matvælaframleiðslu, matvælaeftirlit, hollustuhætti, náttúruvernd og fleira sem þarf að skoða í sambandi við lífræna framleiðslu.

2.1.2 Vottun og eftirlit

Vottun er lokaáfangi í lífrænu aðlögunarferli og er staðfest með bæði vottorði og vottunarlýsingu. Á því er tilgreint hvort um landbúnað, vinnslu eða innflutning sé að ræða og síðan tilgreint nánar hvers konar starfsemi um ræðir ásamt stærð vottaðs lands, fjölda og tegunda búfjár, tegund vinnslu, vottaðar afurðir og fleira. Vottunarstofan Tún sér um allt eftirlit og vottun lífrænnar og sjálfbærrar framleiðslu hér á landi og hefur hún fullgilda innlenda og alþjóðlega viðurkenningu. Tún hóf sína starfsemi árið 1994 og vann í nánú samstarfi við Soil Association í Bretlandi sem mótaði mikið reglur Túns um lífræna framleiðslu. Enginn má markaðssetja afurðir sem lífrænar nema hafa hlotið lögmæta vottun en vottunarstofan þarf að virða lágmarkskröfur löggjafarinnar auk þess er henni heimilt að gera meiri kröfur (Tún Vottunarstofa, 2012; Bændasamtök Íslands, 2012).

Tún hefur mótað vottunarreglur um aðföng og náttúruafurðir en þær fjalla um tvo megin þætti:

- Framleiðslu á aðföngum sem heimilt er að nota í lífrænni ræktun og vinnslu lífræna afurða og aflað er með sjálfbærri auðlindanýtingu, til dæmis framleiðslu á fiskimjöli og lýsi fyrir áburð, fóður og framleiðslu á kalkþörungadufti fyrir fóður og bætiefnagerð
- Framleiðslu á öðrum náttúruafurðum sem aflað er með sjálfbærum nytjum á ýmsum endurnýjanlegum náttúruauðlindum, til dæmis söfnun og vinnslu á æðardúni, vinnslu á söltum og nýtingu vatnslinda (Tún Vottunarstofa, 2012).

Vottunarstofan Tún leitast við að vinna í samræmi við reglugerðir ESB og grunnreglur IFOAM um lífræna framleiðslu. Einnig annast Tún eftirlit og vottun í samræmi við lög nr. 162/1994 um lífræna landbúnaðarframleiðslu og reglugerð nr. 74/2002 um sama efni. Tún er faggilt af faggildingarsviði Einkaleyfastofu samkvæmt lögum nr. 24/2006 þar sem stuðst er við EN 45011 staðalinn. Þjónusta Túns stendur öllum til boða í öllum greinum landbúnaðar, nýtingar á villtum jurtum bæði á landi og í sjó, nýtingar staðbundinna villtra dýra og úrvinnslu landbúnaðarafurða. Tún hefur þróað vottunarpjónustu fyrir sjálfbærar náttúrunytjar sem reglugerð nr. 74/2002 tekur ekki til (Vottunarstofan Tún, 2012).

Markmið eftirlits er að tryggja gegnsæi og samræmi framleiðsluaðferða og settra reglna og fer ítarleg úttekt á framleiðslueiningu fram í kjölfar fyrstu umsóknar. Ef úttekt leiðir til þess að aðlögun eða vottun eru samþykkt fer fram endurúttekt eftir fyrsta árið. Farið er í reglubundnar úttektir sem tilkynntar eru með hæfilegum fyrirvara en aukaúttekt má vera gerð án fyrirvara. Hverri úttekt lýkur síðan með fundi eftirlitsmanns og umsjónarmanns framleiðslueiningarinnar þar sem gerð er skýrsla um frávik frá reglum Túns sem fram komu í úttektinni og báðir þurfa að undirrita skýrsluna. Að uppfylltum skilyrðum sem tilgreind eru í aðgerðaskrá gefur Tún út vottorð og

vottunarlýsingu fyrir næsta vottunartímabil. Framleiðendur þurfa að veita eftirlitsmanni aðgang að öllu athafnasvæðinu ásamt öllum skýrslum og öðrum upplýsingum um lífræna framleiðslu sem nauðsynlegar eru vegna eftirlitsins. Einnig þarf eftirlitsmaðurinn að hafa greiðan aðgang að öllum þeim svæðum og aðstöðu sem eru á einingunni. Heimilt er að taka prófsýni af afurðum til að kanna hvort þær innihaldi bönnuð efni og skylt er að taka slík sýni ef grunur er um notkun ólöglegra efna. Vottunarkerki Túns eru notuð til að gefa til kynna að viðkomandi afurð hafi verið framleidd samkvæmt reglum Túns og að framleiðsla afurðarinnar sé undir eftirliti Túns. Merkin eru gefin út á skiltum, límmiðum og á tölvutæku formi til notkunar. Þau gefin út á íslensku, ensku og færeysku. Notkun á vottunarkerkinu þarf að vera í samráði við Tún þar sem einungis þeir sem hafa gilt vottorð mega nota merkið (Vottunarstofan Tún, 2012).

2.1.3 Reglur um lífræna grænmetisræktun

Þar sem þetta verkefni snýr að sjálfbærri og vistvænni, lífrænni grænmetisræktun þarf að skoða vel allar þær reglugerðir sem snúa að því. Meðal annars þarf að fylgja föstum reglum um lífræna framleiðslu og umhverfisvernd þar sem lítið er á meginatriði lífrænnar framleiðslu, efnamengun, orkunotkun og úrgang. Einnig þarf að fara yfir almennar ráðstafanir með jarðveg og gróður, aðlögunartíma, áburðarnotkun, varnaraðgerðir og ræktun fóðurjurta, korns og ylræktunar. Vottunarstofan Tún fer vel í öll smáatriði sem falla undir þessa liði og eru reglurnar því afar skýrar og ítarlegar. Vinnsla, geymsla og önnur meðferð fellur einnig undir strangar reglur Túns þar sem aðgreining og rekjanleiki skipta jafn miklu máli og innihald og aðferðir við vinnslu afurðanna. Það eru líka reglur um tækjabúnað við ræktunina ásamt flutningsmátanum sem miða að því að varðveita ferskleika og næringargildi afurðarinnar ásamt því að verja þær gegn mengun og tryggja aðskilnað þeirra frá öðrum afurðum. Þrif og hreinlæti skipta einnig miklu máli á öllum vinnslustöðvum og þarf allt skipulag og eftirlit að tryggja hreint og ómengað vinnuumhverfi, tækjabúnað og afurðir í samræmi við bestu gæðakröfur. Við lífræna ræktun þarf ennfremur velja öll hreinlætisefni eftir reglum Túns (Vottunarstofan Tún, 2012).

2.2 Ræktunarmöguleikar

2.3.2. Almennt um ræktun grænmetis og ávaxta

Við allar gerðir ræktunar þarf að taka mið af nokkrum mjög nauðsynlegum undirstöðuatriðum ræktunar ef allt á að ganga sem best. Það þarf til að mynda að hugsa um alla þá náttúrulegu þætti sem geta haft áhrif á ræktunina eins og veðurfræði, jarðfræði, áburðarfræði, grasfræði, lífeðlisfræði hveggundar sem ræktuð er og fleira í þeim dúr. Hér á eftir verður örlítið fjallað um þessa helstu þætti sem skipta máli við grænmetisræktun.

Ef um útiræktun er að ræða þarf að sjá til þess að ræktunarsvæðið njóti sem mestrar birtu og það verður að vera gott skjól fyrir vindinum þar sem hann getur orðið býsna sterkur hér á landi og þá sérstaklega norðanvindurinn sem skellur á Austursandinum. Ef ræktunarsvæðið hallar til suðurs kemur uppskeran yfirleitt fyrir þar sem ræktarlandið er tilbúið fyrir á vorin. Við undirbúning á jarðvegi þarf að taka tillit til þarfa hveggundar fyrir sig en almenn er best að hafa jarðveg passlega blautan og sambland af mold, leir og sandi. Það er samt sem áður afar erfitt að finna jarðveg sem uppfyllir öll kjörhlutföll og er það nánast ógerlegt en þá má alltaf bæta leir- og sandjarðvegi við íblöndun með mómold. Allt eins má bæta mómold með grófum sandi eða sand með mómold.

Vinna þarf bug á illgresi og óværu sem getur skemmt ræktunina og eyðilagt uppskeruna. Til dæmis er best að reyta arfann með höndunum til að koma í veg fyrir

varnarefnanotkun en einnig er efnið Afalon mikið notað gegn einæru, tvíkímblaða illgresi í bæði kartöflu- og gulrótarækt. Kálflugan er mikill óvinur og leggst hún á allar káltegundir, hreðkur, gulrófur og fleira. Hægt er að koma mikið til í veg fyrir hana með því að leggja acryldúk yfir ræktunarsvæðið eða netdúka því þeir hleypa flugunni ekki í gegn og þá getur hún ekki verpt í ræktuninni. Þessir dúkar eru mög sterkir og eiga að endast í allt að tíu ár. Besta vistvæna leiðin er samt alltaf víxlræktun en hún kemur oft í veg fyrir fjölgun flugnanna ásamt því að draga úr sjúkdómahættu sem alltaf er til staðar í grænmetisræktun.

Valdar voru nokkrar tegundir grænmetis og ávaxta og í kafla 2.2.3 er gerð frekari grein fyrir skilyrðum sem þarf til ræktunar þeirra, annmörkum við ræktun, verðgildi, mögulegum mörkuðum og fleira.

2.3.3. Víxlræktun

Víxlræktun er notuð til þess að hvíla jarðveginn og er þá öðrum lífmassa sáð annað hvert ár á móti grænmetistegundinni. Oftast eru notaðar kornplöntur eða grasplöntur sem eru niturframleiðendur til þess að fá meiri næringu í jarðveginn. Afar nauðsynlegt er að hvíla matjurtagarða með víxlrækt og er þá hentugt að rækta jurtir sem eru sérstaklega hraðvaxta og gefa mikinn lífmassa. Bygg, hafrar og filagras voru skoðuð nánar með tilliti til víxlræktunar.

Til að hámarka verðmæti tegundanna sem notaðar verða til víxlræktunar væri áhugavert að þreskja bæði byggjið og hafrana. Þannig mætti nýta kornið til fóðurframleiðslu fyrir bændur í nágrenninu og nota hálminn og ónýtt korn sem alltaf falla til í metan- og/eða áburðarframleiðslu fyrir ræktunina sjálfa. Með þessu móti er hægt að ná fram hámarks nýtingu tegundanna.

Filagrasíð hefur eingöngu verið ræktað til orkubrennslu í heiminum í dag og er því ekki nýtt á annan máta. En þar sem það gefur gríðarlegan lífmassa á stuttum tíma og mikla orku við bruna, þá má gera ráð fyrir að það nýtist best til metan- og áburðarframleiðslu.

Bygg

Bygg (*Hordeum vulgare*) er mjög mikilvæg korntegund sem hefur verið ræktuð bæði til manneldis og sem skepnufóður (Myndir 4 og 5). Byggið var til að mynda í fjórða sæti yfir mest ræktuðu korntegundir heims árið 2007 (FAO, 2007). Byggið er einær eða vetrareinær korntegund sem hefur hingað til verið fyrst og fremst ræktuð til kornþroska og hér á landi er það einungis ræktað sem sumarbygg. Byggið vex best í móajarðvegi eða sendnum jarðvegi sem hægt er að vinna snemma á vorin. Byggið er afar viðkvæmt fyrir sýrustigi jarðvegsins en það þrífst best við frekar hátt sýrustig. Fullt sáðmagn fyrir byggjið er um 200 kg á hvern hektara og er æskileg sáðdýpt 2-4 cm og þarf ræktunarlendið að vera vel plægt og herfað og valtað. Best er að sá bygginu eins snemma og hægt er eða í lok apríl fram í byrjun maí (Landbúnaðarháskóli Íslands, 2012).



Mynd 4: Byggakur. Sótt af www.pgbworks.org.



Mynd 5: Bygg á mismunandi vaxtar- og vinnslustigum. Mynd lengst til hægri sýnir mun á tveggja- og sexraða bygg. Sótt af www.is.wikipedia.org.

Byggið vex við kaldar aðstæður en er þó samt ekki vetrarþolið við íslenskar aðstæður. Byggið þolir vel jarðveg sem er gegnumlekur (McGee, 1986). Bygg er mjög hentug tegund til ræktunar á lífmassa fyrir metanframleiðslu þar sem hálmurinn sem fellur til við byggframleiðsluna er úrvals hráefni til framleiðslu á metani (Metan, 2012) (Tafla 1 í Viðauka I sýnir næringargildi byggs).

Byggið er í dag innflutt sem fræ/korn til fódurs og fódurgerðar ásamt því að vera flutt inn á formi innpakkaðra fræja til manneldis samkvæmt nánari skilgreiningum Fjármálaráðuneytisins. Hér á Íslandi er mikil aukning á bygggræktun bæði til fódurs og manneldis og er þessi ræktun ört vaxandi. Byggið hefur 55% almennan toll ásamt 25,5% VSK, nánari upplýsingar um álagningu er að finna í Töflum 23 – 25 í Viðauka III.

Hafrar

Hafrar (*Avena sativa*) er kornjurt af grasacætt (Myndir 6 og 7). Hafrar eru ræktaðir bæði til mannelis og sem fóður fyrir skepnur og þá einkum fyrir fugla og hesta. Stráin af plöntunni eru einnig hirt og þá notuð sem undirlag á gólfum og í básum fyrir hesta. Hafrar eru ræktaðir á tempruðum svæðum þar sem þeir þurfa ekki mikinn sumarhitna og hafa gott þol fyrir miklum rigningum samanborið við margar aðrar korntegundir, til dæmis hveiti. Hafrar hafa verið ræktaðir hér á Íslandi með góðum árangri og eru mikið ræktaðir í NV-Evrópu. Hafrarnir eru einærar plöntur og við árstíðabundna ræktun þarf að sá þeim annað hvort að sumri til (uppskera seint að hausti) eða snemma á vorin (uppskera snemma að hausti). Hafrar eru tiltölulega auðveldir í ræktun og má rækta þá í margskonar jarðvegsgerðum (Landbúnaðarháskóli Íslands, 2012). Hafrar þurfa nitur (NO) úr jarðveginum ásamt því að taka upp fosfór á formi P_2O_5 og kalí (K_2O) og þarf plantan því þessi næringarefni (u.þ.b. 50-100 kg/ha af NO, 30-40 kg/ha P_2O_5 og 15-30 kg/ha af K_2O) til að geta vaxið og gefið af sér afurð. Nægjanlegt magn niturs er sérstaklega mikilvægt svo hafraplantan nái almennilegri hæð og stráin verði nægjanlega góð (Zhou o.fl. 1999). Hafrar innihalda globulin og avenalin sem eru fágæt prótein í kornplöntum ásamt því að innihalda bæði próteinin prolamine og avenin en eru þau í minnihluta í næringarinnihaldi hafraplöntunnar (Tafla 7 í Viðauka I) (The plant cell, 2012). Póteinmagn hafranna er um 12-24% af innihaldinu og er það mjög svipað og soyjaprótein en þau eru samkvæmt World Health Organization samanburðarhæfð við mjólkur-, kjöt- og eggjaprótein (Radomir, 1999).



Mynd 6: Hafrar á mismunandi þroskastigum. Sótt af www.telegraph.co.uk



Mynd 7: Hafrar á mismunandi ræktunarstöðum. Sótt af: a) www.haccpeuropa.com, b) www.agroatlas.ru, c) www.informedfarmers.com og d) www.holistic-mindbody-healing.com.

Hafrar eru í dag innfluttir sem fræ/korn til fóðurs og fóðurgerðar ásamt því að vera flutt inn á formi innpakkaðra fræja til mannelis samkvæmt nánari skilgreiningum Fjármálaráðuneytisins. Hafrar eru falsvert ræktaðir til fóðurs hér á landi og er eins og með byggið ört vaxandi. Hafrar hafa 55% almennan toll ásamt 25,5% VSK, nánari upplýsingar um álagningu er að finna í Tölum 26 – 28 í Viðauka III.

Fílagras

Fílagras (*Pennisetum purpureum*) (Myndir 8 og 9) er jurt sem lofar afar góðu við brennslu en talið er að fílagrasið gefi 25-falda orku við brennslu miðað við kostnað við ræktunina. Fílagras er því afar hentugur lífmassi til orkuframleiðslu og er hann farinn að bola burt sykurreyrnum (e. Sugarcane) þar sem fílagrasið hefur mun betri eiginleika. Sykurreyrinn er að gefa 9-falda orku í samanburði. Fílagrasið krefst mikils vatns og er um 80% af fílagrasinu vatn sem gerir það erfiðara í þurrkun enda þórnar það ekki í sól nema það sé skorið í litla bita (Osava, 2010).



Mynd 8: Fílagras á vetrardegi. Sótt af www.flickrriver.com.



Mynd 9: Fílagras í ræktunarferli. Sótt af: a) www.transfer-lbc.com, b) www.bioenergy3.org og c) www.thepanananews.com.

Fílagras er skylt gresjum (e. Tropical) Afríku og verður grasið gríðarhátt eða um 2-4.5 m og vex í þéttum þyrpingum. Það hefur náð allt að 7.5 m hæð þó sjaldgæft sé og hefur það 30-120 cm löng og 1-5 cm breið blöð sem eru afar beitt. Fílagras þolir ekki frost frekar en önnur grös og þarf því að uppskera fyrir veturinn ef ræktað er árstíðabundið. Eins og áður kom fram þá framleiðir grasið mikla orku við bruna og getur það til að mynda framleitt 100 tonn af lífmassa per hektara sem síðan gefur yfir 4000 kcal/kg (Prabu, 2012). Fílagrasið hefur einnig verið notað til þess að afeitra mengaðan jarðveg og getur það á nokkurra ára skeiði algerlega hreinsað mengaðan jarðveg (Holm, 2010). Það kemur upprunalega frá Afríku árið 1913 og þar vex það best við árbakka vegna mikillar vatnsþarfar. Grasið getur fjölgað sér með kynæxlun en fræin eru afar smá og spíra frekar illa. Grasið fjölgar sér þá mest með rötarskotum sem eru neðanjarðarstönglar sem framleiða rætur og vaxa upp í nýja plöntu. Fílagrasið getur verið mjög ágengt og vex það mjög vel við réttar aðstæður (Purdue Agriculture, 2000).

Eins og staðan er í dag þá er fílagrasið ekki flutt inn til landsins og því engar upplýsingar um það að finna.

2.3.4. Val á tegundum til ræktunar á Austursandi við Öxarfjörð

Val á tegundum sem áhugavert er talið að rækta á Austursandi við Öxarfjörð byggðist á ýmsum atriðum, svo sem hæð plantna, kuldapoli og hversu langan tíma það tekur plöntuna að gefa af sér afurð effir gróðursetningu. Einnig var skoðuð næringarþörf viðkomandi plantna ásamt þeirri jarðvegsgerð sem hentar hvað best til ræktunar þeirra. Möguleiki til markaðssetningar tegunda átti einnig sinn þátt í valinu

og var reynt að miða við þær plöntur sem í dag eru eingöngu innfluttar á markað héraðs og ekki skoðaðar nánar þær plöntur sem þegar eru í ræktun hér á landi, svo sem hefðbundið kál, gúrkur, tómatar, paprikur, sveppir og fleiri.

