

Geitfé á Íslandi – uppruni, staða og framtíðarhorfur

Birna Kristín Baldursdóttir^{1*}, Albína Hulda Pálsdóttir^{2**} og Jón Hallsteinn Hallsson^{2***}

¹Erfðalindasetur Landbúnaðarháskóla Íslands, ²Auðlinda- og umhverfisdeild Landbúnaðarháskóla Íslands

Ágrip

Talið er að geitfé hafi fyrst borist til Íslands með landnámsmönnum og hafi verið hér án innblöndunar í um 1100 ár. Ekki er fullvíst um uppruna geitfjárstofnsins en jafnan er talið að landnámsmenn hafi haft með sér búfé frá heimahögum sínum í Noregi. Þó hafa rannsóknir ekki útilokað þann möguleika að íslenskt búfé eigi sér flóknari uppruna, en slíkt væri í samræmi við uppruna þeirra þjóða sem nú byggja Norður-Atlantshafið. Fornleifafræðilegar greiningar á dýrabeinum sýna að á 9. og 10. öld voru geitur á flestum bæjum en þeim fór fækkandi eftir það; við upphaf 13. aldar voru geitur orðnar sjaldgæfar í íslenskum dýrabeinasöfnum en á móti fjölgaði kindum. Nokkrar ástæður eru taldar fyrir þessari breytingu, t.d. aukið mikilvægi útflutnings á ullarvörum, kólnandi loftslag og eyðing skóga. Íslenski geitfjárstofninn er lítill lokaður erfðahópur sem lengst af hefur talið innan við 1000 dýr. Stofninn hefur sveiflast mikið í gegnum tíðina, frá 62 geitum árið 1885 upp í um 3000 geitur árið 1930 þegar fjöldinn varð hvað mestur. Í árslok 2016 taldi stofninn 1188 vetrafóðraðar geitur í 104 hjörðum. Stofnstærðarsveiflurnar hafa að öllum líkindum sett mark sitt á stofninn og nýlegar rannsóknir sýna að virk stofnstærð er mjög lág eða innan við 10 einstaklingar. Á árunum 1930 til 1960 fækkaði verulega í stofninum og árið 1965 var farið að greiða stofnverndarstyrk til geitfjárnænda í von um að hamla mætti þeirri neikvæðu þróun. Undanfarin ár hefur áhugi á geitfjárnækt aukist og hefur stærð stofnsins tvöfaldast frá árinu 2006. Vegna mikillar skyldleikaræktar og takmarkana á flæði erfðaeftnis milli landshluta vegna sauðfjárveikivarnalína var byrjað að safna hafrasæði árið 2010. Söfnun og frysting sæðis þjónar einnig sem trygging gegn meiriháttar stofnstærðarsveiflum. Til eru rúmlega 1200 sæðisskammtar úr 17 höfrum frá sjö bæjum. Þetta hefur til dæmis gert útflutning á sæði mögulegan og er nú orðinn til vísir að íslenskri geitahjörð í Bandaríkjunum Norður-Ameríku.

Efnisorð: Geitur, landnám, einangrun, stofnstærð, skyldleikarækt, erfðafjölbreytileiki, sæðissöfnun.

Geitur og landnám Íslands

Þegar landnám Íslands hófst fyrir alvöru um árið 870 voru fluttar til landsins þær tegundir húsdýra sem landnámsfólk þekkti frá sínum heimahögum: Kýr, hestar, kindur, geitur, svín, hundar, kettir og að líkindum einnig hænsni (McGovern o.fl. 2007, Gunnar Karlsson 2009). Talið er að geitur (*Capra*

*birna@lbhi.is, **albinap@gmail.com, ***jonhal@lbhi.is

aegagrus hircus) hafi því fyrst borist hingað með landnámsmönnum og er almennt talið að geitur hafi verið hér síðan án innblöndunar þó útilokað sé að fullyrða um slíkt byggt á fyrirbyggjandi gögnum. Landfræðilegur uppruni geitfjárstofnsins er ekki að fullu þekktur, jafnan er þó gert ráð fyrir að landnámsmenn hafi haft með sér búfé frá heimahögum sínum í Noregi (Stefán Aðalsteinsson 1981). Þó hafa rannsóknir ekki útilokað þann möguleika að íslenskt búfé eigi sér flóknari uppruna, í mörgum rannsóknum á íslensku búfé vantar samanburðarhópa frá bresku eyjunum en þangað virðast þó fjölmargir landnemar hafa átt rætur að rekja (Agnar Helgason o.fl. 2000a, b).

Ekki er mikið vitað um stöðu íslenska geitfjárstofnsins fyrstu árhundruð Íslandsbyggðar, enda lítið fjallað um geitfé í rituðum heimildum. Þó er minnst á geitfé í fornþekktum til dæmis í Snorra-Eddu, Ljósveitingasögu og Landnámu. Í fornum frásögnum er einkum fjallað um hag þeirra ríku. Hafi geitur ekki verið meðal bústofns þeirra kann að vera að þær séu vantaldar af þeim sökum, enda oft kallaðar kýr fátæka mannsins (Jón Torfason 2002). Í fornögum (Grágás) er talað um að varðveita skuli hafur og hrút að lögum til að þeir valdi ekki skaða. Í Jónsbók er sagt að fimm geitur skuli telja í haga á við eina kú eða tíu gamla sauði. Í Búalögum, sem eru að stofni til frá síðari hluta fimmtándu aldar, eru geitur metnar líkt og ær, sex geitur með kiðlingum jafngilda einu hundraði, þ.e. jafnvirði einnar kýr og yngri geitur metnar í svipuðu hlutfalli og ungar ær (Jón Torfason 2002).

Geitur í fornleifarannsóknum

Í ljósi fárra skriflegra heimilda má ætla að dýrabeinafornleifafræði, það er sú fræðigrein sem fæst við að greina dýrabein sem finnast í fornleifarannsóknum, sé vænleg leið til að varpa ljósi á geitahald á fyrstu árum Íslandsbyggðar. Undanfarna áratugi hafa verið grafinn upp mörg stór dýrabeinasöfn í fornleifarannsóknum á Íslandi og eru þau heimild um útbreiðslu geita frá landnámi til dagsins í dag. Með því að skoða hlutföll milli ólíkra dýrategunda má sjá hvernig landbúnaður og veiðar voru stundaðar á hverjum bæ (Reitz og Wing 2008). Ummerki um slátrunar- og verkunaraðferðir á beinum geta sagt til um hvernig skrokkar voru hlutaðir niður til neyslu og nýtingu beina og horna sem hráefnis í ýmsa gripi (sjá t.d. mynd 1) (Reitz og Wing 2008). Með því að skoða hlutföll milli mismunandi beina úr beinagrindinni má sjá hvort verið var að rækta, slátra og nýta kýr, kindur og geitur á staðnum eða flytja hluta skrokksins til neyslu annarsstaðar. Með því að skoða aldursdreifingu á beinum geita, sauðfjár og



Mynd 1: Sló af hausjúpu af geithafri sem fannst við uppgröft á munkaklaustrinu á Skriðuklaustri í Fljótsdal. Sá hluti höfuðkúpunnar sem hornið var á hefur verið hogginn af (2008-36-1222 #739). Líklega hefur hornið verið nýtt í einhvern smíðisgrip.

nautgripa má sjá hvort áhersla var á mjólkur- eða kjötframleiðslu (Reitz og Wing 2008). Áherslu á ullarframleiðslu í sauðfé má sjá með mælingu á stærð beina en geldir sauðir framleiða meiri ull til vaðmálsgerðar en ær og verða stærri en ærnar (Davis 2000, Popkin o.fl. 2012, McGovern o.fl. 2014). Þegar kemur að greiningu kinda- og geitabeina þarf að hafa í huga að kindur (*Ovis aries*) og geitur (*Capra hircus*) eru afar skyldar tegundir og bein þeirra eru lík í útliti og stærð. Á mörgum beinum, sérstaklega þegar um er að ræða brotin bein eins og oft finnast í fornleifarannsóknum, er ekki hægt að greina hvort um er að ræða bein af kind eða geit og þau bein lenda því í flokknum kindur/geitur. Þó má greina milli tegundanna á ákveðnum beinum svo sem höfuðkúpu, framfótlegg og afturfótlegg, sveif, sköflungi og völu svo eitthvað sé nefnt (sjá myndir 2 og 3) (Boessneck 1969, Zeder og Lapham 2010). Þegar engin bein hafa fundist í dýrabeinasafni sem greina má með vissu sem geitur er ósennilegt að meðal beina í flokkunum kindur/geitur leynist geitabein.



