
Íslenskar erfðaaauðlindir

*Landsáætlun um verndun erfðaaauðlinda í
íslenskri náttúru og landbúnaði 2009-2013*

Skýrsla þessi er gefin út af erfðanefnd landbúnaðarins í maí 2009

Erfðanefnd landbúnaðarins:

Formaður: Dr. Áslaug Helgadóttir (aslaug@lbhi.is),
prófessor við Landbúnaðarháskóla Íslands.

Aðrir nefndarmenn:

Aðalsteinn Sigurgeirsson, rannsóknastjóri Skógræktar ríkisins.
Emma Eypórsdóttir, dósent við Landbúnaðarháskóla Íslands.
Guðni Guðbergsson, fiskifræðingur hjá Veiðimálastofnun.
Jón Viðar Jónmundsson, ráðunautur hjá Bændasamtökum Íslands.
Ríkharð Brynjólfsson, prófessor við Landbúnaðarháskóla Íslands.
Snorri Baldursson, plöntuerfðafræðingur hjá Náttúrufræðistofnun Íslands.

Efnisyfirlit

FORMÁLI.....	1
HUGTAKALISTI.....	2
1 INNGANGUR.....	4
2 FÓÐURJURTIR.....	5
2.1 INNLENDUR GRÖÐUR.....	5
2.2 NAFNGREIND YRKI NYTJAPLANTNA.....	5
3 NYTJAPLÖNTUR TIL MANNELDIS.....	7
3.1 MELGRESI.....	7
3.2 KARTAFLAN.....	7
3.3 GULRÓFAN.....	7
3.4 RABARBARI.....	7
3.5 BERJARUNNAR.....	7
4 TRJÁTEGUNDIR.....	8
4.1 BIRKI.....	8
4.2 VÍÐITEGUNDIR.....	8
4.3 REYNIVIÐUR.....	9
4.4 BLÆÖSP.....	9
4.5 LERKI.....	9
4.6 SITKAGRENI.....	9
4.7 ALASKAÖSP.....	9
4.8 STAFAFURA.....	10
4.9 AÐRAR TRJÁTEGUNDIR.....	10
4.10 GARÐ- OG LANDSLAGSPLÖNTUR.....	10
5 BÚFÉ.....	11
5.1 UPPRUNI ÍSLENSKRA HÚSDÝRA.....	11
5.2 ÍSLENSK BÚFJÁRRÆKT.....	12
5.2.1 Íslenska kýrin.....	12
5.2.2 Sauðfé.....	14
5.2.3 Íslenski hesturinn.....	16
5.2.4 Íslenska geitin.....	17
5.2.5 Íslenska hænan.....	17
5.2.6 Íslenski hundurinn.....	18
6 FERSKVATNSFISKAR.....	19
6.1 NÝTING VILLTRA STOFNA.....	19
6.2 ELDI Á FERSKVATNSFISKUM.....	20
6.3 ELDISTOFNAR OG KYNBÆTUR.....	20
6.3.1 Lax.....	20
6.3.2 Bleikja.....	20
7 STJÓRNÆKI SEM VERNDA OG STYRKJA ERFÐAAUÐLINDIR Í LANDBÚNAÐI.....	21
7.1 ERFÐANEFND LANDBÚNAÐARINS.....	21
7.2 MÁLSADILAR BÚFJÁRRÆKTAR.....	21
7.3 NORRÆNI GENBANKINN.....	22
8 MARKMIÐ OG LEIÐIR TIL VERNDAR ERFÐAAUÐLINDUM.....	23
8.1 FÓÐURJURTIR.....	23
8.1.1 Varðveisla ex situ.....	23
8.1.2 Ex situ varðveisla nafngreindra yrkja.....	23
8.1.3 In situ varðveisla fódurjurta.....	23
8.2 MATJURTIR.....	25
8.2.1 Ex situ varðveisla matjurta.....	25
8.2.2 In situ varðveisla matjurta.....	25
8.3 TRJÁTEGUNDIR.....	26
8.3.1 Ex situ varðveisla trjáa.....	26
8.3.2 In situ varðveisla trjáa.....	26
8.3.3 Garð- og landslagsplöntur.....	27
8.4 BÚFÉ.....	28
8.4.1 Varðveislugildi íslenska búfjárins.....	28
8.4.2 Leiðir til varðveislu búfjarkynja.....	29
8.4.3 Nautgripir.....	29
8.4.4 Sauðfé.....	30
8.4.5 Hross.....	30
8.4.6 Geitur.....	30
8.4.7 Hænsn.....	31
8.4.8 Hundar.....	31
8.5 VERNDUN FERSKVATNAFISKA.....	32
9 FRAMKVÆMD, EFTIRFYLGN OG ENDURSKOÐUN LANDSÁÆTLUNAR.....	33
10 HEIMILDIR.....	34

Formáli

Hér birtist í fyrsta sinn stefnumörkun erfðanefndar landbúnaðarins eftir að hún tók formlega til starfa í kjölfar breytingar á 16. grein búnaðarlaga árið 2003 og leysti þar með erfðanefnd búfjár af hólmi. Nefndin starfar samkvæmt reglugerð nr. 151/2005 og er meginverkefni hennar að vinna að varðveislu og nýtingu erfðaauðlinda sem eru eða gætu verið verðmætar í íslenskum landbúnaði eða geta haft menningarlegt gildi. Samningur Sameinuðu þjóðanna um líffræðilega fjölbreytni, sem Íslendingar eru fullgildir aðilar að, nær til allra tegunda lífríkisins. Samkvæmt honum skuldbinda þjóðir heimsins sig til að vernda og viðhalda erfðaauðlindum, bæði í villtum og ræktuðum tegundum. Jafnframt er lögð áhersla á umráðarétt þjóða yfir eigin erfðaauðlindum og þar með ábyrgð á verndun þeirra. Stefnumörkunin er því jafnframt áætlun nefndarinnar til næstu fimm ára um hvernig beri að mæta skuldbindingum samningsins hvað varðar þær tegundir sem hafa hagnýtt gildi í íslenskum landbúnaði.

Ýmis rök hníga að því að vernda beri erfðaauðlindir í landbúnaði. Í fyrsta lagi má nefna að forsendur landbúnaðarframleiðslu geta breyst hratt vegna breytinga á umhverfinu, sem geta ýmist orðið á náttúrulegum aðstæðum eða af mannavöldum. Yfirvofandi loftslagsbreytingar munu án efa hafa mikil áhrif á umhverfi landbúnaðar. Við breyttar aðstæður getur því orðið þörf fyrir aðra eiginleika en nú eru taldir verðmætastir í ræktuðum tegundum bæði plantna og búfjár. Í öðru lagi þarf að vera hægt að bregðast við framtíðarkröfum markaðar fyrir landbúnaðarafurðir. Hér má nefna bæði sérstakar matvörur fyrir sérhæfða markaði á Vesturlöndum en ekki síður aukna og fjölbreyttari eftirspurn í núverandi þróunarlöndum. Í þriðja lagi er fræðilegt gildi erfðaauðlinda til rannsókna afar mikilvægt. Erfðafjölbreytni er oft lykillinn að skilningi okkar á líffræðilegum eiginleikum nytjategunda og viðbrögðum þeirra við umhverfinu. Loks er mikilvægt að minna á menningarsögulegt og umhverfislegt gildi erfðaauðlinda. Búsetulandslag, þ.e. ummerki búsetu og nýtingar náttúrunnar í landslaginu, er afleiðing ræktunar og beitar og er víða talið æskilegt að viðhalda því jafnvel þó nýting lands hafi breyst að einhverju leyti. Ræktun nytjaplantna og búfjár er hluti af menningarsögu land-

búnaðarsvæða og hefur gildi á við aðra þætti sögunnar.

Í þessu ljósi er brýnt að hafa í huga að það sem einu sinni hefur glatast verður ekki endurheimt. Tapið er ekki léttvægt, því horfnar erfðaauðlindir hefðu getað þjónað efnahagslega mikilvægu hlutverki í landbúnaði eða geymt lífvirk og læknisfræðilega mikilvæg efnasambönd sem nýta mætti með ýmsum hætti, svo nokkuð sé nefnt. Auk þess hefur verið bent á þá staðreynd að allt lífríki jarðar er í viðkvæmu jafnvægi sem varhugavert er að raska vegna afleiðinga sem það veldur. Mergurinn málsins er sá að minnkandi erfðafjölbreytni fylgir minnkandi aðlögunarhæfni og hvort sem um er að ræða verndun líffræðilegrar fjölbreytni í náttúrulegum vistkerfum eða ábyrgar kynbætur nytjastofna er viðhald og varðveisla erfðafjölbreytni lykilatriði. Það má því ljóst vera að erfðafjölbreytni er höfuðstóll sem varhugavert er að ganga á og verður það ekki gert nema með ófyrirsjáanlegum afleiðingum.

Dr. Ríkharð Brynjólfssyni, prófessor emeritus og fulltrúi Landbúnaðarháskóla Íslands í erfðanefnd landbúnaðarins, var falið að ritstýra gerð landsáætlunarinnar fyrir hönd nefndarinnar og skrifaði hann drjúgan hluta textans. Aðrir nefndarmenn lögðu einnig hönd á plóg eftir því sem þörf krafði. Dr. Jón Hallsteinn Hallsson sá um umbrot og valdi myndir. Skýrslunni fylgja orðskýringar á helstu hugtökum sem koma fyrir í textanum og nutum við þar fulltingis dr. Guðmundar Eggertssonar erfðafræðings og prófessor emeritus við Háskóla Íslands. Ég vil þakka öllum þessum aðilum fyrir gott og óeigingjarnt starf.

Það er von mín að með áætlun sinni til næstu fimm ára hafi erfðanefnd landbúnaðarins stigið mikilvægt skref í átt til þess að mæta skuldbindingum Íslands sem felast í samningnum um líffræðilega fjölbreytni og að það muni auka skilning almennings á gildi erfðaauðlinda fyrir samfélagið.

Reykjavík, 2. maí 2009

Áslaug Helgadóttir
formaður erfðanefndar landbúnaðarins

Hugtakalisti

Aðlögun (adaptation): Stilling eða breyting á hegðan, lífæðlisfræði og byggingu lífveru sem gerir hana hæfari til að lifa af í tilteknu umhverfi.

Afbrigði (variety): Flokkunareining í flokkunarfræði lífvera fyrir neðan undirtegund. Afbrigði eru yfirleitt afleiðing einhvers konar kynbóta og víkja einungis að litlu leyti frá foreldrahópnum.

Arfblendinn (heterozygous): Á við þegar tvílitna lífvera hefur ólík eintök af tilteknu geni eða genum á samstæðum litningum sínum.

Arfgerð (genotype): Allt erfðaeftni lífveru.

Arfgerðargreining (genotyping): Greining á breytileika í þekktum kennileitum á litningum, svaðkölluðum erfðamörkum. Einnig má nota greiningu á öðrum erfðamörkum, svo sem fjölbrigðni í stökum kirnum.

Arfhreinn (homozygous): Á við þegar tvílitna lífvera hefur eins eintök af tilteknu geni eða genum á báðum samstæðum litningum sínum.

Búfjárkyn (animal breed): Ýmist er átt við sérstakan hóp búfjár með ákveðin og skilgreinanleg ytri einkenni, sem með sjónmati er hægt að greina frá öðrum skilgreindum hópum sömu tegundar, eða staðbundinn hóp sem hefur fengið viðurkenningu á sérstöðu sinni.

Einblendingsrækt (single hybrid breeding): Ræktun blendinga þar sem hreinræktaðir foreldrar koma úr sínu búfjárkyninu hvort.

Einkirnafjölbrigðni (Single Nucleotide Polymorphism): Breytileiki milli einstaklinga í einu kirni í erfðaeftninu. Slíkan breytileiki má nota sem erfðamörk í kortlagningu gena. Margar stökkbreytingar sem hafa áhrif á svipgerð einstaklinga eru aðeins í einu kirni og eru því einkirnafjölbrigðni.

Erfðafjarlægð (genetic distance): Reiknuð fjarlægð milli erfðahópa eða tegunda út frá samannburði á tíðni samsætna í tilteknum þekktum erfðamörkum.

Erfðafjölbreyttni (genetic diversity/genetic variation): Erfðabreytileiki milli og innan tegunda sem er ýmist mældur með hefðbundnum aðferðum kynbótafræðinnar út frá svipgerð eða með aðferðum sameindalífraðinnar, annað hvort með því að ákvarða hlutfall gensæta sem búa yfir fjölbrigðni eða með fjölda arfblendinna einstaklinga í tilteknum stofni.

Erfðaframlag (genetic contribution): Hlutfall erfðavísa (gena) í stofni, sem eru upphaflega komnir frá einum forföður (-móður).

Erfðahópur (population): Hópur lífvera sömu tegundar á afmörkuðu svæði sem venjulega æxlast innbyrðis, venslahópur (samheiti við stofn).

Erfðamengi (genome): Einlitna erfðaeftni frumu. Líkamsfrumur dýra og plantna eru yfirleitt tvílitna, með tvö erfðamengi, en kynfrumur einlitna.

Erfðamörk (genetic markers): Þekktir staðir í erfðamengi sem búa yfir einhverskonar fjölbrigðni.

Erfðavísir/gen (gene): Starfseining á litningi lífveru sem hefur ákveðin áhrif á svipgerð einstaklings.

Ex situ varðveisla (Ex situ conservation): Varðveisla erfðaaufðlinda utan náttúrulegra heimkynna, t.d. í genbanka.

Fjölbrigðni (polymorphism): Hugtakið fjölbrigðni er notað yfir gen þegar þekktar eru fleiri en ein samsæta þess og þegar tíðni tveggja eða fleiri samsætna er hærri en 2%.

Gensæti (locus): Sæti gens á litningi

In situ varðveisla (In situ conservation): Varðveisla erfðaaufðlinda í náttúrulegum heimkynnum eða á upprunalegum vaxtarstað.

Kirni (nucleotide): Byggingareining kjarnsýrusameindar gerð úr sykru, fosfati og niturbasa.

Klón (clone): Einstaklingur sem fjölgað hefur verið kynlaust og er með sömu arfgerð og foreldrið.

Kvæmi, staðbrigði (ecotype): Afbrigði tegundar sem hefur aðlagast sérstöku, oft einangruðu búsvæði.

Landsstofn (landrace): Búfé eða ræktarplöntur sem eru aðlagðar því umhverfi eða búsvæðum/búskap sem þær lifa og hrærast í. Landsstofn varð til fyrir daga vísindalegra kynbóta með meðvituðu vali mannsins á ólíkum svipgerðum, tilviljanakenndu genaflökti og ekki síst náttúruúrvali, og býr yfirleitt yfir mikilli erfðafjölbreyttni.

Ræktunarhópur (breeding group): Afmarkaður stofn búfjárkyns sem er ræktaður án reglulegrar innblöndunar gripa utan hópsins.

Samsæta (allele): Mismunandi form af sama geni sem sitja í sama sæti á litningi.

Setröð (haplotype): Einkennandi röð samsætna á einstökum litningi sem haldast saman í stofninum vegna nálægðar sinnar á litningnum, landnemaáhrifa eða náttúruvals.

Skyldleikaræktarhnignun (inbreeding depression): Hnignun eiginleika sem tengjast lífsþrótti af völdum minnkandi arfblendni samsætna í erfðamenginu vegna samfelldrar skyldleikaræktar.

Skyldleikatengsl (genetic kinship): Reiknaður skyldleiki milli stofna eða tegunda sem byggist á tölfræðilegri greiningu á niðurstöðum arfgerðagreiningar, s.k. tengslaggreiningu.

Stofn (population): Hópur lífvera sömu tegundar á afmörkuðu svæði sem venjulega æxlast innbyrðis, venslahópur.

Svipgerð (phenotype): Útlitseinkenni og/eða mælanlegir eiginleikar lífveru.

Tegund (species): Afmarkaður hópur lífvera sem eru í meginatriðum eins að útliti og líkamsgerð og

geta átt saman frjó afkvæmi (grundvallareining í flokkunarfræði lífvera).

Yrki (cultivar): Sérkennandi ræktunarafríðni nytjaplöntu sem hefur orðið til við úrval af mannavöldum og haldið er við þannig að eiginleikar þess breytast ekki. Hefur hlotið viðurkenningu þar til bættra stjórnsvalda og nýtur yrkisverndar í tiltekinn tíma.

1 Inngangur

Um langt árabíl hafa margir haft áhyggjur af því að erfðafjölbreytni þeirra tegunda dýra og plantna sem standa undir mannlífi á jörðinni fari minnkandi; mikill fjöldi erfðahópa með takmarkaða landfræðilega útbreiðslu víki fyrir fáum og mjög útbreiddum búfjárkynjum eða plöntuyrkjum sem kynbætt hafi verið af mannum. Á umhverfisráðstefnunni í Stokkhólmi 1972 komu þessar áhyggjur skýrt fram og var vísað til þess að gömlu erfðahóparnir kynnu að geyma verðmæta eiginleika fyrir framtíðina auk menningarsögulegs gildis. Í ályktun ráðstefnunnar er tekin skýr afstaða um ábyrgð í þessum efnum þar sem segir:

„...hvert land ber ábyrgð á eigin búfjárkynjum og að leggja sérstaka áherslu á þau kyn sem eru að hverfa“.

Árið 1992 var á vegum Sameinuðu þjóðanna gerður samningur um líffræðilega fjölbreytni (Convention on Biological Diversity, CBD), oft kenndur við Rio de Janeiro. Alþingi fullgilti samninginn 6. maí 1994 (Tillaga til þingsályktunar um fullgildingu samnings um líffræðilega fjölbreytni, 2009). Samningurinn var m.a. gerður í ljósi þess að aðilar:

- Gera sér ljóst gildi líffræðilegrar fjölbreytni í sjálfu sér sem og vistfræðileg, erfðafraeðileg, félagsleg, efnahagsleg, vísindaleg, mennta-, menningarleg, útivistar- og fagurfræðileg gildi líffræðilegrar fjölbreytni og efnispátta hennar,
- staðfesta að vernd líffræðilegrar fjölbreytni sé sameiginlegt verkefni mannkynsins,
- staðfesta einnig að ríki hafa fullveldisrétt yfir eigin líffræðilegum auðlindum,
- hafa áhyggjur af því að verulega dregur úr líffræðilegri fjölbreytni vegna vissra mannglegra athafna,
- veita því athygli að afar mikilvægt er að sjá fyrir, koma í veg fyrir og ráðast gegn orsökum mikilvægrar rýrnunar eða tjóns á líffræðilegri fjölbreytni við upptök þeirra,
- eru staðráðnir að vernda og nýta á sjálfbærán hátt líffræðilega fjölbreytni til hagsbóta fyrir núverandi og komandi kynslóðir.

Markmiðum samningsins er þannig lýst í 1. grein:

Markmið samnings þessa, sem keppt skal að samkvæmt viðeigandi ákvæðum hans, eru vernd líffræðilegrar fjölbreytni, sjálfbær nýting efnispátta hennar og sanngjörn og

réttlát skipting þess hagnaðar sem stafar af nýtingu erfðaauðlinda, þ.m.t. hæfilegur aðgangur að erfðaauðlindum og miðlun á viðeigandi tækni, að teknu tilliti til réttar yfir þessum auðlindum og til tækni, og hæfilegt fjármagn.

Aðildarlöndum er gert að skrifa skýrslur um ástand mála heima fyrir og hefur umhverfisráðuneytið sent tvær slíkar, hin fyrri geymir almennt yfirlit um íslenskt lífríki (Umhverfisráðuneytið, 2001) en hin síðari töflulegt yfirlit um hvernig staða mála er gagnvart einstökum ákvæðum samningsins (Convention on Biological Diversity, 2008). Nú liggur fyrir stefnumörkun Íslands um framkvæmd samningsins um líffræðilega fjölbreytni (Umhverfisráðuneytið, 2008). Þar segir í kafla 5.9 *Að vernda og nýta erfðabreytileika og erfðaauðlindir*:

Erfðabreytileiki meðal einstaklinga sömu tegundar er grunnur þróunar og aðlögunar lífvera að nýjum búsvæðum og umhverfi. Kynbætur í landbúnaði byggja á tiltækum náttúrulegum erfðabreytileika en skapa jafnframt nýjan í formi plöntuyrkja og búfjárstofna. Plöntuyrki og búfjárstofnar ásamt náttúrulegum erfðabreytileika sem landbúnaður nýtir er oft einu nafni nefndur erfðaauðlindir landbúnaðarins. Samningurinn um líffræðilega fjölbreytni lætur sig varða bæði náttúrlegan erfðabreytileika og erfðaauðlindir landbúnaðarins (greinar 8 og 9). Samningurinn um LF og Matvæla- og landbúnaðarstofnun Sameinuðu þjóðanna (FAO) hafa samstarf um framkvæmd þessara ákvæða samningsins. FAO vinnur nú m.a. að gerð samþættra reglna varðandi verndun og nýtingu erfðaauðlinda.