Ræktun ávaxtatrjáa hefur aukist mikið á Íslandi og hafa mjög harðgerðar plöntur frá Norðurlöndunum, Rússlandi og Kanada verið fengnar til ræktunar hér. Gerðar hafa verið tilraunir með ræktun eplatrjáa, perutrjáa, plómutrjáa og kirsuberjatrjáa með góðum árangri (Óskarsson, H, 2012). Ávaxtatré eru afar breytileg háð tegundum og uppruna og þurfa mismunandi tegundir mismunandi hitastig til að geta lokið vexti og gefið af sér þroskuð aldin.

Hér á eftir verður fjallað um þær tegundir sem taldar voru henta best á byrjunarstigi sjálfbærrar ræktunar á Austursandi við Öxarfjörð.

Sætar kartöflur



Mynd 10: Sætar kartöflur. Sótt af www.hort.purdeu.edu.

Sætar kartöflur (*Ipomea batatas*) (Myndir 10 og 11) eru ættaðar frá Mið- og Suður-Ameríku og þurfa þar af leiðandi hærra lofthita og lengri vaxtaríma en boðið er uppá hér á norðurslóðum. Þrátt fyrir það ætti að vera hægt að rækta hér sætar kartöflur í upphituðum gróðurhúsum en kjörhitastig þeirra er á bilinu 18-28°C og þola þær ekkert frost. Kartöflurnar eru fjölærar og flæmast þær víða um jarðveginn með bæði jarðsprutum og ofanjarðarrenglum sem þar að auki hafa hæfileika til að vefja sig upp eftir öðrum plöntum til að standa betur að vígi í baráttunni um ljósið (Garðyrkjufélag Íslands, 2012). Þær þrífast best við 24°C og eru þær ræktaðar

í ýmsum jarðvegsgerðum þó þær kjósi helst sendinn jarðveg sem lekur nokkuð vel í gegnum svo og léttan og meðal grófan jarðveg með sýrustig á bilinu 4,5 – 7,0. Hægt er að rækta sætar kartöflur í tiltölulega litlu magni jarðvegs án mikillar áburðargjafar. Þær eru samt sem áður mjög viðkvæmar fyrir eitrun af völdum áls (e. aluminium) og þurfa þær því óleskjað kalk (e. lime) ef gróðursett er í álríkan jarðveg (Woolfe, 1992).



Mynd 11: Ræktun og nýupptekin uppskera sætra kartaflna. Sótt af www.mekam.org og www.tinyfarmblog.com.

Sætar kartöflur hafa verið í ræktun í að minnsta kosti 5000 ár og er frumtegundin hvergi til villt en frumplönturnar urðu sennilega til við ræktun og úrval náskyldra tegunda. Þær eru alls óskyldar venjulegum kartöflum og teljast til vafningsklukkuættar

og því náskyldar maríuklukku sem vex sums staðar sem illgresi í gördum á Íslandi. Ræktunarferlið er samt sem áður svipað og hjá venjulegum kartöflum þar sem útsæði er sett niður í plægða jörð að vori og þroskaðar kartöflur teknar upp að hausti. Í Bandaríkjunum er ræktun þeirra stunduð í Suðurríkjunum þar sem kjörhiti þeirra helst í að minnsta kosti 100-120 vaxtardaga. Það er þá helst í ríkjum Karólínu og Louisiana, þótt hægt sé að rækta þær á einstaka stöðum og með góðri aðhlyningu á norðlægari svæðum. Í Evrópu er ræktun sætra kartafna bundin við hlýjustu sveitirnar við norðanvert Miðjarðarhaf. Sá hængur er yfirleitt á þeim sætu kartöflum sem fást í verslunum hér á landi að búið er að meðhöndla þær með efnum og/eða geislun sem hindrar spírur þeirra. Reikna þarf með 10 -12 lítrum af mold fyrir hverja plöntu og þurfa þær talsverða vökvun allan vaxtartímann (Garðyrkjufélag Íslands, 2012). Sætar kartöflur eru trefjamiklar og mjög A-vítamínríkar auk þess sem þær innihalda lítið af hitaeiningum. Þær innihalda mikið af flóknum kolvetnum, vítamín C og vítamín B6. Samanburðarrannsókn á sætum kartöflum og öðru grænmeti með tilliti til trefja, kolvetna, próteina, A-vítamíns, C-vítamíns, járns og kalsíums sýnir að sætar kartöflur voru efstar í næringarinnihaldi (Center for Science, 2012) (Tafla 8 í Viðauka I). Sætar kartöflur eru einnig taldar henta vel fólki með sykursýki þar sem þær hjálpa til við að jafna blóðsykurmagn og lækka þær með insúlínstuðulinn (Center for Science, 2012).

Innflutt magn (Tafla 9 í Viðauka I) sætra kartafna frá janúar 2012 til og með júlí 2012 er 300 kg og verð út úr búð á Akureyri í ágúst-september 2012 (Hagkaup) er 279 kr/kg.

Sætar kartöflur eru eingöngu fluttar inn sem ferskvara í stykkjatali og er selt í grænmetis-/ávaxtaborðum flestra verslana. Enginn almennur tollur er settur á innflutning á sætum kartöflum en þær hafa 7% VSK. Nánari upplýsingar um álagningu er að finna í Töflu 29 í Viðauka III.

Quinoa

Quinoa eða quinoa (*Chenopodium quinoa*) (Mynd 12 og 13) á uppruna sinn úr Andesfjöllunum í Bolíviu, Chile, Perú og Ecuador og hefur hún verið þekkt matjurt í fjallaborpum þessara landa í um 5000 ár þar sem hún gekk undir nafninu „mother grain“ á tungumáli Inca. Þessi jurt veitti Incum heilsárs framleiðslu og var hún þeim afar nauðsynleg sem kornplanta (Alternative Field Crops Manual, 2012). Quinoa plantan þolir fjölbreyttar aðstæður til ræktunar þar sem hún aðlagar sig fljótt að þeim ræktunarskilyrðum sem fyrir eru og er hún venjulega frekar fyrirhafnarlítil og harðgerð. Hún vex frá strandsvæðum upp í yfir 4000 m en er yfirleitt ræktuð á milli 2500 og 4000 m yfir sjó. Venjulega þrífst hún best í köldu andrúmslofti þar sem hitastig er á bilinu -3°C á næturnar og uppí 35°C á daginn. Einnig hafa sumir ræktendur haldið hitastiginu lægra án þess að það skemmi uppskeruna. Venjulega hefur vægt frost ekki áhrif á plöntuna nema þegar hún er í blóma, en fræin eru hvað viðkvæmust fyrir frosti. Plantan vill helst fá vel dreifða rigningu snemma í ræktuninni en þegar fræin eru að þroskast og við uppskeru þá vill hún frekar þurr skilyrði. Hún þrífst best í sendnum jarðvegi sem lekur vel í gegn, hefur lágan næringarstuðul, með hóflega seltu og pH 4,8 til 8,5 (Oelke o.fl., 1992). Hámarksuppskera Quinoa plöntunnar næst þegar 170-204 kg N/ha er náð en nitur er hennar helsti áburðargjafi. Fosfór eykur ekki vöxt þar sem engar breytingar urðu á plöntunni þegar 34 kg af P/ha var bætt á samanborið við ómeðhöndlaðar plöntur. Einnig hægist á vexti og uppskeru plöntunnar ef styrkur niturs fer yfir þessi mörk (National Research Council, 2005; Oelke o.fl., 1992; Lost Crops of the Incas,



Mynd 12: Quinoaræktun á mismunandi stöðum. Sótt af www.leacocks.com, www.b-fair.net og www.technorati.com.

1989). Hægt er að rækta quinoa í nánast hvaða jarðvegi sem er og við erfiðar aðstæður. Plantan er af grasacætt og vex mikið til eins og arfi og er sterkbyggð. Laufin á plöntunni eru líka æt og bragðast svipað og spínat og er því hægt að nýta quinoa laufblöð í salat. Þetta er því sennilega hagstæðasta plantan sem hægt er að rækta (Organic survivalist site, 2012).



Mynd 13: Mismunandi gerðir af quinoaplöntunni. Sótt af a) www.quinoa.net, b) www.herbinmama.com, c) www.alignlife.com, d) www.foodiespr.com, e) www.madeinperu.nl og f) www.eatingchile.blogspot.com.

Quinoa er afar próteinrík planta og inniheldur hún allar þær níu lífsnauðsynlegu amínósýrurnar sem stuðla að heilbrigði manna. Quinoa plantan er bæði gluten- og kólesteról frí og bragðast hún vel ein og sér. Hægt er að nota quinoa í stað bæði hveiti og hrisgrjóna en Quinoa kornin þurfa mun styttri tíma í matreiðslu og eru möguleikarnir í matargerð því miklir (Organic survivalist site, 2012) Vegetarian food, 2012). Plantan hefur til að mynda verið kölluð „41 grænmetis kaviar“ eða „Inca hrisgrjón“ vagna næringarinnar og hefur innihaldi hennar verið líkt við innihald þurrkaðrar mjólkur af Food and Agriculture Organization (FAO, 2012) en próteininnihald kornanna er mun hærra en í hefðbundnum kornategundum (Tafla 10 í Viðauka I). Einnig inniheldur Quinoa plantan mun meira magn lysine en hveiti og eru amínósýrur plöntunnar taldar henta mjög vel fyrir bæði menn og dýr, svipað og mjólkurpróteinið kasein (Tafla 11 í Viðauka I). Kornin eru umlukin saponin efnasamböndum sem eru bitur á bragðið og verður því að fjarlægja þau. Þessi saponin geta einnig verið eitruð fyrir fiska. Næringarinnihald kornanna skerðist ekki við að fjarlægja saponin og eru þau fjarlægð með því að skola kornin vel í vatni. Saponin sem er hreinsað af fræjunum í S-Ameríku eru notuð sem þvottaefni og sem sóttthreinsir til að ýta undir að sár grói betur. Saponin hafa hátt próteininnihald eins og kornin sjálf, ásamt háu kalsíuminnihaldi og járninnihaldi. Þau eru einnig nokkuð góður E-vítamín -gjafi ásamt að innihalda mörg B-vítamín. Quinoa kornin eru frekar lág í natríum (Na) innihaldi en tiltölulega há í kalsíum (Ca), fosfór (P), magnesium (Mg), kalí (K), kopar (Cu), manganese (Mn) og sinki (Zn) ef borin saman við hveiti, bygg eða korn (Tafla 12 í Viðauka I) (Organic survivalist site, 2012; Vegetarian food, 2012). Quinoaplönturnar ná 0,45 til 2,0 m hæð og geta verið í ýmsum litum (hvít, gul,

bleik, dökkrauð, fjólublá og svört) (Mynd 14). Það tekur plöntuna frá 90 – 125 daga að þroskast (Mynd 15) eftir sáningu en hægt er að fá afbrigði af plöntunni sem þroskast hraðar (Oelke o.fl., 1992).



Mynd 14: Mismunandi litafbrigði quinoaplöntunnar. Sótt af: a) www.indianapublicmedia.org, b) www.wakeup-world.com, c) www.en.wikipedia.org, d) www.topinterestingfacts.com, e) www.discover-peru.org og f) www.ecodiy-chrisjs.blogspot.com.



Mynd 15: Vaxtarstig quinoaplöntunnar frá fyrstu stigum eftir sáningu og þar til fræin eru hirt og þökkuð inn. Sótt af en.wikipedia.org.

Quinoa er ekki flutt inn ferskt en mismunandi afurðir úr fræjunum eru fluttar inn til landsins, svo sem korn, flögur (svipað og hveitiklíð) og duft (svipað og hveiti). Salatblöðin eru ekki flutt inn. Quinoa er samkvæmt tollinum flutt inn til fódurs og fódurgerðar en þrátt fyrir mikla leit fundust engar upplýsingar um það í hvers konar fóður plantan er notuð og því líklegt að um einstakt tilfelli innflutnings hafi verið að ræða í tengslum við tilraunir til íblöndunar í fóður. Venjulega bera Quinoakornin ekki almennan toll en á þau er lagður 7% VSK en það fer eftir því á hvaða formi það er flutt inn. Nánari upplýsingar um álagningu er að finna í Tölum 30 og 31 í Viðauka III.

Til þess að fá sem besta hagnýtingu á ræktun plöntunnar væri hægt að nýta blöð hennar sem salatvöru ásamt nýtingu korna hennar. Einnig væri mjög áhugavert að nýta saponin eftir að þau eru fjarlægð í sápuafna- og þvottaefnagerð, einnig hefur extract úr quinoaplöntunni verið notað í sjampógerð þar sem það á að gera hárið alveg al-heilbriggt. Í Kelduhverfi er sápuagerð og afar hentugt væri ef þau gætu nýtt sér sápuafnin í saponin. Saponin hefur virka eiginleika, er sótthreinsandi og flýtir fyrir að sár grói betur. Það getur líka reynst eitruð fiskum. Fróðlegt og áhugavert væri að einangra virku efnin og skoða nánar.

Hálmurinn og allar afgangsafurðir plöntunnar yrðu síðan nýtt til metan- og/eða áburðarframleiðslu á svæðinu og með því er nýting plöntunnar háværkuð.

Stevia

Stevia er enn ein planta sem talin er hagstæð til ræktunar. Þessi planta vex svipað og mynta og er auðveld í ræktun (Mynd 16). Hún þrífst vel í jarðvegi með sýrustig milli 4-5 en þolir pH gildi allt að 7.5. Hún vill mikinn raka þar sem hún velur sér staði við árbakka



Mynd 16: Steviaplanta. Sótt af www.organicssurvivalistsite.com.

og sendinn jarðveg án þess samt að vera í stanslausri bleytu. Plantan þolir samt sem áður ýmsar jarðvegsgerðir og er hún nokkuð kulðþolin og vex við allt að 0-2°C en við kaldari skilyrði þarf að sá henni á vorin og nota hana sem einæra plöntu. Hægt er að nýta hana sem fjölæra við ræktun í gróðurhúsi en þá þarf að skipta út plöntunum á nokkurra ára fresti (Shock, 1982; Sumida, 1980). Stevia jurtin er ættuð frá S-Ameríku þar sem hún hefur verið notuð sem sætuefni svo áratugum skiptir. Laufblöð plöntunnar hafa frískandi bragð og eru kalórí- og kolvetnasauð (Mynd 17).



Mynd 17: Stevia á mismunandi ræktunar- og vinnslustigum. Myndir sýna frá vinstri: stevia í blóma (www.examiner.com), ræktunarland (www.mumbai.click.is), steviu-duft (www.cheapvegetablesgardner.com) og mismunandi afurðir steviu (www.articles.mercola.com).

Stevian gefur mjög sætt bragð og virkar vel í stað hvíts sykurs (25-30 sinnum sætari) (Tafla 14 í Viðauka I) en talin mun hollari þar sem þekkt er að *candida* og aðrir sveppir, bakteríur og vírusar svo og krabbameinsfrumur þrífast vel á blóðsykri og því talið æskilegt að minnka neyslu hvíts sykurs (glúkósa) eins og hægt er (Stevia.com, 2012). Hægt er að neyta stevia bæði ferskar og sömuleiðis hægt að þurrka lafin og gera úr þeim duft sem síðan má blanda í vökva eða yfirfæra á töflumform (Organic survivalist site, 2012). Afurðir unnar úr Stevia fást með nokkrum bragðtegundum og eru mikið seldar í vökvaformi með dropateljara (Mynd 18).



Mynd 18: Nokkrar útgáfur af steviu-vörum. Myndin sýnir a) sætutöflur (sótt af www.steviasweeteners.co.uk), b) sætudropar með mismunandi bragðtegundum (Sótt af www.organicssurvivalistsite.com) og c) ýmsar útgáfur sætuefnisins (sótt af www.packagingoftheworld.com).

Ekki reyndist unnt að fá áreiðanlegar upplýsingar um innflutt magn en verð út úr búð á Akureyri í ágúst-september 2012 (Heiluhornið) er 3.990 kr. glasið. Stevia er ekki flutt inn fersk heldur eingöngu mismunandi afurðir hennar, svo sem duft (líkt og flórsykur), töflur og vökvi með dropaskammtara. Engar upplýsingar fundust um innflutning hjá tollinum og upplýsingar um mismunandi vörur var einungis að finna með vöruskoðun í verlsunum.

Rauðrófur

Rauðrófur (*Beta vulgaris*) eru dumbrauðar að lit og flokkast sem rôtargrænmeti og náskyldar bæði beðjum og sykurrófum (Myndir 19 og 20). Rauðrófan eins og hún er í dag kemur frá rómverskri rófu (*Beta romana*) og er hún tvíær planta þar sem á fyrra árinu myndast rôtarávöxtur en á seinna árinu fræ. Í dag er rauðrófan nytjajurt og vex hún hvergi villt en fyrr á öldum óx villt afbrigði af henni víða í heiminum og var notað sem lækningajurt. Rauðrófur innihalda frekar hátt sykurmagn (~9%) svo og litarefnið betanin sem unnið er úr þeim í rauða litarefnið E-162. Rauðrófusafi eins og rauði matarliturinn E162 hefur hæfileika til að hamla vexti krabbameinsfruma (Kapadia, 2011). Rauðrófur þrífast best í sendnum jarðvegi en



Mynd 19: Rauðrófur. Sótt af www.verduras.ntroi.info.

vaxa samt ágætlega í öðrum jarðvegsgerðum. Rauðrófan eins og hefðbundin rófa hefur verið ræktuð með góðum árangri hér á Íslandi en er sú ræktun miðuð við árstíðabundna ræktun. Ef rauðrófan er ræktuð í gróðurhúsum er hægt að fá stöðuga heilsársframleiðslu (Stóra-Sandvík, 2012) (Tafla 15 í Viðauka I sýnir næringargildi rauðrófa).



Mynd 20: Rauðrófurækt og ný uppteknar rauðrófur. Myndir a) og b) af www.natturan.is og c) af www.blog.luckyvitamin.com.

Innflutt magn (Tafla 16 í Viðauka I) rauðrófa frá janúar 2012 til og með júlí 2012 er 63.986 kg og er verð út úr búð á Akureyri í ágúst-september 2012 (Hagkaup) 149 kr/kg.

Rauðrófurnar eru fluttar inn sem ferskvara í stykkjatali og eru seldar í grænmetisborðum flestra verslana ásamt því að vera fluttar inn formi niðursuðuvöru. Enginn almennur tollur er settur á innflutning á rauðrófur en þær hafa 7% VSK, nánari upplýsingar um álagningu er að finna í Töflu 32 í Viðauka III.



Mynd 21: Trönuber. Sótt af www.mbl.is.