Mynd 2: Höfuðkúpur af hönflóttur geit (til vinstri) og kollóttur kind (til hægri). Höfuðkúpan af geitinni er minni en höfuðkúpan af kindinni. Auk þess er lögun beinsauma aftan á höfuðkúpunni ólík.



Mynd 3: Mikill lengdarmunur er á framfótleggsbeinum geita (til vinstri) og kinda (til hægri).

Þó svo að landnámsfólk hafi fljótlega byrjað að nýta sér auðlindir sjávar, veitt fisk, sel og sjófugla, þá var landbúnaður undirstaðan í afkomu fólks (McGovern o.fl. 2007, McGovern 2009). Við landnám var áherslan mest á nautgriparækt og hefur hátt hlutfall nautgripabeina verið tengt við stærri býli og valdamiðstöðvar. Kindur og geitur virðast í upphafi fyrst og fremst haldnar til mjólkur- og kjötframleiðslu (McGovern o.fl. 2001, Harrison 2013). Eftir því sem á leið breyttust áherslur í landbúnaði og sauðfjárrækt jókst á kostnað nautgriparæktar (McGovern o.fl. 2014). Hést þessi breyting í hendur við aukna áherslu á framleiðslu á vaðmáli til útflutnings (Hayeur Smith 2015). Á þessum tíma eykst hlutfall geldra sauða í dýrabeinasöfnum en af þeim fæst að jafnaði meiri ull en af ógeldu fé. Á svipuðum tíma, þ.e. undir lok 11. aldar og fram á 12. öld, fækkar geitum hratt, sem skýrist

hugsanlega af auknu verðmæti ullar sem útflutningsvöru (Harrison 2013, McGovern o.fl. 2014, Hayeur Smith 2015). Aðrar skýringar gætu verið kólnandi veðurfar og miklar breytingar á gróðurfari en skóg- og kjarrlendi, sem hentar vel til beitar fyrir geitur, hafði minnkað og í staðinn komið opnara landslag sem hentar betur til sauðfjárbættis (McGovern 2009, Dugmore o.fl. 2014, McGovern o.fl. 2014). Í Íslandslýsingu frá lokum 16. aldar er þess einmitt getið að geitur séu einkum haldnar þar sem er skógeða kjarrlendi (Oddur Einarsson 1971, Gunnar Karlsson 2009). Erfitt er að vita hvað af þessum þáttum hafði mest áhrif á fækkun geita á 11. og 12. öld en það er í raun mjög merkilegt að geitfjárrækt hafi samt sem áður haldist við að einhverju marki allt til dagsins í dag. Geiturnar hafa greinilega sinnt nægjanlega sérhæfðu hlutverki í búskapnum til þess að það væri þess virði fyrir einhverja bændur að halda geitur áfram.

Ef litið er á geitabein í einstökum dýrabeinasöfnum kemur ýmislegt áhugavert í ljós. Í Mývatnssveit hafa farið fram fjölmargir uppgreftir á minjum frá víkingaöld þar sem stór dýrabeinasöfn hafa verið grafin upp með vönduðum hætti og almennt má segja að þar finnist eitt geitabein á hver 3-6 kindabein (McGovern o.fl. 2007, McGovern 2009). Á Hofstöðum í Mývatnssveit var grafið upp stórt og vel varðveitt dýrabeinasafn sem að stærstum hluta spannar víkingaöld frá 940 til 1070 (McGovern 2009). Geiturnar á Hofstöðum virðast helst hafa verið haldnar til mjólkurnytja en aldursmat á geitakjálkum þaðan sýnir að hluta geita hefur verið slátrað við 4-7 mánaða aldur. Það sýnir að einnig hefur verið áhersla á kjötframleiðslu hugsanlega í tengslum við veisluhöld (McGovern 2009). Hofstaðir skera sig einnig úr að því leyti að hlutfall geitabeina hækkar eftir því sem á líður sem er mjög óvenjulegt en í flestum dýrabeinasöfnum hér á landi fer hlutfall geitabeina lækkandi þegar fram er komið á 11. öld líkt og áður var nefnt (McGovern 2009). Mælingar á geitabeinum frá Hofstöðum, Sveigakoti og Hríshéim sýna að geitur þar voru sambærilegar að stærð við geitabein sem fundist hafa í uppgröftum á Grænlandi frá 12.-15. öld (Enghoff 2003, McGovern 2009). Áætluð þyngd hefur verið milli 37-44 kg sem fellur innan þess sem þekkt er fyrir íslenska geitstofninn í dag en huðnur eru milli 35-60 kg (Ólafur R. Dýrmondsson 2005, McGovern 2009).

Við uppgröft á miðaldakaupstaðnum á Gásum við Eyjafjörð fundust 16 bein sem örugglega eru úr geitum, um 250 bein úr kindum en rúmlega 1100 bein lenda í flokknum kindur/geitur en dýrabeinasafnið spannar tímabilið milli 1300 og 1400 (Harrison o.fl. 2008). Við uppgröft á Oddsstöðum í Hörgárdal í Eyjafirði kom fram mjög óvenjulegt mynstur en geitabeinum þar fjölgar og ekki verður vart við áherslu á ullarframleiðslu líkt og í öðrum dýrabeinasöfnum frá saman tíma en beinin frá Oddsstöðum spanna tímabilið frá lokum 9. aldar fram undir lok 14. aldar. Þetta hefur þótt benda til þess að á Oddsstöðum hafi áhersla verið á kjötframleiðslu og verið túlkað sem merki um að býlið á Oddsstöðum hafi verið sjálfstætt og því tekið aðrar ákvarðanir um samsetningu búfjárstofna (Harrison 2013).

Stórt dýrabeinasafn frá uppgreftri á fornleifum tengdum biskupsstólum á Hólum í Hjaltadal hefur verið greint og þar fundust engin geitabein en um 900 bein úr kindum og um 10.000 úr kindum/geitum. Þrátt fyrir að á Hólum lendi mörg bein í flokknum kindur/geitur er líklegast að það séu í raun aðeins kindabein enda fannst þar ekkert bein sem örugglega var hægt að greina að væri úr geit. Sama má segja um uppgröft á miðaldaverslunarstaðnum Kolkuósi sem var höfn biskupsstólsins, þar hafa engin geitabein fundist en dýrabeinasafnið þaðan er ekki sérlega stórt (Aaris-Sørensen o.fl. 2006).