Aðgerðir:

- Efla starf erfðanefndar landbúnaðarins og fylgja eftir verkefnum sem eru sett fram í landsáætlun hennar um íslenskar erfðaauðlindir í landbúnaði frá 2008.
- Taka áfram þátt í alþjóðlegu og norrænu samstarfi og samráði sem tengist varðveislu og söfnun erfðaauðlinda landbúnaðarins.

Landsáætlun erfðanefndar landbúnaðarins sem hér birtist mætir þessum ákvæðum stefnumörkunarinnar.

2 Fóðurjurtir

Landbúnaður á Íslandi er jafn gamall landnámi. Við landnám hafði íslensk flóra þróast frá lokum síðustu ísaldar án beitardýra, annarra en fugla. Vegna einangrunar var sú flóra mjög tegundafá. Steindór Steindórsson (1964) telur að af 442 tegundum íslensku flórunnar hafi a.m.k. 92 tegundir borist hingað með mönnum, flestar við landnám en nokkrar á seinni öldum. Hörður Kristinsson (munlegar upplýsingar) telur líklegra að þær séu nokkru færri.

2.1 Innlendir gróður

Mikið af þeim gróðri sem fyrir var við landnám þoldi illa beit, en þær plöntur sem landnámsmenn báru með sér komu frá gömlum búskaparsvæðum og voru þannig aðlagðar nýtingu með slætti eða beit eða þá sem illgresi. Meðal tegunda, sem Steindór Steindórsson (1964) telur líklegt að hafi borist hingað við landnám og eru áberandi í gömlum túnunum, eru knjálíðagras (*Alopecurus geniculatus*), hálingresi (*Agrostis capillaris*), skriðlíngresi (*Agrostis stolonifera*), snarrótarpunktur (*Deschampsia caespitosa*), vallarsveifgras (*Poa pratensis*) og hvítsmári (*Trifolium repens*). Á seinustu öldum nefnir hann af túnjurtum vallarfoxgras (*Phleum pratense*), háliðagras (*Alopecurus pratensis*), hávingul (*Festuca pratensis*), axhnoðarpunktur (*Dactylis glomerata*) og rauðsmára (*Trifolium pratense*). Síðarnefndu tegundirnar finnast ekki utan ræktunar nema sem slæðingar á stöku stað.

Talið er að framundir miðja 17. öld hafi ekki verið reynt að flytja hingað grös eða aðrar fóðurjurtir (Áslaug Helgadóttir, 1996). Um miðbik 19. aldar er farið að hvetja til túnræktar og sáningar. Innflutningur var eftir sem áður mjög lítill lengst af og tegunda og stofna, sem fluttar voru inn af suðrænni slóðum, sér varla stað nú. Þó gæti eitthvað hafa lifað af vallarfoxgrasi og háliðagrasi á stöku stað. Hið síðarnefnda setur fræ í flestum árum og óslegnar plöntur eða síðslegnar hafa getað dreift sér nokkuð. Hvorug þessara tegunda lifir þó utan túna.

Eftir því sem á leið 20. öldina jókst nýræktun og innflutningur sáðvöru til túnræktar (Áslaug Helgadóttir, 1996), og enn eru það fyrrgreindar tegundir sem líklegast er að hafi lifað. Þó má finna fleiri grastegundir sem slæðinga á stöku stað.

Nokkrar rannsóknir hafa verið gerðar á gróðurfari túna. Sturla Friðriksson (1954) skoðaði mikinn fjölda túna árið 1951 og 1952. Hann bar á

hverjum bæ saman góða, ókalna sléttu og kalna sléttu. Gróðurfur ókalinna slétta endurspeglar þannig ástand bestu túna á þessum tíma. Niðurstaða hans var að mjög lítið fannst af sáðtegundum nema í allra yngstu túnunum. Algengustu tegundirnar í ókölnum sléttum voru vallarfoxgras, vallarsveifgras, skriðlíngresi, túnvingull, háliðagras, snarrót og hvítsmári og var meðalþekja þeirra á bilinu 6-13%. Aðrar tegundir voru mun fátíðari.

Guðni Þorvaldsson rannsakaði gróðurfur túna um land allt árin 1990-1993 (Guðni Þorvaldsson, 1994). Í úrtakinu voru bú í fullum rekstri og eingöngu skoðaðar spildur sem máli skiptu fyrir viðkomandi bú. Í ungum túnunum bar mjög mikið af sáðgresi (einkum vallarfoxgrasi), en í eldri túnunum (>30 ára) var þekja snarrótar, vallarsveifgrass, língresis og túnvinguls að meðaltali kringum 20%, af snarrót mest en língresi minnst. Ekki var gerður greinarmunur á há- og skriðlíngresi, en hið fyrrnefnda var mun algengara. Þetta var þó svæðisbundið, einkum hlutdeild snarrótar og língresis. Háliðagras þakti að jafnaði 3,5%, mest á Norðurlandi, en vallarfoxgras aðeins um 1%. Hvítsmári var innan við 1%.

Mun fleiri tegundir fundust í túnunum, og alls voru 13 tegundir sem fundust í 20% túna eða fleiri. Af grösunum voru það, auk fyrrgreindra tegunda, varpasveifgras (*Poa annua*) og knjálíðagras en af tvíkímblöðungum vegarfi (*Cerastium caespitosa*), fíflar (*Taraxacum* spp., *Leontodon autumnalis*), haugarfi (*Stellaris media*), sóleyjar (*Ranunculus* spp.) og túnsúra (*Rumex acetosa*), raðað eftir fallandi tíðni.

Innlend grös hafa einnig verið notuð til landgræðslu um langt skeið þó svo að innflutt sáðgresi hafi verið ríkjandi í landgræðslustarfinu lengst af (Áslaug Helgadóttir, 1988). Á síðari árum hefur verið lögð áhersla á að rækta fræ af innlendum tegundum, einkum túnvingli og melgresi (*Leymus arenarius*). Melgresi vex villt um allt land og eru nú nokkur staðbrigði þess í frærækt í Fræverkunarstöð Landgræðslunnar í Gunnarsholti.

2.2 Nafngreind yrki nytjaplantna

Í ritinu *Nytjaplöntur á Íslandi 2009* (Þórdís Anna Kristjánsdóttir, 2009) er listi yfir yrki sem mælt er með til ræktunar hér á landi. Þar má finna nafngreinda stofna sex ræktartegunda sem hafa verið valdir eða kynbættir á Íslandi.

Þar er fyrst til að taka vallarfoxgras. Þessi tegund er langmikilvægasta tegundin í íslenskr

túnrækt. Eiginleikum hennar er m.a. lýst af Þóroddi Sveinssyni (2001) og þýðingu fyrir íslenska túnrækt af Áslaugu Helgadóttur & Thóroddi Sveinssyni (2006).

Fyrsta nafngreinda yrki af vallarfoxgrasi eftir íslenskar kynbætur var Korpa. Sturla Friðriksson (1971) lýsti tilurð þess og frumsamanburði við þekkt erlend yrki. Til grundvallar var úrval vallarfoxgrasplantna sem voru að mestu úr mjög gömlum tünnum í Ólafsdal en einnig úr gömlum tünnum á Suður- og Vesturlandi. Korpa er enn á listanum og væntanleg á markað aftur eftir nokkurra ára hlé.

Annað íslenskt yrki er Adda. Það byggist, líkt og Korpa, á úrvali einstaklinga úr gömlum tünnum víðsvegar af landinu. Þá er nýkomið inn á listann yrkið Snorri, en það er afsprengi sameiginlegs kynbótaverkefnis um norðanverð Norðurlönd og á sér fjölþjóðlegt upphaf (Áslaugu Helgadóttir & Þórdís A. Kristjánsdóttir, 2006).

Á listanum er aðeins ein tegund önnur með nafngreindan stofn til túnræktar sem valinn hefur verið hérlandis, en það er beringspundur undir

nafninu Origin Norcoast. Þessi tegund var flutt frá Alaska og miklar vonir voru bundnar við hana í upphafi (Þorsteinn Tómasson, 1984) en nú mun stofninn nær eingöngu notaður við landgræðslu enda hefur hann reynst vel í því skyni (Áslaugu Helgadóttir, 1991).

Tveir íslenskir stofnar til nota við uppgræðslu eru nafngreindir í *Nytjaplöntum*, Sámur túnvingull og Alaskalúpínan Mela (*Lupinus nootkatensis*). Mela er óvalinn stofn en hefur verið hér í frærækt lengi.

Til kornræktar eru nefnd fjögur byggyrki (*Hordeum vulgare*). IsKria og Skegla eru tveggja raða. Það fyrrnefnda er til orðið með vixlun nokkurra norrænna yrkja, m.a. Skeglu, og hefur Jónatan Hermannsson (2005) lýst þeim. Yrkin IsLomur og IsSkumur eru sexraða (Jónatan Hermannsson, 2008).

Í *Nytjaplöntum* er að finna tvo nafngreinda stofna af gulrófu (*Brassica napus* var. *rapifera*), en það eru Maríubakkarófa og Sandvíkurrófa. Uppruna þeirra og eiginleikum lýsti Jónatan Hermannsson (1999).



Mynd 2-1: Horft yfir byggakur heim að bænum Þorvaldseyri (Mynd: Ólafur Eggertsson).

3 Nytjaplöntur til manneldis

Mjög fáar tegundir eru í íslensku flórunni sem eru nýttar beint til manneldis. Þó eru dæmi þess, einkum fyrr á öldum, að villtar plöntur hafi verið notaðar í mat og til lækninga. Þær algengustu voru hvönn (*Angelica archangelica*), njóli, (*Rumex longifolius*), hundasúra (*R. acetocella*), skarfakál (*Cochlearia officinalis*), bláber (*Vaccinium uliginosum*) og aðalbláber (*V. myrtillus*), krækiber (*Empetrum nigrum*), fjallagrös (*Cetaria islandica*) og söl (*Rhodymenia palmata*). Einnig hafa villtar plöntur verið notaðar til litunar í gegnum tíðina, bæði háplöntur og fléttur.



Mynd 3-1: Hvönn í íslensku náttúru (Mynd: Guðríður Helgadóttir).

Ræktun nytjaplantna óx um öll Norðurlönd með tilkomu klaustra á miðöldum og allar líkur eru á að hingað hafi flust ýmsar nytjaplöntur á þeim tíma enda hafa fornleifarannsóknir, m.a. frjókornagreiningar, staðfest það (Samson B. Harðarson, 2006). Hér má nefna villilauk (*Allium oleraceum*). Lítið varð þó úr þessari ræktun. Það er svo ekki fyrr en með Vísa-Gísla Magnússyni um miðja 17. öld að nokkur áhugi kviknaði á ræktun nytjaplantna (sjá t.d. Jónatan Hermannsson, 1999). Björn Halldórsson í Sauðlauksdal ásamt fleiri upplýsingamönnum ruddi síðan brautina og varð ræktun algengra matjurta almenn eftir aldamótin 1800 og einkum þegar kom fram á 19. öldina. Markvissar rannsóknir og innflutningur á útlendum nytjaplöntum hófst svo með Schierbeck landlækni og seinna Einari Helgasyni garðyrkjuráðnauti (Schierbeck, 1986; Einar Helgason, 1914; 1926).

3.1 Melgresi

Melgresi er fjarskyldur ættingi hveitis og var melkorn nýtt í brauðgerð áður fyrr (Björn Sigurbjörns-son, 1962). Áhugi hefur verið á að nýta eiginleika melgresis, eins og þurrkþol, öfluga sprotamyndun og þol gegn ýmsum sjúkdómum, í tengslum við kynbætur hveitis (Kesara Anamthawat-Jónsson, 1996).

3.2 Kartaflan

Kartaflan (*Solanum tuberosum*) kom fyrst til landsins fyrir um 250 árum. Breiddist hún hægt út í byrjun en ræktuninni óx fiskur um hrygg á 19. öld og hefur kartaflan síðan skipað fastan sess í fæðu þjóðarinnar (Hildur Hákonardóttir, 2008). Þrjú afbrigði hafa unnið sér þann sess að vera flokkuð sem íslensk en það eru bláar íslenskar, gular íslenskar og rauðar íslenskar (Veteläinen, 2001) og eru gullauga og rauðar íslenskar báðar nefndar í *Nytjaplöntum*.

3.3 Gulrófan

Líkt og kartaflan kom gulrófan (*Brassica napus* var. *rapifera*) til Íslands á síðmiðöldum og er talið að Vísi-Gísl Magnússon hafi haft kálgarða bæði á Munkaþverá og Hlíðarenda um og eftir 1650. Jónatan Hermannsson (1999) hefur rakið sögu gulrófnaræktar á Íslandi og lýst stofnum og staðbrigðum sem hér hafa vaxið. Einnig var gerð DNA greining hjá Norræna genbankanum fyrir nokkrum árum á gulrófustofnum sem þar voru geymdir og í þeirri greiningu voru m.a. nokkrir íslenskir stofnar (Poulsen, 2000). Í *Nytjaplöntum* er að finna tvo nafngreinda stofna af gulrófu, en það eru Maríu-bakkarófa og Sandvíkurrófa.

3.4 Rabarbari

Rabarbarinn (*Rheum x hybridum*) á sér a.m.k. 130 ára langa og farsæla ræktunarsögu hérlandis. Schierbeck landlækni, sem starfaði hér á árunum 1882-1890, vann merkilegt tilraunastarf í ræktun bæði nytjaplantna og skrautplantna (Schierbeck, 1886). Hann var ötull við að dreifa rabarbara um landið. Var það fyrst og fremst yrkið 'Linnæus' og getur hann þess að hann hafi látið frá sér að minnsta kosti 1000 plöntur til ræktenda. Sigtryggur Guðlaugsson nefnir í dagbókum sínum að hann hafi dreift rabarbara víða á árunum 1909, en hann ræktaði mest af yrkunum 'Early Red' og 'Victoria' (Sigtryggur Guðlaugsson, á.á.).

3.5 Berjarunnar

Á Íslandi vaxa nokkrar tegundir villtra berja en á 19. öld var farið að flytja inn berjarunna frá útlöndum til ræktunar í görðum. Var það einkum rifs (*Ribes spicatum*) og var 'rautt hollenskt' flutt inn og gróðursett. Gegnum tíðina gætu hafa orðið til ný afbrigði hér á landi en það hefur ekki verið kannað. Miklu minna hefur verið ræktað af sólberjum (*Ribes nigrum*), hindberjum (*Rubus idaeus*) og stíkilsberjum (*Uva-crispa*).

4 Trjátegundir

Skógar á Íslandi þekja nú tæplega 157 þúsund ferkílómetra, eða 1,5% af flatarmáli landsins (Björn Traustason & Arnór Snorrason, 2008). Þar af þekja náttúrlegir skógar og kjörr íslensks birkis 115.400 km² (1,1% landsins) og ræktaðir skógar birkis og innfluttra trjátegunda 41.400 km² (0,4%).

Af ýmsum tegundum trjáplantna eru til nafngreindir stofnar sem í flestum tilfellum eru klónar, þ.e. ein arfgerð sem fjölgað er kynlaust (víðitegundir og aspir), eða kvæmi, þ.e. kennt við upprunastað (Bæjarstaðarbirki, Vaglabirki). Nokkra sérstöðu hefur birkiyrkið Embla. Þorsteinn Tómasson (1995) hefur lýst tilurð og einkennum þess og eru stofntrén varðveitt á einkarekinni gróðrarstöð. Að öðru leyti ber Skógrækt ríkisins ábyrgð á erfðalindum í íslenskri skógrækt. Mjög mikil þekking og reynsla liggur fyrir um kvæmi og klóna þeirra tegunda sem notaðar eru í íslenskri skógrækt og er hún að mestu varðveitt hjá Skógrækt ríkisins. Staðan fyrir einstakar tegundir er þessi:

4.1 Birki

Íslenskt birki (*Betula pubescens*) er afar fjölbreytilegt með tilliti til vaxtarlags, vaxtargetu og útlits, jafnt innan og milli landshluta. Um 80% náttúrlegra, íslenskra birkiskóglenda ná ekki 2 m meðalhæð (Björn Traustason & Arnór Snorrason, 2008) og teljast því kjarrlendi, en á austanverðu landinu eru birkiskógar almennt hávaxnari. Verulegur hluti þessa breytileika stafar af erfðaflæði milli birkis og fjalldrapa (*Betula nana*). Hefur erfðablöndun þessara tveggja tegunda verið staðfest með rannsóknum á útlitsbreytileika, litningafjölda og erfðamörkum úr grænu kornamengjum (Ægir Þór Þórsson, 2008; Thórsson, Salmela & Anamthawat-Jónsson, 2001; Thórsson, Pálsson, Sigurgeirsson & Anamthawat-Jónsson, 2007).

Embla er yrki að mestu undan trjám sem valin voru í Reykjavík m.t.t. vaxtarlags og að skarta hvítum berki. Flest eru að öllum líkindum ættuð úr Bæjarstaðarskógi og voru fræmæður valdar í kjölfar afkvæmatilrauna. Fræ af Emblu er ræktað í gróðurhúsi í Gróðrarstöðinni Mörk. Embla er beinvaxin og hraðvaxta af íslensku birki að vera.

Bæjarstaðarúrfarir eru yrki undan 40 trjám sem valin voru í Bæjarstaðarskógi. Frekara val hefur ekki farið fram en afkvæmatilraunir hafa verið gróðursettar. Frærækt fer fram í gróðurhúsi í Vaglakskógi á vegum Skógræktar ríkisins. Bæjarstaðarúrfarir eru fjölbreyttara útlits en Embla.

Bæjarstaðarbirki er nafn sem notað er yfir óvalið birki sem þó er sannanlega upprunnið í Bæjar-

staðarskógi. Þetta er það birki sem mest er notað í íslenski skógrækt. Þekkt kvæmi Bæjarstaðarbirkis eru m.a. Tumastaðir, Haukadalur, Mógilsá og Reykjarhóll. Bæjarstaðarbirki, Bæjarstaðarúrval og Embla hafa reynst vel á láglendi um land allt.

Kvæmin Vaglaskógur, Þórðarstaðaskógur og Skuggabjörg eru óvalið birki úr Fnjóskadal. Það er yfirleitt beinvaxið og góð reynsla er af því á norðanverðu landinu og í innsveitum í öðrum landshlutum.

Önnur kvæmi, sem notuð hafa verið að einhverju ráði í íslenskri skógrækt, eru Þórsmörk og Strandarholt, en bæði eru þau ættuð frá stöðum sem liggja í talsverðri hæð yfir sjávarmáli.



Mynd 4-1: Nærmynd af birki í Þjórsárdal (Mynd: Edda Sigurðís Oddsdóttir).

4.2 Víðitegundir

Allmargir nafngreindir klónar eru til af nokkrum víðitegundum (*Salix* spp.) og græðlingarækt á skilgreindum klónum fer fram víða. Eftirspurnin er einkum eftir innfluttu tegundunum alaskavíði, jörvavíði og viðju í skjólbeltarækt og innlendu tegundunum gulvíði og loðvíði til uppgræðslu. Af alaskavíði og jörvavíði eru notaðir skilgreindir klónar sem reyndir hafa verið í klónatilraunum víða um land (Aðalsteinn Sigurgeirsson, 2000; Auður Ottesen, Margrét Hálfdanardóttir & Aðalsteinn Sigurgeirsson, 2000) en að mestu óvalinn, lítt prófaður og/eða óskilgreindur efniviður af viðju, gulvíði og

loðvíði (Ása L. Aradóttir, Aðalsteinn Sigurgeirsson & Anne Bau, 2006). Aðrar víðitegundir eru minna notaðar, en af mörgum þeirra eru þó til nafngreindir klónar sem prófaðir hafa verið í klónatilraunum.