Trönuber

Trönuber (*Vaccinium oxycoccus*) (Mynd 21) eru mjög kraftmikil og næringarrík ber sem hafa þann eiginleika að vinna gegn krabbameinsvexti, magasárum og

ýmiskonar bólgum. Þessi ber eru ekki ræktuð hér á landi en þekkt er að þau vaxa villt á heiðum Norðurlanda og eru ræktuð meðal annars í Norður-Ameríku og Kanada. Berin þrífast best í sendnum jarðvegi með aðgengi að stöðugu vatni og möguleika á hvíld eða dvala á meðan þau eru að undirbúa sig undir vaxtartímabil (Cranberries, 2012b). Berjarunninn getur orðið allt að 2m langur en einungis 5-20cm hár (The cranberry institute, 2012). Berin eru aðallega nýtt í safa, sósur, sultur og þurrkuð auk þess að vera neytt ferskra. Trönuber hafa í nokkurn tíma verið flokkuð sem ofurávöxtur eða „superfruit“ þar sem þau eru afskaplega næringarrík (Tafla 17 í Viðauka I) og búa yfir miklum andoxunareiginleikum (New nutrition business, 2012). Mælingar á andoxunarvirgni með efnafræðilegum aðferðum í ORAC prófi (Oxygen Radical Absorbance Capacity) sýndu 9,584 virknieiningar í hverjum 100 g af trönuberjum sem er mjög há andoxunarvirgni en hins vegar eru engar vísindalegar sannanir fyrir því að slíka virkni sé að finna í líkama mannsins við neyslu berjanna (ORAC, 2007). Andoxunarefnin eru af polyphenol gerð og styrkja hjarta-, æða- og ónæmiskerfið ásamt því að hafa öfluga krabbameinshamlandi eiginleika (Seifried o.fl., 2007; Halliwell, 2007), til dæmis á krabbameinsfrumur úr blöðruhálskirtli (Mac Lean o.fl., 2011). Einnig hefur verið sýnt fram á að trönuberjasafi geti komið í veg fyrir bæði þvagfærasýkingar og vöxt *Streptococcus mutants* baktería í munni en þær valda tannskemmdum (Halliwell, 2007). Trönuberin eru mjög C-vítamínrík, trefjarík og steinefnarík (Tafla 17 í Viðauka I) (Cranberries, 2012a). Áður fyrr voru trönuber eingöngu ræktuð á votlendi en í dag eru þau mikið ræktuð á meginlandi með mikilli vökvun. Fyrsta árið þarfnast trönuberjarunninn einnig mikillar birtu svo og niturríks áburðar. Þar sem berin eru ræktuð í dag eru þau nánast á floti (Mynd 22) yfir uppskerufímann og vetrartímann. Þetta er fyrst og fremst gert til að auðvelda uppskeruna en einnig til að verja plöntuna fyrir frosti þar sem berin þola illa frost.



Mynd 22: Flotræktun trönuberja og aðferðir við uppskeru. Sótt af www.en.wikipedia.org.

Um 5-10% ræktenda í Bandaríkjunum þurrtna uppskeruna og er þá ekki nauðsynlegt að halda plöntunum á floti. Þau ber sem koma af „þurum“ (Mynd 23) berjarunnum eru mun fallegri og heillegri og fara þau flest á markað sem ferskvara. 95% uppskerunnar fer í safa, sósur og sultur þar sem fersk ber hafa bæði súran og beiskan keim (Zeldes, 2009).



Mynd 23: Trönuberjaræktun í garði með hefðbundum hætti. Sótt af www.cranberrycreations.com.

Hægt er að gróðursetja trönuberjarunna að hausti (út október og í byrjun nóvember) en einnig á vorin (frá 15. Apríl til 31. Maí). Einnig er hægt að gróðursetja eldri trönuberjarunna yfir sumartímamann (Cranberries, 2012a). Það getur tekið allt að þrjú ár fyrir runnann að byrja að gefa af sér ber en ef vel er hugsað um runnana ættu þeir að geta gefið af sér ber svo árum og jafnvel áratugum skiptir. Best er að gróðursetja afleggjara af trönuberjarunna í stað þess að nota fræ og er þá best að gróðursetja runna sem er orðinn þriggja ára eða meira svo hægt sé að fá ber nánast um leið. Trönuberjarunninn er mjög vandlátur á jarðveg og verður að taka tillit til þess frá upphafi. Hann þrífst best í sendnum jarðvegi með mosa og er beinflisum og blóðdufti gjarnan blandað í jarðveginn sem næringu. Trönuberin geymast mjög vel og eru nánast eins og ný eftir tveggja mánaða geymslu í kæli (Backyard Gardening, 2012).

Innflutt magn (Tafla 18 í Viðauka I) trönuberja frá janúar 2012 til og júlí 2012 er 54.321 kg. Verð út úr búð á Akureyri í ágúst-september 2012 (Bónus) er 1.490 kr/kg af þurrkuðum berjum og 229 kr/L af trönuberjasafa.

Trönuber eru ýmist flutt inn sem þurrkuð ber eða meðhöndluð og varin skemmdum með öðrum hætti og einnig sem fersk ber. Þá er einnig mikið flutt inn af trönuberjasafa af ýmsum gerðum og fer álagning og almennir tollar alfarið eftir því á hvaða formi trönuberin eru flutt inn, nánari upplýsingar um álagningu er að finna í Tölflum 33 – 41 í Viðauka III.

Kíví



Mynd 24: Kívitré.
Sótt af www.sdarl.blogspot.com.

Kíví (*Actinidia arguta*) (Myndir 24 og 25) er vafningsjurt sem þolir hálfskugga og hentar vel í óupphituð gróðurhús eða á sérstaklega góðum stað utandyra, en plantan vex vel í flestu tempruðu loftslagi þar sem hún þolir vel lágan sumarhita. Til eru bæði kvenplöntur og karlplöntur og þurfa þær á hvor annari að halda til að þroska aldin (Garðyrkjustöð Ingibjargar Sigmundsdóttur, 2012). Kívíplantan hentar vel í gróðurhús til þess að nýta lofthæðina og fá þannig sem mest út úr rýminu og getur hún framleitt nokkur tonn af ávöxtum á hvern hektara sem er mun meira en margar aðrar gerðir vafningsjurta eða vínvíða. Kívitréð myndar ávexti strax eftir eitt ár og getur tréð lifað í mörg ár. Það er mjög erfitt fyrir plönturnar að æxlast þar sem býflugurnar sækjast illa í blómin og margir ræktendur blása blómafræjum karlplöntunnar yfir blóm kvenplöntunnar með góðum árangri. Ávöxturinn myndast einugis á kvenplöntunum og þarf því meira af þeim en karlplöntunum en eitt karltré getur frjóvgað allt að átta kventré. Eitt afbrigði kívíplöntunnar (*Actinidia arguta* x *polygama*) kemur frá Japan og er það afbrigði

sjálffrjógandi en aftur á móti er það ekki jafn harðgert (þarf jafnan hita) og mun krafminna (framleiðir minna magn ávaxta) (Kíví, 2012) (Tafla 19 í Viðauka I sýnir næringargildi kívíávaxta).



Mynd 25: Kívítré á mismunandi ræktunarstöðum. Sótt af a) www.ru.wikipedia.org, b) www.popscreen.com, c) www.frutales.wordpress.com, d) www.mmabangout.com og f) www.picasaweb.google.com.

Innflutt magn (Tafla 20 í Viðauka I) kívíávaxta frá janúar 2012 til og með júlí 2012 er 139.413 kg og verð út úr búð á Akureyri í ágúst-september 2012 (Hagkaup) er 379 kr/kg.

Kívíávextir eru eingöngu fluttir inn sem ferskvara í stykkjatali og er selt í grænmetis-/ávaxtaborðum flestra verslana. Enginn almennur tollur er settur á innflutning kívíávaxta en þeir eru með 7% VSK. Nánari upplýsingar um álagningu er að finna í Töflu 42 í Viðauka III.

Hvítlaukur



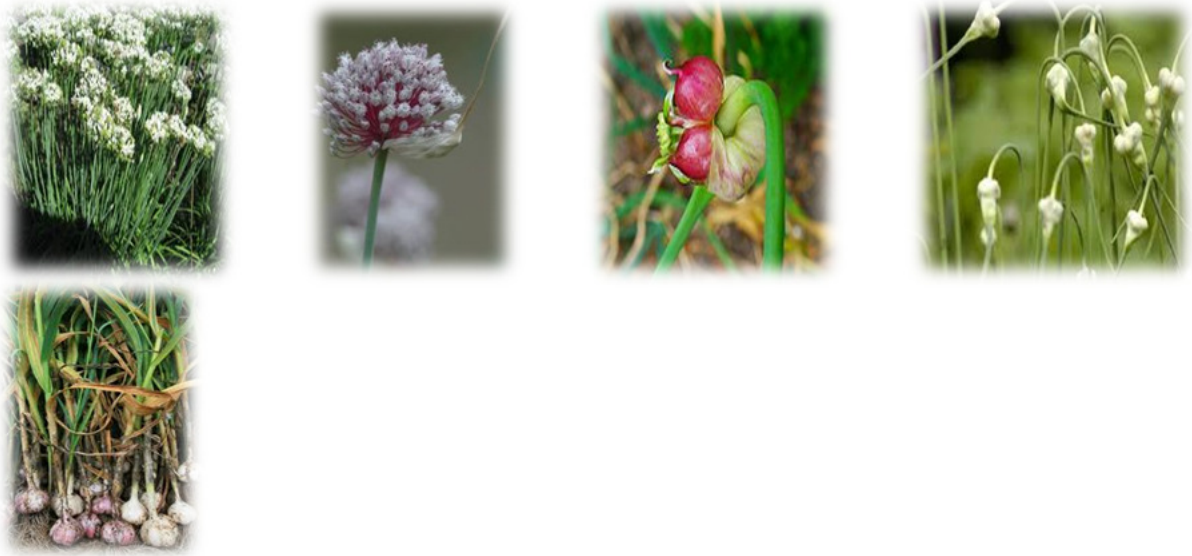
Mynd 26: Hvítlaukur. Sótt af www.huntermvalleygarlic.com.

Hvítlaukur (*Allium sativum*) er eins og nafnið gefur til kynna lauktegund og er hann náskyldur hefðbundnum lauk, skalottulauk, graslauk og blaðlauk (Block, 2010) (Mynd 26). Hvítlaukurinn einkennist af afar sterku bragði og lykt og því að hann skiptist yfirleitt í nokkra geira sem hver um sig er umlukinn hýði. Fjöldi þessara geira er mismunandi eftir tegundum og svo eru líka til geiralaus afbrigði og eru þau afbrigði þá að upplagi eins og hefðbundinn laukur eða eins og einn stór hvítlauksgeiri/rif. Hvítlaukurinn fjölgar sér með kynlausri æxlun þannig að nýr laukur vex upp af hverjum geira. Blöðin á hvítlauksplöntunni má einnig nýta í salat en þau gefa mun mildara hvítlauksbragð en laukurinn sjálfur (UCCE, 2012). Mjög einfalt er að rækta upp hvítlauk sem vex allt árið um kring en þó einungis í mildu umhverfi. Í köldu umhverfi þarf að gróðursetja laukinn sex vikum áður en jarðvegurinn frýs til að fá uppskeru næsta vor en ef hann er í gróðurhúsi er hægt að rækta hann allt árið um kring (Tortello, 2010). Hvítlaukur hefur verið ræktaður utanhúss á Íslandi og er þá best að velja til þess harðgerðustu afbrigðin. Afar fáir skaðvaldar herja á hvítlaukinn en þó eru til nokkrir sjúkdómar sem geta haft áhrif á vöxt og uppskeru lauksins (Tortello, 2010). Hvítlaukurinn kys helst jarðveg sem ríkur er af lífrænni næringu en getur vaxið í afar fjölbreyttum jarðvegsgerðum og við mismunandi sýrustig. Laukurinn geymist best við 0-18°C og á þurrum stað og hann geymist betur ef stilkurinn er áfastur (UCCE, 2012). Einnig er hægt að geyma hvítlauk í olíum en þá þarf að passa vel uppá *Clostridium botulinum* smit en eitrefni sem bakterían framleiðir eru lífshættuleg og því afar mikilvægt að þessi baktería komist ekki í matvæli (Schroeder & Kendall, 2005). Afurðir hvítlauks eru nýttar á margan máta eins og í tæra hvítlauksolíu, hvítlaukskrydd, hvítlaukssalt, hvítlauksduft og fleira (Mynd 27).



Mynd 27: Mismunandi hvítlauksafurðir. Myndir frá vinstri sýna: Hella hvítlauka (www.ecofrenhealth.wordpress.com), hvítlauksgeira (www.simplesdaylyrecipes.com), hvítlauk í olíu (www.miracleofgarlic.com), hvítlauksolíu (www.grapeseedoil.com), hvítlaukskrydd (www.mccormickgourmet.com), hvítlauksheilsutöflur (www.myflp.org) og frostþurkað hvítlauksduft (www.biopureeurope.com).

Hvítlaukur er ræktaður um nánast allan heim en Kína er stærst í þeirri framleiðslu þó bærin Gilroy í Kaliforníu sé kallaður „hvítlaukshöfuðborg heimsins“ (Gilroy, 2012). Hvítlaukur hefur ennfremur verið ræktaður í Mið-Asíu í yfir 7000 ár og kemur hann víða við sögu eins og til dæmis hjá Grikkjum, Rómverjum, Babýlóníumönnum, gyðingum svo og Egyptum en þar borðuðu þrælarnir hvítlauk til að halda heilsu og þreki við byggingu pýramídanna. Hvítlaukur er ættaður frá Mið-Asíu var hann mikið ræktaður til forna í Kína og hefur sú ræktun þar einungis aukist (Ensminger, 1994) (Mynd 28).



Mynd 28: Hvítlaukur á mismunandi ræktunartigum. Myndir sóttar af a) www.plant-biology.com, b) www.en.wikipedia.org, c) www.herbal-supplement-resource.com, d) www.home.howstuffworks.com og d) www.canadianhometrends.com.

Hvítlaukur er ein af fáum grænmetisjurtum sem hlotið hefur alheimsviðurkenningu sem lækningajurt og talinn ein verðmætasta matartegund sem finnst þar sem hann er lang öflugasta sýklalyfið sem kemur beint frá náttúrunnar hendi (Heilsubankinn, 2012). Hann hefur verið notaður til lækninga í að minnsta kosti 3500 ár og skilgreindu bæði Aristóteles og Hippókrates sem álitinn er faðir læknisfræðinnar, hvítlauk sem lyf. Í honum má finna efnið matýl allýl trísúlfíð sem lækkar blóðþrýsting með æðaútvíkkun ásamt því að hindra blóðflögur í að kekkjast og minnkar því líkurnar á blóðtappa og er því góð forvörn gegn hjarta- og æðasjúkdómum. Hvítlaukur inniheldur einnig öflug andoxunarefni og er því talinn styrkja ónæmiskerfið (Heilsubankinn, 2012; Heilsa, 2012; Balch, 2000) (Tafla 21 í Viðauka I sýnir næringargildi fersks hvítlauks). Hann hefur enn fremur verið kallaður „rússneskt penicillin“ þar sem hann er talinn hafa svipaða bakteríudrepani eiginleika og penicillin ásamt því að stuðla að eðlilegri meltingarvegsflóru. Hvítlaukur inniheldur mörg virk efni og má þar sem dæmi nefna allýltvísúlfíð og tvíallýlsúlfíð ásamt sykurlíníni og sjaldgæfum steinefnum eins og germanium (Heilsubót.is, 2012). Rannsóknir hafa sýnt bakteríu-, veiru- og sveppahamlandi virkni í hvítlauk auk þess sem hann á að geta komið í veg fyrir krabbameinsvöxt (Heilsubankinn, 2012).

Hvítlaukur er innfluttur sem ferskvara og er seldur í grænmetisborðum ásamt því að vera fluttur inn á ýmsu meðhöndluðu formi, eins og sem hvítlauksduft, hvítlaukskrydd, hvítlauksalt, hvítlauksolía, hvítlauksrif í olíu o.fl.. Innflutningsupplýsingar um þessar afurðir voru ekki skoðaðar og eingöngu litið til innflutnings á ferskum hvítlauk. Hvítlaukurinn hefur 10% almennan toll og 7% VSK, nánari upplýsingar um álagningu er að finna í Töflu 43 í Viðauka III.

2.3 Áburður

Til er mikið úrval bæði einkorna og fjölkorna áburðartegunda sem henta vel við íslenskar aðstæður og er hann til sölu hjá Fóðurböndunni og Áburðarverksmiðjunni. Efnasamsetning þessara áburðartegunda hefur verið þróuð í samráði við bæði bændur og ráðunauta til margra ára og var þá tekið tillit til niðurstaðna hey- og jarðvegsefnagreininga. Við framleiðslu áburðartegunda er leitast við að uppfylla óskir allra viðskiptavina og er miðað við að framleiða áburð fyrir sem flestar tegundir túna

og jarðvegsgerða. Einnig eru til sérstakar áburðartegundir fyrir ýmsar tegundir ræktunar, svo sem kornrækt, skógrækt, uppgræðslu, matarjurtarækt og skrautgarðaræktun. Næringarefni sem áburðartegundirnar innihalda eru þau 18-20 frumefni sem talin eru jurtunum nauðsynleg svo þær geti bæði vaxið og fjölgað sér með eðlilegum hætti (FB, 2012).

2.3.5. Nauðsynleg næringarefni plantna

Áburður og ræktun

Áburðarþörf er fyrst og fremst til komin vegna þess að ekki eru næginleg næringarefni í viðkomandi jarðvegi til að plantan geti þrífist, en allir ræktendur krefjast þess að ræktunin gangi hratt og vel fyrir sig. Ef jarðvegurinn er nógu næringarríkur þá er áburðargjafar ekki þörf og heldur ekki þegar notaðar eru plöntur sem eru aðlagðar að viðkomandi jarðvegi eða ef þær hafa þann hæfileika að bæta jarðveginn sjálfar með hjálp rôtargerla (*Rhizobium*). Næringarflutningsferli jarðvegs er afar flókið og taka þarf mið af hverri jarðvegsgerð fyrir sig. Sandar og malaraurar eru til dæmis mjög næringarsnauðar jarðvegur sem þarf ævinlega áburðargjöf ef gróður á að ná að vaxa (Óskarsson, H., 2012).

Þau næringarefni sem aðallega skortir í íslenskan jarðveg eru köfnunarefni (nitur-N) og fosfór (P). Köfnunarefnið berst í jarðveginn þegar niturbindandi plöntur í sambýli við rôtargerla ná því úr andrúmsloftinu. Köfnunarefni getur líka borist í jarðveg með regnvatni en það er einungis í mjög litlu magni. Hér á Íslandi er mest allt köfnunarefni í jarðvegi bundið lífrænum efnum sem er afar erfitt fyrir plönturnar að vinna úr og fosfórinn er einnig afar torleysinn þar sem hann er bundinn ýmsum efnasamböndum (Óskarsson, H., 2012).

Innihaldsefni í áburði

Áburður er gerður til að mæta kröfum viðkomandi plantna. Ýmsar gerðir eru af áburði og getur hann verið annað hvort einkorna eða fjölkorna þar sem samsetning næringarefnanna er mismunandi. Eftirtalin innihaldsefni eru algengust í áburði:

Köfnunarefni eða Nitur (N)

Köfnunarefni er að finna í flestum efnasamböndum og taka flestar nytjajurtir upp 100–150 kg af köfnunarefni á hektara á ári. Skortur á köfnunarefni dregur úr vexti jurta og þá einkum blaðvexti og ef skorturinn er mikill þá geta ungar jurtir orðið ljósgrænar að lit. Það getur líka verið slæmt að bera of mikið af köfnunarefni en þá verður tiltölulega lítil stoðvefur í plöntunum sem gerir það að verkum að þær verða linar og eiga það til að leggjast. Öfugt er farið með kartöflugrösin sem geta orðið mittishá eða meira ef of mikið er af köfnunarefni í jarðveginum (FB, 2012).