Á Skriðuklaustri í Fljótsdal var stofnað munkaklaustur undir lok 15. aldar sem aðeins var starfrækt í um 50 ár (Steinunn Kristjánsdóttir 2012). Dýrabeinasafnið frá Skriðuklaustri hefur ekki verið greint að fullu en þegar hafa um 13.000 bein verið greind til tegundar en þar á meðal er aðeins eitt bein sem örugglega

er úr geit, slóin sem sjá má á 1. mynd. Um 1000 bein eru hins vegar örugglega úr kindum og um 4000 bein eru úr kindum/geitum (Albína Hulda Pálsdóttir 2006, Hamilton-Dyer 2010, Albína Hulda Pálsdóttir 2013a,b). Nokkuð öruggt er því að geitfjarrækt hafi ekki verið stunduð í klaustrinu og að þangað var ekki reglulega flutt geitakjöt á beini. Líklegast er að slóin hafi verið flutt til klaustursins sem hráefni í einhvern smíðisgrip. Á miðöldum náði útskurður í horn mikilli fágun á Íslandi og er líklegt að sérhæft handverk eins og hornútskurður hafi farið fram í tengslum við klausturstarfsemi (Hamilton-Dyer 2010, Albína Hulda Pálsdóttir 2011, Lilja Árnadóttir 2011, Steinunn Kristjánsdóttir 2012, Albína Hulda Pálsdóttir 2013). Í reynd er alls ekki víst að slóin sé íslensk og talið er að meirihluti varðveittra útskorinna horna frá miðöldum sé úr innfluttu horni (Magerøy 2000, Albína Hulda Pálsdóttir 2011, Lilja Árnadóttir 2011).

Aðeins tvö geitabein fundust við greiningu á dýrabeinum frá biskupsstólum í Skálholti frá um 1700 þó að þúsundir beina hafi verið greind þaðan (Hambrecht 2011).

Dýrabeinasafnið frá Alþingisreit er einnig athyglisvert en þar fundust engin bein úr geitum þrátt fyrir að í dýrabeinasafninu séu bein allt frá 9. öld fram á þá níjtjándu, þó reyndar sé stærstur hluti safnsins frá 13.-19. öld. Ekki hefur enn verið lokið við greiningu á dýrabeinasafninu en af þeim 10.000 beinum sem greind hafa verið til tegundar eru um 2000 úr kindum/geitum og um 600 sem örugglega eru úr kindum (Albína Hulda Pálsdóttir 2010, 2013b).

Í samantekt á niðurstöðum flestra greininga á dýrabeinasöfnum úr rannsóknum sem spanna tímabilið frá um 1500-1850 eru geitabein aðeins skráð frá þremur stöðum, Aðalstræti 10 í miðbæ Reykjavíkur þar sem fundust tvö geitabein, kirkjustaðnum Svalbarði í Pistilfirði þar sem fundust fimm og frá fornleifarannsókn á Stóru-Borg undir Eyjafjöllum þar sem fundust 29 geitabein (Hambrecht 2009).

Færeyjar og Grænland

Í þessu samhengi er jafnframt áhugavert að líta á geitabein sem fundist hafa við uppgrefti í næstu nágrannalöndum Íslands, Færeyjum og Grænlandi, en þar kemur fram greinilegur munur á nýtingu geita.

Tiltölulega fá dýrabeinasöfn hafa verið grafin upp í Færeyjum og er varðveisla dýrabeina þar almennt mun verri en á Íslandi og Grænlandi. Í Færeyjum eru geitabein afar fágæt, aðeins eitt geitabein er þekkt úr uppgreftinum frá Undir Junkarinsflötta sem spannar tímabilið 8.-13. öld (Brewington 2011) og af útgefnu efni má ráða að engin geitabein hafi fundist í öðrum dýrabeinasöfnum í Færeyjum (Gotfredsen 2007, Brewington 2012). Þetta bendir til þess að geitur hafi verið tiltölulega sjaldgæfar í Færeyjum. Að mörgu leyti fellur það vel að ýmsu öðru sem fram kemur þegar dýrabeinasöfn frá Íslandi, Færeyjum og Grænlandi eru borin saman, en skýr munur er á milli landbúnaðar í þessum þremur eyjum í Norður-Atlantshafi.

Á Grænlandi var staðan allt önnur, þar eru geitabein mun algengari en á Íslandi og þar þekkist að jafn mörg bein úr geitum og kindum hafi fundist á ákveðnum tímabilum. Á Bænum undir Sandinum í Vestribyggð á Grænland virðist sauð- og geitfjarrækt hafa snúist um blandaða afurðanýtingu en þó með mesta áherslu á kjötframleiðslu (Enghoff 2003). Úr þeim uppgreftri er fræg heil beinagrind af geit sem fannst undir hrundum vegg. Búið er að aldursgreina beinin með geislakolsaldursgreiningu og eru þau frá því milli 1220 og 1300. Beinagrindin var nánast heil og sumstaðar var jafnvel enn hár til staðar og því er ljóst að geitin hefur verið í heilu lagi þegar hún grófst undir veggnum. Út frá eyðingu tanna og

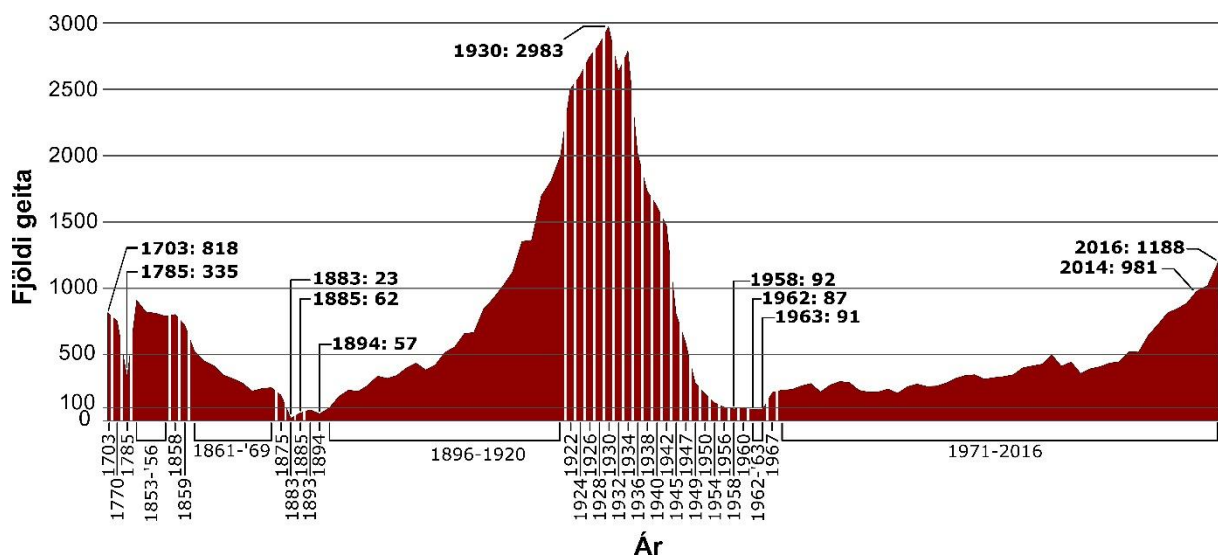
samvaxtarstigi beina mátti sjá að geitin var líklega 5-6 ára þegar hún drapst og lögun horna og mjaðmagrindar sýnir að hún var kvenkyns og hefur verið um 61 cm á hæð á herðakamb (Enghoff 2003).

Þegar litið er yfir heildarmyndina má því segja að út frá dýrabeinafornleifafræði hafi geitfjárrækt verið nokkuð umfangsmikil á Íslandi á fyrstu öldum Íslandsbyggðar en geitur verða svo sjaldgæfar eftir um 1200. Hér ber þó að hafa í huga að landfræðileg dreifing fornleifarannsókna á Íslandi er frekar ójöfn auk þess sem mikið hefur verið grafið frá fyrstu öldum en dýrabeinasöfn frá því eftir 1200 eru í raun ekki sérlega mörg. Auk þess tengjast hlutfallslega mörg dýrabeinasöfn biskupsstólum, klaustrum og verslunarstöðum og í raun vantar mun fleiri dýrabeinasöfn frá venjulegum bæjum á síðari öldum. Það eru því ekki öll kurl komin til grafar og vel getur verið að geitahald hafi verið algengara á seinni öldum á Suðurlandi líkt og dýrabeinasafnið frá Stóru-Borg gefur vísbendingar um.