4.3 Reyniviður

Á seinustu árum hefur gróðursetning reyniviðar (*Sorbus aucuparia*) í skógrækt stórkost. Afkvæmatilraunir hafa nýlega verið gróðursettar og með þeim verður betur hægt að skilgreina breytileikann sem finnst í stofninum hérlandis. Að svo stöddu er þó ekki hægt að mæla með tilteknum efniviði til undaneldis.

4.4 Blæösp

Á Íslandi eru sex fundarstaðir blæspar (*Populus tremula*) sem örugglega eru náttúrulegir: Garður í Fnjóskadal, Egilsstaðaskógur, Gestsstaðir í Fáskrúðsfirði, Strönd í Stöðvarfirði, Jórúk í Breiðdal og Höfði á Völlum. Sjöundi fundarstaðurinn, Halland í Eyjafirði, er vafasamur en hann er innan Vaðlareits, einnar elstu skógræktargirðingar landsins. Munnmæli eru um að öspin sé eldri en girðingin en einnig verður að teljast líklegt að þangað hafi verið fluttur angí af dönsku blæöspinni frá Grund eða af Garðsöspinni og gróðursettur skömmu eftir að girt var. Öll þessi blæsparkvæmi eru nú varðveitt í trjásafninu á Hallormsstað. Ein tilraun hefur verið gerð til þess að erfðagreina íslenskar blæspir og benti hún til þess að á hverjum náttúrulegum fundarstað blæspar sé aðeins að finna eina arfgerð tegundarinnar (Sigurðsson, Sigurgeirsson & Anamthawat-Jónsson, 1995). Gera þarf fleiri slíkar rannsóknir til að fá fullkomnari mynd af erfðafjölbreytninni. Blæösp er lítið sem ekkert gróðursett í skóg- eða garðrækt en henni hefur þó verið dreift víða.

4.5 Lerki

Rússalerki (*Larix sukaczewii*, *L. decidua* x *sukaczewii*) hefur verið mest gróðursetta trjátegundin í íslenskri skógrækt í flestum árum undanfarna tvo áratugi (Þróstur Eysteinnsson, 2008). Fræið er að mestu flutt inn frá finnskum fræögörðum. Rússalerki hentar einkum á Norður- og Austurlandi. Skógrækt ríkisins hefur stundað kynbætur á lerki síðan 1993 og vonir standa til að framleiðsla á blendingsfræi hefjist eftir fá ár. Blendingurinn, sem ber yrkisheitið Hrymur, varð til við víxlun eins klóns af Evrópulerki sem valinn var í Hallormsstaðaskógi, og um 20 Rússalerkiklóna, sem einnig voru valdir hérlandis. Hrymur hefur reynst vel um land allt.

4.6 Sitkagreni

Tumastaðir er það kvæmi sitkagrenis (*Picea sitchensis*) sem mest hefur verið notað undanfarnin

ár og er fræið að mestu tínt af svo kölluðum Íslendingum (tré vaxin upp af íslensku fræi sem lifðu af aprílhretið 1963). Foreldrar þeirra voru upphaflega frá Portlock og Fish Bay í Alaska og vaxa í Ártúnsbrekku í Reykjavík. Tumastaðagreni er því þriðja kynslóð sitkagrenis á Íslandi.



Mynd 4-2: Lerki í íslenskri náttúru (Mynd: Edda Sigurðís Oddsdóttir).

Á Taraldsøy í Noregi er frægarður sem stofnað var til með útvöldum sitkagrenitrjám frá Íslandi. Fræ þaðan hefur nokkuð verið notað og er álíka öruggt og Tumastaðagreni. Ungplöntur beggja þessara kvæma eru þó viðkvæmar fyrir haustfrostum.

Mörg sitkagreni- og sitkabastarðskvæmi hafa verið flutt inn frá Alaska og hafa mörg þeirra reynst vel hérlandis (Aðalsteinn Sigurgeirsson, Guðmundur Halldórsson & Halldór Sverrisson, 2006). Mest hefur verið flutt inn af kvæminu Seward á síðustu árum.

Árin 2005-2008 fór fram val á sitkagreni til ágræðslu hérlandis. Valið tók mið af vaxtarhraða, formi og viðnámi gegn sitkalús. Stofnað verður til frægarðs með þessum ágræddu trjám á Tumastöðum og er þess vænst að fræframleiðsla geti hafist innan 20 ára.

4.7 Alaskaösp

Fjöldi nafngreindra, vel þekktra og vel prófaðra klóna af alaskaösp (*Populus balsamifera* ssp. *trichocarpa*) eru í notkun hérlandis (Aðalsteinn Sigurgeirsson, 2001). Græðlingaframleiðsla á skilgreindum klónum fer fram á vegum Skógræktar ríkisins en einnig eru einkareknar gróðrarstöðvar

með eigin framleiðslu sem þó er ekki vottuð. Á undanförunum árum hafa stýrðar víxlanir farið fram með það að markmiði að kynbæta alaskaösp m.t.t. þols gegn asparryði. Afkvæmatilraunir hafa verið gróðursettar og vonir standa til að á næstu árum verði hægt að velja hóp nýrra vel aðlagaðra, vel vaxinna og ryðpolinna klóna til fjölgunar. Einnig hafa verið framleiddir á fjórða hundrað blendingsklónar af alaskaösp og *Populus deltoides* sem bíða úrvals og prófunar.

4.8 Stafafura

Mestur hluti stafafuru (*Pinus contorta*) sem ræktuð er á Íslandi er ættuð frá Skagway í Alaska og hefur hún reynst vel aðlöguð um land allt (Aðalsteinn Sigurgeirsson, 1988). Á síðustu árum hefur nóg verið safnað af innlendu fræi til að annast eftirspurn og líklegt er að svo verði yfirleitt áfram. Nokkuð er þó flutt inn af stafafurufræi frá Yukon og Bresku Kólumbíu til gróðursetningar á Norður- og Austurlandi. Ekki eru áform um úrval eða kynbætur á stafafuru.

4.9 Aðrar trjátegundir

Nokkrum öðrum trjátegundum er fjölgað með fræi sem safnað er hérlandis. Má þar helst nefna sitkaelri (*Alnus sinuata*) og lindifuru (*Pinus cembra*).

Fræ annarra tegunda er að mestu flutt inn, en þær helstu í skógrækt eru blágreni (*Picea engelmannii*), hvítgreni (*Picea glauca*), rauðgreni (*Picea abies*) og hengibjörk (*Betula pendula*).

4.10 Garð- og landslagsplöntur

Nokkur hluti garð- og landslagsplantna, sem ræktaðar eru hérlandis, eru tegundir og yrki sem orðið hafa til í yfir hundrað ára ræktunarsögu Íslands og eru óvída í almennri ræktun erlendis. eru þær því að jafnaði mun betur aðlagaðar íslenskum aðstæðum en innflutt yrki. Þetta eru íslenskar tegundir eins og víðir, einir og fjölærar jurtir eins og t.d. lyngbúi, auk íslensku trjátegundanna. Stærstur hluti garð- og landslagsplantna eru þó innfluttar tegundir sem reynst hafa vel í ræktun hér og bæði lærðir og leikir hafa valið á löngu árabili. Tegundirnar eru fjölmargar og mörg mikilvæg yrki eru af ættkvíslunum *Lonicera*, *Rosa*, *Salix*, *Sorbus*, *Spiraea*, *Syringa*, svo nokkuð sé talið. Þessi efniviður hefur lítið verið rannsakaður. Hefur það staðið innlendri garð- og landslagsplöntuframleiðslu fyrir þrífum einkum eftir að innflutningur á oft mun síðri efniviði fór að aukast.



Mynd 4-3: Birki í nágrenni Heklu (Mynd: Edda Sigurðís Oddsdóttir).

5 Búfé

Íslensk búfjárrækt hefur þá sérstöðu, miðað við það sem gerist meðal nágrannaþjóða, að stofnarnir hafa búið við mikla einangrun allt frá landnámi. Á 19. öld er þó getið um innflutning nokkurra danskra nautgripa á 19. öld, seinast 1838 að Möðruvöllum og um 1870 að Spákonufelli, og að afkomendur þeirra hafi dreifst nokkuð um landið (Þorkell Jóhannesson, 1937). Engar heimildir eru um innflutning hrossa eða geita. Því má telja að þessar tegundir séu afkomendur þeirra gripa sem fluttir voru hingað kringum landnám. Sauðfé hefur hins vegar alloft verið flutt til landsins eins og síðar verður rakið.

5.1 Uppruni íslenskra húsdýra

Með vaxandi vitund um mikilvægi þess að varðveita erfðafjölbreytni og auknum möguleikum erfðataekni til að greina skyldleika lífvera, hefur mikil áhersla verið lögð á að finna uppruna búfjárkynja og skyldleika við önnur kyn. Rannsóknir í þessu efni má skipta í tvennt, annarsvegar þær sem byggjast einkum á sögulegum gögnum og ýmsum svipfarseiginleikum, og hinsvegar rannsóknum sem byggjast á erfðataekni.

Útlitseinkenni og blóðflokkar íslenskra kúa sýna svo mikil líkindi við Þelamerkur-, Dala- og Þrændakýr að þær geta sem best átt uppruna sinn í úrtaki úr norskum kúm á landnámsöld. Þær virðast lítið sem ekkert blandaðar öðrum nautgripakynjum þrátt fyrir innflutning nautgripa frá Danmörku á 19. öld (Stefán Aðalsteinsson, 1987). Samanburður á erfðamörkum 20 kúakynja á Norðurlöndum og Eystrasaltlöndum staðfesti sérstöðu íslenskra kúakynsins og uppruna þess í norðanverðri Skandinavíu (Kantanen o.fl., 2000). Íslensku kýrnar eiga samkvæmt þessari rannsókn mest sameiginlegt með STN (Sidet Troender og Norlandsfe) kyninu í Norður Noregi og sænsku fjallakúnum (Svensk Fjällras). Niðurstöður eru í samræmi við sögulegar heimildir og áætlaður tími frá aðskilnaði norskra og íslenskra kúakynja stenst á við tímann frá landnámi Íslands. Þessar niðurstöður hafa verið staðfestar í fleiri rannsóknum sem byggðar eru á sama sýnasafni (Emma Eypórsdóttir, 2007).

Uppgrafin hrossabein benda til þess að hross, lík þeim íslensku, hafi verið útbreidd um Norðvestur-Evrópu, en blóðflokkarannsóknir sýna skyldleika við Hjaltlandshest, en mun síður við norska Nordlandshestinn. Þetta áður útbreidda kyn er nú hvergi að finna hreinræktað nema hér á landi (Stefán Aðalsteinsson, 1987). Niðurstöður greininga á hvatberaerfðamengi íslenskra hesta staðfesta náinn skyldleika við Hjaltlandshestinn en benda auk þess til að líklega sé um fjölbreyttari

uppruna að ræða og að landnámshestarnir hafi komið víðar að en áður var talið (Gunnfríður E. Hreiðarsdóttir og Jón H. Hallsson, óbirtar niðurstöður).

Íslenska sauðféð tilheyrir flokki norður-evrópsku stuttrófufjárkynjanna og gefur sem slíkt glögga mynd af því hvaða kyn eigi sameiginlegt upphaf með því. Í útlitseinkennum líkist það mest norska dindilfénu (spælsau) og er því væntanlega að meginstofni ættað frá Noregi. Alloft hafa erlend sauðfjárkyn verið flutt inn til kynbóta en áhrif þeirra á íslenska fjárstofninn hafa verið lítil. Vegna sjúkdóma var flestum þessum kindum og afkomendum þeirra fargað við fjárskipti (Stefán Aðalsteinsson, 1987). Niðurstöður samanburðar á sauðfjárkynjum í norðanverðri Evrópu eru hliðstæðar og gefa til kynna ótvíræða sérstöðu íslenska stofnsins þar sem skyldleikatengsl koma einungis fram við fé á Grænlandi, Færeyjum og norskt stuttrófufé (Tapio o.fl., 2005). Grænlenska féð var flutt inn frá Íslandi á 20. öld (Búnaðarfélag Íslands, 1988) og norska féð hefur tvisvar verið kynbætt með innflutningi frá Íslandi á 20. öld, auk þess sem allt bendir til sameiginlegs uppruna þessara kynja. Einnig má ætla að skyldleiki við færeyskt fé sé vegna sameiginlegs uppruna. Engin merki blöndunar við erlend kyn komu fram í rannsókn Tapio o.fl. (2005) þannig að innflutningur sauðfjár á fyrri tímum virðist ekki hafa skilið eftir spor í stofninum. Rétt er þó að taka fram að rannsóknin byggist á sýnatöku úr tiltölulega fáum einstaklingum sem dreifðir voru um allt land.

Í samanburði íslensks sauðfjár og nautgripa við evrópsk kyn kemur sérstaða íslenskra búfjárkynja skýrt fram (Emma Eypórsdóttir, 2007). Helsta ástæðan, að mati Emmu, er langtímaeinangrun búfjár hér á landi. Flest önnur kyn, sem sýna viðlíka sérstöðu, eru talin í útrýmingarhættu og gripir oft mjög fáir.

Til eru ævagömul örnefni sem benda til geitahalds frá upphafi búsetu á Íslandi. Íslensku geiturnar líkjast norskum geitum að lit og hornalagi en ekkert er hægt að fullyrða um hvaðan þær eru komnar til Íslands (Stefán Aðalsteinsson, 1987).

Svín bærast til Íslands við landnám en fullvíst er að sá stofn dó út. Ekki er því hægt að tala um íslensk svín (Stefán Aðalsteinsson, 1987).

Sá hænsnastofn, sem á seinustu árum hefur verið kallaður landnáms hænsn, er árangur söfnunar hænsna víðsvegar af landinu 1974. Vefjaflokkar þessara hænsna eru mjög frábrugðnir vefjaflokkum hænsna í nágrannalöndunum, þó einn einstaklingur hafi sýnt sömu vefjagerð og í gömlum

norskum hæsnastofni (Stefán Aðalsteinsson, 1987). Sameindaerfðafræðirannsóknir á „landnámsháenni“ hafa sýnt fram á sérstöðu miðað við gömul skandínavísk hæsnakyn. Mestur skyldleiki fannst við óræktaðan hæsnastofn frá Miðausturlöndum, en í mun minna mæli við skandínavískan viðmunarhóp (Rosenberg o.fl., 2001).

Um hundinn er allvíða getið og má af þeim frásögnum ráða að til hafi verið nokkur hundakyn í landinu á umliðnum öldum, en þau hafa að líkindum blandast innbyrðis og við erlenda hunda (Stefán Aðalsteinsson, 1987). Um miðja 20. öld var farið að safna saman hundum með einkenni fjárhunda eins og þeim var lýst. Blóðflokkagreining sýndi skyldleika við kerelskan bjarnarhund og svipuð útlitseinkenni finnast í norskum og sænskum hundum sem bendir sterklega til þess að íslenski fjárhundurinn eigi rætur að rekja til Norðurlanda. Guðbjörg Ásta Ólafsdóttir (2007) hefur metið skyldleikaræktun innan íslenska hundastofnsins út frá ætternisupplýsingum og áætluðum skyldleika samkvæmt stuttröðum. Báðar aðferðirnar gáfu svipaðar niðurstöður og reyndist skyldleikastuðullinn vera að meðaltali um 22%. Hefur hann haldist nokkuð stöðugur milli ára eða heldur minnkað. Erfðabreytileiki mældist svipaður og í öðrum hundakynjum.

Í stuttu máli má segja að niðurstöður Stefáns Aðalsteinssonar (1987) séu þær að allar líkur eru á að íslensku húsdýrin séu ættuð frá Noregi og hafi borist hingað til Íslands um landnám og þá að öllum líkindum með landnámsmönnum. Nokkru seinna rekur hann eldri og yngri heimildir um uppruna íslenskra búfjártægunda og rekur um leið ýmis sérkenni kynjanna (Stefán Aðalsteinsson, 2004). Niðurstöður eru samstiga hinum fyrri en að auki telur hann líklegt að íslenski hesturinn sé skyldur þeim mongólska, m.a. vegna skyldra gangtegunda. Þá hafi komið í ljós skyldleiki íslensku kýrinnar við norður-sænskar og norður-finnskar kýr, auk hinna norsku. Samanburður litaafbrigða og gangtegunda íslenska hestsins og Nordlandshestsins norska bætir þeim síðar nefnda við þá ættingja sem fyrr eru taldir (Stefán Aðalsteinsson & Bjarni E. Sigurðsson, 1998).

Í bókinni *Bærekraftig forvaltning av husdyr-genetiske ressurser*, sem NGH gaf út (Woolliams o.fl., 2005), er tekið undir þetta sjónarmið og haft fyrir satt að íslenskir búfjástofnar hafi svo að segja verið lokaðir erfðahópar frá landnámi.

5.2 Íslensk búfjárrækt

Það er eitt einkenni íslenskrar búfjárræktar að ekki er hægt að tala um mismunandi búfjárkyn í sama skilningi og í nágrannalöndum, þó svo svæðisbundinn munur sé í erfðabreytileika einstakra eiginleika eins og t.d. hornalags sauðfjár. Endurtekin

fjárskipti hafa jafnað mun milli staðbundinna sauðfjástofna og hross voru notuð til flutninga milli landshluta. Almenn notkun sæðinga í nautgripa-rækt og sauðfjárrækt hefur orðið til þess að sömu kynbótagripir eiga hlutdeild í hjörðum um allt land. Þá eru merar og stóðhestar á ferð og flugi um allt land á fangtíma mera. Því má fullyrða að íslenska búféð teljist í meginatriðum einn ræktunarhópur innan hverrar tegundar.

Þá er ótalið annað einkenni íslenskrar búfjárræktar, sem er undirstrikað af Woolliams o.fl. (2005), að útlitseinkenni eins og litir og hornalag hafa ekki verið samræmd eins og tíðkast þegar mikilvægt var talið að þekkja mætti t.d. tvö kúakyn í sundur.

Stutt yfirlit um ræktunarsögu og ræktunarskipulag íslenska búfjárins má finna í Landskýrslu Íslands til FAO (Landbúnaðarráðuneytið, 2003).

5.2.1 Íslenska kýrin

Staða íslensku kýrinnar var sérstök í sveitum landsins fyrr á tímum þar sem mjólk var nánast eina uppspretta nýmetis á útmánuðum. Kýr voru ekki settar á guð og gaddinn, líkt og fé og hross, og því fór íslenski kúastofninn aldrei hlutfallslega eins langt niður í harðindum eins og annað búfé. Til dæmis var fjöldi nautgripa í lok Móðuharðindanna (1784) 9.084 eða 49% af fjöldanum árið áður, en tilsvareandi tölur fyrir hross voru 8.685 (24%) og sauðfé 49.615 (21%) (Gunnar Bjarnason, 1966).

Um sambúð kýrinnar og íslensku þjóðarinnar er fjallað í bókinni *Íslenska mjólkurkýrin* (Jón Torfason & Jón Viðar Jónmundsson, 2001) og þar er að finna litmyndir af helstu litaafbrigðum.

Það er erfitt að hugsa sér að landnámsmenn hafi flutt hingað eitthvað sem kalla mætti kúastofn. Samkvæmt Landnámu komu flestir landnámsmenn frá Vestur Noregi þar sem landslag er með þeim hætti að lítill samgangur hefur verið milli fjarða og kýr í einum firði hafa því sennilega lítt eða ekki blandast kúm í þeim næsta. Þá komu landnámsmenn einnig frá öðrum hlutum Noregs og Bretlandseyjum. Hver hefur tekið með sér sínar kýr og því má ætla að erfðafjölbreytni kúastofnsins hafi í upphafi verið mikil. Kýr eru ekki auðfluttar um fjöll og firnindi eða yfir vatnsföll, svo gegnum aldirnar hafa hugsanlega myndast staðbundnir stofnar innan héraða. Nokkur dæmi eru um innflutning nautgripa á 18. og 19. öld en áhrifa þess gæti lítið og erfðarannsóknir gefa til kynna einangrun íslenska kúakynsins í 1100 ár (Emma Eyþórsdóttir, Þorsteinn Tómasson & Áslaug Helgadóttir, 2001). Samkvæmt því sem að framan greinir er nú helst að finna skyldleika við norður-skandínavísk kyn.