Fosfór (P)

Árlega taka nytjajurtir upp 8–20 kg/ha af fosfór og algengt er að heildarmagn fosfórs í jarðveginum sé 1-3 tonn/ha. Meiri hluti fosfórs er bundinn í ýmsum efnasamböndum og er uppleystur fosfór í jarðvatninu einungis um örfá kg/ha. Skortur á fosfór lýsir sér þannig að plönturnar verða dökkgrænar eða blágrænar á litinn ásamt því að ræturnar verða afar litlar (FB, 2012).

Kalí (K)

Flestar tegundir plantna þurfa mikið magn af kalí og í góðri uppskeru á túni eru 70–100 kg/ha kalí. Enn hærra magn er í uppskeru af gulrófum, kartöflum og káli. Veðrun gerir það að verkum að kalí losnar úr bergefnum og leysist síðan upp í jarðvatninu og er þetta aðalástæða þess að mun minna er borið á af kalí en það sem fjarlæggt er

með uppskerunni. Vegna veðrunarinnar er frekar erfitt að ákvarða magn kalí sem þarf að bera á en of mikið magn veldur því að upptaka plöntunnar á magníumi (magnesíum) minnkar. Kalí skolast auðveldlega úr jarðvegi og þá sérstaklega sendnum jarðvegi þar sem það binst afar lauslega. Skortur á kalí lýsir sér í grágrænum eða gulgrænum lit grasa auk þess sem grösin verða lin (FB, 2012).

Kalsíum (Ca)

Kalsíum myndar kalk ásamt kolefni, súrefni og vetni en kalk hækkar sýrustig í jarðvegi og losar það mikilvæg næringarefni og eitruð efni bindast. Kalsíum er mjög nauðsynlegt næringarefni fyrir plöntur þar sem það gefur þeim styrk en er þó fyrst og fremst notað til að stilla sýrustig jarðvegsins (FB, 2012).

Magníum eða magnesíum (Mg)

Venjulega er töluvert magn af magníum í íslenskum jarðvegi og er það að mestu bundið öðrum steinefnum. Hér á Íslandi hafa verið gerðar nokkrar tilraunir með að bera magníum á tún og hefur það ekki aukið uppskeru en erlendis er talið að gulrætur, gulrófur og kartöflur þoli illa magníumskort. Hér á landi er magníum í áburði til þess að koma í veg fyrir graskrampa hjá kúm og kindum sem er til kominn vegna magníumskorts (FB, 2012).

Brennisteinn (S)

Brennisteinn berst með regni frá fyrst og fremst iðjuverum í nálægum löndum en þó í afar litlu magni og hefur magnið minnkað mikið á síðustu árum, meðal annars vegna þess að áhersla hefur verið lögð á að hreinsa brennisteinmengun úr verksmiðjureyk. Hér á Íslandi er víða brennisteinsskortur hjá plöntum og þá einkum þar sem mjög þurr er. Of mikið af brennisteini getur minnkað uppskeru og er ráðlagt að bera um 10-15 kg/ha á ári fyrir tún í ræktun (FB, 2012).

Bór (B)

Bórþörf plantna er ekki mikil eða rétt um 0,1–1 kg/ha á ári og er bór hvorki nauðsynlegur fyrir menn né dýr. Gulrætur, kartöflur, gulrófur og kál eru mjög viðkvæm fyrir bórskort sem er algengur í holta- og móajarðvegi. Bórskortur lýsir sér sem glærir eða dökkir blettir í ávöxtunum. Stönglar verða sömuleiðis holir. Jurtir af krossblómacætt eru hvað viðkvæmastar fyrir bórskort og þarf því alltaf að bera á bór við ræktun þessara jurta (FB, 2012).

Molybden (Mo)

Þörf plantna fyrir molybden er mjög lítil, aðeins um nokkur gr/ha á ári. Hér á Íslandi er molybden skortur algengastur hjá plöntum af krossblómacætt en getur einnig komið fram hjá gulrótum. Molybden skortur er algengastur í súrum jarðvegi og lýsir sér í óeðlilega mjóum blöðum með miklum blaðskerðingum. Einnig eiga jaðrar blaðanna það til að herpast saman og verða ausulaga (FB, 2012).

2.3.6. Hliðarafurðir frá Silfurstjörnunni

Líkt og í kjötvinnslu fellur til ýmis úrgangur við vinnslu á fiski og í fiskeldi sem mögulega væri hægt að nýta til áburðarframleiðslu. Silfurstjarnan í Öxarfirði tók til starfa árið 1989 og er þar ræktaður laxfiskur (lax og bleikja) ásamt því að gerðar hafa verið tilraunir með bæði lúðueldi og sandhverfueldi. Í Silfurstjörnunni fer allt eldi fram í kerjum og þarf því mikið magn vatns. Sjó til eldisins er dælt úr fjöruborðinu (um 700

L/sek) og blandaður köldu vatni sem dælt er úr borholum á svæðinu (N-holur) svo og heitu vatni (20-35°C) úr nokkrum holum (um 200-220 L/sek) (Kristjánsson, 2012). Hitastig eldisvökva frá stöðinni er á bilinu 12-14°C og selta 10-12 prómill (Smáradóttir, 2012).

Um 15% af þunga lax og bleikju fellur frá sem slóg og jafngildir það um 160 tonnum árlega hjá fyrirtækinu (slægingarvélina tekur örlítið af vatni, nákvæmt magn ekki þekkt, og verður þykkt lausnarinnar svipuð og súrmjólkur). Við slógið bættist síðan sjálfdaður fiskur sem nemur um 20 tonnum á ári hverju og er urðunarkostnaður um 10 kr/kg fyrir þessar hliðarafurðir (Kristjánsson, 2012). Talsvert slóg fellur ennfremur til við vinnslu afla smábátaeigenda sem landað er á Kópaskeri og urðað með sama tilkostnaði.

Engin endurnýting er á eldisvökva hjá Silfurstjörnunni (gegnumrennslistöð) og fellur því til mikið magn næringarefna í affallsvatni frá stöðinni. Magn köfnunarefnis (N) í affallsvatni frá stöðinni (um 1.400 L/sek árið um kring) mælist að meðaltali 1,4 g/L og magn fosfórs (P) að meðaltali 0,3 g/L (Smáradóttir, 2012). Í nemendaverkefni sem unnið var samhliða þessu sumarið 2012 voru framkvæmdar endurteknar mælingar á innihaldi helstu næringarefna í affallsvatni frá stöðinni og sýndu útreikningar að um 5,5 tonn af nitrati (NO₃), 0,3 tonn af nitríti (NO₂) og um 9 tonn af fosfati (P) tapast árlega með affallsvatni frá stöðinni (Friðbjörn Möller, 2012. *Ræktun kaldsjávarþörungna í affallsvatni frá fiskeldi*. Óbirt sumarverkefni við Háskólann á Akureyri). Magn þessara næringarefna í affallsvatninu dygði því til ræktunar níu hektara lands og magn fosfórs (P) til ræktunar yfir 200 hektara lands, en til samanburðar má geta þess að meðal sauðfjárbóndi er með um 35 hektara ræktaðs lands. Það er því ljóst að mikið magn verðmætra næringarefna sem áhugavert væri að skoða til nýtingar við gróðuræktun á svæðinu er að finna í affallsvatni frá Silfurstjörnunni.

Mafis framkvæmdi efnagreiningu á slógi unnið án lifrar um borð í togurum þar sem fram kom að þurrefni (%) var 19,6. Af því var 68,4 % hráprótein, 16,3 % fita og 9,2 % aska. Efnasamsetning slógs er mjög misjöfn og er hún háð tegundasamsetningu, árstímum, átu í fiski og veiðisvæðum. Einnig má gera ráð fyrir einhverjum mun á slógi úr eldisfiski og villt-veiddum sjávarfiski en þessar tölur gefa þó einhverjar vísbendingar um efnainnihald slógs.

2.3.7. Hliðarafurðir frá Fjallalambi hf.

Frá allri kjötvinnslu fellur til úrgangur eða svokallaðar hliðarafurðir sem að stórum hluta fara til urðunar. Með þessu er verið að henda stórum hluta afurða sem mögulega væri hægt að nýta og auka þannig verðmæti kjötafurða. Sem dæmi má nefna að mögulega væri hægt að nýta hliðarafurðirnar til áburðarframleiðslu þar sem þær innihalda ýmis næringarefni sem sóst er effir við gróðurækt. Þar með væri hægt að koma í veg fyrir kostnaðarsama urðun á fleiri tonnum kjötafurða árlega og á sama tíma spara kaup á tilbúnum áburði. Fjallalamb hf. á Kópaskeri slátrar að meðaltali um 31.000 lömbum á ári. Tafla 1 sýnir magn þeirra hliðarafurða sem falla til hjá fyrirtækinu á ári hverju og í hvað þær eru nýttar (Björnsson, 2012).

Tafla 1: Hliðarafurðir frá Fjallalambi. Fram kemur magn afurða sem til falla á ári hverju, sem ýmist eru nýttar í fyrirtækinu sjálfu (Nýtt), selt á kostnaðarverði í gæludýrafóður (Murr ehf.) eða fargað með urðun (Urðað).

	Magn/lamb	Úrgangur (kg)	Afdrif
Haus	1,35	41.850	Nýtt
Lappir	0,675	20.925	Urðað
Hálsæðar	0,225	6.975	Murr ehf.
Hjörtu	0,165	5.115	Nýtt
Lifur	0,6	18.600	Nýtt
Nýru	0,125	3.875	1/2 Nýtt
Lungu	0,48	14.880	Murr ehf.
Þind	0,22	6.820	Nýtt
Mör	1,32	40.920	1/3 Nýtt
Vömb og keppur	0,8	24.800	Urðað
Garnir	1,4	43.400	Nýtt
Eistu	0,28	8.680	Nýtt
Afskurður	0,325	10.075	Urðað
Skinn afskurður	0,35	10.850	Urðað
Gor	4,8	148.800	Urðað

Hálsæðar og lungu eru að stærstum hluta nýtt í gæludýrafóður hjá Murr ehf.

Horn og klaufir er urðað (um 15 tonn árlega)

Um 10 tonn af mör eru nýtt hjá fyrirtækinu á ári hverju. Önnur fita sem fellur til er urðuð og eru það um 30 tonn á ári.

Gor er það sem vömbin inniheldur en vambir og keppir er losað, hreinsað og nýtt (sláturgerð, pylsugerð o.fl.).

Kjöttmjöl inniheldur nitur (N) í próteinformi sem steingerist auðveldlega í jarðvegi. Það er um 80% nýting á N úr kjöttmjöli strax á fyrsta sumri miðað við tilbúinn áburð og má því segja að áburður nýttur úr sláturúrgangi sé spennandi kostur. Í kjöttmjöli er einnig mikið magn af fosfóri (P) (N/P hlutfall 1,4 – 1,9) og nýtist það ágætlega af gróðri. N/P hlutfallið í kjöttmjöli minnkar líkurnar á tapi vegna útskolunar snemma á vorin samanborið við aðra áburðargjafa (Óskarsson, 2009).

2.3.8. Þörungar og þari

Þörungaráburður er talinn auka upptöku næringar úr jarðvegi, uppskeru, frostþol, sjúkdómþol og fleira ásamt því að hann þykir mjög góður fyrir alla almenna ræktun. Þörungaráburður er venjulega unninn úr bæði þara og þangi og er framleiðsla hans mest í Noregi, Frakklandi, Englandi og Bandaríkjunum (Ólafsson, 1994). Það má skipta þörungum í tvo hópa, plöntusvif og botnþörungum en einnig má skipta þeim í annars vegar örþörungum (micro-algae) sem eru grænþörungar og Cyanobakteríur, og hins vegar stórþörungum (macro-algae) sem eru rauð- eða brúnþörungar. Plöntusvif (örþörungar) er agnarsmár svifgróður sem berst með straumum í efsta lagi sjávar á meðan botnþörungar vaxa á sjávarbotni. Allar gerðir þörungum nýta sólarljósið til þess að byggja upp lífræn efni úr ólífrænum og er því allt líf í sjónum byggt beint eða óbeint á framleiðslu þörungum. Plöntusvifið sér um stærsta hluta framleiðslunnar og taka botnþörungarnir þátt í nýmyndun lífrænna efna. Þörungarnir eru ekki eingöngu að nýta birtuna við yfirborðið heldur eru þeir líka að nýta næringarsölt (áburðarefni) sem berast upp í yfirborðslögin og eru þeir því háðir bæði straumum og uppblöndun og skipta því umhverfisaðstæður hafsins þörungum miklu máli (Gunnarsson o.fl., 1998).

Vöxtur þörungum er mismunandi eftir tegundum og aðstæðum hverju sinni þar sem ýmsir stórþörungar geta orðið margir metrar á lengd. Aldur þörunganna getur

einnig verið mismunandi eftir tegundum og lifa sumir grænþörungar einungis brot úr sumri á meðan sumir brúnþörungar, eins og klóþang, geta orðið yfir 30 ára gamlir. Þörungar fjölga sér einnig mismunandi eftir tegundum og ættkvíslum þar sem einfaldasta æxlunin er hjá þanginu þar sem einn ættliður myndar einstakling (svipað og okfruma). Margar tegundir mynda hins vegar tvo eða þrjá ættliði með æxlunarferlinu og er það flóknasta fjölgunaraðferðin og eru æxlunarfæri sumra brúnþörungna svokölluð kynbeð eða blóm og myndast þau á ákveðnum tímum árs (Ólafsson, 1995).

Hér á Íslandi er oft talað um þara og er þá átt við nokkrar af tegundum brúnþörungna *Laminariales* (e. kelp) þar sem þekktustu ættkvíslirnar eru *Macrocystis*, *Laminaria* og *Ecklonia*. Þarinn einkennist af vel aðgreindum stilk sem úr vaxa margir sívalir festusprotar sem gegna því hlutverki að festa hann við botninn. Einnig er stórt blað efst á stilknum en stilkurinn er oft kallaður þöngull og rótarfestan þöngulhaus. Þarinn er fjölbreyttasti og stærsti hópurinn af brúnþörungunum og finnast þeir oft í miklu magni við fjöruna á tempruðum svæðum bæði á norður- og suðurhveli jarðar. Eftir því sem sjórinn er tærari og sólarljósið nær lengra niður í sjóinn, getur þarinn lifað mun dýpra og vaxa sumar tegundir á allt að 40 m dýpi. Sumar þarategundir geta orðið mjög stórar og hafa fundist einstaka þarar sem eru allt að 100 m langir og eiga þeir það til að mynda þetta þaraskóga á botninum. Margar gerðir plantna og dýra sækja í þarann og geta til dæmis verið yfir 100 þúsund mismunandi lífverur á þaranum sem áætlað er og dýralíf bæði inni í og á þöngulhausnum. Þaraskógurinn myndar einnig afar gott skjól sem fjöldi lífvera nýtir sér.

Þari er mjög algengur á tempruðum svæðum og vaxa flestar tegundirnar í Kyrrahafi en töluverður fjöldi hefur einnig fundist í Atlantshafi. Í N-Atlantshafi og NV-Kyrrahafi er ættkvíslin *Laminaria* ríkjandi á meðan ættkvíslin *Macrocystis* (risapara) er ríkjandi í A-Kyrrahafi og SA-Atlantshafi og ættkvíslin *Ecklonia* við S-Afríku og Ástralasíu.

2.3.9. Jökulárframburður

Jökulsá á Fjöllum er mest áa norðan heiða (Þórarinnsson, 1950) og hefur hún mótað líf bænda í Öxarfirði frá upphafi byggðar. Hún hefur til dæmis verið mikil hindrum í yfirferð svo og valdið róttækum og mannskæðum flóðum (Elíasson, 1980). Hún er næstlengsta á á Íslandi eða 206 km löng og hefur mesta vatnasvið sem þekktist hér á landi (7.750 km²) (Landmælingar Íslands, 2012).

Jökulár bera með sér mikinn framburð sem er mestmegnis leir og sandur sem skolast af jöklinum með leysingarvatninu. Jökulár eru mjög óhreinar vegna þessa framburðar sem stafar einkum af svifaur en einnig stærri steinum sem veltast um á botninum og kallast það botnskrið. Rennsli jökuláa er mjög sveiflukennt þar sem það fer eftir leysingum í jöklinum (Viki, 2012). Framburður jökuláa hefur jákvæð áhrif á vistkerfi sjávar og nærir þörungagróður við strendurnar (Worldwatch Institute, 2011). Framburður grófkorna aurs (>0,02 mm) er samkvæmt mælingum 4,1 milljónir m³/ári í Jökulsá á Fjöllum. Úthafsaldan veldur því að ströndin færir ekki út sem nemur þessum framburði. Breytingar á strönd Öxarfjarðar eru auk samspils framburðar og rofs háðar landhæðarbreytingum. Fyrirliggjandi gögn benda til nettó upphleðslu við strönd Öxarfjarðar sem er sendin (um 28 km löng). Auk loftmynda frá tímabilinu 1945-1990 má hafa hliðsjón af jarðsögulegum rannsóknum við mat á þessu og er rofið metið um 2,5 M m³/ári. Mælingar á framburði ná eingöngu til þess sem er upphrært og fer það eftir straum á hverjum sýnatökustað hve mikið er upphrært. Í Jökulsá á Fjöllum við Grímsstaði er straumhraðinn um 2 m/s og er reiknað með því að þar sé allur aur upphrærður þar sem mjög lítið eða ekkert botnskrið mælist í Þjórsá við straumhraða um 1,5 m/s (Georgsson, 1993). Meðalframburður svifaurs í Jökulsá á Fjöllum er um 8

milljónir tonna á ári (Tómasson, 1990). Rúmþyngd aurs í seti er um 1,4 (HT) og svarar það til 5,7 milljóna m³ aurs á ári í Jökulsá á Fjöllum. Í Jökulsá á Fjöllum er grófur aur að meðaltali 72% og er sandur 20% af honum (Pálsson & Vigfússon, 1991).

Engar mælingar á kornastærðum eru til af strandsvæðinu en mælingar út frá Lóni við SA-land niður á 30 m dýpi sýndu að þar voru allt að 30% korna minni en 0,09 mm í þvermáli (Hafstað o.fl. 1992). Á 40-50 m dýpi við suðurströndina kemur brot í hallapversnið strandarinnar og það svarar til þess dýpis þar sem djúpaldan hreyfir fínan sand (>0,06 mm) (Bruun, 1986). Það virðist því vera eðlilegt að miða við að korn >0,02 mm dreifist á strandsvæðin niður á 50-100 m dýpi og að miðað sé við að allur grófi svifaurinn hafi þýðingu í þessu sambandi (Orkustofnun, 2012).

Á heildina litið má því áætla að nokkurt magn mikilvægra næringarefna megi finna í árframburði Jökulsár á Fjöllum sem áhugavert væri að kanna hvort nýta mætti til jarðvegsbætingar við fyrirhugaða ræktun á Austursandi við Öxarfjörð.

2.3.10. Helstu næringarefni í húsdýraáburði

Gerðar hafa verið nokkrar efnagreiningar á úrgangi mismunandi húsdýra þar sem skoðaðir voru áburðareiginleika þeirra. Til að mynda þá hefur nitur (N) innihald í kúamykju hækkað með bættri fóðrun síðustu áratugi og svipaða þróun má líklegast áætla í öðrum húsdýraáburði. Efnainnihald kúamykju samkvæmt nokkrum heimildum sem bornar voru saman við nýjar niðurstöður frá Þóroddi Sveinssyni, Landbúnaðarháskóla Íslands, Tilraunastöðinni á M öðruvöllum má sjá í Töflu 2.