Stofnstærðarþróun

Íslenski geitfjárstofninn hefur líklega aldrei verið stór, a.m.k. ekki ef marka má skriflegar heimildir og niðurstöður greininga á dýrabeinasöfnum. Samkvæmt fyrstu áreiðanlegu búfjártalningu frá árinu 1703 voru geitur 818 talsins og eftir það hefur fjöldinn lengst af verið innan við 1000 gripir (mynd 4). Undantekning frá þessu eru þó árin frá 1900 og framundir seinna stríð þegar stofninn óx og komst þegar mest var í tæplega 3000 dýr árið 1930 (Hagskinna 1997). Þessi umtalsverða fjölgun er meðal annars talin skýrast af aukinni þéttbýlismyndun í byrjun 20. aldar og efnahagskreppu sem fylgdi styrjaldarárunum 1914-1918. Fráfærur, sem höfðu tíðkast frá landnámi, lögðust af en sauðamjólkin hafði verið mikilvæg þjóðinni. Nærtækast hefði verið að fjölga kúnum en aðal heyfengur á þessum árum var úthey og taða af skornum skammti. Geitur fóðruðust ágætlega á sinubornu útheyi með beit en útilokað var að fóðra kýr með þeim hætti (Benjamín Sigvaldason 1960). Geitur voru haldnar víða í kaupstöðum og voru algengar í sjávarplássum á þessum árum (Pyndt o.fl. 1932).

Stofnstærð hefur sveiflast mjög og hefur stofninn farið í gegnum að minnsta kosti þrjá afgerandi flöskuhálsa frá því að skráningar hófust. Þann fyrsta þegar Móðuharðindin gengu yfir árin 1783-1785, árið 1703 voru skráðar 818 geitur en 1785 voru þær einungis 335 (Hagskinna 1997). Þá er þess einnig getið að hrossum fækkaði um 48%, nautgripum um 40% og sauðfé um 75% (Einar Laxnes 1995). Tvisvar



Mynd 4: Þróun stofnstærðar íslenska geitfjárstofninn frá 1703 til ársins 2016. Greiðslur stofnverndarstyrks hófust árið 1965.

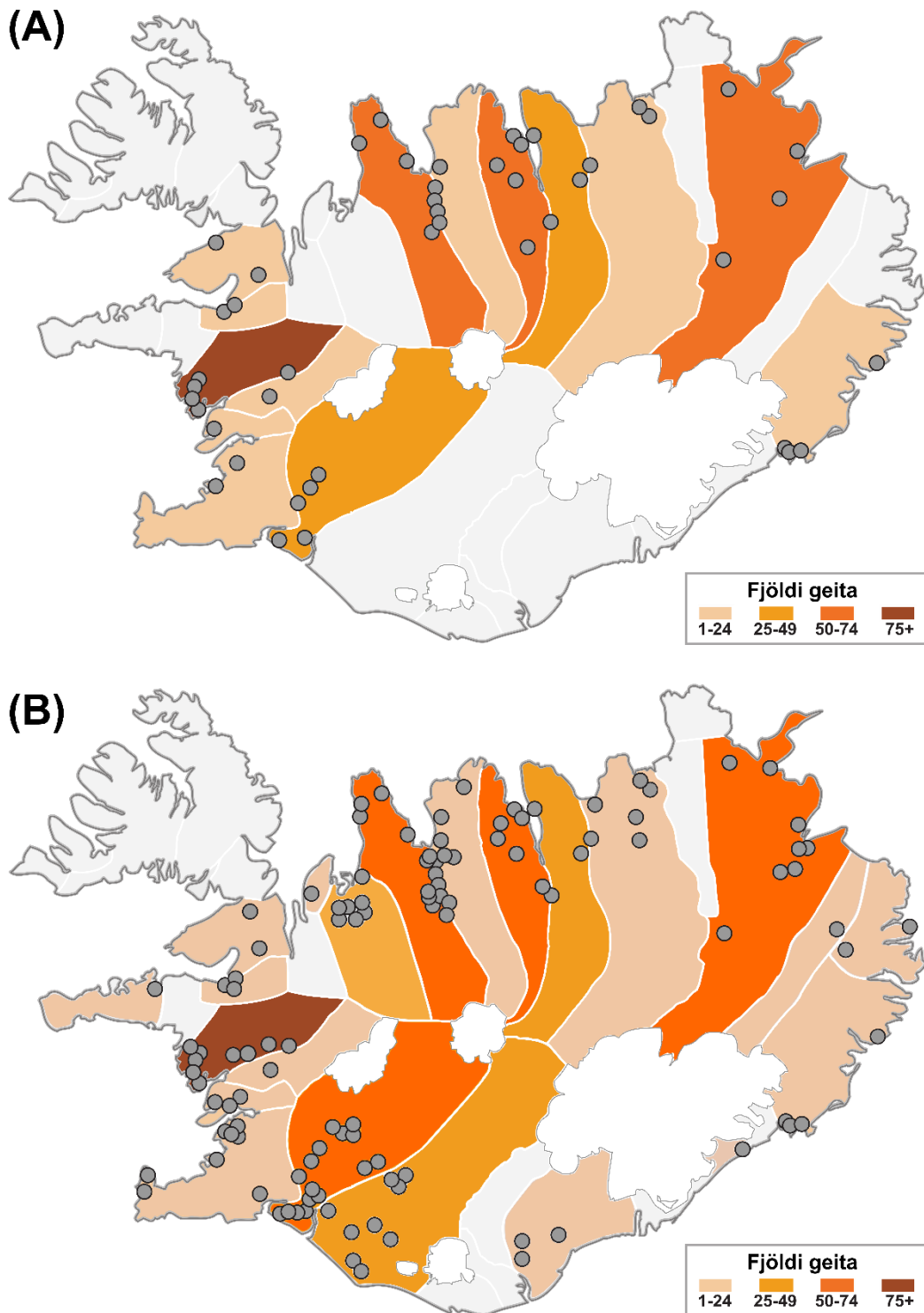
hefur stofninn talið færri en 100 dýr, fyrst á harðindaárunum 1882-1896 þegar stofninn fór niður í 80 dýr og aftur í 87 gripa árið 1962 (Hagskinna 1997) (mynd 4). Þessi mikla fækkun frá 1930-1960 skýrist sennilega einkum af því að fyrsta mjólkursamlagið var stofnað 1929 og upp úr því varð minni þörf fyrir mjólkurgeitur. Eftir 1930 fóru bændur einnig að stækka tún og hey urðu meiri og betri og því fjölgaði mjólkurkúum (Benjamín Sigvaldason 1960). Niðurskurður vegna riðu og fjárskiptin höfðu líka áhrif til fækkunar. Þess er þó vert að geta að geitur voru líklega lengi vel vantaldar og tölur um fjölda þeirra því e.t.v. ekki mjög áreiðanlegar. Þannig voru geitur t.d. lengi vel taldar fram með sauðfé og ekki var skylda að telja geitur fram sérstaklega til skatts eða tíundar langt fram á 20. öld (Jón Torfason 2002). Þessu til staðfestingar eru t.d. skráðar átta geitur árið 1888 en árið eftir eru þær taldar 55 (Hagskinna 1997).