Skyldustu kynin eru smá. Hryggjóttar Þrændar og Nordlandskýr telja um 850 dýr (Sidet Trønderfe og Nordlandsfe, á.á.), norður-finnski stofninn telur um 250 dýr, þar af 220 kvendýr, en norður-sænski

stofninn um 2.500 dýr. Þær fyrrnefndu mjólka um 4.000 kg á ári en þær sænsku 5.400 kg (Nordisk Genbank Husdyr, á.á.).

Með tilurð nautgriparæktarfélaganna um og upp úr 1900 var lögð nokkur áhersla á að kýrnar yrðu „...samkynja að útliti og eiginleikum með fast arfgengi“, þó áhersla á þau atriði hafi líklega aldrei verið mikil (Búnaðarfélag Íslands, 1988). Eftir því sem samgöngur bötnuðu jókst flutningur nauta milli landshorna sem hefur jafnað mun milli kúa í einstökum landshlutum og þetta varð enn áhrifaríkara með tilkomu sæðingastöðva. Áhersla á „týpueinkenni“ hefur verið lítil eða engin enda hefði slíkt áreiðanlega dregið mjög mikið úr erfðaframförum í framleiðslueiginleikum. Fjölbreytni í litum og litamunstrum er því enn mikil, en þó hefur verið meðvitað úrval gegn hyrndum gripum.

Eftir að sæðingastöðvarnar voru sameinaðar hefur kynbótaskipulag alfarið tekið mið af einum ræktunarhópi (Magnús B. Jónsson & Jón Viðar Jónmundsson, 1974). Þetta endurspeglast í því að skyldleiki kúa í fjarlægum sveitum var árið 2000 mjög svipaður og milli kúa innan sveitar, en árið 1970 var skyldleiki kúa innan þessara sveita tvöfalt til fjórfalt meiri en milli sveita (Þorvaldur Kristjánsson, Jón Viðar Jónmundsson & Baldur Helgi Benjamínsson, 2006). Í sömu rannsókn mældist skyldleikaræktarstuðullinn 2,4-3,5% með aukningu um 0,42% í kynslóð (6,2 ár), eða 0,068% á ári. Meiri hluta skyldleikaræktarinnar má hinsvegar rekja til kynbóta á fyrri hluta aldarinnar. Virk stofnstærð reiknaðist 118 gripir sem er tvöfalt hærri en hjá algengustu kúakynjum í Danmörku.

Allt bendir þetta til mikillar árvekni gagnvart skyldleikarækt í kynbótum síðustu áratuginna. Sömu höfundar (Jón Viðar Jónmundsson, Þorvaldur Kristjánsson & Baldur Helgi Benjamínsson, 2007) mátu hlutdeild einstakra kynbótagripa í kúastofninum og komust að þeirri niðurstöðu að þrátt fyrir talsverðan skyldleika þeirra innbyrðis hefði síst verið gengið of langt í skyldleikarækt innan stofnsins.

Erfðafjölbreytni íslenska kúastofnsins hefur verið metin með örtunglum og einkirnafjölbreytni í tveimur erfðavísum (Margrét G. Ásbjarnardóttir, Magnús B. Jónsson & Jón H. Hallsson, 2009). Breytileikagildi örtunglanna (s.k. PIC gildi) var hátt og út frá þessum niðurstöðum var reiknaður skyldleikaræktarstuðull á bilinu 8,8-9,7% sem er mun meiri skyldleikarækt en fram hefur komið með ætternisgreiningum. Virk stofnstærð reiknaðist 111 einstaklingar svipað því sem áður hefur fundist. Engar vísbendingar fundust sem bent gætu til skiptingar stofnsins í undirhópa né heldur um nýlega erfðafræðilega flöskuhálsa.

Erfðafræðilegt ástand íslenska kúastofnsins verður því að teljast gott, þó svo að um 9% skyldleikaræktarstuðull sé heldur í hærri kantinum og undirstriki því mikilvægi þess að fylgjast náið með þróun í skyldleika innan stofnsins.

Íslenski kúastofninn telur nú um 65.000 gripi, þar af um 25.500 mjólkurkúr og tæplega 80% kúnna eru sæddar. Skýrsluhald er mjög útbreitt og nær til um 90% af stofninum.



Mynd 5-1: Íslensk kúr (Mynd: Jón Eiríksson).

Meðalársnyt skýrslufærðra kúa árið 2008 (árskýr) var 5.442 kg, en var árið 1997 4.233 kg. Þessi aukning er nær línuleg um 100 kg á ári. Taka verður fram að árin á undan hafði meðalnyt staðið nær því í stað og óvirk kynbótaframför því safnast upp. Þessi aukning er bæði vegna kynbóta og bættrar fóðrunar. Þessi afurðasemi er mun lægri en í algengustu kúakynjum nálægra landa, en þær kýr eru talsvert stærri. Í samanburði við gömul norræn kúakyn stendur íslenska kýrin sig hinsvegar vel.

Í rannsóknum hefur komið fram að tíðni nokkurra erfðavísa sem stjórna próteingerðum í mjólk er talsvert ólík því sem algengast er í öðrum evrópskum kúakynjum og telst sá munur jákvæður með tilliti til hollustu og vinnslu mjólkur (Bragi Línal Ólafsson, Emma Eypórsdóttir & Helga Björg Hafberg, 2003).

Um nokkurra áratuga skeið hefur verið í landinu stofn Galloway nautgripa. Upphaflega voru þau afkomendur nautsins Brjáns sem var fæddur 1933 og íslenskra kúa og hefur sá stofn verið mjög skyldleikaræktaður. Til var hjörð kúa með einkenni Galloway, lengst af í Gunnarsholti, og naut þaðan voru á sæðingarstöðvum. Eftir 1975 var ræktuð upp Gallowayhjörð í Hrísey með ítrekuðum sæðis-

Samkvæmt búnaðarlögum nr. 70/1998 er allt kynbótastarf í nautgriparækt unnið á vegum Bændasamtaka Íslands og fær félagið fjármuni úr ríkissjóði til þeirra starfa. Þau eru þannig ræktunarfélag fyrir íslenska nautgripi. Fyrir nokkrum árum var stofnað áhugamannafélag um íslensku kúna (Búkolla) í tengslum við hugsanlegan innflutning en það hefur ekki haft reglulega starfsemi og hefur ekki hlutverki að gegna að óbreyttu.

5.2.2 Sauðfé

Um fjölbreytni í uppruna fjárins gildir sennilega hið sama og um kýrnar, hver og einn hefur tekið með sér sitt fé sem svo hefur blandast við annað fé eftir að til Íslands var komið. Helstu ættingjar teljast, eins og áður sagði, norskt stuttrófufé (Norsk Spælsau) ásamt færeysku fé og gömlum norskum kynjum af svipuðum uppruna. „Norsk Spælsau“ er langstærst þessara kynja og inn í það hefur verið blandað íslensku fé eins og áður er getið. „Gammelnorsk sau“ eða „Villsau“ er útigangskyn í Vestur-Noregi með um eða yfir 20.000 ær og hins vegar er „Gammelnorsk Spælsau“ sem telur 2-3.000 ær á skrá. Hvorugt þessara kynja hefur blandast íslensku fé (Nordisk Genbank Husdyr, á.á.).



Mynd 5-2: Þrír hrútar af íslenska sauðfjárstofninum (Mynd: Jón Eiríksson).

innflutningi en viðhaldi hans var hætt um 1995. Seinustu ár hafa bændur getað fengið sæði úr fleiri holdakynjum (Aberdeen Angus og Limosine) en það hefur lítið verið notað og mest til einblendingsræktunar. Nokkrar hjarðir „holdanauta“ eru til í landinu, en með óvissri blöndu ofangreindra kynja og íslenskra kúa. Þrátt fyrir 70 ára sögu Gallowaygripa hér á landi hefur erfðanefnd landbúnaðarins ályktað að ekki sé ástæða til að telja Gallowaygripi hér íslenskan stofn með sjálfstæðu verndargildi.

Ekkert er vitað um fjárfjölda í öndverðu þó heimildir séu um fjármörg bú á Sturlungaöld. Með kólnandi loftslagi og auknu verðmæti ullar urðu afurðir sauðfjárins helstu gjaldmiðlar bænda. Fyrsti innflutningur sem vitað er um var um miðja 18. öld en hann fór hraklega vegna kláða sem kom með innflutta fénu. Var því útrýmt með skipulögðum niðurskurði í flestum sýslum landsins og fjárskiptum eftir fjárlausum árum. Þetta þýddi að fjárstofnar á Suður-, Vestur- og Norðurlandi hurfu en fé af austurhluta landsins kom í staðinn.

Áður er minnst á felli í Móðuharðindum. Kláðinn gaus upp aftur um miðja 19. öld, að líkindum með innflutningi, og leiddi til niðurskurðar. Oxford Down hrútur, sem fluttur var til landsins 1878, bar riðuveiki með sér. Upp úr 1930 voru fluttir inn gripir af Border Leicester og Karakúl fjárkynjum, en hið síðarnefnda varð svo enn tilefni til kerfisbundins niðurskurðar og fjárskipta. Seinasti innflutningur erfðaefnis var 1945-46, en þá var flutt inn sæði og hrútar af þremur enskum fjárkynjum (Búnaðarfélag Íslands, 1988).

Við fjárskiptin á 20. öld voru þeir ræktunarhópar, sem þekktir fjárræktarmenn höfðu myndað, flestir felldir. Eins fór um áhrif erlendra sauðfjárkynja. Meðan á fjárskiptum stóð voru nánast allar gimbrar settar á og eftir fjárskiptin má því segja að sauðfjárræktin hafi verið sett á byrjunarreit. Enn eru takmarkanir á samgangi og flutningi fjár milli varnarhólfa.

Um sambúð sauðkindarinnar við land og þjóð er ítarlega fjallað í bókinni *Íslenska sauðkindin* (Jón Torfason & Jón Viðar Jónmundsson, 2000). Þar er einnig sögð ræktunarsaga nokkurra þekktra fjárbúa og litaskrúð og hornalag skýrt með litmyndum.

Alltaf hefur verið algengt að bændur fengju hrúta hver hjá öðrum, þó sauðfjárveikivarnir takmarki flutning milli varnarhólfa. Á seinustu árum eru sæðingar orðnar mjög algengar og flæði erfðaefnis milli landshluta er verulegt (Jón Viðar Jónmundsson, Þorvaldur Kristjánsson & Ragnar Skúlason, 2007).

Þó jafnan sé lítið á íslenska sauðfjárkynið sem einn stofn er það nokkur einföldun, því hann skiptist nokkuð afgerandi í hyrnt fé og kollótt með takmarkaðri blöndun þar á milli. Nákvæmar tölur um fjölda af hyrndu og kollóttu fé liggja ekki fyrir en hyrndi stofninn er talinn vera um 70% af heildarstofninum (Emma Eypórsdóttir, munnleg heimild) og virðist breytast lítið. Á sæðingastöðvum eiga bændur val milli kollóttra og hyrndra hrúta, þó mun fleiri hyrndra, sem er í nokkru samræmi við skiptingu stofnsins.

Fjárfjöldi er nú um 460 þúsund vetrarfóðraðar kindur og af þeim eru um 90% skýrslufærðar. Svo umfangsmikið skýrsluhald gefur möguleika á að fylgjast með skyldleikarækt innan stofnsins og jafnframt að bregðast við henni ef þurfa þykir. Hallfríður Ósk Ólafsdóttir (2004) reiknaði skyldleikaræktarstuðul yfir 700.000 lamba fæddra 1998-2002. Að meðaltali reiknaðist hann um 1,3%. Í rannsókn á skyldleikarækt innan nokkurra þekktra ræktunarbúa kom í ljós að skyldleiki áнна var á bilinu 4,3-7,4% en milli búa 1-2% (Ragnar Skúlason, 2005) sem fellur vel að niðurstöðum Hallfríðar.

Líklegt er að um 5% áнна festi fang með sæðingu, en að allt að 60% ásettra hrútlamba og 15% ásettra gimbrarlamba hvert haust sé undan

sæðingahrútum. Það gæti því virst nokkur hætta á skyldleikarækt gegnum sæðingahrútana en á móti kemur að ættfærsla þeirra er afar traust og því er hægt að stýra notkun þeirra.

Samkvæmt búnaðarlögum nr. 70/1998 er allt kynbótastarf í sauðfjárrækt unnið á vegum Bændasamtaka Íslands og fær félagið fjármuni úr ríkissjóði til þeirra starfa. Þau eru þannig ræktunarfélag fyrir íslenska féð.

Fjölbrigðni

Eins og áður segir er það sérstakt við sauðfjárkynið íslenska að í því hafa varðveist mismunandi litir sem stýrast af fjölbrigðni í einstökum erfðavísum. Þessir litir eru allir víkjandi fyrir hvítu og haldast því við í stofninum þó svo mislitar kindur séu lítill hluti hans. Einn erfðavísir, fyrir grábotnóttu, er þó talinn glataður. Það er fyllsta ástæða til að fylgjast með lita- og hornaafbrigðum svo grípa megir til ráðstafana ef í óefni horfir.

Í kyninu er fjölbrigðni þekkt í tveimur erfðavísum sem í báðum tilfellum veldur aukinni frjósemi í ám sem það ber. Er það kennt við ættmæður þeirra ætta þar sem áhrifin komu fyrst fram, þ.e. „Þokugenið“ og „Lóugenið“. „Þokugenuinu“ hefur verið dreift töluvert með sæðingum en „Lóugenið“ er staðbundið í Norður-Þingeyjarsýslu (Jón Viðar Jónmundsson & Emma Eypórsdóttir, 2004).

Forystufé

Þá er ótalið að innan íslenska sauðfjárkynsins er ræktunarhópur með mjög sérstæða eiginleika, nefnilega forystuféð. Lýsingu á eiginleikum þess er m.a. að finna í áðurnefndri bók Jóns Torfasonar & Jóns Viðars Jónmundssonar (2004). Sagnir um forystufé eru fjölmargar og hefur sumum þeirra verið safnað í bók Ásgeirs Jónssonar frá Gottorp *Forystufé* (Ásgeir Jónsson, 1953). Ein forystukind hefur komist í heimsbókmenntirnar, Eitill í *Adventu* Gunnars Gunnarssonar, og hlýtur að vera nokkuð torskilin erlendum lesendum.

Ekki hefur verið rannsakað hvernig forystueiginleikinn erfist en brýnt er að gera það, ekki síst með hliðsjón af því að fyrirbrigðið er óþekkt meðal annarra fjárkynja og hefur vakið mikla eftirtekt þar sem það hefur verið kynnt á erlendum vettvangi (Jón Viðar Jónmundsson, Lárus G. Birgisson & Stefán Aðalsteinsson, 1994; Ólafur R. Dýrmundsson, 2002).

Ýtarlegt yfirlit um eiginleika forystufjár, fjölda þeirra og dreifingu er að finna í BS ritgerðum Lárusar H. Birgissonar (1993, 1994) og Sigríðar Jóhannesdóttur (2004) við Landbúnaðarháskólann á Hvanneyri.

Til skamms tíma var forystufé yfirleitt ekki skýrslufært. Þar með vantar einnig ætternisupplýsingar til

að meta skyldleikarækt. Á seinustu árum hefur verið unnið að skráningu þess upp úr einka-fjárþóku og minni eigenda. Heildarfjöldinn mun vera um 1.000 og yfirleitt mjög fáar kindur á hverjum bæ. Um árabíl hafa verið forystuhrútar á sæðingastöðvunum í þeim tilgangi að styðja við ræktun forystufjár. Nauðsynlegt er að skipta ört um sæðingahrúta fyrir svo lítinn ræktunarhóp og framan af voru sömu hrútar nokkuð lengi í notkun á stöðvunum. Því má ætla að í sumum tilfellum hafi sæðingar aukið skyldleikarækt forystufjárins.



Mynd 5-3: Forystufé (Mynd: Jón Eiríksson).

Sigríður Jóhannesdóttir (2004) kannaði skyldleika innan forystufjárins. Ætternisupplýsingar voru ófullkomnar, en sýndu skyldleikaræktarstuðul uppá 1% að meðaltali en hæsta fundið gildi var 34%. Ættfærsla í framættir var þó mjög takmörkuð og skyldleikaræktin trúlega mun meiri en þarna mældist. Í framhaldi af rannsókn Sigríðar er nú unnið að bættum ættfærslum forystufjár á vegum BÍ og erfðanefndar landbúnaðarins.

Stofnað hefur verið áhugamannafélag um forystufé sem er, ásamt Bændasamtökum Íslands, eðlilegur samstarfsaðili erfðanefndar landbúnaðarins um málefni íslenska forystufjárins.

5.2.3 Íslenski hesturinn

Saga íslenska hrossastofnsins er rúmlega 1100 ára löng og á upphaf sitt við landnám Íslands. Þeir landnámsmenn, sem komu til landsins og settust hér að, höfðu meðferðis þau hross sem lögðu grunninn að íslenska hestinum (Gísli B. Björnsson & Hjalti Jón Sveinsson, 2005). Uppruni landnámshestanna er ekki skrásettur, frekar en annarra húsdýra, en lengst af hefur verið talið þeir hafi átt uppruna sinni í Noregi og hafa menn sérstaklega horft til Nordlandshestsins sem nánasta ættingja þess íslenska (Stefán Aðalsteinsson & Bjarni E. Sigurðsson, 1998).

Eitt þekkt dæmi er um innflutning hests til kynbóta frá því um landnám en það var norskur Fjarðahestur sem fluttur var inn frá Noregi snemma á 20. öld. Áhrif þessa innflutnings urðu sáralítill (Búnaðarfélag Íslands, 1988). Hesturinn hefur verið „þarfasti þjónninn“ um aldir en gjörólíkt brúkunarhrossum víðast annars staðar var hann ekki notaður til dráttar fyrr en undir lok 19. aldar, heldur eingöngu til burðar og reiðar. Notkunin var því fyrst og fremst að sumarlagi til aðdráttar og heyflutninga og við smalamennskur að hausti auk mannflutninga. Langstærsti hluti hrossastofnsins var settur á guð og gaddinn sem kann að hafa leitt til náttúruúrvals fyrir mikilli holdasöfnun yfir sumar og haust. Áður er getið um felli hrossa í Móðuharðindum. Sá flöskuháls kann að hafa verið afdrifaríkari en heildarfjöldinn segir til um því að álit Gunnars Bjarnasonar (1966) voru það fyrst og fremst gelt fódarhross og brúkunarhross sem eftir lifðu, en stóðhross fallið. Eins og fram hefur komið gengu hallæri mjög nærri stofninum, en hrossum fjölgaði hratt aftur enda „eigi verið lagðir í búið“ svo aftur sé vitnað í Hannes Finnsson.

Um íslenska hestinn hefur líklega verið ritað langtum meira en um önnur íslensk búfjárkyn samanlagt. Nægir að nefna þar til *Íslenski hesturinn*, mikið yfirlitsverk Gísla B. Björnssonar og Hjalta Jóns Sveinssonar (2005).

Hrossastofninn á Íslandi telur nú um 75.000 hross. Erlendis er a.m.k. víðlíka stór hópur hreinræktaðra íslenskra hrossa og hér á landi og lunginn af þessum hrossum, íslenskum og erlendum, er skýrslufærður í sama gagnagrunn, *WorldFengur*, með mjög góðri ættfærslu (Jón Baldur Lorange, 2002; Guðlaugur Antonsson, 2008). Árlega eru fædd folöld hérlendis um 6.000 og yfir 90% þeirra eru skráð í *WorldFengur*.

Eignarhald hrossa er mjög frábrugðið eignarhaldi sauðfjár og nautgripa. Eigendur eru afar margir og hross eru markaðsvara, bæði innanlands og til útflutnings. Upp hafa komið tískustraumar í litavali og sumir ræktendur hafa stefnt að einsleitni innan sinnar hjarðar. Litur, sem engu máli skiptir í nautgriparækt og litlu í sauðfjárrækt, getur haft veruleg áhrif á verðmæti hrossa. Einstaka litarafbrigði eru sjaldgæf en ekki er talið að nein litarafbrigði hafi glatast og áhugi er á að varðveita fjölbreytileikann (Guðni Þorvaldsson & Guðrún Stefánsdóttir, 2008). Þannig hefur Fagræð í hrossarækt beitt sér fyrir viðhaldi litförottra hrossa.