Tafla 2: Hlutfall af þurrefni (%) í kúamykju.

N%	P%	K%	Heimild
3,6	0,4	3,4	Guðmundur Jónsson 1942 ¹
3,4	1,1	2,1	Sigfús Ólafsson 1979 ¹
2,9	0,4	2,4	Magnús Óskarsson og Matthías Eggertsson 1991
5,9	1,0	5,4	Lars Nesheim 1992 (norsk kúamykja)
5,8	1,1	4,3	Þóroddur Sveinsson 2009 ²

¹ Friðrik Pálmason 1992, ²Þóroddur Sveinsson og Hafalís Sturlaugsdóttir 2006, Ríkarður Brynjólfsson 2008.

Magn niturs (N) og fosfórs (P) í nokkrum mismunandi lífrænum áburðargjöfum ásamt samanburði á leysnihraða nokkurra þeirra eru sýnd í Töflu 3. Þar kemur fram að mikið magn má finna af bæði N og P í beina- og fiskimjöli og er það magn mun meira en í hinum áburðargjöfunum sem skoðaðir voru.

Tafla 3: Erlendar upplýsingar um innihald N og P í ýmsum gerðum húsdýraúrgangs og öðrum lífrænum áburðargjöfum.

Gerð	Leysni	N%	P%
Beinamjöl	Hæg	0,3-4,6	14,1-33,2
Hænsnaskítur	Meðal	0,8	0,55
Kúamykja		0,54	0,31
Kúamykja, vel rotnuð		0,59	0,45
Fiskimjöl	Fljót	6,3-8,9	6,0-8,9
Sveppa molta		0,8	0,63
Þangmjöl	meðal	2,88	0,22

Einnig hafa verið gerðar efnagreiningar á húsdýraúrgangi hér á Íslandi ásamt efnagreiningu á fiskimjöli og eru þær upplýsingar bornar saman við efnainihald áburðartegundarinnar Blákorn (Tafla 4).

Tafla 4: Innendar upplýsingar um innihald N, P og K í ýmsum gerðum húsdýraúrgangs svo og fiskimjöli og áburðartegundinni Blákorn. Sýnt er hlutfall efnanna af þurrefnisinnihaldi.

Gerð	% N	% P	% K
Blákorn (áburður)	12	5,0	14
Fiskimjöl	10 ¹	3,5 ¹	0,6 ²
Kjötmjöl	8,5	4,75	0,44
Sauðatað ³	0,5	0,2	0,7
Kúamykja ³	0,3	0,1	0,4
Hrossatað ³	0,25	0,1	0,3
Hænsnaskítur ³	0,4	0,6	0,7
Svínaskítur ³	0,3	0,15	0,3
Loðdýraskítur ³	0,5	0,45	0,23

¹Matís ohf., ²Stóra Garðabókin 1997, ³Handbók bænda 2000.

Lífrænn áburður er ekki bara góður vegna næringarinnihalds heldur hefur hann áhrif á jarðveginn m.a. með því að:

- Auðga smádýr og örverulíf
- Bæta byggingu og vatnsmiðun jarðvegs
- Auka viðlöðun/bindingu næringarefna
- Getur haft áhrif á sýrustig jarðvegs – frekar hækkandi áhrif á meðan tilbúinn áburður sýrir frekar jarðveginn

N/P hlutfall í lífrænum áburði er á bilinu einn til þrjú og er það lægst í hænsnaskít (1/1) og hæst í kúamykju og fiskimjöli (1/3) en fosfór binst tiltölulega hratt í íslenskum jarðvegi og er það vegna eiginleika eldfjallajarðvegsins (Óskarsson, 2012). Það má því segja að framleiðsla metans- og áburðar úr húsdýraúrgangi sé mögulegur valmöguleiki sem ætti að skoða enn frekar.

2.4 Rafmagn á svæðinu

Ekkert rafmagn er aðgengilegt á fyrirætluðum ræktunarsvæðum og rafmagn þyrfti því að leggja að svæðinu. Ekki þarf þó að fara langt til að ná í rafmagn eða um 1 km. Þar sem fyrirhuguð ræktun kallar á þriggja fasa rafmagn getur verið umtalsverður upphafskostnaður því fylgjandi, sem þrátt fyrir lágmarkstillkostnað kostar á bilinu 1-2 milljónir kr fyrir 1 km lögn (Gunnarsson, 2012).

Ýmsir möguleikar eru á framleiðslu eigin rafmagns til ræktunarinnar sem áhugavert er að skoða frekar með hliðsjón af fyrirætlunum um sjálfbæra ræktun á svæðinu.

2.4.1 Metanframleiðsla.

Metan sem eldsneyti á farartæki verður sífellt vinsælli kostur um allan heim og er það notað á allar gerðir farartækja, svo sem ýmsar gerðir bíla, báta og skip auk ýmissa gerða iðnaðarvéla. Í samgöngum hér á landi er metan fyrst og fremst notað sem lofttegund á fólksbíla en notkun metans í vökvaformi sem eldsneyti fyrir stærri farartæki og vinnuvélar færir í aukana. Íslenskt metan er kallað nútíma metaneldsneyti sem er hægt að framleiða úr öllu lífrænu efni á yfirborði jarðar (heimilisúrgangur, landbúnaðarúrgangur, úrgangur frá sjávarútvegi o.s.frv.). Mikil þróun og þekkingaraukning hefur átt sér stað í þessum geira sem veldur því að um allan heim er horft á metanvæðingu í samgöngum sem mikilvægan lið í umhverfisvænum orkukerfisskiptum. Margar þjóðir hafa einnig þetta hefðbundna jarðgas sem er fyrri tíma metaneldsneyti og því er fyrirsjáanleg mikil aukning á metannotkun í framtíðinni. Skipti úr bensínorku og olíu yfir í metan úr lífrænum efnum gefur mikinn umhverfisvænan ávinning. Flestir bílaframleiðendur í heiminum framleiða farartæki sem geta nýtt metan sem eldsneyti og eru þau flest með tvíþrennivél sem gengur fyrir bæði metani og bensíni ef á þarf að halda. Þessi farartæki hafa tvo eldsneytistanka og er vélin af sama upplagi og í bensínbíl og því finnur ökumaður engan mun í akstri. Bifreið sem gengur fyrir metani og bensíni er ódýrari en bifreið sömu gerðar sem eingöngu gengur fyrir bensíni og er það vegna niðurfellingar stjórnvalda á vörugjaldi þessara bíla og er því hlutfallslega hagstætt að kaupa slíkan bíl (Metan, 2012)

Sem dæmi um árstíðabundin hráefni sem hentað gætu til metanframleiðslu má nefna þara, hliðarafurðir kjötvinnslu Fjallalambs og slóg frá fiskeldi og fiskvinnslu smábátaútgerða á Kópaskeri. Þessu hráefni þarf þó að breyta í meltu til að jafna gas og áburðarframleiðslu og getur hátt próteininnihald í t.d. fiskslógi hægt á framleiðslu metangass og þannig gert allt ferlið mun viðkvæmara. Við framleiðslu á metani þarf gerjun að eiga sér stað (breyta hráefninu í meltu) og því mun jarðvarmi á svæðinu nýttast vel við að auka og hraða á gerjunarferlinu. Þar sem víxlræktun er mikilvæg við grænmetisræktun er talið ákjósanlegt að velja hraðvaxta tegundir sem gefa mikinn lífmassa og eru því hentugar til orku og áburðarframleiðslu.

Ef metanframleiðsla yrði á Austursandi má áætla að stofnkostnaður geti verið um 300 milljónir. Miðað við söluverð á metangasi sem er 149 kr/m³ (Metan, 2012) gætu árstekjur af framleiðslunni verið á bilinu 44,7 til 74,5 milljónir, ef miðað er við að framleiðslan nái 300-500 þús m³ af metangasi á ári. Kostnaður við flutning á metangasi á markað er áætlaður um 27 kr/m³ (án VSK) fyrir um það bil 60 km (Álfsnes-Suðurnes) og er sú vegalengd örliði lengri en Austursandur-Húsavík ef sett yrði upp metanstöð á Húsavík. Flutningskostnaður fyrir 300-500 þús m³ af metangasi gæti því verið um 8,1-13,5 milljónir ef reiknað er með um 60 km leið. Hagnaður af metanframleiðsu gæti því verið gríðarlegur og er vert að skoða þessa framleiðslu frekar. Meta þarf þörf og hagkvæmni þess að framleiða metan úr hliðarafurðum þessarar og annarrar stafsemi á svæðinu. Mögulega gæti verið hagkvæmt að nýta

metan beint til almenns rekstrar í framleiðslustöðinni svo og af bændum og annarri framleiðslu í Öxarfirði (eldsneyti).

Gallinn við nýtingu hráefnis sem fellur til hjá Fjallalambi og Silfurstjörnunni til metanframleiðslu er hátt próteinhlutfall en slíkt getur hamlað metanferlinu. Hjá Metanorku er verið að safna saman upplýsingum um kúamykju og annan húsdýraábúð hringinn í kringum landið. Áhugavert gæti verið að skoða hve mikið fellur til af slíkum úrgangi á svæðinu í kring sem nýta mætti til metanframleiðslu. Þá væri áhugavert að kanna áhuga sveitarfélaganna í kring fyrir notkun metanorkuvers sem farveg fyrir flokkað lífrænt sorp frá heimilum og fyrirtækjum.

Ef fara á út í metanframleiðslu þarf fyrst að kortleggja hvaða leið væri best til að nýta einstaka hráefni, standa fyrir námskeiðum um metanframleiðslu, koma á nauðsynlegum tengslum á milli aðila o.s.frv. (Hermannsson, 2012b). Meta þarf kostnað við framleiðsluna fyrir hvert tilfelli fyrir sig og þarf að byrja á því að finna það ferli eða aðferð sem talin er henta best og hafa þá samband við tækjaframleiðendur vegna kostnaðar (Orkustofnun, 2012).

2.4.2 Framleiðsla rafmagns með myllum

Vindmyllur eru knúnar áfram af vindum með blöðum sem föst eru á snúningsás. Vindmyllur hafa allt frá miðöldum fram á okkar daga verið mikið notaðar til þess að mala korn og dæla vatni. Í dag er algengt að vindorka sé virkjuð til framleiðslu á rafmagni með vindrafölum (Vísindavefurinn, 2012). Vindorkan hefur uppruna frá geislun sólarinnar og hringrásar orku frá miðbaugssvæðum norður á bóginn líkt og vatnsorkan. Þannig er vindorkan endurnýjanleg auðlind. Með aukinni umhverfisvitund hefur á undanförunum árum orðið hröð þróun í hönnun vinmylla og hefur orkuframleiðsla stærstu myllanna aukist úr 1 MW í um 5 MW á um áratug. Þessi þróun er fyrst og fremst til komin vegna bættrar efnistækni við hönnun og smíði á spöðum vindmyllanna (Vísindavefurinn, 2012).

Kostnaður við uppsetningu vindmylla er svipaður á afleiðingu og í hagkvæmri vatnsaflsstöð, en framleiðslukostnaður orkunnar er hins vegar umtalsvert hærra vegna skemmri nýtingartíma. Vindmyllur þurfa aðeins lágmarksvindstyrk og detta út þegar vindur fer yfir tiltekin mörk. Til að hægt sé að reka vindmyllur sem hluta af nútíma raforkukerfi þarf kerfið að geta gripið til einhvers varaafis til að tryggja afhendingaröryggi. Það er því mikilvægt að geta séð fyrir með viðunandi nákvæmni hvort hætta sé á að vindmyllurnar detti út. Þetta á þó einkum við ef það eru varmastöðvar (kola-, olíu- eða gasstöðvar) sem sjá um varaaflið þar sem þær þurfa tíma til að hitna og ná upp vinnslu. Slíkar varastöðvar kosta talsvert auk þess sem þær losa umtalsvert magn af koltvíoxíði (CO₂). Hins vegar þarf mun minni fyrirvara til að nýta sér varaafli vatnsorkukerfis sem getur því nýst án þess að truflanir verði á orkudreifingunni (Vísindavefurinn, 2012).

Landsvirkjun hefur fengið leyfi til að hefja tilraunir með vindmyllur og fyrirhuga þeir að reisa tvær 0,9 MW vindrafstöðvar frá Enecon í Þýskalandi í desember 2012. Vindmyllurnar verða reistar í nágrenni Búrfellsstöðvar og verða á 55 m háum möstrum og ættu að geta framleitt 1,8 MW. Með spöðunum geta þær náð í allt að 80 m hæð. Þegar reynsla hefur fengist af tilraunastöðvunum hefur Landsvirkjun hug á því að ráðast í undirbúning á stærri vindorkugarði við Búrfell. Þá yrðu allt að 15 vindmyllur reistar á 80 m háum möstrum og er orkuframleiðsla þeirra áætluð um 40 MW. Einnig er verið að kanna möguleika þess að setja upp vindrafstöðvar við Blönduvirkjun (Bjarnason, 2012). Áhugavert verður að fylgjast með þessari framleiðslu og kanna í framhaldi af því möguleika þess að setja upp vindmyllur á Austursandi.

Ennfremur mætti hugsa sér að hægt væri að framleiða rafmagn með vatnsmyllum sem knúnar væru áfram af vatnsafla Jökulsár á Fjöllum líkt og gert er í vatnsaflsstöðvum (www.landsvirkjun.is, 2012). Við heimildaleit kom í ljós að lífið er um notkun vatnsmylla og í raun eingöngu í Nepal og á Indlandi og þá einvörðungu til mölunar á korni en ekki til rafmagnsframleiðslu (MIT,2012). Ekki fundust upplýsingar um kostnað við uppsetningu slíks búnaðar. Áhugavert þykir að skoða möguleika á hönnun vatnsmylla sem hentað gætu straumpunga Jökulsár á Fjöllum og nýttar væru til rafmagnsframleiðslu við gróðuræktun á svæðinu. Þótt vatnsmagn í Jökulsá á Fjöllum sé nokkuð breytilegt eftir árstímum er ólíklegt að breytingar á vatnsrennsli verði það miklar að hætta sé á að straumur fari yfir tiltekin mörk ef hönnun vatnsmyllanna hentar meðaltals straumpunga árinna. Þá væri ekki þörf á varaafsstöð.

2.5 Gróðurhús

Til eru ýmsar gerðir og stærðir af gróðurhúsum (Mynd 29) og er í raun hægt að reisa þau eins og hentar hverjum stað og hverri ræktun fyrir sig. Það þarf því að vanda valið þegar reisa á gróðurhús og skoða vandlega allar aðstæður ræktunarlandsins svo og þarfir þeirra tegunda sem áformað er að rækta.





Mynd 29: Ýmsar gerðir gróðurhúsa. Efri röð sýnir frá vinstri: Raflyst gróðurhús í Reykholti (www.is.wikipedia.org), stórt glergróðurhús (www.visir.is) og gróðurhús hjá Rannsóknarstöðinni að Mógilsá (www.odg.cc). Neðri röð sýnir frá vinstri: kúlulaga gróðurhús í líkingu snjóhúss (www.skritin.is), lífið sexhyrnt glergróðurhús (www.is.garden-furnitures.eu), hefðbundið gróðurhús (www.gardurinn.is) og braggagróðurhús úr plasti (www.axelkrist.com).

Hægt er að kaupa ýmsar gerðir gróðurhúsa hér á landi en hægt er að fá bæði innflutt gróðurhús í einingum og gróðurhús sem smíðuð eru hér. Í Töflu 5 sjást dæmi um söluaðila, verð og gerð ýmissa gróðurhúsa sem seld eru hér á Íslandi.

Tafla 5: Íslenskir söluaðilar, verð og gerð gróðurhúsa.

Söluaðili	Gerð	Stærð	Verð	Lýsing	Mynd
Jötunnvélar ¹	6 hyrndur garðskáli	2,63 x 3,1	413.338 ISK		
Jötunnvélar ¹	8 hyrndur garðskáli	3,05 x 3,92	537.744 ISK		
Jötunnvélar ¹	Easy Build gróðurhús	1,8 x 1,8 m	67.189 ISK	Plast gróðurhús. Einfalt í uppsetningu og með vönduðum dúk á álburðarvirki.	
Jötunnvélar ¹	Easy Build gróðurhús	1,8 x 3,0 m	89.589 ISK	Plast gróðurhús. Einfalt í uppsetningu og með vönduðum dúk á álburðarvirki.	
Jötunnvélar ¹	Elegant gróðurhús	4,2 x 2,45 lengdarbil 1,5 m	Mismunandi	Plastgróðurhús. Einfalt í uppsetningu með vönduðum dúk.	
Jötunnvélar ¹	Serralux gróðurhús	2,7 x 3,0 lengdarbil 3,75m	Mismunandi	Gler eða holplastplötur. m/venjulegu-, öryggis-, möttu- eða plexigleri. Húsgrind úr áli og sérstyrkt með galvanhúðuðum sperrum.	
Jötunnvélar ¹	Splendid gróðurhús	3,0 x 2,0 lengdarbil 1,5 m	Mismunandi	Einfalt í uppsetningu með vönduðum plastdúk.	
Jötunnvélar ¹	WEK gróðurhús	3 x 3,75 m 3 x 4,5 m 3 x 5,25 m 3 x 6,0 m	Mismunandi	Eins og Serralux en með meiri veggghæð. Eru með valmápak.	
Hýsi-Merkúr ²	Bogahús	5,0 x 6,0 m (30m ²)	649.000 ISK	Bogahús úr polycarbon plasti. Hafa reynst mjög vel. Hægt að skeyta tveimur eða fleirum saman. Eru til í 5 grunnstærðum (8,10,12,14 og 16 m í þvermál).	

Húsasmiðjan ³	Gróðurhús	7,4 m ²	99.900 ISK	Gróðurhús úr tré með báruplast.	
Börkur hf ⁴	Gróðurhús	Hvaða stærð sem er	Mismunandi	Hágæða gróðurhús í nokkrum einingum. Mjög einföld í uppsetningu.	

¹Jötunnvélar. Sótt af www.jotunn.is

²Hýsi-Merkúr. Sótt af www.hysi.is

³Húsasmiðjan. Sótt af www.husa.is

⁴Börkur hf. Sótt af www.borkur.is

Tilraunaræktun berja (aðallega hindber) hefur verið í gangi á Norðurlöndum í nokkur ár og er þar stuðst við svokallaða „tunnel“ ræktun sem gengið hefur mjög vel. Við tilraunaræktunina eru notuð gróðurhús frá Arctic tunnel en þetta fyrirtæki sérhæfir sig í gerð tunnel gróðurhúsa (Mynd 30). Hægt er að kaupa af þessu fyrirtæki allt sem til þarf og áætlaður kostnaður fyrir eins hektara gróðurhús með plasti og öllu er á bilinu 450-500.000 NOK eða á bilinu 10-11 M íslenskra króna og við það verð bætist síðan byggingarkostnaður og flutningsgjöld. Þessi gróðurhús eru byggð til að þola allt að 25 m/sek vindhraða og allt að 20 cm snjóalög en húsin þola meira eftir því sem þau eru lægri. Einnig má styrkja stoðirnar enn frekar og afar fljótlegt er að taka plastið af ef spáð er miklum vindhviðum.