Þegar fjöldi geita á Íslandi var komin niður fyrir 100 dýr í kringum 1960 höfðu menn töluverðar áhyggjur af því að stofninn gæti jafnvel dáði út, sem varð til þess að byrjað var að greiða sérstakan stofnverndarstyrk fyrir skýrslufærðar geitur árið 1965 (Stefán Aðalsteinsson o. fl. 1994). Í fyrstu var greitt fyrir allar vetrarfóðraðar skýrslufærðar geitur, en þegar geitum tók að fjölga á ný var aðeins greitt fyrir að hámarki 20 geitur í hjörð (Birna Kristín Baldursdóttir og Jón Hallsteinn Hallsson 2012). Geitum hefur fjölgað síðustu áratugi og hefur stofninn meira en tvöfaldast á síðustu tíu árum og telur nú rúmlega 1100 dýr (mynd 4). Í dag finnast geitur í öllum landshlutum nema á Vestfjörðum og er geitfjáreign afar dreifð (mynd 5). Eitt einkenni stofnsins er að geitur eru að mestu haldnar í litlum hjörðum, þar sem meðalfjöldi í hverri hjörð er um 9 gripir, þó er um fimmtungur stofnsins í einni hjörð á Vesturlandi (mynd 5). Annað einkenni stofnsins er að stöðugleiki í geitahaldi er lítill yfir lengri tíma, þannig sýndi samanburður á dreifingu geitahalds að yfir tímabilið 1960 til 1982 voru geitur aðeins samfelld á tveimur bæjum, á fimm bæjum var geitahald samfelld árin 1982 til 2008 en engum bæ voru geitur haldnar samfelld yfir árabilið 1960 til 2008.

Stofnerfðarannsóknir

Hefðbundinn landbúnaður byggir á nýtingu tiltölulega fárra plöntu- og dýrategunda sem eiga það sameiginlegt að hafa flestar fylgt mannkyninu í þúsundir ára (Taberlet o.fl. 2008). Á þessum árbúsundum hafa orðið til margir sérstakir stofnar plantna og dýra en samfara aukinni kröfu um hagræðingu í landbúnaðarframleiðslu á undanförunum árum hefur einsleitni í landbúnaði aukist (Rischkowsky og Pilling 2007). Þessi þróun er mörgum áhyggjuefni, en kynbætur búfjárstofna gegna lykilhlutverki í viðbrögðum við breyttum umhverfisaðstæðum (Meuwissen 2009). Landbúnaðarframleiðsla hvílir á sífellt færri plöntu- og búfjárkynjum og aðeins 14 af þeim yfir 30 dýrategundum, spendýra og fugla, sem tamin hafa verið, standa undir um 90% af matvælaframleiðslu heimsins og af þeim 8800 dýrastofnum sem fundist hafa í heiminum eru 7% útdauðir og 17% í útrýmingarhættu (FAO 2015). Íslenski geitastofninn er einn þessara stofna sem ekki hefur verið nýttur nema að litlu leyti og hefur verið í bráðri útrýmingarhættu síðustu áratugina.

Erfðafjölbreytileiki er mikilvægur þáttur í búfjárkynbótum og grunnur að því að stofnar geti aðlagð sig að breyttum umhverfisaðstæðum og tekist á við smitsjúkdóma (Woolliams o.fl. 2005). Litlir stofnar, eins og íslenski geitastofninn, sem eru lokaðir í lengri tíma eru berskjaldaðir fyrir breytingum. Meðal annars vegna þess að skyldleikarækt gerist hraðar í litlum stofnun þar sem æxlun skyldra einstaklinga er óhjákvæmileg (Falconer og Mackay 1996). Skyldleikaræktin leiðir til minnkandi erfðafjölbreytileika og það er síðan utanaðkomandi álag sem ræður því hvort stofnar lifa af eða deyja út (Frankham o.fl. 2002, Woolliams o. fl. 2005).



Mynd 5: Geitabæir og fjöldi geita eftir landshlutum. **(A)** Dreifing geitahjarða um landið árið 2008. **(B)** Dreifing geitahjarða um landið árið 2014.

Nýleg rannsókn sýnir að erfðafjölbreytileiki íslenska geitfjárstofnsins er mjög lítill og skyldleikarækt mikil. Meðalskyldleikarækt hefur aukist úr 26,0% í 31,5% á árunum frá 1994 til 2009. Virk stofnstærð (N_e) var metin innan við 10 gripir (Birna Kristín Baldursdóttir o.fl. 2012), en það er stærð sem metin er út frá skyldleikarækt og oft notuð til að meta lífvænleika stofna. Er hún hér með því allra lægsta sem finnst hjá búfjárstofnum í heiminum. Við rannsóknina voru notuð bæði ættargögn og DNA greiningar. Miðað er við að virk stofnstærð þurfi að vera að minnsta kosti 100 dýr til að koma megi í veg fyrir

skyldleikaræktarhagnun og jafnframt að virk stofnstærð þurfi að vera 500-5000 dýr til að viðhalda erfðafjölbreytileika og aðlögunarhæfni til lengri tíma (Bijma 2000, Meuwissen 2009). Auk þess hefur verið bent á að stofn þurfi að telja 4800-7200 kvendýr sem algert lágmark til að forðast útdauða til lengri tíma litið (FAO 2015).

Það er því afar mikilvægt að fjölga í íslenska geitfjárstofninum og að sporna við aukinni skyldleikarækt eins og hægt er. Vanda þyrfti betur ættfærslur svo að auðveldara væri að að fylgjast með þróun skyldleikaræktar og ráðleggja ræktendum við val á ræktunargripum. Eins er ljóst að brjóta þarf upp einangrun hópa innan stofnsins með sæðingum. Það er eina raunhæfa leiðin til að flytja erfðæfni á milli hópa, þar sem flutningur lífdýra á milli sauðfjárveikivarnahólfa er takmarkaður.

Árangur undanfarinna ára og staða stofnsins í dag

Frá árinu 1965 hefur, eins og áður sagði, verið greiddur opinber stofnverndarstyrkur fyrir vetrarfóðraðar skýrslufærðar geitur. Í fyrstu var greitt fyrir allar skýrslufærðar geitur, en eftir að geitum fór að fjölga aðeins að hámarki 20 geitur í hjörð frá árinu 1997 (Ólafur R. Dýrmundsson 1999). Þetta kann að hafa leitt til þess að stofninn er nú ræktaður í litlum hjörðum, án þess þó að það hafi verið gerð sérstök úttekt á áhrifum styrkjakerfisins á það hvernig geitahald hefur þróast. Þó er vitað að styrkþegar hafa kunnað að meta þetta framlag og hefur það án efa átt sinn þátt í því að tekist hefur að safna saman upplýsingum um stofninn. Árið 2012 gaf Erfðanefnd landbúnaðarins út verndaráætlun fyrir íslenska geitastofninn (Birna Kristín Baldursdóttir og Jón Hallsteinn Hallsson 2012) þar sem gerðar voru tillögur að aðgerðum til verndar og eflingar stofnsins. Í framhaldi af þingsályktunartillögu sem fram kom í maí 2012 (141. löggjafarþing 2012-2013) skipaði landbúnaðarráðherra í mars 2014 starfshóp til að gera tillögur að stuðningsaðgerðum sem efla mættu íslenska geitastofninn og stuðla að vernd hans og viðgangi. Starfshópin skipuðu þau Torfi Jóhannesson, sérfræðingur í atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytinu, Birna Kristín Baldursdóttir, Erfðalindasetri Landbúnaðarháskóla Íslands, og Sigurður Eypórsson, Bændasamtökum Íslands. Niðurstöður starfshópsins tóku mið af áður nefndri verndaráætlun frá árinu 2012 og var lögð áhersla á að auka gripagreiðslur til geitfjárræktenda til að stuðla að fjölgun geita og þar með að auka möguleika á nýtingu stofnsins („Niðurstöður starfshóps um málefni íslenska geitfjárstofnsins“ 2014). Vegna þess að mjög fáir ræktendur hafa haldið fleiri gripi en sem nemur opinbera stuðningnum hafa geitur verið haldnar frekar sem gæludýr en til nytja og því hefur ekki náðst nauðsynlegur grundvöllur fyrir tekjustreymi af búskapnum. Á grundvelli skýrslu starfshópsins veitti Landbúnaðarráðherra sérstakt framlag fyrir árin 2014-2016 til að hægt væri að greiða styrk fyrir allar vetrarfóðraðar skýrslufærðar geitur og var ætlunin með því að brúa bilið þar til nýr búvörusamningur liti dagsins ljós. Í nýgerðum rammasamningi búvörusamnings um almenn starfsskilyrði landbúnaðarins fyrir árin 2017-2026 er gert ráð fyrir föstu framlagi árlega til geitfjárræktar sem gerir gripagreiðslur mögulegar og almennan stuðning við geitfjárræktina sem búgrein. Auk þess verður hægt að tryggja sæðingar og hefur Geitfjárræktarfélag Íslands gert samning við Nautastöð Bændasamtaka Íslands um að sjá um söfnun, frystingu og geymslu á hafrasæði.