Bættar samgöngur og sæðingar hafa aukið notkun einstakra stóðhesta afar mikið og af því hafa leitt nokkrar áhyggjur af skyldleikarækt. Hún hefur nýlega verið rannsökuð af Þorvaldi Kristjánssyni (2007). Skyldleiki milli stóðhesta árið 2003 var 2,3% að meðaltali og hafði tvöfaldast á áratug. Á sama tíma hafði virk stofnstærð fallið úr 350 gripum niður fyrir eitt hundrað. Mjög öflugt skýrslu-

hald með traustum ætternisupplýsingum mætti nota til að tryggja að skyldleikarækt innan stofnsins haldist innan höflegra marka. Þar á móti kemur að eigendur vinsælla stóðhesta geta haft mikla fjárhagslega hagsmuni af notkun þeirra og þannig geta jafnvel orðið til sérstakir ræktunarhópar.

Engar hugmyndir hafa komið upp um innflutning erlendra hrossakynja.

Unnið hefur verið að því að fá Ísland viðurkennt sem upprunaland íslenska hestsins og liður í því er setning reglugerðar um uppruna og ræktun íslenska hestsins nr. 948/2002. Þar er Bændasamtökum Íslands falið að halda upprunaættbók hestsins og reglur settar um hvaða hross eigi þar inni. Þá eru ræktunarmarkmið og reglur um mat íslenskra kynbótahrossa fest í viðauka. Má því segja að íslenska ríkið sé ræktunarfélag íslenska hestsins þó Bændasamtökunum sé falin framkvæmdin.

5.2.4 Íslenska geitin

Geitfjár er lítið getið í heimildum og því síður um innflutning þeirra. Haft er fyrir satt að núlifandi geitur séu hreinir afkomendur þeirra sem fluttar voru til landsins í öndverðu (Stefán Aðalsteinsson, Ólafur R. Dýrmundsson, Sigríður Bjarnadóttir & Emma Eypórsdóttir, 1994). Ýmsum eiginleikum geitarinnar og sambúð hennar með landi og þjóð er lýst af Höllu Eygló Sveinsdóttur (1993) og Höllu Eygló Sveinsdóttur og Ólafi R. Dýrmundssyni (1994).

Geitfjárstofninn hefur líklegast aldrei verið stór og frá fyrstu áreiðanlegu talningu 1703 hefur fjöldinn nær alltaf verið undir 1.000 gripum og oftast mun færri. Undantekning eru þó árin frá 1914 og framundir seinna stríð, en fjöldinn komst upp í nær 3.000 dýr 1930. Stofninn hefur farið mjög langt niður, undir 100 dýr 1881-1896 og aftur í 100 dýr 1960. Þá hófst sérstök skráning á geitum og jafnframt var farið að veita sérstakan styrk á vetrarfóðraðar geitur. Má telja líklegt að það hafi bjargað geitastofninum frá enn meiri hnignun. Geitfjáreign er afar dreifð og í mörgum tilfellum eru geitur hafðar sem einskonar gæludýr. Þó eru til einstaka hjarðir sem standa undir því nafni.

Telja má að skyldleikarækt innan geitastofnsins sé mikil og minni áhersla á útræktun en ella þegar gripirnir eru ekki ræktaðir til afurða. Stefán Aðalsteinsson o.fl. (1994) mátu meðal skyldleikaræktarstuðul 26% og í nær fjórðungi geitanna var hann yfir 40% með hámarki 71%. Þar er þó aðeins byggt á upplýsingum aftur til 1970. Fyrri skyldleiki er óþekktur en gera má ráð fyrir að hann hafi verið mikill. Ekki kom fram marktækt samhengi milli skyldleikaræktar og frjósemi huðna í þessari rannsókn. Líkum er leitt að því að neikvæðir erfðavísar hafi hreinsast úr stofninum og það skýri tilvist hans þrátt fyrir mjög mikla skyldleikarækt.

Núverandi staða stofnsins er mjög viðkvæm þar sem reglur um sjúkdómavarnir hamla flutningi geita milli landshluta og stór hluti stofnsins er í einni hjörð á Vesturlandi. Kaup á geitum til kynbóta hafa undanfarin ár einungis verið leyfð frá einu búi á Norðausturlandi. Engin regluleg sæðingastarfsemi er fyrir geitur. Erfðanefnd landbúnaðarins styrkti tilraun til sæðinga fyrir fáum árum en hún bar takmarkaðan árangur.

Nú stendur yfir rannsókn á vegum Landbúnaðarháskóla Íslands á erfðafjölbreytni íslenskra geita þar sem m.a. er byggt á DNA greiningum (Birna Kristín Baldursdóttir, Þorvaldur Kristjánsson og Jón Hallsteinn Hallsson, 2008). Vonir standa til að þetta verkefni geti vísað veginn um hvernig best sé að standa að varðveislu stofnsins þannig að skyldleikarækt verði honum ekki að fjörtjóni.

Íslenska geitin er eini íslenski búfjárstofninn sem telst í hættu eftir skilgreiningu FAO (<1000 kven-dýr) en stofninn telur nú um 525 dýr.

5.2.5 Íslenska hænann

Mjög litlar heimildir eru um uppruna landnáms-hænsnanna sem svo eru nefnd, annað en að núlifandi stofn er kominn af fuglum sem safnað var saman víða um land 1974-1975. Rannsóknir á stofninum eru fáar og ekki hægt að fullyrða um uppruna út frá þeim (Emma Eypórsdóttir, 1992; Rosenberg o.fl., 2001). Ekki er hægt að tala um sérstakt skýrsluhald með ætternisupplýsingum.



Mynd 5-4: Hani af stofni íslensku landnáms-hænunnar (Mynd: Jón Eiríksson).

Stofnað hefur verið Eigenda- og ræktendafélag Landnáms-hænsna (Landnáms-hænan, á.á.) sem hefur tekist með virku félagsstarfi, m.a. sýningarhaldi, að vekja talsverðan áhuga á stofninum. Veruleg fjölbreytni er í litum og útlitseiginleikum hænsnanna sem er jákvætt fyrir áhuga fólks á ræktun þeirra til yndisauka.

5.2.6 Íslenski hundurinn

Svipað og með hænuna er íslenski fjárhundurinn afrakstur björgunaraðgerðar. Um ræktun hans er sérstök deild innan Hundaræktarfélags Íslands og hefur deildin sett ítarleg ræktunarmarkmið fyrir íslenska hundinn og reglur um skráningu einstaklinga í ættbók (Deild íslenska fjárhundsins, á.á.). Þar er einnig að finna upplýsingar um íslenska hunda eftir eldri heimildum og sögu björgunaraðgerðanna. Erfðafræðilegur bakgrunnur stofnsins er mjög þröngur, „stofnhundar“ eru aðeins 23 og í greiningu á ætternisskrám kemur fram að þrír

hundar eru ríkjandi forfeður með yfir 80% erfðaframlag. Mældur og reiknaður skyldleiki er talsverður (20-25%) en það hefur ekki komið niður á breytileika. Veikt samband er milli skyldleikaræktar og mjaðmaloss en er ekki merkjanlegt í gotstærð (Guðbjörg Ásta Ólafsdóttir, 2007).

Guðni Ágústsson, formaður deildarinnar (símtal 13. júlí 2008), telur stofninn hér á landi telja um 650 einstaklinga og mun fleiri eru skráðir erlendis. Hann álítur að skyldleiki innan stofnsins fari minnkandi vegna skipulags ræktunarstarfs.



Mynd 5-5: Kiðlingar af íslenska geitakyninu (Mynd: Jón Eiríksson).

6 Ferskvatnsfiskar

Nýting ferskvatnsfiska hér á landi hefur nokkra sérstöðu sem búgrein. Annars vegar er um að ræða nýtingu á villtum fiskstofnum og hins vegar eldi fiska.

6.1 Nýting villtra stofna

Á Íslandi eru 5 tegundir fiska í fersku vatni en það eru lax (*Salmo salar* L.), bleikja (*Salvelinus alpinus* L.), urriði (*Salmo trutta* L.), hornsíli (*Gasterosteus aculeatus* L.) og áll (*Anguilla anguilla* L.) (Guðni Guðbergsson & Þórólfur Antonsson, 1996). Allar þessar tegundir ýmist geta eða þurfa að fara milli ferskvatns og sjávar á lífsferli sínum. Sérstaða fiskafánu Íslands liggur ekki síst í tegundafæð jafnframt því sem umhverfi og búsvæði eru fjölbreytileg. Í nágrannalöndunum, þar sem tegundirnar eru fleiri, verða þær að deila með sér búsvæðum og sérhæfing verður meiri. Hér á landi eru margir stofnar fiska og útlitsafbrigði hafa þróast, t.d. hjá bleikju, þar sem tegundir eru fáar og búsvæði margbreytileg (Sandlund o.fl., 1992).

Aðlögun lífvera að umhverfi sínu og stofnamyndun er ferli sem tekur langan tíma. Slíkt getur ekki viðhaldist án þess að umhverfi lífveranna haldist náttúrulegt og búsvæði óspillt. Vatn er sérstaklega viðkvæmt fyrir utanaðkomandi áhrifum. Áhrifa-valdar, sem eiga upptök sín hvort sem er utan eða innan vatnasviða, geta borist í vötn og ár. Fiskar eru yfirleitt í efstu þrepum fæðukeðjunnar og endurspeglar gjarnan það ástand sem neðar liggur í fæðukeðjunni. Lífsferill göngufiska byggist á flókinni aðlögun að umhverfinu og erfðaeiginleikar skipta máli t.d. varðandi göngutíma, ratvísi o.fl. Ef sótt er að búsvæðum á einhvern hátt geta tegundir eða stofnar liðið undir lok. Hvað varðar laxfiska þá hafa athafnir mannsins, s.s. framræsla, stíflugerðir og ýmiskonar mengun, haft áhrif. Með auknum fólksfjölda og framkvæmdum sem honum fylgja er hætt við að gengið verði á umhverfið.

Gerð hefur verið rannsókn á skyldleika laxastofna á Íslandi og hefur komið í ljós að munur er á stofnum á milli áa og hann er minni milli aðliggjandi svæða en þeirra sem fjær eru (Anna K. Daníelsdóttir, Guðrún Marteinsdóttir, Friðþjófur Árnason & Sigurður Guðjónsson, 1997). Erfðafjölbreytni laxins er umtalsverð sem sennilega endurspeglar aðlögun að ólíkum búsvæðum.

Rannsókn, sem gerð var á álum á Íslandi, sýnir að hér er, auk hreinna Evrópuála, að finna blendinga milli Evrópu (*A. anguilla*) og Ameríkuála (*A. rostrata*). Kynblöndun viðhelst milli kynslóða sem bendir til sérstöðu ála á Íslandi en ekki er vitað til að slíkir blendingar finnist annarsstaðar í

heiminum. Einnig kom í ljós að landfræðilegur stigull er í blöndun milli tegundanna (Albert, Jónsson & Bernatchez, 2006)

Hér á landi fylgir veiðiréttur landi sem í flestum tilfellum er í eigu bænda. Veiðihlunnindi teljast til landbúnaðar og byggist nýtingin á villtum stofnum. Fyrr á tímum voru ferskvatnsfiskar fyrst og fremst nýttir sem hluti af fæðuöflun landsmanna en í seinni tíð hefur nýtingin færst í vaxandi mæli yfir í stangveiðar sem stundaðar eru sem tómstunda-iðja. Stangveiðar tengjast mjög ferðaþjónustu víða um land. Tekjur af veiðihlunnindum eru umtals-verðar og skipta víða sköpum varðandi afkomu í landbúnaði og styrkir búsetu í dreifbýli.

Á Íslandi eru talin vera rúmlega 1.600 stöðuvötn stærri en 0,1 km² og er urriða og bleikju að finna í flestum þeirra. Laxveiðiár eru taldar vera á bilinu 110-120 en í sumum þeirra er einnig að finna stofna göngusilungs. Margar ár eru einnig nær hreinar silungsveiðiár en ekki er nákvæmlega vitað hversu margar þær eru.

Almennt má segja að ástand fiskstofna í fersku vatni hér á landi sé gott en þeir mælikvarðar, sem þar eru lagðir til grundvallar, eru oftast stofnstærðir metnar út frá skráningu á veiði sem víðast er í nokkuð góðu lagi. Gagnagrunnur um veiði hér á landi spannar um og yfir 50 ár fyrir þá stofna sem mest eru nýttir. Skráð meðalveiði á laxi hér á landi á árunum 1974-2006 var 46.907 laxar. Meðal urriðaveiði árána 1987-2006 var 36.827 fiskar og meðal bleikjuveiði sama tímabils 32.638 fiskar (Guðni Guðbergsson, 2007).

Á síðari tímum hafa áhyggjur manna beinst að áhrifum framkvæmda, s.s. virkjana og efnistöku, en þar er um staðbundin áhrif að ræða. Afföll fiska í sjó hafa vafalítið verið breytileg í gegnum tíðina en dánartala laxa í sjó hækkaði mjög eftir 1980. Hún lækkaði síðan hjá laxi sem dvelur eitt ár í sjó en dánartala laxa á öðru ári er enn há. Fjöldi stórlaxa, þeirra sem dvelja tvö ár í sjó eða lengur, er víða orðinn afar lítill og ef fram heldur mun sá stofnhluti hugsanlega líða að mestu undir lok. Mikilvægt er að draga úr nýtingu á þessum hluta stofnsins.

Fyrir framtíð fiskstofna ferskvatns skiptir máli að nýting sé innan marka sjálfbærrar nýtingar og að ekki sé valið gegn ákveðnum eiginleikum eins og kveðið er á um í markmiðum laga nr. 61/2006. Mikilvægt er að efla rannsóknir og þekkingu á áhrifum nýtingar á grundvelli erfðaeiginleika stofnanna og hvort val með veiðum hafi áhrif þar á.

6.2 Eldi á ferskvatnsfiskum

Eldi á ferskvatnsfiskum hér á landi hefur verið reynt með misjöfnum árangri. Tilraunir með hafbeit á laxi hófust á árunum um 1970. Hafbeit skilaði nokkrum árangri og náði hámarki á árunum eftir 1990 en lagðist svo af hér á landi 1999 einkum vegna lágrar endurheimtu og erfiðra markaðsaðstæðna.

Talsverð uppbygging varð í fiskeldi hér á landi á árunum 1980-1990. Mest var alið af laxi í fyrstu en síðar varð einnig uppbygging í bleikjueldi. Miklir erfiðleikar fylgdu þessari uppbyggingu. Framleiðsla á eldislaxi var að meðaltali um 2.500 tonn á árunum frá 1990 og fram yfir 2000 þegar framleiðslan jókst í það að vera milli 5 og 6 þúsund tonn á ári. Dregið hefur hratt úr þessari framleiðslu síðustu ár og mun henni nú að mestu hafa verið hætt.

Eldi bleikju hefur farið vaxandi undanfarin ár eftir töluverða erfiðleika í upphafi en tölur um framleiðslu sýna um 1.000 tonna framleiðslu á ári undanfarin ár (Matvælastofnun, munnlegar upplýsingar).

6.3 Eldistofnar og kynbætur

6.3.1 Lax

Kynbættir stofnar eldislaxa voru fluttir til landsins frá Noregi árið 1984 og voru leyfi til innflutnings bundin við ákveðna staði.

Stofnfiskur hf. hefur stundað skipulegar kynbætur á Atlantshafslaxi síðan 1991. Undirbúningur að kynbótaverkefninu hófst um 1989. Sá laxastofn, sem ræktunin byggir á, er afkomandi þriggja norskra laxastofna (Mowi, Bolaks og Sunndalsøra) sem Stofnfiskur hf. valdi til kynbóta á sínum tíma fyrir laxeldi.

Laxakynbætur Stofnfisks hf. voru styrktar skv. samningi við landbúnaðarráðuneytið. Þessi kynbætti stofn hefur alfarið verið notaður í laxeldi hérlandis undanfarin ár. Kynbótastarfið hefur miðað að því að auka vaxtarhraða, seinka kynþroska, auka holdgæði og mótstöðu gegn sjúkdómum eldisfisksins. Þessi stofn er nú í eigu og umsjá Stofnfisks hf.

Kynbætur á laxi til hafbeitar voru stundaðar um nokkurra ára skeið í Laxeldisstöð ríkisins í Kollafirði. Hafbeit hefur nú lagst af og þessum kynbótum hefur verið hætt. Fiskar af þessum stofni munu vera uppistaðan í þeim laxi sem sleppt er á vatnasvæði Rangánna í því skyni að nýta þá með stangveiði þegar þeir ganga til baka í árna. Engar skipulagðar kynbætur hafa verið stundaðar fyrir hafbeit frá árinu 1996 og því óvíst hversu mikið er eftir af þeim efnivið.

6.3.2 Bleikja

Háskólinn á Hólum hefur umsjón með kynbótum á bleikju samkvæmt samningi við sjávarútvegs- og landbúnaðarráðuneytið.

Sá stofn, sem verið er að kynbæta á Hólum, er blanda sjö íslenskra bleikjustofna. Verðmæti kynbætta stofnsins felst fyrst og fremst í þeim vaxtarhraða sem hann hefur umfram villta stofna í eldi og að kynþroska í stofninum hefur verið seinkað með kynbótum. Á meðan bleikjueldi verður stundað í landinu eru það hagsmunir þess að haldið verði áfram að kynbæta stofninn.



Mynd 6-1: Bleikja (*Salvelinus alpinus*) í riðabúning (Mynd: Guðni Guðbergsson).

Hætta á að stofninn líði undir lok er ekki mikil á meðan vilji er til að varðveita hann. Hann er í eldi í flestum bleikjueldisstöðvum landsins og því hægt að nálgast hann þar ef eitthvað færi úrskeiðis í kynbótastöðinni. Stærð stofnsins má t.d. skoða í fjölda einstaklinga sem hann er byggður á í upphafi, en það eru um 250 hrygnur og 100 hængar í þremur árgöngum. Á hverju ári eru síðan valdar um 160 hrygnur og 100 hængar til undaneldis úr um 40 systkinahópum af 150-160 systkinahópum sem bornir eru saman á ári. Þetta hefur verið gert frá haustinu 1992 en þó með mismunandi fjölda systkinahópa. Heildarstærð ræktunarhópsins sem valið er úr á kynbótastöðinni er um 5.000 einstaklingar (Einar Svavarsson, munnlegar upplýsingar).

Stofnfiskur hf. hefur stundað sjálfstæðar kynbætur á bleikju síðan 1991. Núverandi kynbótaverkefni fyrirtækisins í bleikju byggist á úrvali fyrir vaxtarhraða og seinkun kynþroska þar sem DNA greiningar eru notaðar í stað merkinga. Settar eru upp 150-200 fjölskyldur árlega, skipt eftir aldurshópum og ætterni valinna fiska ákvarðað út frá DNA erfðamörkum

7 Stjórnþæki sem vernda og styrkja erfðaaauðlindir í landbúnaði

7.1 Erfðanefnd landbúnaðarins

Samningurinn um líffræðilega fjölbreytni nær til allra tegunda lífríkisins. Þær tegundir, sem notaðar eru sem ræktarplöntur eða húsdýr í landbúnaði, hafa mikla sérstöðu og af hálfu Íslands er ábyrgð þeirra erfðaaauðlinda falin sjávarútvegs- og landbúnaðarráðuneytinu með búnaðarlögum nr. 70/1998 með síðari breytingum. Sér til fulltingis hefur ráðuneytið erfðanefnd landbúnaðarins, en helstu verkefni hennar samkvæmt 16. grein laganna eru:

- Að annast samráð innanlands um varðveislu erfðaaauðlinda í landbúnaði,
- að hvetja til rannsókna á sviði erfðaaauðlinda í landbúnaði,
- að stuðla að miðlun þekkingar um erfðaaauðlindir og gildi þeirra, jafnt með kennslu sem upplýsingagjöf til almennings,
- að veita hagsmunaaðilum og stjórnvöldum ráðgjöf um varðveislu og nýtingu erfðaaauðlinda í landbúnaði,
- að annast samskipti við erlenda aðila á þessu sviði í samstarfi við tengiliði Íslands hjá alþjóðastofnunum.