Mynd 30: Tunnel gróðurhús við Vangsnes í Noregi. Mynd: Stein Harald Hjeltnes.

3. Niðurstöður og ályktanir

Jökulsá á Fjöllum er oftast til friðs en hefur þó stundum látið til skarar skríða og rífið þá með sér jarðsvæði, menn og búfénað. Þetta gerist þegar hún færir aðalkvísl sína til en árið 1907 varð klakastífla í ánni sem varð til þess að hún færði sig yfir í Bakkahlaup (Aðalbjarnardóttir, 2004). Hæðarmælingar sýna að færi áin sig aftur um stað þá mun hún leita norður landsígið á milli Bakka og heita svæðisins á Austursandi og þaðan norður í gamla farveg árinna (Friðleifsson o.fl. 2001). Einnig eru jarðhræringarnar á svæðinu óöruggar en áhrif þeirra þó hverfandi í samanburði við möguleg áhrif Jökulsárinnar ef hún færir sig um set. Ljóst er því að nokkur áhætta er því fylgjandi að hefja umfangsmikla og kostnaðarsama gróðuræktun á Austursandi en sú áhætta er svipuð fyrir hitaveitu Kópaskers og nágrennis, fiskeldi Silfurstjörnunnar sem dælir sjó frá mynni fjarðarins, lífræna ræktun gulróta og austari hluta svæðisins svo og búskap og aðra starfsemi á þessu jafnt sem öðrum jarðhitasvæðum á Íslandi.

Öxarfjörðurinn er ríkur af náttúruauðlindum og sýnir samantekt þessarar skýrslu nokkur dæmi um þau mörgu og fjölbreyttu tækifæri sem eru fyrir hendi að nýta þessar auðlindir og skapa um leið ný tækifæri og aukna atvinnumöguleika á svæðinu. Af samantektinni má vera ljóst að hefja má ræktun áhugaverðra tegunda með lágmarks tilkostnaði sem skapast við nýtingu afgangsvarma á hentugum landsvæðum. Þannig mætti byrja smátt með ræktun einnar eða fleiri þeirra tegunda sem fyrir valinu urðu í verkefninu og auka framleiðsluna smám saman samhliða þróun víxlæktunar tegundanna og annarrar tækniþróunar við framleiðslu og vinnslu afurða. Mikilvægt er að sem fjölbreyttastur hópur heimamanna og sérfræðinga komi að verkefninu strax á fyrstu stigum þess og hefur fyrsta skrefið í þá átt verið stigið með samstarfi um þetta sumarverkefni. Næstu skref hafa þegar verið skipulögð með umsókn um IPA-styrk (Instrument for Pre-Accession Assistance) til Evrópusambandsins um nýtingu afgangsvarma til nýsköpunar og verðmætasköpunar á svæðinu í samstarfi við annað (önnur) svæði á landinu og vonast höfundur til að fá tækifæri til að taka þátt í því verkefnisátaki ef af styrkveitingu verður.

Allar þær tegundir sem valdar voru þrífast hvað best í sendnum jarðvegi og því raunhæfur möguleiki á ræktun þessara tegunda á Austursandi við Öxarfjörð þar sem afgangsvarmi væri nýttur til að tryggja hentugt ræktunarhitastig og lengja ræktunartíma eins og kostur er. Einnig stöndum við Íslendingar vel að vígi hvað varðar birtuskilyrði þar sem sólar tími er hér mjög langur miðað við flest önnur ræktunarlönd (frá febrúar og fram í nóvember).

4. Heimildaskrá

- Aðalbjarnardóttir, A. 2004. *Náttúruauðlindir í Öxarfirði*. Náttúrustofa Norðurlands. Sótt af www.nna.is.
- Alternative Field Crops Manual. 2012. University of Wisconsin & University of Minnesota. Sótt af www.hort.purdue.edu.
- Backyard Gardening. 2012. Sótt af www.gardeningblog.net.
- Balch, P.A. 2000. *Prescription for Nutritional Healing*. 3 útg. New York: Avery Bird Life International. 2012. Sótt af www.brldlife.org
- Ballon, E. 1987. Personal communication. Útgefið af Johnson. 1990.
- Bjarnason, H. 2012. Vindmyllur reistar við Búrfell í desembermánuði. Grein í Morgunblaðinu þann 4. Október.
- Björnsson, B.V. 2012. Tölvupóstur um sláturhúsið Fjallalamb hf. í Öxarfirði.
- Block, E. 2010. *Garlic and other Alliums: The lore and the science*. Royal Society of Chemistry
- Bruun, P. 1986. Sedimentary balances; land and sea, with special reference to the Icelandic South coast from Þorlákshöfn to Dyrhólaey. River nourishment of shores, practical analogies on artificial nourishment. Í: Guttormur Sigbjarnarson (ritstj.). *Iceland Coastal and River Symposium, Proceedings*. 17-32.
- Bændasamtök Íslands. 2012. Lífrænt. Sótt af www.bondi.is
- Center for science in the public interest. 2012. *10 Worst and best foods*. Sótt af www.cspinet.org.
- Cranberries. 2012a. *An overview of Cranberries*. Sótt af www.cranberries.org.
- Cranberries. 2012b. *Cranberries: In-depth nutrient analysis, World's Healthiest Foods*. Sótt af www.whfoods.com.
- Elíasson, S. 1980. *Jarðsaga Jökulsárgljúfra*. Náttúruvernd.
- Ensminger, A.H. 1994. *Foods & nutrition encyclopedia*, Volume 1. CRC Press pp. 750
- FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2007. Sótt af www.fao.org
- FB. 2012. *Áburður*. Sótt af www.fodurblandan.is
- Friðleifsson, G.Ó., Þórhallsson, S., Guðlaugsson, S.Þ., Ármannsson, H. og Eiríksson, J. 1998. *Hönnun háhitaholu við Bakkahlaup í Öxarfirði og rannsóknaráætlun*. Orkustofnun OS-98010.
- Friðleifsson, G.Ó., Sigurðsson, O., Víkingsson, S. og Jóhannesson, H. 2001. *Ágangur Jökulsár á Fjöllum*. Orkustofnun OS-2001/067
- Garðyrkjufélag Íslands. 2012. Sótt af www.gardurinn.is.

- Garðyrkjustöð Ingibjargar Sigmundsdóttur. 2012. Sótt af www.ingibjorg.is.
- Georgsson, L.S., Friðleifsson, G.Ó., Ólafsson, M., Flóventz, Ó.G., Haraldsson, G.I. og Johansen, G.V. 1993. *Rannsóknir á jarðhita og setlögum í Öxarfirði og Kelduhverfi*. Orkustofnun OS-93063/JHD-15. Reykjavík.
- Gilroy. 2012 Sótt af www.cityofgilroy.org.
- Grímsson, J. 2011. Munnleg heimild þann 21. Nóvember við Erlu Sigurðardóttur
- Guðmundsson, G. 1959. *Lýsing þingeyjarsýslu II Norður-þingeyjarsýsla*. Helgafell, Reykjavík.
- Gunnarsson, K., Jónsson, G. & Pálsson, Ó.K. 1998. *Sjávarnytjar við Ísland*. Reykjavík. Mál og menning.
- Gunnarsson, S. 2004. Viðtal Auðar Aðalbjarnardóttur um ylrækt í Öxarfirði þann 26. Ágúst 2004. Sótt í skýrslu nna.is.
- Gunnarsson, S. 2012. Símtal um lagningu 3ja fasa rafmagns að Austursandi við Öxarfjörð
- Hafstað, Þ.H. Pálsson, S. & Sveinbjörnsdóttir, Á.E. 1992. *Títansteinar í sjávarsandi, rannsóknir á sýnum af grunnsævi úti fyrir Suðausturlandi*. Orkustofnun, OS-92026/VOD-04.
- Halliwell, B. 2007. Dietary polyphenols: good, bad, or indifferent for your health?. *Cardiovasc Research*. 73(2), 341-347.
- Heilsa. 2012. Hvítlaukur. Sótt af www.heilsa.is
- Heilsubankinn. 2012. Hvítlaukur. Sótt af www.heilsubankinn.is.
- Heilsubót.is. 2012. Hvítlaukur. Sótt af www.heilsubot.is
- Hermannsson, D. 2012. Munnleg heimild við Erlu Sigurðardóttur.
- Hermannsson, D. 2012b. Tölvupóstur þann 24. Október.
- Hjartarson, H. 2011. Tölvupóstur þann 18. Október til Erlu Sigurðardóttur
- Holm, C. 2010. *Grass could turn toxic waste into energy*. ABC Science. Sótt af www.abc.net.au.
- Johnson, R. & R. Aguilera. 1980. Processing Varieties of Oilseeds (Lupine and Quinoa), *Í: Report to Natural Fibers and Foods Commission of Texas, 1978-1980* Útgefið af: Cusack, D. 1984. *The Ecologist* 14,21-31.
- Jónsdóttir, G. E. 2011. Munnleg heimild þann 24. Nóvember við Erlu Sigurðardóttur
- Kapadia, G.J., Azuine, M.A., Rao, G.S., Arai, T., Iida, A. & Tokuda, H. 2011. *Anticancer Agents*. *Medical Chemistry* . 11(3),280-4.
- Kiwi. 2012. Sótt af www.en.wikipedia.org.
- Kristinsson, H. & Nielssen, Ó.K. 2001. Gróður og fuglalíf við Bakkahlaup í Öxarfirði. Náttúrufræðistofnun NÍ-98012.

- Kristjánsson, B. 2012. Tölvupóstur um fiskeldisstöðina Silfurstjörnuna hf. í Öxarfirði.
- Kristmannsdóttir, H., Vésteinsdóttir, H. & Lund, E.Á. 2006. *Skógalón í Öxarfirði: Rannsóknir í október 1986*. Orkustofnun OS-1987/OS-87051. Reykjavík.
- Landbúnaðarháskóli Íslands. 2012. Sótt af www.lbhi.is.
- Landmælingar Íslands. 2012. Sótt af www.lmi.is.
- Lost Crops of the Incas: Little-known plants of the Andes with promise for worldwide cultivation. 1989. Sótt af www.books.nap.edu.
- Mac Lean, M.A., Scott, B.E., Dezel, B.A., Nunnelley, M.C., Niberty, A.M., Gottschall-Pass, K.T., Neto, C.C. & Hura, R.A. 2011. *North American cranberry (Vaccinium macrocarpon) stimulates apoptotic pathways in DU145 human prostate cancer cells in vitro*. Nutrient Cancer. 63(1), 109-120.
- McGee, H. 1986. *On food and cooking: The science and love of the kitchen*. Unwin. Bls.235
- MIT Media Lab. 2012. Sótt af web.media.mit.edu.
- Metan. 2012. Sótt af www.metan.is
- National Research Council, 2005. Sótt af www.nationalacademies.org.
- Náttúrustofa Norðurlands. 2012. Sótt af www.nna.is.
- New nutrition business. 2012. Sótt af www.new-nutrition.com
- Oelke, E.A., Putnam, D.H., Teynor, T.M. & Oplinger, E.S. 1992. *Quinoa*. Alternative Field Crops Manual.
- ORAC. 2007. *Oxygen Radical Absorbance Capacity of Selected Foods*. Nutrient Data Laboratory, Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture.
- Organic survivalist site. 2012. Sótt af www.organicsurvivalistsite.com.
- Orkustofnun. 2012. Sótt af www.orkustofnun.is.
- Osava, M. 2010. *Energy-Brazil: Elephant grass for biomass*. Inter Press Service News Agrncy. Sótt af www.ipsnews.net.
- Ólafsson, G.P. 1995. *Ströndin - í náttúru Íslands*. Reykjavík. Mál og menning.
- Ólafsson G., 1994. *Hagnýting þörunga – möguleikar Íslendinga*. Akureyri. Rannsóknarstofnun fiskiðnaðarins og Háskólinn á Akureyri.
- Ólafsson, M., Friðleifsson, G.Ó., Eiríksson, J., Sigvaldsson, H. & Ármannsson, H. 1992. *Könnun á uppruna gass í Öxarfirði*. Orkustofnun OS-92031/JHD-03.
- Óskarsson, H. 2012. *Fróðleikur um áburð og gróður*. Sótt af www.rit.is.
- Óskarsson, H. 2009. *Næring í lífrænum áburði*. Samantekt úr málþingi á vegum Landgræðslu ríkisins. Sótt af www.land.is.
- Pálsson, S. & Vigfússon, G.H. 1991. *Niðurstöður Svifaursmælinga 1963-1990*. Orkustofnun. OS-91017/VOD-03 B.

- Prabu, M.J. 2012. *CO₂ grass, Melia dubia, can generate substantial power for Tamil Nadu*. The Hindu. Sótt af www.thehindu.com
- Purdue Agriculture. 2012. Sótt af www.hort.purdue.edu
- Radomir, L. 1999. *The chemistry of cereal proteins*. 2 útg. Crc Press
- Schroeder, M. & Kendall, P. 2005. *Botulinum toxin: friend or foe*. Colorado State University Extension. Sótt af www.ext.colostate.edu.
- Seifried, H.E., Anderson, D.E., Fisher, E.I. & Milner, J.A. 2007. *A review of the interaction among dietary antioxidants and reactive oxygen species*. Nutrient Biochemistry. 18(9), 567–79
- Shock, C.L. 1982. *Experimental Cultivation of Rebaudi's Stevia in California*. Agronomy Progress Report. University of California, Davis.
- Smáradóttir, H. 2012. Tölvupóstur um affallsvatn frá Silfurstjörnunni í Öxarfirði.
- Stevia .com. 2012. Sótt af www.stevia.com Stóra-Sandvík. 2012. *Hvernig ræktar maður rófur?* Sótt af www.sites.google.com.
- Sumida, T. 1980. *Studies on Stevia rebaudiana Bertoni as a New Possible Crop for Sweetening Resource in Japan*. Journal of the Central Agricultural Station. 31, 67-71.
- The cranberry institute. 2012. *About cranberries*. www.cranberryinstitute.org.
- The plant cell. 2012. Sótt af www.plantcell.org.
- Torfason, H. 2003. *Jarðhitakort af Íslandi og gagnasafn um jarðhita*. Náttúrufræðistofnun NÍ-03016.
- Tortello, M. 2010. *The cult of the cloves*. New York Times. Sótt af www.nytimes.com
- Tómasson, H. 1990. Aurburður í íslenskum ám. Í: Guttormur Sigbjarnarson (Ritstj.). Vatnið og landið. Orkustofnun. 169-174.
- Tún Vottunarstofa. 2012. *Reglur – Vottun*. Sótt af www.tun.is. 2012
- UCCE. 2012. Sótt af www.sfc.ucdavis.edu.
- USDA Nutrient Database. 2012. Sótt af www.ndb.nal.usda.gov
- Vegetarian food. 2012. Sótt af www.vegetarian.about.com.
- Viki. 2012. Sótt af www.viki.is.
- Vísindavefurinn. 2012. Sótt af www.visindavefur.hi.is
- Vottunarstofan Tún. 2012. *Reglur Túns um lífræna framleiðslu og sjálfbærar náttúrunytjar*. Útgáfa 652(2), 8. Reykjavík
- Woolfe, J.A. 1992. *Sweet potato: an untapped food resource*. Cambridge Universal Press and the International Potato Center (CIP). Cambridge, UK.
- Worldwatch Institute. 2011. *Oceans Absorb Less Carbon Dioxide as Marine Systems Change*. Sótt af www.worldwatch.org.

- Zeldes, L.A. 2009. *Eat this! Cranberries more than a thanksgiving condiment*. Dining Chicago. Chicago's Restaurant & Entertainment Guide, Inc.
- Zhou, X., Jellen, E.N. & Murphu, J.P. 1999. *Progenitor germplasm of domesticated hexaploid oat*. *Crop Science* 39, 1208-1214.
- Þórarinsson, S. 1950. *Jökulhlaup og eldgos á jöklavatnasvæði Jökulsár á Fjöllum*. *Náttúrufræðingurinn* 20, 112-133.
- Þórarinsson, Þ.L. 2009. *Fuglalíf á Austursandi – rannsóknarferð*. Náttúrustofuping. Náttúrustofa Austurlands.

Viðauki I – Tegundir sem valdar voru til nánari skoðunar

Hér fyrir neðan er að finna ýmsar viðbótarupplýsingar um þær tegundir sem valdar voru.

Bygg

Tafla 6: Næringargildi byggs.

Næringargildi í 100 g	
Orka	1,474 kJ (352 kcal)
Kolvetni	77.7 g
- Sykur	0.8 g
- Trefjar	15.6 g
Fita	1.2 g
Protein	9.9 g
Thiamine (vit. B ₁)	0.2 mg (17%)
Riboflavin (vit. B ₂)	0.1 mg (8%)
Niacin (vit. B ₃)	4.6 mg (31%)
Pantothenic acid (B ₅)	0.3 mg (6%)
B ₆ -Vitamin	0.3 mg (23%)
Folate (vit. B ₉)	23 µg (6%)
C -Vitamin	0.0 mg (0%)
Kalsíum	29.0 mg (3%)
Járn	2.5 mg (19%)
Magnesium	79.0 mg (22%)
Fósfór	221 mg (32%)
Potassium	280 mg (6%)
Sink	2.1 mg (22%)

USDA Nutrient Database, sótt af www.ndb.nal.usda.gov í september 2012

Hafrar

Tafla 7: Næringargildi hafra

Næringargildi í 100 g	
Orka	1,628 kJ (389 kcal)
Kolvetni	66.3 g
- Trefjar	10.6 g
Fita	6.9 g
Protein	16.9 g
Pantothenic sýra (B ₅)	1.3 mg (26%)
Folate (vit. B ₉)	56 µg (14%)
Kalsíum	54 mg (5%)
Járn	5 mg (38%)
Magnesium	177 mg (50%)
Kalíum	429 mg (9%)
β-glucan (soluble fibre)	4 g

USDA Nutrient Database, sótt af www.ndb.nal.usda.gov í september 2012

Sætar kartöflur

Tafla 8: Samanburður á næringargildi sætra kartaflla og ýmissa annarra korn- og grænmetistegunda.