Á Búnaðarþingi í mars 2015 var einróma samþykkt umsókn Geitfjárræktarfélagsins um að gerast fullgildur aðili að Bændasamtökum Íslands og á félagið nú fulltrúa á Búnaðarþingi. Aðild að Bændasamtökunum mun styrkja geitfjárræktendur í þeirri viðleitni að gera geitfjárrækt að viðurkenndri búgrein og geta m.a. leitað til Ráðgjafarmiðstöðvar landbúnaðarins eftir faglegri aðstoð.

Í verndaráætlun erfðanefndar var einnig lögð áhersla á að bæta skýrsluhald þannig að ætterni allra gripa verði örugglega skráð og rekjanlegt og að stofna þyrfti rafræna ættbók svo halda mætti utan um

m.a. upplýsingar um ættir, útlitseinkenni, sjúkdóma, vanhöld og afurðir. Slíkur skýrsluhaldsgrunnur hefur nú verið tekinn í notkun og hlaut nafnið Heiðrún (www.heidrun.is). Heiðrún er samstarfsverkefni Erfðalindaseturs Landbúnaðarháskóla Íslands, Tölvudeildar Bændasamtaka Íslands, Geitfjárræktarfélags Íslands og Ráðgjafarmiðstöðvar landbúnaðarins og var verkefnið styrkt af Framleiðnisjóði landbúnaðarins.

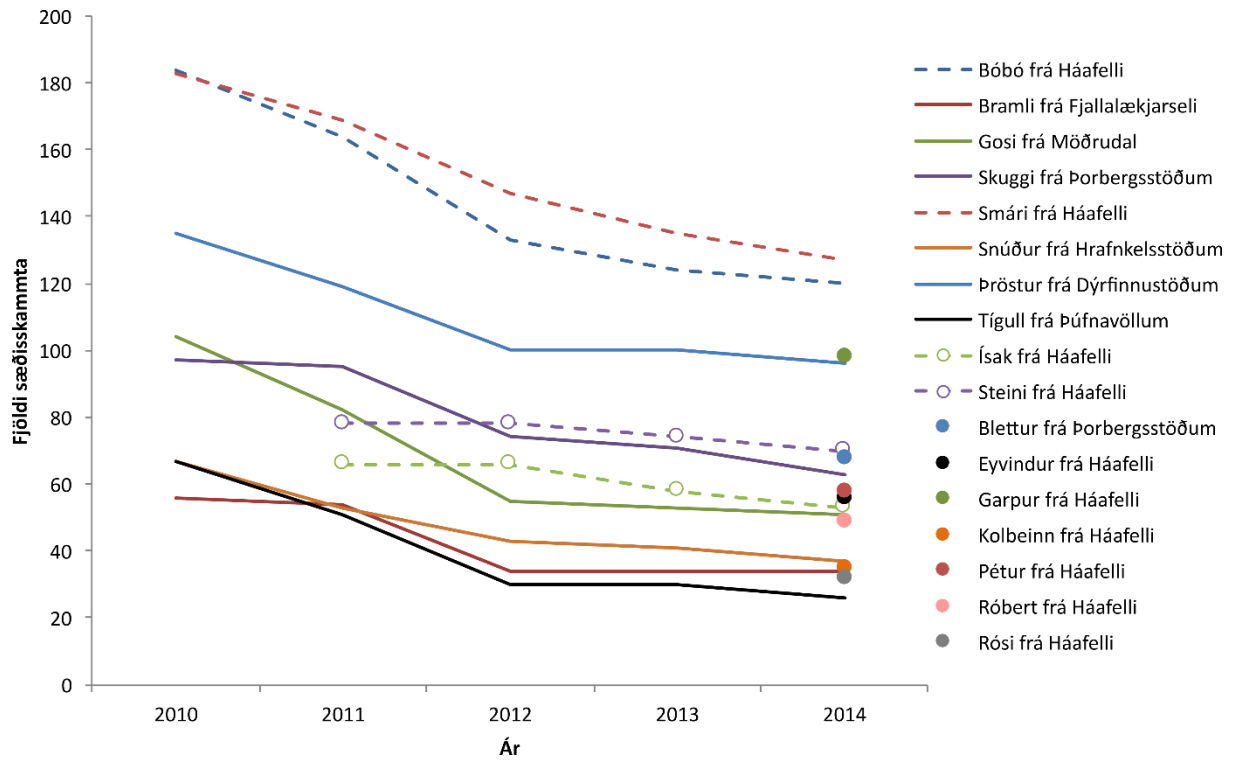
Sæðingar

Sæðissöfnun og sæðingar hafa reynst vel þegar kemur að varðveislu erfðafjölbreytileika í búfjárstofnum (Mara et al. 2013) jafnt sem villtum stofnum (Fickel et al. 2007). Sæðið má nota bæði til að varðveita erfðafjölbreytileika til lengri tíma og til að brjóta upp einangrun hópa sem einhverra hluta vegna eru í hættu af völdum skyldleikaræktar.

Þegar fyrir lágu greiningar á dreifingu erfðafjölbreytileika innan íslenska stofnsins og ljóst var hve mikil skyldleikaræktun var í sumum undirhópum var ljóst að eitt mikilvægasta verkefni í viðhaldi íslenska geitfjárstofnsins var að brjóta upp einangrun einstakra hjarða (Birna Kristín Baldursdóttir o.fl. 2012). Var talið best að gera þetta með miðlægri söfnun og dreifingu á sæði en þannig er hægt að rjúfa einangrun hjarða án þess að til flutnings lífdýra milli sjúkdómsvarnarhólfa komi. Til að koma þessu af stað var árið 2010 hafist handa við sæðissöfnun og safnað sæði úr átta höfrum frá sjö bæjum (mynd 7). Árið 2011 var safnað úr tveimur höfrum til viðbótar og árið 2014 var safnað sæði úr sjö höfrum frá tveimur bæjum. Niðurstaðan er sú að safnað hefur verið samtals 1433 skömmtum af hafrasæði úr 17 höfrum frá sjö bæjum og er sæðið er geymt á Nautastöð Bændasamtaka Íslands á Hesti í Borgarfirði (mynd 6). Nýting sæðisins gekk frá upphafi ágætlega og vorið 2011 fæddust 24 kið, en eftirstöðvarnar eru nú alls 1070 skammtar. Seldir hafa verið 100 skammtar af sæði til Bandaríkjana og fyrir liggur pöntun á 200 skömmtum til viðbótar. Kaupendur sæðisins í Bandaríkjunum eru hjónin Jo Ann og Wayne Myers sem reka varðveislubú sem kallast Beau Chemin Preservation Farm og er í Waldoboro í Maine (www.beaucheminfarm.com). Á búinu rækta þau búfjárstofna sem eru í útrýmingarhættu og hafa þau haft séstakan áhuga á að koma upp stofni af íslenskum geitum. Með sæði frá Íslandi hafa þau náð að rækta 87% hreinar íslenskar geitur (mynd 8).