Með reglugerð 151/2005 er nánar kveðið á um verkefni nefndarinnar, nefnilega:

- Að annast samráð innanlands um varðveislu og sjálfbæra nýtingu erfðaaauðlinda í landbúnaði,
- að vera umsagnaraðili vegna innflutnings á nýjum dýrategundum eða erlendum stofnum dýrategunda sem eru hér fyrir,
- að hafa forgöngu um gerð áætlana um verndun og nýtingu íslenskra búfjárfstofna,
- að tryggja viðhald á plöntum sem fjölgað er kynlaust og notaðar eru í landbúnaði,
- að fylgjast með stofnstærð og veita ráðgjöf um ræktun innlendra búfjárfkynja,
- að gera tillögur um aðgerðir og styrki til verndar og varðveislu búfjárfkynja sem eru í útrýmingarhættu,
- að stuðla að rannsóknum á erfðaaauðlindum í landbúnaði,
- að stuðla að kynningu og fræðslu til stjórnvalda, hagsmunaaðila og almennings um erfðaaauðlindir í landbúnaði og gildi þeirra,
- að veita ráðgjöf til hagsmunaaðila og stjórnvalda um varðveislu og nýtingu erfðaaauðlinda í landbúnaði,

- að annast samskipti við erlenda aðila á starfssviði sínu í samstarfi við landbúnaðarráðuneytið í samstarfi við tengiliði hjá alþjóðastofnunum,
- að sinna öðrum verkum sem kunna að koma upp og eru á verksviði nefndarinnar.

Ákvæði um innflutning dýra hafa einnig stoð í lögum um innflutning dýra nr. 54/1990, en samkvæmt 5. grein þeirra laga er skylt að leita umsagnar erfðanefndar landbúnaðarins auk Umhverfisstofnunar, Náttúrufræðistofnunar Íslands og sérfræðinganevndar samkvæmt lögum um náttúruvernd.

Á þessu byggist 6. grein reglugerðar 151/2005, en þar segir:

Umsögn erfðanefndar skv. 5. gr. laga nr. 54/1990 skal fela í sér verndunarmat þegar um er að ræða nýjar dýrategundir eða erlenda stofna tegunda sem hér eru fyrir. Verndunarmat skal taka mið af verndunaráætlun um viðkomandi búfjárfkyn. Erfðanefnd getur kafið innflutningsbeiðanda um skýrslu þar sem lagt er mat á líffræðilegan ávinning af áformuðum innflutningi og gerð grein fyrir áhættu vegna áhrifa fyrirhugaðs innflutnings á varðveislu innlendra erfðaaauðlinda. Skal slík skýrsla unnin af fagaðila og kostuð af innflutningsbeiðanda.

7.2 Málsaðilar búfjárræktar

Allt skipulag í búfjárrækt er á grundvelli búnaðarlaga nr. 70/1998. Framkvæmd laganna hvað búfjárrækt varðar er sett í hendur Bændasamtaka Íslands og fé veitt til þess á fjárlögum. Þá er gert ráð fyrir að fyrir hverja búgrein sé starfandi fagråd og skulu þau móta stefnu í kynbótum og þróunarstarfi viðkomandi greinar, skilgreina ræktunarmarkmið og setja reglur um ræktunarstarfið. Kynbætur hrossa hafa nokkra sérstöðu með því að kynbótamarkmiðin eru reglugerðarbundin. Skipun fagraða er staðfest af landbúnaðarráðherra og þau hafa með því aukið vægi sem umsagnaraðilar í málum sem undir þau falla.

Fagråd í nautgriparrækt, sauðfjárrækt og hrossarækt hafa skilgreint áherslur í kynbótastarfi, m.a. vægi einstakra þátta.

Búgreinasamtök eru eðli sínu samkvæmt hagsmunasamband hvernar búgreinar út á við, en koma einnig að ræktunarmálum, m.a. gegnum fagráðin.

Áhugamannafélög um ræktun tegunda eða ræktunarhópa eru nokkur en eiga það sameiginlegt að vera ekki beinir aðilar að stjórnsýslu eða ákvarðanatöku. Slík félög eru Eigenda- og ræktendafélag Landnámsheimsna, Geitfjárræktarfélag Íslands, Forystufjárræktarfélag Íslands og deild íslenska hundsins innan Hundaræktarfélags Íslands. Sjálfsagt er að virkja þessi félög til að taka þátt í varðveislu viðkomandi hópa.

7.3 Norræni genbankinn

Ísland er fullgildur aðili að Norræna genbankanum (NordGen) sem rekinn er á ábyrgð norrænu ráðherranefndarinnar og tilnefnir sjávarútvegs- og landbúnaðarráðherra einn fulltrúa í stjórn stofnunarinnar. Er genbankanum falið að varðveita fræ af íslenskum nytjaplöntum og halda utan um upplýsingar vegna varðveislu á klónasöfnum eftir því sem þörf er talin á hverju sinni.

8 Markmið og leiðir til verndar erfðaaauðlindum

8.1 Fóðurjurtir

Tvímælalaust verður að telja þann gróður, sem hefur aðlagast túnanotkun hér á landi, verðmæta erfðaaauðlind fyrir íslenskan landbúnað. Hér ber að nefna vallarfoxgras, hálidagras, vallarsveifgras, há- og skriðlíngresi, túnvingul, snarrót og hvítmára. Hávingull, axhnoðapuntur og rauðsmári hljóta einnig að teljast með þar sem slæðingar þeirra hafa vaxið á sama stað í langan tíma.

Þrátt fyrir að aðrar tegundir grasa og tvíkímblöðunga séu algengar í gömlum túnum verður þó ekki litið svo á að þessar tegundir hafi sjálfstætt varðveislugildi.



Mynd 8-1: Hálíngresi í íslenskrí náttúru, í bakgrunni má sjá glitta í lambagras (*Silene acaulis*) (Mynd: Ása Aradóttir).

8.1.1 Varðveisla ex situ

Með aðild að Norræna genbankanum (NordGen, áður NGB) hefur Ísland mjög góðan aðgang að varðveislu erfðahópa fræplantna. Á vegum NordGen hefur verið safnað fræi af gömlum túnum á kerfisbundinn hátt, og nú eru varðveittir þar erfðahópar sem eru ýmist skráðir sem yrki, landsstofn eða villtir eða hálfvilltir í skrá NordGen. Vel er séð fyrir varðveislu á hálíngresi, snarrót, túnvingli og vallarsveifgrasi. Eftirfarandi tegundir eru nú varðveittar hjá NordGen (fjöldi erfðahópa er í

sviga): Hálíngresi (59), skriðlíngresi (1), snarrót (17), túnvingull (97), hávingull (1), vallarfoxgras (2) og vallarsveifgras (104). Allar nánari upplýsingar má finna í gagnagrunni NordGen, Sesto (NordGen, á.á).

Aðgerðir

- Safna kerfisbundið í gömlum túnum til varðveislu hjá NordGen erfðahópum af hálidagrasi, vallarfoxgrasi, hvítmára og rauðsmára.

8.1.2 Ex situ varðveisla nafngreindra yrkja

Hjá NordGen eru nú varðveitt vallarfoxgrasyrkin Korpa, Adda og Snorri, beringspuntsyrkið Nor-Coast, alaskalúpínuyrkið Mela, byggyrkin Skegla og Iskria auk eldri kynbótaefniviðar ásamt tveimur gulrófuyrkjum, Mariubakkarófu og Sandvíkurrófu.

Aðgerðir

- Koma í varðveislu hjá NordGen nýjum yrkjum eftir því sem þau koma á markað.
- NordGen verði falið að varðveita verðmætan og áhugaverðan kynbótaefnivið, einkum af byggi, án þess þó að hann verði aðgengilegur öðrum („In Trust Conservation“).

8.1.3 In situ varðveisla fóðurjurtar

Í rannsóknum Guðna Þorvaldssonar (1994) kemur fram að verulegur hluti túna í fullri notkun er mjög gamall. Gróðurfar þeirra hefur gengið í gegnum margskonar hremmingar. Söfnun fyrir NordGen hefur einkum beinst að þessum túnum. Tún sem vistkerfi eru hinsvegar kvikt samfélag, bæði hvað varðar tegundasamsetningu og að einhverju leyti erfðasamsetningu einstakra tegunda. Fræsöfnun á tilteknum tíma er augnabliksmynd af ástandi sem getur verið gjörbreytt að skömrum tíma liðnum. Til að halda þeim breytileika til haga er nauðsynlegt að túnum sé í einhverjum mæli haldið við.

Túnstærð á Íslandi er óþekkt, en líklega á bilinu 100.000-120.000 ha (Áslaug Helgadóttir & Jónatan Hermannsson, 2001). Í rannsókn Guðna Þorvaldssonar (1994) reyndust tún eldri en 30 ára (seinast bylt fyrir 1960) vera 26% eða um 30.000 ha. Hver

staðan er nú er óljóst en áreiðanlega hafa mörg þeirra verið unnin síðan því mikil aukning hefur verið í sáðvöruinnflutningi á allra síðustu árum (Áslaug Helgadóttir & Þóroddur Sveinsson, 2006). Þá er alltaf nokkur hluti túna sem bændur skirrast við að endurrækta, jafnvel þó gróðurfar þeirra sé ekki upp það besta. Í könnun Guðna Þorvaldssonar og Þórodds Sveinssonar (2003), sem gerð var meðal bænda sem þekktir eru fyrir mikla endurræktun, kom í ljós að þeir töldu 15% túna sinna vera þannig að þau verði ekki brotin á ný. Það var ekki hvað síst vegna þess hve grýttur jarðvegurinn er. Samkvæmt því er ekki bráð hætta á því að „gömlu túnin“ hverfi, ekki síst þegar haft er

í huga hvernig bændahópurinn var valinn en búháttabreytingar geta þó haft skjót áhrif.

Aðgerðir

- Skrá þau tún, sem safnað hefur verið af nú þegar sem og í framtíðinni, með hnitsetningum í sérstaka skrá.
- Hvetja eigendur slíkra túna til óbreyttrar nýtingar en að þeir láti annars vita ef túnið er brotið eða nýtingu þess breytt verulega á annan hátt.

8.2 Matjurtir

8.2.1 *Ex situ* varðveisla matjurta

Hjá NordGen eru nú varðveittir 27 stofnar af melgresi sem safnað var um allt land á 9. áratugnum. Þar eru einnig 13 stofnar af gulrófu, m.a. skilgreindu yrkin Mariubakkarófa og Sandvíkurrófa. Landbúnaðarháskóli Íslands ber ábyrgð á varðveislu íslensku kartöfluafbrigðanna og eru bæði rauðar íslenskar og gullauga í sérstakri stofnrækt skv. reglugerð um kartöfluútsæði nr. 455/2006. Árið 1978 safnaði Óli Valur Hansson garðyrkjuráðunautur yrkjum rabarbara víða um land og valdi úr 7 yrki sem hann taldi ástæðu til að vernda. Safn þetta hefur frá árinu 2000 verið geymt í Grasagarði Reykjavíkur. Loks má nefna að kominn er vísir að safni berjarunna í Kristnesi í Eyjafirði sem erfðanefnd landbúnaðarins hefur stutt örlítið við bakið á.

Aðrar tegundir, sem verið hafa í ræktun hér í a.m.k. í hundrað ár eins og graslauk, skessujurt og jafnvel spánarkerfil, þyrfti að rannsaka og jafnvel varðveita



Mynd 8-2: Mariubakkarófa í tilraun á Korpu (Mynd: Jónatan Hermannsson).

sem sérstök yrki. Þetta eru tegundir sem m.a. Björn í Sauðlauksdal ræktaði og hafa verið taldar ómissandi í jurtagarða alveg frá miðöldum (Gísli Kristjánsson & Björn Sigfússon, 1983).

Aðgerðir

- Koma í varðveislu hjá NordGen fræi af nýjum yrkjum eftir því sem þau koma á markað og safna fræi af villtum plöntum sé talin ástæða til.
- Styrkja samstarf við grasagarða og byggðasöfn til að varðveita gamlar nytjaplöntur í klónasöfnum.
- Viðhalda og bæta klónasöfn eftir því sem tilefni gefst til.

8.2.2 *In situ* varðveisla matjurta

Í íslenskri náttúru finnast ýmsar villtar plöntutegundir sem hafa haft eða geta hugsanlega haft þýðingu til manneldis, ýmist sem matjurtir, kryddplöntur eða til lækninga. Flestar þessara tegunda eru algengar um allt land og varðveitast því best úti í náttúrunni. Undantekning frá þessu er villilaukurinn. Hann finnst á nokkrum stöðum á landinu. Á Bæ í Borgarfirði er hann sennilega frá tíð Hróðólfs biskups, sem var í Bæ fyrir miðja 11. öld, og í Laukabrekkum í landi Skáneyjar í Reykholtssdal er laukurinn talinn frá dögum Skáneyjar-Lassa bartschera sem þar bjó á 16. öld. Þó svo villilaukurinn sé friðaður sem planta í útrýmingarhættu er nauðsynlegt að huga að varðveislu hans einnig út frá menningarsögulegu gildi. Einnig er rétt að nefna kúmen sem Vísi-Gísli ræktaði í Fljótshlíð og seinna í Skálholti. Stofn villts kúmens vex ennþá á þessum stöðum (Ingólfur Guðnason, 2004).

Aðgerðir

- Rannsaka erfðabreytileika og næringargildi íslenskra villijurta og kanna möguleika á ræktun og nýtingu þeirra til matvælagæðar og lækninga.
- Meta í samstarfi við NordGen hvort ástæða sé til þess að varðveita valda erfðahópa villtra nytjaplantna *in situ*.

8.3 Trjátegundir

8.3.1 *Ex situ* varðveisla trjáa

Víða um land er fjöldi kvæma-, klóna- og afkvæmatilrauna flestra þeirra tegunda sem notaðar eru í skógrækt. Þær eru allar skráðar og upplýsingar um þær eru varðveittar á mismunandi hátt. Allar eldri tilraunir eru m.a. skráðar í NOLTFOX gagnagrunninum á netinu (Noltfox, á.á.). Þá eru til klónasöfn af víðitegundum og ösp og flestar gróðursetningar í þjóðskógunum eru vel skráðar. Við gerð nýtingaráætlana í þjóðskógunum eru tilraunir og trjásofn tilgreind og flokkuð sem svæði sem njóta sérstakrar verndar. Tilraunir, söfn og reitir hafa mismikið varðveislugildi m.t.t. erfðaauðlinda, en ekkert heildstætt mat hefur farið fram á því.

Aðgerðir

- Taka saman skrá yfir þau svæði sem hafa varðveislugildi m.t.t. erfðaauðlinda skógræktar ásamt upplýsingum um þau, þ.m.t. kort sem sýna staðsetningu kvæma, klóna og afkvæmahópa.
- Gera skrána og upplýsingarnar aðgengilegar á netinu.
- Tryggja varðveislu þeirra svæða sem ekki eru í þjóðskógunum.

8.3.2 *In situ* varðveisla trjáa

Fyrir erfðaauðlindir innlendra trjátegunda skiptir meira máli að auka útbreiðslu þeirra en að varðveita tiltekið erfðamengi á tilteknum stað. Íslenskt birki býr yfir talsverðri erfðafjölbreytni og finna má mun milli landshluta bæði hvað varðar aðlögun og setaðir (Ægir Þór Þórsson, 2008). Eitt birkikvæmi, Bæjarstaðarskógur, er langmikilvægast fyrir skógrækt á Íslandi en önnur kvæmi kunna einnig að hafa varðveislugildi fyrir framtíðina, t.d. ef áhersla eykst á uppgæðslu með skógrækt í meiri hæð yfir sjó en hingað til hefur tíðkast. Lítið er vitað um erfðafræði reyniviðar, blæaspar, gulvíðis eða loðvíðis hér á landi.

Aðgerðir

- Halda áfram að afla þekkingar á erfðum og aðlögun birkis með rannsóknum.
- Afla þekkingar á erfðum og aðlögun annarra innlendra trjátegunda.
- Skilgreina Bæjarstaðaskóg sem erfðaverndarskóg og tryggja að hann stækki að flatarmáli og endurnýi sig.
- Kanna hvort önnur skóglendi skuli njóta slíkrar verndar.



Mynd 8-3: Reynivíður (Mynd: Hrafn Óskarsson).

8.3.3 Garð- og landslagsplöntur

Mikið er til af verðmætum garð- og landslagsplöntum í görðum og grænum svæðum um allt land. Þessi efniviður er eins og gefur að skilja ekki skráður enda ógjörningur að halda slíkri skrá til



Mynd 8-4: Villta þyrnirósín í Prasakletti á Seljalandi undir Eyjafjöllum (Mynd: Samson B. Harðarson).

haga. Besta leiðin til að viðhalda þeirri fjölbreytni sem er til staðar er að opinberir aðilar jafnt sem einkaaðilar noti í ríkum mæli íslenskar garð- og landslagsplöntur, sem ræktaðar eru af íslenskum framleiðendum.

Til að halda yfirsýn yfir efniviðinn er þó nauðsynlegt að byggja upp söfn valdra plantna í sem flestum landshlutum. Þar gegna grasagarðar og trjáa- og runnasöfn mikilvægu hlutverki en einnig skráningar og varðveisla á mikilvægum tegundum og yrkjum á völdum stöðum (*in situ*). Ákveðnir hópar og einstaklingar plantna gegna einnig mikilvægu menningarlegu og sögulegu hlutverki og má þar nefna sem dæmi garðahlyninn á horni Suðurgötu og Vonarstrætis.

Aðgerðir *In situ*

- Taka saman skrá yfir mikilvægar tegundir og yrki, skrá uppruna þeirra og gera yfirlit yfir útbreiðslu þeirra og notkun.
- Skrá staðsetningu mikilvægra hópa og einstaklinga plantna og tryggja varðveislu þeirra.
- Auka rannsóknir á íslenskum garð- og landslagsplöntum.
- Tryggja aðgengi ræktenda að móðurplöntuefniviði til fjölgunar mikilvægra tegunda.
- Gera skráningar og upplýsingar aðgengilegar á netinu.

Aðgerðir *Ex situ*

- Taka saman skrá yfir söfn garð- og landslagsplantna, kanna mikilvægi þeirra og tryggja áframhaldandi nýtingu þeirra í samvinnu við einstaklinga og opinbera aðila.
- Tryggja að komið verði upp nýjum söfnum mikilvægra garð- og landslagsplantna á vegum opinberra aðila.
- Koma upp samræmdri skrá yfir söfn garð- og landslagsplantna og staðsetningu þeirra.
- Gera skráningar og upplýsingar aðgengilegar á netinu.

8.4 Búfé

8.4.1 Varðveislugildi íslenska búfjárins

Ýmsir mælikvarðar hafa verið settir til að meta varðveislugildi búfjárstofna. Þeir bera þó mið af aðstæðum því þegar metið er varðveislugildi hvers stofns er miðað við aðra stofna í sama landi og að stóra stofna sé þarflaust að meta í því sambandi, enda þurfi þeir ekki varðveislu við (Ruane, 2000). Ef stofnar eru aftur orðnir mjög smáir sé líklega réttara að beina kröftunum að öðrum stofnum. Stóru íslensku búfjárkynin falla augljóslega í fyrri flokkinn að óbreyttu. Ef til þess kemur að meta eigi varðveislugildi gagnvart öðrum (innfluttum) kynjum nefna Woolliams o.fl. (2005) eftirfarandi atriði sem hafa þurfi í huga:

- Er stofninn í fyrirsjáanlegri útrýmingarhættu?
- Er stofninn aðlagður sérstökum umhverfiskilyrðum?
- Er stofninn markaðslega samkeppnisfær við aðra stofna?
- Býr stofninn yfir einstæðum eiginleikum?
- Hefur stofninn þjóðmenningarlegt og sögulegt gildi?
- Er stofninn mikilvægur til að viðhalda almennti erfðafjölbreytni innan tegundarinnar?

Eins og áður hefur komið fram er staða íslenska búfjárins mjög frábrugðin því sem gerist í öðrum löndum. Hægt er að tímasetja hvenær forfeðurnir bárust til landsins, innblöndun er svo lítil að hennar gæti ekki, hross og fé máttu gegnum aldirnar bjarga sér á útigangi með lágmarks fóðurgjöf, ekki er hægt að segja að nokkurn tíma hafi verið úrval eftir „týpueinkennum“ og í grófum dráttum má kalla tegundirnar hverja um sig einn stofn. Þá má nefna að mjög lítið er um erfðagalla í íslensku búfjárkynjunum sem gæti skýrst með því að vinsast hafi úr stofnunum á fyrri öldum þeir einstaklingar sem verst þöldu skyldleikaræktina (Stefán Aðalsteinsson o.fl., 1994) og að kúastofninn virðist þola betur skyldleikarækt en almennt gerist meðal kúastofna (Ágúst Sigurðsson & Jón Viðar Jónmundsson, 1995).