Innihald í 100g	Mais	Hrísgrjón	Hveiti	Kartöflur	Kassavarót	Soja-baunir	Sætar kartöflur
Vatn (g)	76	12	11	79	60	68	77
Orka (kJ)	360	1528	1419	322	670	615	360
Prótein (g)	3.2	7.1	13.7	2.0	1.4	13.0	1.6
Fita (g)	1.18	0.66	2.47	0.09	0.28	6.8	0.05
Kolvetni (g)	19	80	71	17	38	11	20
Trefjar (g)	2.7	1.3	10.7	2.2	1.8	4.2	3
Sykur (g)	3.22	0.12	0	0.78	1.7	0	4.18
Kalsíum (mg)	2	28	34	12	16	197	30
Járn (mg)	0.52	4.31	3.52	0.78	0.27	3.55	0.61
Magnesium (mg)	37	25	144	23	21	65	25
Fosfór (mg)	89	115	508	57	27	194	47

Kalíum (mg)	270	115	431	421	271	620	337
Natríum (mg)	15	5	2	6	14	15	55
Sink (mg)	0.45	1.09	4.16	0.29	0.34	0.99	0.3
Kopar (mg)	0.05	0.22	0.55	0.11	0.10	0.13	0.15
Mangan (mg)	0.16	1.09	3.01	0.15	0.38	0.55	0.26
Selen (mcg)	0.6	15.1	89.4	0.3	0.7	1.5	0.6
C -Vitamin (mg)	6.8	0	0	19.7	20.6	29	2.4
Bíamín (mg)	0.20	0.58	0.42	0.08	0.09	0.44	0.08
Riboflavin (mg)	0.06	0.05	0.12	0.03	0.05	0.18	0.06
Niacín (mg)	1.70	4.19	6.74	1.05	0.85	1.65	0.56
Pantóþenik sýra (mg)	0.76	1.01	0.94	0.30	0.11	0.15	0.80
B6-Vitamin (mg)	0.06	0.16	0.42	0.30	0.09	0.07	0.21
Folat (mcg)	46	231	43	16	27	165	11
A-Vitamin (IU)	208	0	0	2	13	180	14187
E -Vitamin (mg)	0.07	0.11	0	0.01	0.19	0	0.26
K -Vitamin (mcg)	0.3	0.1	0	1.9	1.9	0	1.8
Beta-caroten (mcg)	52	0	0	1	8	0	8509
Lutein+zeaxanthin (mcg)	764	0	0	8	0	0	0
Mettaðar fitusýrur (g)	0.18	0.18	0.45	0.03	0.07	0.79	0.02
Ómettaðar fitusýrur (g)	0.35	0.21	0.34	0.00	0.08	1.28	0.00
Fjölómettaðar fitusýrur (g)	0.56	0.18	0.98	0.04	0.05	3.20	0.01

USDA Nutrient Database, sótt af www.ndb.nal.usda.gov í september 2012

Tafla 9: Innflutt magn sætra kartaflna frá janúar 2012 til og með júlí 2012.

	Jan 2012	Feb 2012	Mar 2012	Apr 2012	Mai 2012	Jún 2012	Júl 2012
Magn í kg	31	36	63	67	70	33	0
Helstu innflutningslöndin eru: Bandaríkin og Ísrael							

Upplýsingar frá Hagstofunni, sótt þann 20.september

Quinoa

Tafla 10: Samanburður á næringargildi Quinoa og ýmissa annarra korntegunda

	Vatn	Prótein	Fita	Kolvetni	Trefjar	Aska
Quinoa	12.6	13.8	5.0	59.7	4.1	3.4
Bygg	9.0	14.7	1.1	67.8	2.0	5.5
Bókhveiti	10.7	18.5	4.9	43.5	18.2	4.2
Mais-korn	13.5	8.7	3.9	70.9	1.7	1.2
Hirsi	11.0	11.9	4.0	68.6	2.0	2.0
Hafrar	13.5	11.1	4.6	57.6	0.3	2.9
Hrísgrjón	11.0	7.3	0.4	80.4	0.4	0.5
Rúgur	13.5	11.5	1.2	69.6	2.6	1.5
Hveiti	10.9	13.0	1.6	70.0	2.7	1.8

FAO sótt af www.fao.org í ágúst 2012

Tafla 11: Amínósýruinnihald í quinoa, hveiti, soyja-mjólk og mjólk ásamt FAO lágmarks viðmiði til að meta próteininnihald.

Aminósýra	Aminósýruinnihald (g/100g protein)				
	Quinoa	Hveiti	Soyja-mjólk	Mjólk	FAO
	%				
Isoleucine	4.0	3.8	4.7	5.6	4.0
Leucine	6.8	6.6	7.0	9.8	7.0
Lysine	5.1	2.5	6.3	8.2	5.5
Phenylalanine	4.6	4.5	4.6	4.8	-
Tyrosine	3.8	3.0	3.6	5.0	-
Cystine	2.4	2.2	1.4	0.9	-
Methionine	2.2	1.7	1.4	2.6	-
Threonine	3.7	2.9	3.9	4.6	4.0
Tryptophan	1.2	1.3	1.2	1.3	1.0
Valine	4.8	4.7	4.9	6.9	5.0

Johnson & Aguilera, 1980.

Tafla 12: Samanburður steinefnainnihalds quinoa, byggs, maís-korns og hveitis.

Tegund	Ca	P	Mg	K	Na	Fe	Cu	Mn	Zn
	%				PPM				
Quinoa	0.19	0.47	0.26	0.87	115	205	67	128	50
Bygg	0.08	0.42	0.12	0.56	200	50	8	16	15
Korn	0.07	0.36	0.14	0.39	900	21	-	-	-
Hveiti	0.05	0.36	0.16	0.52	900	50	7		14

Ballon, 1987.

Tafla 13: Innflutt quinoa frá Janúar 2012 til og með Júlí 2012.

	Jan 2012	Feb 2012	Mar 2012	Apr 2012	Mai 2012	Jún 2012	Júl 2012
Magn í kg	150	104	11	135	251	0	30
Helstu innflutningslöndin eru: Bólívía, Bretland og Perú							

Upplýsingar frá Hagstofunni, sótt þann 20.september

Stevia

Tafla 14: Samanburður á notkunarmagni steviu og hefðbundins sykurs.

Hvítur sykur	Stevia lauf	Stevia duft	SteviaClear® Fljótandi stevia	Steviasafi í duftformi	Stevia þykkni (dökkur vökvi)	Honeyleaf® Duft unnið úr blöðum stevia
1 tsk	1/2 pakki	1/4 tsk	2-3 dropar	Á ekki við	4-6 dropar	Á ekki við
2 tsk	1 pakki	1/2 tsk	4-6 dropar	Á ekki við	8-12 dropar	Á ekki við
1 msk	1-2 pakkar	3/4 tsk	6-9 dropar	Á ekki við	1/8 tsk	1/4 tsk
1 bolli	18-24 pk	1-2 msk	1 tsk	1/3-1/2 tsk	1 msk	1-2 msk
2 bollar	36-48 pk	3-4 msk	2 tsk	2/3-1 tsk	2 msk	3-4 msk

Upplýsingar frá www.stevia.com, sótt í ágúst 2012.

Rauðrófur

Tafla 15: Næringargildi rauðrófna.

Næringargildi í 100 g	
Orka	180 kJ (43 kcal)
Kolvetni	9.56 g
- Sykur	6.76 g
- Trefjar	2.8 g
Fita	0.17 g
Protein	1.61 g
Vatn	87.58g
A –Vitamin:	2 µg (0%)
- beta-carotene	20 µg (0%)
- lutein and zeaxanthin	0 µg
Bíamín (vit. B ₁)	0.031 mg (3%)
Ríbóflavín (vit. B ₂)	0.040 mg (3%)
Niasín (vit. B ₃)	0.334 mg (2%)
Pantopenic sýra (B ₅)	0.155 mg (3%)
B ₆ -Vitamin	0.067 mg (5%)
Folate (vit. B ₉)	109 µg (27%)
C -Vitamin	4.9 mg (6%)
Kalsíum	16 mg (2%)
Járn	0.80 mg (6%)
Magnesium	23 mg (6%)
Fosfór	40 mg (6%)
Kalíum	325 mg (7%)
Sink	0.35 mg (4%)

USDA Nutrient Database, sótt af www.ndb.nal.usda.gov í september 2012

Tafla 16: Innflutt magn á rauðrófum frá janúar 2012 til og með júlí 2012.

	Jan 2012	Feb 2012	Mar 2012	Apr 2012	Mai 2012	Jún 2012	Júl 2012
Magn í kg	7.262	11.745	11.166	9.030	9.807	6.372	8.604
Helstu innflutningslöndin eru: Holland, Danmörk, Frakkland, Svíþjóð og Spánn							

Upplýsingar frá Hagstofunni, sótt þann 20.september

Trönuber

Tafla 17: Næringargildi ferskra trönuberja

Næringargildi í 100g	
Orka	46 kcal (190 kJ)
Kolvetni	12.2 g
- Sykur	4.04 g
- Trefjar	4.6 g
Fita	0.13 g
Protein	0.39 g
Vatn	87.13 g
A-Vitamin:.	3 µg (0%)
- beta-carotene	36 µg (0%)
- lutein and zeaxanthin	91 µg
Bíamín (vit. B ₁)	0.012 mg (1%)
Ríbóflavín (vit. B ₂)	0.02 mg (2%)
Níasín (vit. B ₃)	0.101 mg (1%)
Pantópenik sýra (B ₅)	0.295 mg (6%)
B ₆ -Vitamin	0.057 mg (4%)
Folat (vit. B ₉)	1 µg (0%)
C -Vitamin	13.3 mg (16%)
E -Vitamin	1.2 mg (8%)
K -Vitamin	5.1 µg (5%)
Kalsíum	8 mg (1%)
Járn	0.25 mg (2%)
Magnesium	6 mg (2%)
Mangan	0.36 mg (17%)
Fosfór	13 mg (2%)
Kalíum	85 mg (2%)
Natríum	2 mg (0%)
Sink	0.1 mg (1%)

USDA Nutrient Database, sótt af www.ndb.nal.usda.gov í september 2012

Tafla 18: Innflutt magn trönuberja frá janúar 2012 til og með júlí 2012.

	Jan 2012	Feb 2012	Mar 2012	Apr 2012	Mai 2012	Jún 2012	Júl 2012
Magn í kg	3.702	4.686	5.112	3.981	5.787	11.408	19.645
Helstu innflutningslöndin eru: Chile, Bandaríkin, Bretland, Pólland, Portúgal, Marókkó, Kanada, Danmörk, Úrúguay, Argentína, Frakkland, Holland, Spánn og S-Afríka.							

Upplýsingar frá Hagstofunni, sótt þann 20.september

Kíví

Tafla 19: Næringargildi kívíávxata.

Næringargildi í 100g	
Orka	255 kJ (61 kcal)
Kolvetni	14.66 g
-Sykur	8.99 g
-Trefjar	3.0 g
Fita	0.52 g
Protein	1.14 g
- lutein og zeaxanthin	122 µg
Thiamine (vit. B ₁)	0.027 mg (2%)
Riboflavin (vit. B ₂)	0.025 mg (2%)
Niacin (vit. B ₃)	0.341 mg (2%)
B ₆ -Vitamin	0.63 mg (48%)
Folate (vit. B ₉)	25 µg (6%)
C -Vitamin	92.7 mg (112%)
E -Vitamin	1.5 mg (10%)
K -Vitamin	40.3 µg (38%)
Kalsíum	34 mg (3%)
Járn	0.31 mg (2%)
Magnesium	17 mg (5%)
Fosfór	34 mg (5%)
Kalíum	312 mg (7%)
Natríum	3 mg (0%)
Sink	0.14 mg (1%)
Mangan	0.098 mg

USDA Nutrient Database, sótt af www.ndb.nal.usda.gov í september 2012

Tafla 20: Innflutt magn kíwiávxata frá janúar 2012 til og með júlí 2012.

	Jan 2012	Feb 2012	Mar 2012	Apr 2012	Mai 2012	Jún 2012	Júl 2012
Magn í kg	18.296	25.752	14.577	23.191	18.478	18.776	20.343
Helstu innflutningslöndin eru: Ítalía, Chile, Grikkland, Ísrael, Brasilía, Nýja-Sjáland, Spánn og A-Afríka							

Upplýsingar frá Hagstofunni, sótt þann 20.september

Hvítlaukur

Tafla 21: Næringargildi fersks hvítlauks.

Næringargildi í 100g	
Orka	623 kJ (149 kcal)
Kolvetni	33.06 g
- Sykur	1.00g
- Trefjar	2.1 g
Fita	0.5 g
Protein	6.39 g
- beta-carotene	5 µg (0%)
Þímín (vit. B ₁)	0.2 mg (17%)
Ríbóflavín (vit. B ₂)	0.11 mg (9%)
Níasín (vit. B ₃)	0.7 mg (5%)
Pantóþenik sýra (B ₅)	0.596 mg (12%)
B ₆ -Vitamín	1.235 mg (95%)
Folate (vit. B ₉)	3 µg (1%)
C -Vitamín	31.2 mg (38%)
Kalsíum	181 mg (18%)
Járn	1.7 mg (13%)
Magnesium	25 mg (7%)
Fósfór	153 mg (22%)
Kalíum	401 mg (9%)
Natríum	17 mg (1%)
Sink	1.16 mg (12%)
Mangan	1.672 mg

Selen	14.2 µg
-------	---------

USDA Nutrient Database, sótt af www.ndb.nal.usda.gov í september 2012

Tafla 22: Innflutt magn hvítlauks frá janúar 2012 til og með júlí 2012.

	Jan 2012	Feb 2012	Mar 2012	Apr 2012	Mai 2012	Jún 2012	Júl 2012
Magn í kg	3.533	12.866	3.573	13.376	12.042	4.659	11.813
Helstu innflutningslöndin eru: Kína, Bandaaríkin, Argentína, Spánn, Bretland, Frakkland, Holland og Egyptaland							

Upplýsingar frá Hagstofunni, sótt þann 20.september

Viðauki II – Aðrar tegundir

Við ákvörðun á hentugum tegundum til ræktunarinnar voru margar tegundir skoðaðar áður en valið var úr þeim.

Ávaxtatré og runnar

Skoðuð voru ýmis ávaxtré og runnar þar sem einna helst var litið til hæðar þeirra og tíma sem það tekur að þroska aldin eftir sáningu. Flest öll ávaxtatré verða afar há eða allt að 10 m há og er það ein helsta ástæða þess að viðkomandi tegundir urðu ekki fyrir valinu. Ræktun þessara trjáa kallar á mun hærra gróðurhús en almennt tíðkast og með tilheyrandi kostnaði. Á óvart kom þó að flest allar þessar trjátegundir eru harðgerðar og gætu því hentað vel til ræktunar hér á landi á skjólsælum stöðum eða í stórum gróðurhúsum. Eftirfarandi ávaxtatré voru tekin til greina í valinu (Mynd 31): kirsberjatré, avocadotré, mangótré, plómutré, eplatré, appelsínutré, perutré, bananatré, ferskjurunni, fíkjurunni og vínberjatré. Þessar trjátegundir áttu það allar sameiginlegt að uppskera fæst 1-3 árum eftir sáningu og voru þær því afskrifaðar sem ræktunartegundir á byrjunarstigi en mögulega áhugavert seinna meir að skoða ræktun á þeim. Einnig eiga þessar tegundir allar að geta vaxið og þroskast vel við þær aðstæður sem er að finna á Austursandi við ræktun í gróðurhúsum og ætti sá jarðvegur sem í boði er að henta þeim ágætlega.



Mynd 31: Ýmsar tegundir ávaxtatrjáa. Efri röð sýnir frá vinstri: kirsuberjatré (www.heiditobe.theworldrace.org), avocado (www.mgonline.com), mangó (www.dollartips.com), plómutré (www.wikipedia.org) og ferskjutré (www.awhitestoneblog.wordpress.com). Miðröð sýnir frá vinstri: eplatré, appelsínutré og perutré (www.visir.is), bananatré (www.sabahwomen.blogspot.com) og fíkjutré (www.creatorspalette.com). Neðri röðin sýnir vínberjatré með ber í öllum litum (www.beta.networkcontacto.com, www.feikir.is, www.made-in-china.com og www.theitalianwineconnection.com).

Berjategundir

Þar sem mikill áhugi er á íslenski berjaræktun með nýtingu afgangsvarma á Austursandi við Öxarfjörð var ákveðið að kanna möguleika á ræktun hinna ýmsu berjategunda. Þær tegundir sem taldar voru koma til greina eru (Mynd 32): bláber, hindber, brómber, blæjuber, sólber, rifsber, stikkilsber og jarðarber. Ástæða þess að þessar tegundir voru ekki valdar á byrjunarstigi ræktunarinnar eru mismunandi eftir tegundunum. Einna helst var litið til þess tíma sem tekur að fá fullþroskuð ber eftir sáningu (1-3 ár) auk þess sem horft var til markaða og markaðstækifæra. Ákveðið var að velja eina berjategund þó auðvitað hefði verið gaman að velja þær allar en ef vel gengur þá má alltaf stækka við og bæta fleiri berjategundum í ræktunina.



Mynd 32: Ýmsar tegundir berja. Efri röð sýnir frá vinstri: bláber (www.hannahsgypsytravels.wordpress.com), hindber (www.herbal-encyclopedia.net), brómber (www.havenyt.dk) og blæjuber (www.picsofflowers.blogspot.com). Neðri röð sýnir frá vinstri: sólber (www.enger.no), rifsber (www.waatp.it), stikkilsber (www.bbl.is) og jarðarber (www.fruits.com).

Laukplöntur

Laukplöntur voru einnig skoðaðar með tilliti til ræktunar á Austursandi en þar sem þessar tegundir eru flestar hverjar í ræktun hér á landi var ákveðið að velja þær ekki. Eftirfarandi laukplöntur voru skoðaðar áður en endanlegt val tegunda fór fram: blaðlaukur, vorlaukur, graslaukur, hefðbundinn laukur og rauðlaukur.

Rótargrænmeti

Til eru ýmsar gerðir rótargrænmetis og eru nokkrar þeirra í ræktun hér á landi. Nokkrar tegundir voru skoðaðar nánar áður en endanlegt val fór fram og voru það kartöflur, rófur, gulrætur, hreðkur (radísur) og næpa.

Kálplöntur

Margar tegundir eru til af kálplöntum (dæmi sýnd á Mynd 33) og voru ýmsar tegundir skoðaðar: garðakál, rósakál, spergilkál, hvítkál, rauðkál, grænkál, hnúðkál, blómkál, kínakál, höfuðsalat, Icebergsalat, klettasalat, skarfakál, stilksellerí. Ákveðið var að sleppa öllum káltegundum á þessu byrjunarstigi ræktunarinnar þar sem mikið og gott úrval er af íslensku káli á markaði hér á landi.





Mynd 33: Ýmsar gerðir kálplantna sem skoðaðar voru sem mögulegar ræktunartegundir. Efri röð sýnir frá vinstri blómkál (www.organicssurvivalistsite.com), hvítkál (www.natturan.is), beðja (www.botanik.de), Icebergsalat (www.ingibjorg.is). Miðröð sýnir frá vinstri: garðakál (www.torrent.org.uk), kínakál (www.ingibjorg.is), spergilkál (www.natturan.is), hnúðkál (www.brooklynbeet), og höfuðsalat (www.ingibjorg.is). Neðri röð sýnir frá vinstri: stilksellerí (www.theherbprof.com), rauðkál (www.ingibjorg.is), grænkál (www.organicssurvivalistsite.com), klettasalat (www.chriskurtz.wordpress.com) og rósakál (www.theculinaryprincess.blogspot.com).

Ýmsar aðrar tegundir plantna

Skoðaðar voru ýmsar tegundir plantna sem ekki falla undir ofangreinda hópa og má þar nefna ertur eða baunir, aloa vera, timian, steinselju, sítrónemelissu, skessujurt, salvia, rósmaín, oregano, myntu, merian, majoran, kóríander, kerfil, kamillu, dill og garðablóðberg. Ákveðið var að velja einungis eina tegund kryddjurta þó flestar þessara tegunda mætti vel rækta í gróðurhúsi á Austursandi við Öxarfjörð.

3. Viðauki III – Tollar og önnur gjöld

Viðmiðunardagur: 17.10.2012. Sótt af tollskrá á www.tollur.is.

GATT = General Agreement on Tariffs and Trade 1994.

Bygg

Tafla 23: Tollar og önnur álagning á byggi sem flutt er inn á formi fræja til manneldis.