Mynd 6: Hafurinn Þröstur frá Dýrfinnustöðum mættur til sæðistöku í „Gömlu nautastöðinni“ á Hvanneyri árið 2010.



Mynd 7: Fjöldi sæðisskammta sem til eru frá þeim höfrum sem safnað hefur verið úr frá árinu 2010.



Mynd 8: Kiðlingur (87% íslenskur) fæddur 2016 á Beau Chemin Preservation Farm í Bandaríkjunum.

Niðurlag

Af rannsóknum má draga þá ályktun að geitur eigi sér samfellda sögu hér allt frá landnámi þó ekki sé fullvíst um uppruna stofnsins. Það er jafnframt ljóst að íslenski geitfjárstofninn hefur lengi átt í mikilli tilvistarkreppu og a.m.k. tvisvar verið nær útdauða. Undanfarin ár hefur orðið hugarfarsbreyting hvað varðar ræktun íslensku geitarinnar sem endurspeglast m.a. í miklum áhuga á vörupróun úr afurðum geita.

Öðlist íslenski geitfjárstofninn hlutverk sem framleiðslustofn gæti það orðið sá stökkpallur sem hann þarf til að standa af sér þá ógn sem hann stendur andspænis í dag. Leita verður leiða til að auka nytjar af geitum og beingreiðslur þarf að greiða fyrir afurðir þeirra líkt og gert er fyrir afurðir annara framleiðslustofna hér á landi svo geitfjárrækt standi jafnfætis annarri búfjárrækt. Vinna þarf markvisst að rannsóknum á afurðum og leita leiða til að fjölga í stofninum og dreifa honum víðar um land en nú er. Ferðapjónusta og geitfjárrækt fer vel saman og er geitur víða að finna á ferðapjónustubæjum. Mikilvægt er einnig að fleiri stór bú, kjölfestubú, náí fótfestu eigi að tryggja stofninn í sessi. Skjóta þarf styrkum stoðum undir sæðissöfnun, frystingu og sæðingar. Með því má helst brjóta upp einangrun hópa innan stofnsins og sporna við hinni miklu skyldleikarækt sem hefur gengið mjög nærri stofninum. Sæðisbanki mun einnig þjóna sem mikilvægt öryggisnet verði stofninn fyrir verulegum skakkaföllum hvað varðar stofnstærð og erfðabreytileika.

Heimildaskrá

Aaris-Sørensen, K., J. Møhl og K. Rosenlund 2006. Archaezoological Investigations - a preliminary report. Copenhagen: Zoological Museum, University of Copenhagen.

Aaris-Sørensen, K., J. Møhl og K. Rosenlund 2015. The Bone Material from Hólar 2003-2006, Kolkuós 2003-2006 and Keldudalur. Instructions to the database.

Albína Hulda Pálsdóttir 2006. Archaeofauna from Skriðuklaustur, East-Iceland: Preliminary report 2002 excavation season. CUNY Northern Science and Education Center. New York.

Albína Hulda Pálsdóttir 2010. Dýrabein frá Alþingisreit: Greining á dýrabeinum frá svæðum A, B og C Reykjavík. *Íslenskar fornleifarannsóknir ehf.*

Albína Hulda Pálsdóttir 2011. Hugleiðingar um útskorin íslensk horn. *Hugsandi.is*. Sótt 2. maí 2017 af <http://wayback.vefsafn.is/wayback/20141025184801/http://hugsandi.is/articles/hugleiðingar-um-utskorin-islensk-horn/>

Albína Hulda Pálsdóttir 2013a. Vitnisburður dýrabeina um lífið í íslenskum klaustrum. Miðaldastofa Háskóla Íslands.

Albína Hulda Pálsdóttir 2013b. Dýrabeinin frá Alþingisreit IV. fasi (871-1226): Uppgröftur 2008-2012 Reykjavík. *Íslenskar fornleifarannsóknir ehf.*

Baldursdóttir, B. K., T. Kristjánsson og J. H. Hallsson 2012. Diversity of the Icelandic goat breed assessed using population data. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science* 62: 53–65.

Benjamín Sigvaldason 1960. Nokkur orð um geitur. *Freyr* 56: 342–346.

Bijma, P. 2000. Long-term genetic contributions: Predictions of rates of inbreeding and genetic gain in selected populations. PhD-thesis. Wageningen University.

Birna Kristín Baldursdóttir og Jón Hallsteinn Hallsson 2012. Verndaráætlun fyrir íslenska geitastofninn Hvanneyri. Erfðanefnd landbúnaðarins.

- Boessneck, J. 1969. Osteological Differences between Sheep (*Ovis aries* Linné) and Goat (*Capra hircus* Linné). *Science in Archaeology: A Survey of Progress and Research*, bls. 331–358. Prager Publishers, New York.
- Brewington, S. 2011. Fourth Interim Report on Analysis of Archaeofauna from Undir Junkarinsflótti, Sandoy, Faroe Islands. NORSEC Zooarchaeology Laboratories Report No. 56. North Atlantic Biocultural Organization (NABO) Research Cooperative, New York.
- Brewington, S. 2012. Report on the Analysis of Archaeofauna from the 2006 & 2007 Excavation at Á Sondum (SNR), Sandoy, Faroe Islands. NORSEC Zooarchaeology Laboratories Report No. 61. North Atlantic Biocultural Organization (NABO) Research Cooperative, New York.
- Davis, S. J. M. 2000. The Effect of Castration and Age on the Development of the Shetland Sheep Skeleton and a Metric Comparison Between Bones of Males, Females and Castrates. *Journal of Archaeological Science* 27: 373–390.
- Dugmore, A. J., T. H. McGovern og R. Streeter 2014. Landscape Legacies of the Icelandic Landnám: What Has Happened to the Environment as a Result of Settlement, Why Did It Happen, and What Have Been Some of the Consequences? Í: *Human Ecodynamics in the North Atlantic: A Collaborative Model of Humans and Nature through Space and Time*. Harrison, R. og R.A. Maher (ritstj.), bls. 195–212. Lexington Books, Lanham, Maryland.
- Einar Laxnes 1995. *Íslandssaga*. Vaka-Helgafell, Reykjavík.
- Enghoff, I. B. 2003. Hunting, fishing and animal husbandry at The Farm Beneath The Sand, Western Greenland: An archaeozoological analysis of a Norse farm in the Western Settlement Kaupmannahöfn. Danish Polar Center.
- Falconer, D. og T. Mackay 1996. *Introduction to quantitative Genetics*. Fourth ed. Essex, England.
- FAO 2015. *The Second Report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy
- Fickel, J., A. Wagener og A. Ludwig 2007. Semen cryopreservation and the conservation of endangered species. *European Journal of Wildlife Research* 81–89.
- Frankham, R., J. Ballou og D. Briscoe 2002. *Introduction to Conservation Genetetics*. Cambridge.
- Gotfredsen, A. B. 2007. Kapitel 20: *Husdyr, fangst og fiskeri*. Í: *Sæteren Ved Argisbrekka: Økonomiske forandringer på Færøerne i vikingetid og tidlig middelalder*. D. Mahler (ritstj.), bls. 282–297. Faroe University Press, Tórshavn.
- Gunnar Karlsson 2009. *Lífsbjörg Íslendinga frá 10. öld til 16. aldar*. Háskólaútgáfan, Reykjavík.
- Hagskinna 1997. *Sögulegar hagtölur um Ísland*. Ritstjórar Guðmundur Jónsson og Magnús S. Magnússon. Hagstofa Íslands [Bók og geisladiskur].
- Hambrecht, G. 2009. Zooarchaeology and the Archaeology of Early Modern Iceland. *Journal of North Atlantic Archaeology* 2:3–22.
- Hambrecht, G. 2011. Faunal Analysis of the Early Modern Bishop's Farm at Skálholt, Árnessýsla Iceland. Unpublished PhD thesis. The City University of New York.
- Hamilton-Dyer, S. 2010. Skriðuklaustur Monastery, Iceland: Animal Bones 2003-2007. *Skýrslur Skriðuklaustursrannsóknna*. Reykjavík.
- Harrison, R. 2013. World systems and human ecodynamics in medieval Eyjafjorthur, north Iceland: Gasir and its hinterlands. PhD thesis. City University of New York.
- Harrison, R., H. M. Roberts, og W. P. Adderley 2008. Gásir in Eyjafjörður: International Exchange and Local Economy in Medieval Iceland. *Journal of North Atlantic Archaeology* 1: 99–119.