Þá mun fátítt, nema hjá hirðingjaþjóðum, að lífsafkoma mannfólksins hafi byggst svo mikið á búfjárrækt og búféð því samofið þjóðsögunni. Gleggsta dæmið er sá vani að nefna búfé.

Þátttaka í skýrsluhaldi er mjög almenn og ættfærsla svo góð að allir möguleikar eru á að forðast

skyldleikarækt. Að óbreyttu verður því að telja að varðveisla þess erfðaefnis og erfðabreytileika sem finnst innan nautgripa, sauðfjár og hrossa sé í nokkuð góðu lagi. Engar raddir hafa heyrst um innflutning hrossastofns né heldur sauðfjár. Hinsvegar hafa verið uppi áform um innflutning erfðaefnis til blöndunar við kúakynið, og í tengslum við þau áform er nú unnið að greinargerð um verðmæti íslenska kúakynsins á vegum Landbúnaðarháskóla Íslands. Nauðsynlegt er að fylgjast vel með skyldleikarækt hjá nautgripum, hrossum og sauðfé þar sem notkun BLUP kynbótamats getur leitt til aukningar í skyldleikarækt. Aðferðir til að samþætta erfðaframfarir við varnir gegn aukinni skyldleikarækt eru í örri þróun og er áformað að beita þeim í nautgriparæktinni innan tíðar (Magnús B. Jónsson, Jón Viðar Jónmundsson & Þorvaldur Kristjánsson, 2007).

Stefán Aðalsteinsson og Jón Viðar Jónmundsson (1985) tóku saman yfirlit um stöðu mála varðandi þörf á verndun íslenskra búfjárstofna. Þeir töldu almennt ekki ástæðu til sérstakra aðgerða varðandi nautgripi, sauðfé og hross en lögðu áherslu á verndun geitastofnsins og eftirlit með forystufé. Einnig töldu þeir nauðsynlegt að koma upp safni frýstra fósturvísa úr sem flestum stofnum.

Segja má að margt af því sem Stefán og Jón Viðar lögðu til sé enn í fullu gildi en þó eru almenn viðhorf nokkuð breytt að því leyti að á seinni árum hefur áhersla á verndun lifandi gripa verið tekin fram yfir söfnun fósturvísa og sæðis sem einhliða verndunaraðgerða. Nautasæði hefur frá upphafi sæðinga verið safnað og geymt í frysti hjá nautastöð Bændasamtaka Íslands og mun vera til þar sæði úr öllum nautum sem verið hafa í stöðinni. Söfnun á frystu hrútasæði er nýhafin hjá Sauðfjarsæðingastöð Suðurlands og er markmiðið að koma upp hliðstæðu safni og fyrir nautin. Reglulegri söfnun fósturvísa hefur ekki verið komið á.

Aðgerðir

- Vinna faglega greinargerð um verðmæti og verndargildi íslensku búfjárkynjanna sem hafa megi til hliðsjónar við ákvarðanir um viðhald núverandi breytileika búfjár og viðbrögð við t.d. hugsanlegum innflutningi erfðaefnis.

8.4.2 Leiðir til varðveislu búfjárkynja

Woolliams o.fl. (2004) nefna þrjá möguleika á að viðhalda búfjárkyni. Í fyrsta lagi er varðveisla *in situ* sem hefur yfirburði yfir aðrar leiðir. Í henni felst að gripirnir séu haldnir til framleiðslu og stofninn sé fjárhagslega sjálfbær til lengri tíma lítið þó stuðningur geti komið til. Með því helst erfðabreytileiki við og stofninn varðveitir aðlögunarhæfni.

Ex situ varðveisla felur í sér að gripirnir eru ekki haldnir á upprunastað eða til framleiðslu sérstaklega heldur í varðveisluskyni. Kostnaður verður mikill og gripir fáir. Sérstaða stofnsins helst en væntanlega mun hann ekki halda aðlögunarhæfni sinni.

Þriðja leiðin er að varðveita stofninn sem frysta fósturvísasæði sem gerir kleift að endurskapa erfðahópinn í framtíðinni ef ástæða þykir til, svipað og gert er við ræktarstofna plantna í genbönkum.



Mynd 8-5: Hross af íslenska hrossastofninum (Mynd: Jón Eiríksson).

Hægt er að búa til erfðahóp með stóru safni fósturvísa og sæðis sem gerir kleift að endurskapa hópinn. Þetta er aðeins fræðilegur möguleiki því erfitt er að sjá þær aðstæður skapast að búinn verði til nýr ræktunarahópur frá fósturvísunum og kostnaður við þá framkvæmd yrði sennilega mjög mikill. Þannig mætti hinsvegar varðveita þekkta fjölbrigðni.

Hægt væri að varðveita t.d. íslenska kúakynið á svipaðan hátt og búfjárkyn erlendis sem einangraða hjörð við hlið aðal framleiðsluhjarðar. Með vönduðu kynbótaskipulagi væri þá hægt að halda skyldleikaræktaraukningu í lágmarki auk

þess sem nota mætti djúpfryst sæði úr lítt skyldum nautum úr fortíðinni. Meta þyrfti sérstaklega lágmarksstærð slíks verndunarstofns ef til þess kemur að tekin verði ákvörðun um að flytja inn nýtt kúakyn.

Viðhald slíks stofns getur ekki byggst á öðru en áhuga hóps ræktenda sem ástundi öruggt skýrsluhald annarsvegar og fjárhagsstuðningi til framleiðenda hins vegar þannig að þeir beri ekki skarðan hlut frá borði. Hætta á innblöndun, meðvitaðri eða fyrir slysi, er þó alltaf töluverð. Varla er mögulegt að byggja þessa framleiðslu á sérstökum afurðum nema það séu heimaafurðir, sem hugsanlega verði þá að keppa við aðrar heimaafurðir, eða að þessi bú verði á landfræðilega afmörkuðu svæði.

8.4.3 Nautgripir

Íslenski kúastofninn hefur verið erfðafræðilega einangraður í 1100 ár og líklega leifar áa þeirra norrænu kynja sem horfin eru eða hanga í tilvistarmörkum. Íslenski kúastofninn er, þó lítill sé, nægilega stór til að standa undir virku kynbótastarfi og meðan hann er eini kúastofn landsins þarf ekki að hafa áhyggjur af viðgangi hans með hæfilegri aðgæslu vegna skyldleikaræktar.

Það er trúlega einsdæmi, a.m.k. í okkar heimshluta, að til sé virkt, kynbótahæft kúakyn með jafn langa, einsleita og trausta forsögu og hið íslenska. Stofninn hlýtur því að teljast einstakur hvað verndunargildi varðar. Að óbreyttu verður að telja íslenska kúastofninn í góðu lagi hvað varðar varðveislu og því ekki þörf fyrir miklar aðgerðir honum til verndar.

Aðgerðir

- Í búnaðarlögum er Bændasamtökum Íslands falin mótun og framkvæmd kynbóta íslenska kúastofnsins. Bí er þannig eðlilegur samstarfsaðili erfðanefndar um það er hann varðar. Á fimm ára fresti mun erfðanefnd óska eftir skýrslu frá Bí um erfðafræðilegt ástand stofnsins og kynbótamarkmið.
- Hvetja Bí til að taka tillit til sérstöðu kúastofnsins, s.s. lítafjölbreytni og samsetningu mjólkur o.fl. sem ekki stríðir beint gegn kynbótamarkmiðum. Jafnframt er hvatt til þess að nýttar verði aðferðir við kynbótamat sem draga úr aukningu í skyldleikarækt í stofninum.
- Gera úttekt á verðmæti og verndunargildi kúastofnsins. Þar verði einnig tekið á ræktun og viðhaldi verndaðs stofns ef til innflutnings kemur.

8.4.4 Sauðfé

Þrátt fyrir ítrekaðan innflutning erlendra fjárkynja seinustu aldir verður að telja að íslenski fjárstofninn beri í dag nær engin merki þeirrar innblöndunar. Fyrri fjárskipti og víðtæk notkun sæðinga gera þó það að verkum að telja verður stofninn einn erfðahóp með fyrirvara um skiptingu í kollótt og hyrnt fé.

Stofninn er svo vel skýrslu- og ættfærður að vart mun annað eins finnast í jafn stórum fjárstofni. Stærðin er nægileg til að standa undir mjög öflugum kynbótastarfi. Íslenska féð hefur þannig mikla sérstöðu meðal skyldra kynja þar sem stofnar eru smáir og jafnvel þegar blandaðir íslensku fé. Meðal annars með tilvísun til fyrri tilrauna til að bæta féð og mikilla ræktunarframfara seinustu ár verður að telja ólíklegt að kyninu sé á nokkurn hátt ógnað vegna innflutnings fjárkynja. Öllu frekar eru möguleikar á útrás.

Með núverandi þátttöku í skýrsluhaldi eru allir möguleikar á að stýra ræktuninni framhjá óhóflegri skyldleikarækt en nauðsynlegt er þó að fylgjast með þróun hennar.

Íslenska forystuféð er í talsvert annarri stöðu. Ræktunarhópurinn er lítill og mjög dreifður og gagnsemi hans mun minni nú en áður var. Eiginleikarnir eru hinsvegar svo einstakir að leggja verður ríka áherslu á að forystuféð hverfi ekki.

Aðgerðir

- Í búnaðarlögum er Bændasamtökum Íslands falin mótun og framkvæmd kynbóta íslenska sauðfjárstofnsins. Bí er þannig eðlilegur samstarfsaðili erfðanefndar um það er hann varðar. Á fimm ára fresti mun erfðanefnd óska eftir skýrslu frá Bí um erfðafræðilegt ástand stofnsins og kynbótamarkmið.
- Hvetja Bí til að taka tillit til viðhalds á erfðafræðilegri sérstöðu stofnsins, s.s. litafjölbreytni, hornalags, frjósemiseiginleika o.fl. sem ekki stríðir gegn kynbótamarkmiðum.
- Gerð verði sérstök ræktunaráætlun fyrir íslenska forystuféð á grundvelli þeirrar vinnu sem hafin er við að bæta ættfærslur. Áætlunin miði að því að draga úr aukningu skyldleikaræktar sem kostur er og að ná öllu forystufé landsins inn á skýrslur.

8.4.5 Hross

Ekkert bendir til annars en að íslenski hrossastofninn í dag sé afkomandi landnáms-hrossa. Þó má gera ráð fyrir nokkru genflökti vegna flöskuhálsa í stofnstærð. Eiginleikar íslenska

hestsins til reiðar mega teljast einstakir í heiminum. Staða hrossastofnsins er tryggð með sérstakri reglugerð og ekki er fyrirsjáanleg nein bein ógnun við hrossastofninn, ef lítið er fram hjá því að virk stofnstærð hefur minnkað umtalsvert á síðastliðnum árum (Þorvaldur Kristjánsson, 2007).

Aðgerðir

- Í búnaðarlögum er Bændasamtökum Íslands falin mótun og framkvæmd kynbóta íslenska hrossastofnsins. Bí er þannig eðlilegur samstarfsaðili erfðanefndar um það er hann varðar. Á 5 ára fresti mun erfðanefnd óska eftir skýrslu frá Bí um erfðafræðilegt ástand stofnsins og kynbótamarkmið.
- Hvetja Bí til að viðhalda erfðafræðilegri sérstöðu stofnsins, s.s. litafjölbreytni og gæta þess að einstakir litir glattist ekki úr stofninum. Jafnframt er hvatt til að spornað verði gegn aukningu skyldleikaræktar með hliðstæðum aðferðum og í öðru búfé.

8.4.6 Geitur

Íslenski geitastofninn er að stofni til landnámsstofn án þekktrar innblöndunar. Skyldleiki innan stofnsins er án efa afar mikill vegna lítills fjölda og flöskuhálsa. Þó margir erlendir stofnar séu jafn smáir eða smærri er sérstætt að einangraður stofn hafi verið svona lítill um aldir. Þetta gefur stofninum sjálfstætt verndunargildi auk hins almenna.

Aðgerðir

- Bændasamtök Íslands verði af hálfu erfðanefndar landbúnaðarins skilgreind sem ræktunarfélag íslenska geitastofnsins og gefi erfðanefnd árlega skýrslu um ástand hans.
- Núverandi stuðningskerfi við geitfjáreigendur verði viðhaldið.
- Skýrsluhald um geitfjárstofninn verði bætt þannig að ætterni allra gripa verði öruggt og rekjanlegt.
- Leitað verði leiða til að fjölga í stofninum og dreifa honum víðar um landið en nú er.
- Komið verði á möguleikum til sæðinga á geitum þannig að stofninn geti myndað einn ræktunarhóp.
- Leitað verði leiða til að auka nytjar af geitum og að veittur verði stuðningur til framleiðslu afurða.

8.4.7 Hænsn

Upplýsingar um fjölda og fjölbreytni íslenska hæsnastofnsins eru takmarkaðar en líklegt má telja að starfsemi Eigenda- og ræktendafélags Landnámshænsna hafi leitt til aukins áhuga á ræktun hæsnanna og að þeim hafi fjölgað undanfarin ár.

Aðgerðir

- Gert verði samkomulag við Eigenda- og ræktendafélag Landnámshænsna um að halda skrá yfir fjölda ræktenda og fjölda fugla innan vébanda félagsins og skila skýrslum til erfðanefndar árlega.
- Stutt verði við sérstök smærri verkefni til styrktar hæsnastofninum eftir því sem erfðanefnd telur ástæðu til.

8.4.8 Hundar

Íslenski hundastofninn er mjög vel skráður og mikill áhugi fyrir ræktun hans á þeim forsendum sem gilda um slíka stofna.

Aðgerðir

- Erfðanefnd taki upp beint samband við deild íslenska fjárhundsins hjá Hunda-ræktarfélagi Íslands og fái reglulegar upplýsingar um stöðu stofnsins.
- Stutt verði við sérstök verkefni til verndar stofninum eftir því sem erfðanefnd telur ástæðu til.



Mynd 8-6: Íslenskar kýr á beit (Mynd: Jón Eiríksson).

8.5 Verndun ferskvatnafiska

Ísland á aðild að tveimur alþjóðastofnunum sem koma að rannsóknum og stjórnun nýtingar á laxi en það eru Alþjóða hafrannsóknaráðið (ICES) og Alþjóða laxaverndunarsamtökin (NASCO). Á grundvelli þeirra er nú beitt varúðarreglu við nýtingu (precautionary principle). Jafnframt hefur NASCO samþykkt að stjórnun allra laxastofna við Norður Atlantshaf byggist á því að nýting stofna miðist við að þeir séu ofan við viðmiðunarmörk (conservation limits). Viðmiðunarmörk skulu sett þannig að þau séu við hámarksafkrastursgetu stofnanna (maximum sustainable yield-MSY). Unnið er að því hér á landi að finna hvar þessi mörk eru fyrir íslenskar laxveiðiár svo beita megi þessum aðferðum.

Kveðið er á um nýtingu lax- og silungsveiði í lögum nr. 61/2006. Í þeim var sjálfræði og ábyrgð veiðifélaga aukið frá því sem áður var en kveðið er á um að nýting verði að byggjast á nýtingaráætlun sem taki tillit til veiðipóls viðkomandi stofna. Nú er unnið að innleiðingu þessara nýtingaráætlana en þær þurfa að fá staðfestingu Matvælastofnunar eftir umsögn Veiðimálastofnunar. Samskonar kerfi tekur til fiskræktar en ef veiðifélög ætla að stunda fiskrækt þurfa þau að gera fiskræktaráætlun (skv. lögum nr. 58/2006) sem einnig þurfa að fá staðfestingu Fiskistofu eftir umsögn Veiðimálastofnunar.

Um eldi vatnafiska gilda lög nr. 57/2006 en þar er m.a. ákvæði til að minnka líkur á áhrifum fiskeldis á villta stofna.

Innflutningur tegunda fiska hingað til lands er almennt háð ströngum skilyrðum. Á síðustu árum hefur borið á því að kaldvatnsfiskar hafi verið fluttir hingað til lands sem skrautfiskar en sumar tegundir þeirra gætu lifað í íslenskri náttúru ef þeir bærust þangað. Saga flutnings tegunda milli landa er löng og hafa framandi tegundir oft náð að taka sé fasta búsetu með ófyrirséðum afleiðingum.

Eins og áður segir (kafli 5.1) er fjöldi stórlaxa, þeirra sem dvelja 2 ár í sjó eða lengur, víða orðinn afar lítil og ef fram heldur mun sá stofnhluti hugsanlega líða að mestu undir lok.

Aðgerðir

- Herða reglur um og eftirlit með innflutningi ferskvatnslífvera, samræma þau lög sem um innflutninginn gilda og skýra ábyrgðarsvið stjórnvaldsstofnana. Þau lög er varða innflutning fiska eru:
 - lög um náttúruvernd nr. 44/1999
 - lög um innflutning dýra nr. 54/1990
 - lög um breytingu á ýmsum lögum vegna tilfærslu verkefna innan Stjórnarráðs Íslands nr. 167/2007
 - lög um varnir gegn fisksjúkdómum nr. 60/2006
 - lög um dýrasjúkdóma og varnir gegn þeim nr. 25/1993
- Draga úr veiði á laxi sem dvalið hefur tvö ár í sjó eða lengur í þeirri viðleitni að vinna á móti hnignun stórlaxastofna.



Mynd 8-7: Æðarfossar í Laxá í Aðaldal (Mynd: Guðni Guðbergsson).

9 Framkvæmd, eftirfylgni og endurskoðun landsáætlunar

Mikilvægt er að kynna landsáætlunina vel fyrir hagsmunaaðilum og almenningi. Mikilvægt er að tekið sé tillit til áætlunarinnar við stefnumótun, lagasetningu og reglugerðarsmíð stjórnvalda, sem kallar á kynningu hennar innan stjórnsýslunnar. Kynna þarf áætlunina á vettvangi norræns samstarfs með áherslu á að hún tengist Norræna genbankanum (NordGen) með beinum hætti. Nota þarf þá fjármuni, sem erfðanefnd landbúnaðarins hefur til ráðstöfunar hverju sinni, til þess að hrinda í framkvæmd aðgerðum sem skilgreindar eru í áætluninni.

Aðgerðir

- Kynna landsáætlunina fyrir almenningi og aðilum sem koma að framkvæmd hennar og gera áætlun um eftirfylgni hennar.
- Kynna áætlunina á vettvangi norræns samstarfs og á alþjóðavettvangi.
- Meta árangur af áætluninni og uppfæra hana á fimm ára fresti.



Mynd 9-1: Hvannarbreiðar við kirkjuna á Stað í Aðalvík (Mynd: Guðríður Helgadóttir).