Tollskrárnúmer: 1003.1000	GATT-binding: Nei	
Magntölur: PP og PL	Prósentubinding: 0,00 %	
Hlutfallsprósentur: PP hlutfall = 0,00% PL hlutfall = 0,00%	Magnbinding: 0,00 Kr/kg	
Tollar	%	Krónur
A Almennur tollur skv. tollskrá (A og A1)	0,00	
Gjöld		Taxti
Ö3 Virðisaukaskattur 7% VSK		7,00 %
BV Úrvinnslugjald á pappa/pappírumbúðir - 15,00kr/kg.		15,00 Kr
BX Úrvinnslugjald á plastumbúðir - 12,00kr/kg.		12,00 Kr
Leyfi		
MST Leyfi Matvælastofnunar		

Tafla 24: Tollar og önnur álagning á byggi sem flutt er inn sem fóður og til fóðurgerðar.

Tollskrárnúmer: 1003.9010	GATT-binding: Já
Magntölur: PP, PL og NET	Prósentubinding: 175,00 %
Hlutfallsprósentur: PP hlutfall = 0,00% PL hlutfall = 0,00%	Magnbinding: 0,00 Kr/kg
Tollar	% Krónur
A Almennur tollur skv. tollskrá (A og A1)	55,00
V Samkomulag Færeyja og Íslands um tollfrelsi allra vara	0,00
Gjöld	Taxti
Ö3 Virðisaukaskattur 25,5% VSK	25,50 %
BV Úrvinnslugjald á pappa/pappírumbúðir - 15,00kr/kg.	15,00 Kr
BX Úrvinnslugjald á plastumbúðir - 12,00kr/kg.	12,00 Kr
Leyfi	
MST Leyfi Matvælastofnunar	

Tafla 25: Tollar og önnur álagning á byggi til mannelis samkvæmt nánari skilgreiningu Fjármálaráðuneytisins.

Tollskrárnúmer: 1003.9020		GATT-binding: Nei
Magntölur: PP og PL		Prósentubinding: 0,00 %
Hlutfallsprósentur: PP hlutfall = 0,00% PL hlutfall = 0,00%		Magnbinding: 0,00 Kr/kg
Tollar		% Krónur
A	Almennur tollur skv. tollskrá (A og A1)	0,00
Gjöld		Taxti
Ö3	Virðisaukaskattur 7% VSK	7,00 %
BV	Úrvinnslugjald á pappa/pappírumbúðir - 15,00kr/kg.	15,00 Kr
BX	Úrvinnslugjald á plastumbúðir - 12,00kr/kg.	12,00 Kr
Leyfi		
MST	Leyfi Matvælastofnunar	

Hafrar

Tafla 26: Tollar og önnur álagning á höfrum sem fluttir eru inn sem fræ til manneldis.

Tollskrárnúmer: 1004.1000	GATT-binding: Nei
Magnþölu: PP og PL	Prósentubinding: 0,00 %
Hlutfallsprósentur: PP hlutfall = 0,00% PL hlutfall = 0,00%	Magnbinding: 0,00
Tollar	% Krónur
A Almennur tollur skv. tollskrá (A og A1)	0,00
Gjöld	Taxti
Ö3 Virðisaukaskattur 7% VSK	7,00 %
BV Úrvinnslugjald á pappa/pappírumbúðir - 15,00kr/kg.	15,00 Kr
BX Úrvinnslugjald á plastumbúðir - 12,00kr/kg.	12,00 Kr
Leyfi	
MST Leyfi Matvælastofnunar	

Tafla 27: Tollar og önnur álagning á höfrum sem fluttir eru inn sem fóður og til fóðurgerðar.

Tollskrárnúmer: 1004.9010	GATT-binding: Já
Magntölur: PP, PL og NET	Prósentubinding: 175,00 %
Hlutfallsprósentur: PP hlutfall = 0,00% PL hlutfall = 0,00%	Magnbinding: 0,00 Kr/kg
Tollar	% Krónur
A Almennur tollur skv. tollskrá (A og A1)	55,00
V Samkomulag Færeyja og Íslands um tollfrelsi allra vara	0,00
Gjöld	Taxti
Ö3 Virðisaukaskattur 25,5% VSK	25,50 %
BV Úrvinnslugjald á pappa/pappírumbúðir - 15,00kr/kg.	15,00 Kr
BX Úrvinnslugjald á plastumbúðir - 12,00kr/kg.	12,00 Kr
Leyfi	
MST Leyfi Matvælastofnunar	

Tafla 28: Tollar og önnur álagning á höfrum samkvæmt nánari skilgreiningu Fjármálaráðuneytisins.

Tollskrárnúmer: 1004.9020		GATT-binding: Nei
Magntölur: PP og PL		Prósentubinding: 0,00 %
Hlutfallsprósentur: PP hlutfall = 0,00% PL hlutfall = 0,00%		Magnbinding: 0,00
Tollar		% Krónur
A	Almennur tollur skv. tollskrá (A og A1)	0,00
Gjöld		Taxti
Ö3	Virðisaukaskattur 7% VSK	7,00 %
BV	Úrvinnslugjald á pappa/pappírumbúðir - 15,00kr/kg.	15,00 Kr
BX	Úrvinnslugjald á plastumbúðir - 12,00kr/kg.	12,00 Kr
Leyfi		
MST	Leyfi Matvælastofnunar	

Sætar kartöflur

Tafla 29: Tollar og önnur álagning á sætum kartöflum sem fluttar eru inn sem ferskvára.

Tollskrárnúmer: 2001.9002		GATT-binding: Nei
Magntölur: PP og PL		Prósentubinding: 0,00 %
Hlutfallsprósentur: PP hlutfall = 6,00% PL hlutfall = 3,00%		Magnbinding: 0,00
Tollar		% Krónur
A	Almennur tollur skv. tollskrá (A og A1)	0,00
Gjöld		Taxti
Ö3	Virðisaukaskattur 7% VSK	7,00 %
BV	Úrvinnslugjald á pappa/pappírumbúðir - 15,00kr/kg.	15,00 Kr
BX	Úrvinnslugjald á plastumbúðir - 12,00kr/kg.	12,00 Kr

Quinoa

Tafla 30: Tollar og önnur álagning á quinoa kornum sem flutt eru inn sem fóður og til fóðurgerðar.

Tollskrárnúmer: 1008.5010	GATT-binding: Já
Magntölur: PP, PL og NET	Prósentubinding: 175,00 %
Hlutfallsprósentur: PP hlutfall = 0,00% PL hlutfall = 1,00%	Magnbinding: 0,00 Kr/kg
Tollar	% Krónur
A Almennur tollur skv. tollskrá (A og A1)	55,00
V Samkomulag Færeyja og Íslands um tollfrelsi allra vara	0,00
Gjöld	Taxti
Ö3 Virðisaukaskattur 25,5% VSK	25,50 %
BV Úrvinnslugjald á pappa/pappírumbúðir - 15,00kr/kg.	15,00 Kr
BX Úrvinnslugjald á plastumbúðir - 12,00kr/kg.	12,00 Kr
Leyfi	
MST Leyfi Matvælastofnunar	

Tafla 31: Tollar og önnur álagning á quinoa kornum samkvæmt nánari skilgreiningu Fjármálaráðuneytisins.

Tollskrárnúmer: 1008.5020		GATT-binding: Nei
Magntölur: PP og PL		Prósentubinding: 0,00 %
Hlutfallsprósentur: PP hlutfall = 0,00% PL hlutfall = 1,00%		Magnbinding: 0,00 Kr/kg
Tollar		% Krónur
A	Almennur tollur skv. tollskrá (A og A1)	0,00
Gjöld		Taxti
Ö3	Virðisaukaskattur 7% VSK	7,00 %
BV	Úrvinnslugjald á pappa/pappírumbúðir - 15,00kr/kg.	15,00 Kr
BX	Úrvinnslugjald á plastumbúðir - 12,00kr/kg.	12,00 Kr
Leyfi		
MST	Leyfi Matvælastofnunar	

Rauðrófur

Tafla 32: Tollar og önnur álagning á rauðrófum sem fluttar eru inn sem ferskvara.

Tollskrárnúmer: 0706.9002	GATT-binding: Já
Magnþölur: PP, PL og NET	Prósentubinding: 320,00 %
Hlutfallsprósentur: PP hlutfall = 1,20% PL hlutfall = 0,00%	Magnbinding: 124,99 kr/kg
Tollar	% Krónur
A Almennur tollur skv. tollskrá (A og A1)	0,00
V Samkomulag Færeyja og Íslands um tollfrelsi allra vara	0,00
Gjöld	Taxti
Ö3 Virðisaukaskattur 7% VSK	7,00 %
BV Úrvinnslugjald á pappa/pappírumbúðir - 15,00kr/kg.	15,00 Kr
BX Úrvinnslugjald á plastumbúðir - 12,00kr/kg.	12,00 Kr
R1 Eftirlitsgjald af innflutningi plantna (1%)	1,00 %

Trönuber

Tafla 33: Tollar og önnur álagning á trönuberjum (*Vaccinum macrocarpon*, *V. oxycoccus* og *V.vitis-idae*) sem flutt eru inn sem ferskvara.

Tollskrárnúmer: 0810.4000	GATT-binding: Nei
Magnþölur: PP og PL	Prósentubinding: 0,00 %
Hlutfallsprósentur: PP hlutfall = 2,70% PL hlutfall = 0,00%	Magnbinding: 0,00
Tollar	% Krónur
A Almennur tollur skv. tollskrá (A og A1)	0,00
Gjöld	Taxti
Ö3 Virðisaukaskattur 7% VSK	7,00 %
BV Úrvinnslugjald á pappa/pappírumbúðir - 15,00kr/kg.	15,00 Kr
BX Úrvinnslugjald á plastumbúðir - 12,00kr/kg.	12,00 Kr

Tafla 34: Tollar og önnur álagning á trönuberjum sem eru unnin eða varin skemmdum á annan hátt, einnig með viðbættum sykri eða öðru sætuefni eða áfengi.

Tollskrárnúmer: 2008.9100	GATT-binding: Nei
---------------------------	-------------------

Magntölur: PP, PL og NET	Prósentubinding: 0,00 %
Hlutfallsprósentur: PP hlutfall = 4,50% PL hlutfall = 3,00%	Magnbinding: 0,00
Tollar	% Krónur
A Almennur tollur skv. tollskrá (A og A1)	0,00
Gjöld	Taxti
Ö3 Virðisaukaskattur 7% VSK	7,00 %
BV Úrvinnslugjald á pappa/pappírumbúðir - 15,00kr/kg.	15,00 Kr
BX Úrvinnslugjald á plastumbúðir - 12,00kr/kg.	12,00 Kr
XA Vörugjald kr/kg – taxti gjalds er tengdur tollskrárnúmeri	24,00 Kr

Tafla 35: Tollar og önnur álagning á trönuberjasafa (tilbúin drykkjarvara) sem er ógerjaður og ósykraður í 50 kg umbúðum eða stærri.

Tollskrárnúmer: 2009.8110	GATT-binding: Nei
Magntölur: PP, PL og LIT	Prósentubinding: 0,00 %
Hlutfallsprósentur: PP hlutfall = 0,50% PL hlutfall = 0,00%	Magnbinding: 0,00
Tollar	% Krónur
A Almennur tollur skv. tollskrá (A og A1)	0,00
Gjöld	Taxti
Ö3 Virðisaukaskattur 7% VSK	7,00 %
BV Úrvinnslugjald á pappa/pappírumbúðir - 15,00kr/kg.	15,00 Kr
BX Úrvinnslugjald á plastumbúðir - 12,00kr/kg.	12,00 Kr
XA Vörugjald 16 kr/lífra	16,00 Kr

Tafla 36: Tollar og önnur álagning á trönuberjasafa (tilbúin drykkjarvara) í einnota stálumbúðum.

Tollskrárnúmer: 2009.8121		GATT-binding: Nei	
Magntölur: PP, PL, STK, LIT		Prósentubinding: 0,00 %	
Hlutfallsprósentur: PP hlutfall = 1,30% PL hlutfall = 0,10%		Magnbinding: 0,00	
Tollar		%	Krónur
A	Almennur tollur skv. tollskrá (A og A1)	20,00	
Gjöld			Taxti
Ö3	Virðisaukaskattur 7% VSK		7,00 %
BV	Úrvinnslugjald á pappa/pappírumbúðir - 15,00kr/kg.		15,00 Kr
BX	Úrvinnslugjald á plastumbúðir - 12,00kr/kg.		12,00 Kr
GB	Skilagjald – Stálumbúðir (17,71 kr/stk)		17,71 Kr
XB	Vörugjald 16 kr/lítra		16,00 Kr

Tafla 37: Tollar og önnur álagning á trönuberjasafa (tilbúin drykkjarvara) í einnota álumbúðum.

Tollskrárnúmer: 2009.8122		GATT-binding: Nei	
Magntölur: PP, PL, STK, LIT		Prósentubinding: 0,00 %	
Hlutfallsprósentur: PP hlutfall = 0,50% PL hlutfall = 0,20%		Magnbinding: 0,00	
Tollar		%	Krónur
A	Almennur tollur skv. tollskrá (A og A1)	20,00	
Gjöld			Taxti
Ö3	Virðisaukaskattur 7% VSK		7,00 %
BV	Úrvinnslugjald á pappa/pappírumbúðir - 15,00kr/kg.		15,00 Kr
BX	Úrvinnslugjald á plastumbúðir - 12,00kr/kg.		12,00 Kr
GB	Skilagjald – Álumbúðir (13,08 kr/stk)		13,08 Kr
XB	Vörugjald 16 kr/lítra		16,00 Kr

Tafla 38: Tollar og önnur álagning á trönuberjasafa (tilbúin drykkjarvara) í einnota glerumbúðum, stærri en 500 mL.

Tollskrárnúmer: 2009.8123		GATT-binding: Nei	
---------------------------	--	-------------------	--

Magnfödur: PP, PL, STK, LIT		Prósentubinding: 0,00 %	
Hlutfallsprósentur: PP hlutfall = 0,50% PL hlutfall = 0,00%		Magnbinding: 0,00	
Tollar		%	Krónur
A	Almennur tollur skv. tollskrá (A og A1)	20,00	
Gjöld			Taxti
Ö3	Virðisaukaskattur 7% VSK		7,00 %
BV	Úrvinnslugjald á pappa/pappírumbúðir - 15,00kr/kg.		15,00 Kr
BX	Úrvinnslugjald á plastumbúðir - 12,00kr/kg.		12,00 Kr
GB	Skilagjald – Glerumbúðir stærri en 500 mL (17,06 kr/stk)		17,06 Kr
XB	Vörugjald 16 kr/lítra		16,00 Kr

Tafla 39: Tollar og önnur álagning á trönuberjasafa (tilbúin drykkjarvara) í einnota glerumbúðum, 500mL eða minni.

Tollskrárnúmer: 2009.8124		GATT-binding: Nei	
Magnbólur: PP, PL, STK, LIT		Prósentubinding: 0,00 %	
Hlutfallsprósentur: PP hlutfall = 1,00% PL hlutfall = 0,00%		Magnbinding: 0,00	
Tollar		%	Krónur
A	Almennur tollur skv. tollskrá (A og A1)	20,00	
Gjöld			Taxti
Ö3	Virðisaukaskattur 7% VSK		7,00 %
BV	Úrvinnslugjald á pappa/pappírumbúðir - 15,00kr/kg.		15,00 Kr
BX	Úrvinnslugjald á plastumbúðir - 12,00kr/kg.		12,00 Kr
GB	Skilagjald – Glerumbúðir 500 mL og minni (15,93 kr/stk)		15,93 Kr
XB	Vörugjald 16 kr/lítra		16,00 Kr

Tafla 40: Tollar og önnur álagning á trönuberjasafa (tilbúin drykkjarvara) í einnota plastmbúðum, lituðum.

Tollskrárnúmer: 2009.8125		GATT-binding: Nei	
Magnbólur: PP, PL, STK, LIT		Prósentubinding: 0,00 %	
Hlutfallsprósentur: PP hlutfall = 0,00% PL hlutfall = 0,00%		Magnbinding: 0,00	
Tollar		%	Krónur
A	Almennur tollur skv. tollskrá (A og A1)	20,00	
Gjöld			Taxti
Ö3	Virðisaukaskattur 7% VSK		7,00 %
BV	Úrvinnslugjald á pappa/pappírumbúðir - 15,00kr/kg.		15,00 Kr
BX	Úrvinnslugjald á plastumbúðir - 12,00kr/kg.		12,00 Kr
GB	Skilagjald – Plastefni lítað (15,42 kr/stk)		15,42 Kr
XB	Vörugjald 16 kr/lítra		16,00 Kr

Tafla 41: Tollar og önnur álagning á trönuberjasafa (tilbúin drykkjarvara) í einnota plastumbúðum, ólituðum.

Tollskrárnúmer: 2009.8126		GATT-binding: Nei	
Magnödlur: PP, PL, STK, LIT		Prósentubinding: 0,00 %	
Hlutfallsprósentur: PP hlutfall = 0,50% PL hlutfall = 0,00%		Magnbinding: 0,00	
Tollar		%	Krónur
A	Almennur tollur skv. tollskrá (A og A1)	20,00	
Gjöld			Taxti
Ö3	Virðisaukaskattur 7% VSK	7,00 %	
BV	Úrvinnslugjald á pappa/pappírumbúðir - 15,00kr/kg.	15,00 Kr	
BX	Úrvinnslugjald á plastumbúðir - 12,00kr/kg.	12,00 Kr	
GB	Skilagjald – Plastefni ólitað (14,01 kr/stk)	14,01 Kr	
XB	Vörugjald 16 kr/lítra	16,00 Kr	

Kíwí

Tafla 42: Tollar og önnur álagning á kíwí sem flutt er inn sem ferskvara.

Tollskrárnúmer: 0810.5000		GATT-binding: Nei	
Magnödlur: PP og PL		Prósentubinding: 0,00 %	
Hlutfallsprósentur: PP hlutfall = 4,80% PL hlutfall = 0,00%		Magnbinding: 0,00	
Tollar		%	Krónur
A	Almennur tollur skv. tollskrá (A og A1)	0,00	
Gjöld			Taxti
Ö3	Virðisaukaskattur 7% VSK	7,00 %	
BV	Úrvinnslugjald á pappa/pappírumbúðir - 15,00kr/kg.	15,00 Kr	
BX	Úrvinnslugjald á plastumbúðir - 12,00kr/kg.	12,00 Kr	

Hvítlaukur

Tafla 43: Tollar og önnur álagning á hvítlauk sem fluttur er inn sem ferskvara.

Tollskrárnúmer: 0703.2000		GATT-binding: Nei	
---------------------------	--	-------------------	--

Magnföður: PP og PL		Prósentubinding: 0,00 %	
Hlutfallsprósentur: PP hlutfall = 10,00% PL hlutfall = 0,20%		Magnbinding: 0,00	
Tollar		%	Krónur
A	Almennur tollur skv. tollskrá (A og A1)	10,00	
Gjöld			Taxti
Ö3	Virðisaukaskattur 7% VSK		7,00 %
BV	Úrvinnslugjald á pappa/pappírumbúðir - 15,00kr/kg.		15,00 Kr
BX	Úrvinnslugjald á plastumbúðir - 12,00kr/kg.		12,00 Kr