- Hayeur Smith, M. 2015. Weaving Wealth: Cloth and Trade in Viking Age and Medieval Iceland. Í: *Textiles and the Medieval Economy: Production, Trade, and Consumption of Textiles, 8th-16th Centuries*. Huang, A.L. og C. Jahnke (ritstj.), bls. 23–40. Oxbow Books, Oxford.
- Helgason, A., S. Sigurðardóttir, J. Nicholson, B. Sykes, E. W. Hill, D. G. Bradley, V. Bosnes, J. R. Gulcher, R. Ward og K. Stefánsson 2000a. Estimating Scandinavian and Gaelic Ancestry in the Male Settlers of Iceland. *The American Journal of Human Genetics* 67: 697–717.
- Helgason, A., S. Sigurðardóttir, J. R. Gulcher, R. Ward og K. Stefánsson 2000b. mtDNA and the Origin of the Icelanders: Deciphering Signals of Recent Population History. *The American Journal of Human Genetics* 66: 999–1016.
- Jón Torfason 2002. *Melrækki*. Bókaútgáfan Hofi, Hofi í Vatnsdal, Ísland.
- Lilja Árnadóttir 2011. Guðvelkomnir, góðir vinir! : útskorin íslensk horn = Be ye welcome, good my friends! Icelandic carved horns Reykjavík. *Rit Þjóðminjasafns Íslands*. Bryndís Sverrisdóttir (ritstj.). Þjóðminjasafn Íslands.
- Magerøy, E. M. 2000. Islandsk hornskurd : drikkehorn fra før „brennevinstiden“. *Bibliotheca Arnamagnæana*. Supplementum Vol VII., C. A. Reitzel, Copenhagen.
- Mara, L., S. Casu, A. Carta, og M. Dattena 2013. Cryobanking of farm animal gametes and embryos as a means of conserving livestock genetics. *Animal Reproduction Science* 138: 25–38.
- McGovern, T. H. 2009. Chapter 4: The Archaeofauna. Í: *Hofstaðir: Excavations of a Viking Age Feasting Hall in North-Eastern Iceland*. G. Lucas (ritstj.), bls 168–252. Fornleifastofnun Íslands, Reykjavík.
- McGovern, T. H., S. Perdikaris og C. M. Tinsley 2001. The economy of Landnám: the evidence of zooarchaeology. Approaches to Vínland: A Conference on the Written and Archaeological Sources for the Norse Settlements in the North-Atlantic Region and Exploration of America; The Nordic House, Reykjavík, 9 - 11 August 1999; Proceedings. Wawn, A. og Þ. Sigurðardóttir (ritstj.), bls. 154–165. Stofnun Sigurðar Nordals, Reykjavík.
- McGovern, T. H., O. Vésteinsson, A. Friðriksson, M. Church, I. Lawson, I. A. Simpson, Á. Einarsson, A. J. Dugmore, G. Cook, S. Perdikaris og fl. 2007. Landscapes of Settlement in Northern Iceland: Historical Ecology of Human Impact and Climate Fluctuation on the Millennial Scale. *American Anthropologist* 109: 27–51.
- McGovern, T. H., R. Harrison og K. Smiarowski 2014. Sorting Sheep and Goats in Medieval Iceland and Greenland: Local Subsistence, Climate Change, or World System Impacts? Í: *Human Ecodynamics in the North Atlantic: A Collaborative Model of Humans and Nature through Space and Time*. Harrison, R. og R. A. Maher (ritstj.), bls. 153–176. Lexington Books, Lanham, Maryland.
- Meuwissen, T. 2009. Genetic management of small population: A review. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science* 59: 71–79.
- Niðurstöður starfshóps um málefni íslenska geitfjárstofnsins 2014. Sótt 22. nóvember 2016 á <https://www.atvinnuvegaraduneyti.is/media/Acrobat/140808-Nidurstodur-starfshops-um-islenska-geitfjarstofninn.pdf>.
- Oddur Einarsson 1971. *Íslandslýsing* = Qualiscunque descriptio Islandiae. Menningarsjóður, Reykjavík.
- Ólafur R. Dýrmondsson 1999. Starfsskýrsla um geitfjárrækt til Búnaðarþings 1999. Bændasamtök Íslands.
- Ólafur R. Dýrmondsson 2005. *The Icelandic goat: past and present*. FAO. Rome, Italy.
- Popkin, P. R. W., P. Baker, F. Worley, S. Payne og A. Hammon 2012. The Sheep Project (1): determining skeletal growth, timing of epiphyseal fusion and morphometric variation in unimproved Shetland sheep of known age, sex, castration status and nutrition. *Journal of Archaeological Science* 39: 1775–1792.
- Pyndt O. P., Benedikt Kristjánsson, Páll Jónsson, og Kristinn Guðlaugsson 1932. Um geitfé. *Búnaðarritið*.
- Reitz, E. J., og E. S. Wing 2008. *Zooarchaeology*. Cambridge University Press.

Rischkowsky, B., og D. Pilling 2007. *The state of the world's animal genetic resources for food and agriculture*. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. FAO. Rome. Italy.

Stefán Aðalsteinsson 1981. Origin and conservation of farm animal populations in Iceland. *Journal of Animal Breeding and Genetics* 98: 258–264.

Stefán Aðalsteinsson, Ólafur R. Dýrmondsson, Sigríður Bjarnadóttir og Emma Eyþórsdóttir 1994. Skyldleikarækt í íslenskum geitum. *Búvísindi* 8: 99–105.

Steinunn Kristjánsdóttir 2012. *Sagan af klaustrinu á Skriðu*. Sögufélag, Reykjavík.

Taberlet, P., A. Valentini, H. R. Rezaei, S. Naderi, F. Pompanon, R. Negrini og P. Ajmone-Marsan 2008. Are cattle, sheep and goats endangered species? *Molecular Ecology* 17: 275–284.

Woolliams, J., P. Berg, A. Mäki-Tanila, T. Meuwissen og E. Finland 2005. *Sustainable Management of Animal Genetic Resources*. Nordisk Genbank Husdyr. Ås.

Zeder, M. A og H. A. Lapham 2010. Assessing the reliability of criteria used to identify postcranial bones in sheep, Ovis, and goats, Capra. *Journal of Archaeological Science* 37: 2887–2905.