10 Heimildir

- Aðalsteinn Sigurgeirsson (1988). Stafafura á Íslandi; vöxtur ástand og möguleikar. *Ársrit Skógræktarfélags Íslands* 1988, 3-36.
- Aðalsteinn Sigurgeirsson (2000). Samanburður á klónum víðitegunda og undirbúningi jarðvegs við ræktun skjólbelta á Suðurlandi. *Skógræktarritið* 2000, 101-114.
- Aðalsteinn Sigurgeirsson (2001). Breytileiki hjá klónum alaskaaspar í næmi gagnvart umhverfi. *Skógræktarritið* 200(1), 20-27.
- Aðalsteinn Sigurgeirsson, Guðmundur Halldórsson & Halldór Sverrisson (2006). Rannsókn á kvæmum grenitegunda í tveimur landshlutum. Í *Fræðaging landbúnaðarins* 2006, 235-238. Reykjavík: Bændasamtök Íslands og fl.
- Albert, V., Jónsson, B. & Bernatchez, L. (2006). Natural hybrids in Atlantic eels (*Anguilla anguilla*, *A. rostrata*): evidence for successful reproduction and fluctuating abundance in space and time. *Molecular Ecology*, 15, 1903-1916.
- Anna K. Daníelsdóttir, Guðrún Marteinsdóttir, Friðbjófur Árnason & Sigurður Guðjónsson, (1997). Genetic structure of wild and reared Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) populations in Iceland. *ICES Journal of Marine Science*, 5, 986-997.
- Ágúst Sigurðsson & Jón Viðar Jónmundsson (1995). Inbreeding and its impact in the closed population of Icelandic Dairy Cattle. *Acta Agric. Scand., Sec. A., Anim. Sci.*, 45, 11-16
- Ása L. Aradóttir, Aðalsteinn Sigurgeirsson & Anne Bau (2006). Samanburður á víðiklónum á mismunandi stöðum á landinu. Í Kristín Svavarsdóttir (ritstj.) *Innlendar víðitegundir – líffræði og notkunarmöguleikar í landgræðslu*, 91-97. Gunnarsholt: Landgræðsla ríkisins
- Ásgeir Jónsson (1953). *Forystufé*. Reykjavík: Búnaðarfélag Íslands.
- Áslaug Helgadóttir (1988). Leit að hentugum grastegundum til uppgræðslu á hálendi. *Búvísindi*, 1, 11-33.
- Áslaug Helgadóttir (1991). The use of *Deschampsia beringensis* and *Deschampsia caespitosa* in reclamation. *Búvísindi*, 5, 47-61
- Áslaug Helgadóttir (1996). Ræktun erlendra nytjaplantna á Íslandi. *Náttúrufræðingurinn*, 65, 127-136.
- Áslaug Helgadóttir & Jónatan Hermannsson (2001). Ræktun fódurs í framtíðinni. Í *Ráðunautafundur* 2001, 197-201. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Áslaug Helgadóttir & Thóroddur Sveinsson (2006). Timothy – the saviour of Icelandic agriculture? Í Thóroddur Sveinsson (Ed.) *Timothy productivity and forage quality – possibilities and limitations*. NJF Seminar 384, 10-12 August 2006, Akureyri. Iceland. Rit Lbhí nr. 10, 9-14.
- Áslaug Helgadóttir & Th. A. Kristjánisdóttir (2006). SNORRI – A new Nordic timothy variety for areas around the Arctic circle. Í Thóroddur Sveinsson (Ed.) *Timothy productivity and forage quality – possibilities and limitations*. NJF Seminar 384, 10-12 August 2006, Akureyri. Iceland. Rit Lbhí nr. 10, 43-45.
- Auður Ottesen, Margrét Hálfanardóttir & Aðalsteinn Sigurgeirsson (2000). Víðiklónar til skjóls í útjaðri byggðar á höfuðborgarsvæðinu. *Skógræktarritið* 2000, 133-141
- Birna Kristín Baldursdóttir, Þorvaldur Kristjánsson og Jón Hallsteinn Hallsson (2008). Erfðafjölbreytileiki innan íslenska geitfjárfstofsins (Veggspjald). Í *Fræðaging landbúnaðarins* 2008, 444-448. Reykjavík: Bændasamtök Íslands og fl.
- Björn Sigurbjörnsson (1962). *Studies on the Icelandic Elymus*. Doktorsritgerð við Cornell University, USA.
- Björn Traustason & Arnór Snorrason (2008). Spatial distribution of forests and woodlands in Iceland in accordance with the CORINE land cover classification. *Icel. Agric. Sci.* 21, 39-47
- Bragi Línal Ólafsson, Emma Eypórsdóttir & Helga Björg Hafberg (2003). Erfðabreytileiki mjólkurpróteina í íslenskum kúm. Í *Ráðunautafundur* 2003, 111-115. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Búnaðarfélag Íslands (1988). *Búnaðarsamtök á Íslandi 150 ára*. Reykjavík. <http://www.cbd.int/doc/world/is/is-nr-02-en.pdf>
- Convention on Biological Diversity (2008). *Iceland. Second National Report*. Skoðað 10. júlí 2008 á <http://www.cbd.int/countries/?country=is>
- Einar Helgason (1914). *Bjarkir. Leiðarvísir í trjárækt og blómrækt*. Reykjavík: Einar Helgason.
- Einar Helgason (1926). *Hvannir. Matjurtabók*. Reykjavík: Einar Helgason.

- Emma Eypórsdóttir (1993). Den gamle islandske hoensestamme. Nordisk Seminar om gamle husdyrraser. *Nordiske Seminar- og Arbejdsrapporter* 1993:501, bls. 85-86.
- Emma Eypórsdóttir (2007). Rannsóknir á erfðafjölbreytileika og verndunargildi sauðfjár- og nautgripakynja í Norður Evrópu. Í *Fræðaving landbúnaðarins* 2007, 112-120. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Emma Eypórsdóttir, Þorsteinn Tómasson & Áslaug Helgadóttir (2001). Erfðalindir í landbúnaði. Í *Ráðunautafundur* 2001, 45-50. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Sigtryggur Guðlaugsson (á.á.). *Skrúður á Núpi: græðsla og gróður í fjörutíu ár (1909-1949)*. Óbirtar dagbækur.
- Deild íslenska fjárhundsins (á.á.). Skoðað 19. maí 2008 á <http://www.dif.is/index.htm>
- Gísli B. Björnsson & Hjalti Jón Sveinsson (2005). *Íslenski hesturinn*. Reykjavík: Mál og menning.
- Gísli Kristjánsson & Björn Sigfússon (1983). Rit Björns Halldórssonar í Sauðlauksdal. Reykjavík: Búnaðarfélag Íslands.
- Guðbjörg Ásta Ólafsdóttir (2007). Erfðabreytileiki íslenska fjárhundsins. Í *Fræðaving landbúnaðarins* 2007, 104-111. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Guðlaugur Antonsson (2008). Skýrsluhald í hrossarækt 2007. *Net-Freyr*. Skoðað 21. apríl 2008 á <http://www.bondi.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=447>
- Guðni Guðbergsson (2007). Lax- og silungsveiðin 2007. *Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST/07023*.
- Guðni Guðbergsson & Þórólfur Antonsson (1996). *Fiskar í ám og vötnum*. Reykjavík: Landvernd
- Guðni Þorvaldsson (1994). Gróður í íslenskum túnum. Í *Ráðunautafundur* 1994, 214-219. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Guðni Þorvaldsson & Þóroddur Sveinsson (2003). Reynsla bænda af korn- og grænófóðurræktun. Í *Ráðunautafundur* 2003, 160-168. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Guðni Þorvaldsson & Guðrún Bjarnadóttir (2008). Litir og litbrigði íslenska hestsins. Í *Fræðaving landbúnaðarins* 2008, 347-354. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Gunnar Bjarnason (1966). *Búnaðarsaga*. Bændaskólinn á Hvanneyri.
- Halla Eygló Sveinsdóttir (1993). *Íslenska geitin*. Óbirt kándídatritgerð. Búvísindadeild Bændaskólans á Hvanneyri.
- Halla Eygló Sveinsdóttir & Ólafur R. Dýrmundsson (1994). The Icelandic goat breed. *Búvísindi*, 8, 93-97.
- Hallfríður Ósk Ólafsdóttir (2004). *Erfðaáhrif á lambavanhöld*. Óbirt BS 120 ritgerð. Landbúnaðarháskólinn á Hvanneyri.
- Hannes Finnsson (1970). *Mannfækkun af hallærum*. Jón Eypórsson og Jóhannes Nordal sáu um útgáfuna. Reykjavík: Almenna bókafélagið.
- Hildur Hákonardóttir (2008). *Blálandsdrottningin og fólkid sem ræktaði kartöflurnar*. Reykjavík: Salka.
- Ingólfur Guðnason (2004). *Jurtagarður í Skálholti*. Skálholt: Skálholtsskóli.
- Jón Torfason & Jón Viðar Jónmundsson (2000). *Íslenska sauðkindin*. Hof í Vatnsdal: Bókaútgáfan Hofi.
- Jón Torfason & Jón Viðar Jónmundsson (2001). *Íslenska mjólkurkýrin*. Hof í Vatnsdal: Bókaútgáfan Hofi.
- Jón Baldur Lorange (2002). WorldFengur – alþjóðlegur gagnagrunnur íslenskra hrossa. Í *Ráðunautafundur* 2002, 11-14. Reykjavík, Bændasamtök Íslands o.fl.
- Jón Viðar Jónmundsson & Emma Eypórsdóttir (2004). Stakerfðavísar hjá sauðfé – ráðstefna í Frakklandi í desember 2003. Í *Fræðaving landbúnaðarins* 2004, 202-208. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Jón Viðar Jónmundsson, Þorvaldur Kristjánsson & Baldur Helgi Benjamínsson (2007). Erfðaframlag þekktra kynbótagripa í íslenska kúastofninum á síðari hluta 20 aldar. Í Ólafur R. Dýrmundsson (ritstj.) *Íslensk búfjárrækt. Málstofa til heiðurs Hjalta Gestssyni níræðum. Rit Lbhí nr. 14*, 21-32.
- Jón Viðar Jónmundsson, Lárus G. Birgisson & Stefán Aðalsteinsson (1994). Leader sheep in Iceland. Í *Proc. 5th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod.*, Vol. 20, 162-164.
- Jón Viðar Jónmundsson, Þorvaldur Kristjánsson & Ragnar Skúlason (2007). Er Hestféð Þistilfjarðarfé eða Þistilfjarðarféð Hestfé? Í Ólafur R. Dýrmundsson (ritstj.) *Íslensk búfjárrækt. Málstofa til heiðurs Hjalta Gestssyni níræðum. Rit Lbhí nr. 14*, 83-93.
- Jónatan Hermannsson (1999). Gulrófur fyrr og nú. Í Sigurgeir Ólafsson (ritstj.) *Gulrófan fyrr og nú. Fjölrit RALA nr. 199*, 11-21.
- Jónatan Hermannsson (2005). Kría – nýtt byggyrki frá Rannsóknastofnun landbúnaðarins. Í *Fræðaving landbúnaðarins* 2005, 412-414. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.

- Jónatan Hermannsson (2008). Tvo ný byggirki. Í *Fræðaving landbúnaðarins* 2008, 548-551. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Kantanen, J., Olsaker, I., Holm, L.E., Lien, S., Vilkki, J., Brusgaard, K., Eythorsdóttir, E., Danell, B. & Adalsteinsson, S. (2000). Genetic diversity and population structure of 20 North European cattle breeds. *Journal of Heredity*, 91, 446-457.
- Kesara Ananthawat-Jónsson (1996). Wide-hybrids between wheat and lymegrass: breeding and agricultural potential. *Búvísindi*, 10, 101-113.
- Landbúnaðarráðuneytið (2003). *Icelandic Country report on Farm Animal Genetic Resources*. Reykjavík: Landbúnaðarráðuneytið
- Landnámshænan (á.á.). Skoðað 20. apríl 2008 á <http://www.haena.is/index.htm>
- Lárus H. Birgisson (1993). *Forystufé á Íslandi*. Óútgefin kandídatsritgerð. Búvísindadeild Bændaskólans á Hvanneyri.
- Lárus H. Birgisson (1994). *Forystufé á Íslandi*. *Sauðfjárræktin*, 12, 197-212.
- Magnús B. Jónsson, Jón Viðar Jónmundsson & Þorvaldur Kristjánsson (2007). Ræktunarstarf í litlum erfðahópum. Í Ólafur R. Dýrmundsson (ritstj.) *Íslensk búfjárrækt. Málstofa til heiðurs Hjalta Gestssyni níðæðum*. Rit Lbhí nr. 14, 37-46
- Margrét Guðrún Ásbjarnardóttir, Magnús B. Jónsson & Jón Hallsteinn Hallsson (2008). Erfðafjölbreytileiki innan íslenska kúastofnsins metinn með örtunglum og greiningu á einkirnabreytileikum. Í *Fræðaving landbúnaðarins* 2009, 301-303.
- Magnús B. Jónsson & Jón Viðar Jónmundsson (1974). Kynbótaskipulag fyrir íslenska kúastofninn. *Íslenskar landbúnaðarrannsóknir*, 6, 49-60.
- Noltfox (á.á.). Skoðað 20. október 2008 á <http://noltfox.metla.fi/>
- Nordisk Genbank Husdyr (á.á.). Skoðað 15. september 2007 á <http://www.nordgen.org/ngh/>
- NordGen (á.á.). Skoðað 27. mars 2009 á <http://www.nordgen.org/index.php/skand/Folder/Innehaall/Sesto>
- Ólafur R. Dýrmundsson (2002). Leadersheep: the unique strain of Iceland sheep. Í S. Galal & J. Boyazoglu (ritstj.) *Animal Genetic Resources Information No. 32*, 45-48. FAO: Róm.
- Poulsen, Gert B. o.fl.(2000). Diversity in Nordic Swedes. Vegg-spjald kynnt á „The 3. ISHS International Symposium on Brassicas and 12. Crucifer Genetics Workshop, 5–9 september 2000“.
- Ragnar Skúlason (2005). Skyldleikarækt sauðfjár. Óútgefin BS-120 ritgerð. Landbúnaðarháskóli Íslands.
- RANNÍS (2001). *Staða og þróun í nautgriparækt á Íslandi*.: Reykjavík: Rannsóknarráð Íslands
- Reglugerð um uppruna og ræktun íslenska hestsins nr. 948/2002.
- Rosenberg, N.A., Burke, T., Elo, K., Feldman, M.W., Freidlin, P.J., Groenen, M.A.M., Hillel, J., Mäki-Tanila, A., Tixir-Boichard, M., Vignal, A., Wimmers, K. & Weigend, S. (2001). Empirical evaluation of genetic clustering methods using multilocus genotypes from 20 chicken breeds. *Genetics*, 159, 699-713.
- Ruane, J. (2000). A framework for prioritizing domestic animal breeds for conservation purposes at the national level: A Norwegian case study. *Conservation Biology*, 14, 1385-1309.
- Samson B. Harðarson (2008). Klausturgarðar á Íslandi. Í: Skriðuklaustur : evrópskt miðaldaklaustur í Fljótsdal (ritstjórar Hrafnkell Lárusson, Steinunn Kristjánsdóttir). Fræðirit Gunnarsstofnunar ; 1, 101-111.
- Sandlund, O.T., Gunnarsson, K., Jónasson, P.M., Jónsson, B., Lindem, T., Magnússon, K.P., Malmquist, H.J., Sigurjónsdóttir, H., Skúlason, S. & Snorrason, S. (1992). The arctic charr *Salvelinus alpinus* in Thingvallavatn. *OIKOS* 64: 305-351.
- Schierbeck, Hans Jacob George (1886). Skýrsla um nokkrar tilraunir til jurtaræktunar á Íslandi. *Tímarit Hins íslenska bókmentafélags*, 7, 1-66).
- Sidet Trønderfe og Nordlandsfe, (á.á.). Skoðað 21. apríl 2007 á <http://www.stn-avl.no/hoved.aspx?m=33062>
- Sigríður Jóhannesdóttir (2004). *Forystufé. Skyldleiki og framtíð stofnsins*. Óútgefin BS 120 ritgerð. Landbúnaðarháskólinn á Hvanneyri.
- Sigurðsson, V., Sigurgeirsson, A. & Ananthawat-Jónsson, K. (1995). Identification of clones of the indigenous Icelandic *Populus tremula* and introduced *P. trichocarpa* by RAPD techniques. *Búvísindi* 9, 145-152
- Stefán Aðalsteinsson (1987). Uppruni íslenskra húsdýra. Í Frosti F. Jóhannsson (ritstj.) *Íslensk þjóðmenning I. Uppruni og umhverfi*, 31-46. Reykjavík: Þjóðsaga.
- Stefán Aðalsteinsson (2004). Sérstaða íslenskra húsdýra. *Freyr*, 100, 15-28.
- Stefán Aðalsteinsson & Bjarni E Sigurðsson (1998). Er forfaðirinn fundinn? *Eiðfaxi* 1998(10), 66-67.

- Stefán Aðalsteinsson & Jón Viðar Jónmundsson (1985). Úttekt á þörf fyrir verndun erfðaefnis í búfé. *Búnaðarrit*, 98, 274-288.
- Stefán Aðalsteinsson (1983). Verndun erfðaefnis í búfé. Í *Ráðunautafundur 1983*, 1-10. Reykjavík: Búnaðarfélag Íslands og Rannsóknastofnun landbúnaðarins.
- Stefán Aðalsteinsson, Ólafur R. Dýrmundsson, Sigríður Bjarnadóttir & Emma Eypórsdóttir (1994). Skyldleikarækt í íslenskum geitum. *Búvísindi*, 8, 99-105.
- Steindór Steindórsson (1964). *Gróður á Íslandi*. Reykjavík: Almenna bókafélagið.
- Sturla Friðriksson (1971). Nýr vallarfoxgrasstofn. *Handbók bænda*, 21, 179-186.
- Sturla Friðriksson (1954). Rannsóknir á kali túna árin 1951 og 1952. *Rit landbúnaðardeildar, B-flokkur*, nr. 7. Reykjavík: Atvinnudeild háskólans.
- Tapio, M., Tapio, I., Grisli, Z., Holm, L.-E., Jeppson, S., Kantanen, J., Miceikiene, I., Olsaker, I., Viinalass, H. & Eythorsdóttir, E. (2005). Native breeds demonstrate high contributions to the molecular variation in the northern European sheep. *Molecular Ecology*, 14, 3951-3963.
- Thórsson, A.T., Salmela, E. & Ananthawat-Jónsson, K. (2001). Morphological, cytogenetic, and molecular evidence for introgressive hybridization in birch. *Journal of Heredity*, 92, 404-8.
- Thórsson, A.T., Pálsson, S., Sigurgeirsson, A. & Ananthawat-Jónsson, K. (2007). Morphological variation among *Betula nana* (diploid), *B. pubescens* (tetraploid) and their triploid hybrids in Iceland. *Annals of Botany*, 99, 1183-93.
- Tillaga til þingsályktunar um fullgildingu samnings um líffræðilega fjölbreytni (2009). Skoðað 26. mars 2009 á <http://www.althingi.is/altext/117/s/0851.html>
- Umhverfisráðuneytið (2001). *Biological Diversity in Iceland: National Report to the Convention on Biological Diversity*. Reykjavík 2001
- Umhverfisráðuneytið (2008). *Líffræðileg fjölbreytni. Stefnumörkun Íslands um framkvæmd Samningsins um líffræðilega fjölbreytni*. Reykjavík: Umhverfisráðuneytið. Skoðað 26. mars á <http://www.althingi.is/altext/117/s/0851.html>
- Veteläinen, Merja (ritstj.) (2001). *Kartofler i Norden. En beskrivelse af gamle kartoffelsorter i Nordisk Genbank*. Alnarp: Nordiska genbanken.
- Woolliams, J.A., Berg, P., Mäki-Tanila, A., Meuwissen, T. & Finland, E. (2005). *Bærekrafting forvaltning av husdyr genetiske ressurser*. Ås: Nordisk Genbank Husdyr.
- Þórdís Anna Kristjánsdóttir (ritstj.) (2009). Nytjaplöntur á Íslandi 200. Skoðað 26. mars 200 á http://www.lbhi.is/Uploads/document/Rannsoknir/Sadlisti_2009.PDF
- Þorkell Jóhannesson (1937). Búnaðarsamtök á Íslandi 1837-1937. Reykjavík: Búnaðarfélag Íslands.
- Þorsteinn Tómasson (1984). Beringspundur. Í *Ráðunautafundur 1984*, 158-167. Reykjavík: Búnaðarfélag Íslands og Rannsóknastofnun landbúnaðarins.
- Þorsteinn Tómasson (1995). Embla – kynbætt birki fyrir íslenska trjárækt. *Skógræktarritið* 1995, 76-94.
- Þorvaldur Kristjánsson (2007). Erfðafjölbreytileiki íslenska hrossastofnsins og verndun hans. Í Ólafur R. Dýrmundsson (ritstj.) *Íslensk búfjárrækt. Málstofa til heiðurs Hjalta Gestssyni níræðum*. Rit Lbhí nr. 14, 21-32
- Þorvaldur Kristjánsson, Jón Viðar Jónmundsson & Baldur Helgi Benjamínsson (2006). Þróun skyldleikaræktar í íslenska kúastofninum. Í *Fræðaping landbúnaðarins 2006*, 133-139. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Þóroddur Sveinsson (2001). Vallarfoxgras er grasið mitt, 1. hluti. *Freyr*, 97, 7-14.
- Þröstur Eysteinnsson (2008). Innfluttu skógartrén V: Rússalerki (*Larix sukaczewii* Dylis). *Skógræktarritið* 2008 (1), 20-39.
- Ægir Þór Þórsson (2008). *Genecology, introgressive hybridisation and phylogeography of Betula species in Iceland*. Óútgefin Ph.D. ritgerð. Raunvísindadeild Háskóla Íslands.

