

BS – ritgerð

Maí 2011

Hófar íslenskra hrossa

Samanburður hófa reið- og kynbótahrossa

Sigurður Torfi Sigurðsson



Landbúnaðarháskóli Íslands
Agricultural University of Iceland

Auðlindadeild

BS – ritgerð

Maí 2011

Hófar og hæfileikar hesta
Samanburður hófa reið- og kynbótahrossa

Sigurður Torfi Sigurðsson

Leiðbeinandi: Þorvaldur Kristjánsson

Landbúnaðarháskóli Íslands
Auðlindadeild

Yfirlýsing höfundar

Hér með lýsi ég því yfir að ritgerð þessi er byggð á mínum eigin athugunum, er samin af mér og að hún hefur hvorki að hluta né í heild verið lögð fram áður til hærri prófgráðu.

Ágrip

Megin markmið verkefnis var að taka saman upplýsingar um járningar og hófa reiðhrossa (n=89) og hrossa sem sýnd voru í kynbótadómi (n=463). Skoðað var jafnframt gagnasafn yfir meðal hóflengdir úr 478 kynbótasýningum í 13 löndum á árunum 2000-2010, þar sem alls voru sýnd 25972 hross.

Samkvæmt niðurstöðum eru hófar íslenskra hesta frekar sporöskjulaga að lögun, þ.e. frekar lengri frá tál aftur á hæl en á breidd. Meðaltal tálengdar er 7,7 cm á framan, en 7,5 cm að framan. Meðalhalla tál er 51,2° fyrir framhófa og 51,7° fyrir afturhófa. Meðal munur á halla tál og hæls reyndist vera 3,3° fyrir framhófa og 5,9° fyrir afturhófa.

Skoðað var hvort mismunandi járningar og hóflag tengist einkunnum hrossa í kynbótadómi og ágripum. Niðurstöður rannsóknarinnar voru þær að marktækur munur er á stærð hófa reiðhrossa sem járnúð eru í grunnstöðu og hófa kynbótahrossa. Einnig var marktæk fylgni á milli hófstærðar og byggingaeinkunna fyrir hófa og á milli hófstærðar og flestra hæfileikabátta. Þannig voru hross með lengri hófa með marktækt hærri dóma fyrir tölt, brokk, fet, hægt tölt, hægt stökk og fegurð í reið. Aftur á móti reyndist vera neikvæð fylgni á milli hófstærðar og einkunna fyrir skeið. Marktækur munur var á stærð hófa þeirra hrossa sem fengu jákvæðar umsagnir á dómblaði í kynbótadómi og þeirra sem fengu neikvæðar umsagnir.

Meðalhóflengd kynbótahrossa hafði ekki breyst á árabílinu 2000-2011, en marktækur munur reyndist á milli árstíma sýninga og á sýningarlöndum, en lengstu hófarnir virðast hafa verið á hrossum sýndum á Íslandi og í Þýskalandi.

Samkvæmt samanburði á reiðhrossum og kynbótahrossum má draga þá ályktun að meta þurfi þau mörk sem eru á því hversu mikið hægt er að nota aukna hófstærð sem hjálpartæki við þjálfun, keppni og sýningar.

Lykilorð: járningar, kynbótahross, hófar, íslenski hesturinn

Þakkir

Leiðbeinandanda mínum, Þorvaldi Kristjánssyni vil ég þakka tilsögn og liðveislu á meðan verkefninu stóð. Eiginkonu minni Ragnhildi Sigurðardóttur vil ég þakka ómetanlega faglega aðstoð og yfirlestur ritgerðar og fjölskyldu minni fyrir óendanlegt umburðarlyndi á meðan náminu stóð.

Sveini Sigurmundssyni og Búnaðarsambandi Suðurlands er þakkað fyrir að veita leyfi til mælinga á kynbótasýningum, ýmiskonar aðstoð og aðstöðu til mælinga á sýningarsvæðum og knöpum og eigendum hrossa á sýningum vil ég þakka bæði þolinmæði og aðstoð á meðan mælingum stóð.

Pétur Halldórsson og Óðinn Örn Jóhannsson mældu hófa á tveimur stórum kynbótasýningum sumarið 2009 og eru þeim færðar þakkir fyrir þá aðstoð. Ennfremur færði Pétur Halldórsson mæligögn sýninganna á excel skjal, sem auðveldaði mér vinnu með gögnin mjög mikið. Þorberg Þ Þorbergsson tölvunarfræðingur hjá Bændasamtökunum og Guðlaugi Antonssyni, landsráðunauti í hrossarækt fá vil ég þakka fyrir veitta aðstoð.

Að lokum vil ég þakka Fræðsluneti Suðurlands og Rannís fyrir fjárhagslegan stuðning við verkefnið.

Efnisyfirlit

Yfirlýsing höfundar	ii
Ágrip.....	iii
Þakkir	iv
Efnisyfirlit	v
1. Inngangur	1
1.1. Vöxtur og uppbygging hófa.....	2
1.2. Grunnstaða hófs og jafnvægisjárningar	4
1.3. Reglur um dóma á hófum og járningar kynbótahrossa.....	5
1.4. Tengsl byggingarþátta við hæfileika og endingu	7
1.5. Ágrip og áverkar	8
2. Efni og aðferðir	9
2.1. Mælitæki.....	10
2.2. Mælistærðir og framkvæmd mælinga.....	10
2.2.1 Mæld gildi:	11
2.2.2 Reiknuð gildi:.....	11
2.3. Undirbúningur hófa reiðhrossa og stóðhrossa fyrir mælingu.....	12
2.4. Úrvinnsla gagna	12
3. Niðurstöður.....	13
3.1. Hófar reiðhrossa	13
3.1.1 Fylgni mæligilda	14
3.2. Hófar kynbótahrossa.....	15
3.3. Áhrif aldurs á hófastærð	17
3.4. Áhrif kyns á hófastærð	18
3.5. Áhrif mæligilda á byggingareinkunnir	19
3.6. Áhrif mæligilda á hæfileikaeinkunnir.....	22
3.7. Áhrif tálengdar á ágrip.....	25
3.8. Áhrif halla hófs á ágrip.....	26
3.9. Áhrif kjúkulengdar á ágrip	27
3.10. Þróun tálengdar í kynbótasýningum	28
4. Umræða	30
4.1. Hófar reiðhesta járnudum í grunnstöðu – hinn eðlilegi hófur	30
4.2. Munur á milli hófaforms kynbótahrossa og reiðhrossa	31
4.3. Hófar íslenskra hesta eftir kynja- og aldursskiptingu	32
4.4. Áhrif hóflengdar, hófhalla og kjúkulengdar á hófaeinkunn	34
4.5. Áhrif hóflengdar, hófhalla og kjúkulengdar á hæfileikaeinkunn	35
4.6. Áhrif hóflengdar, halla hófs og kjúkulengdar á ágrip	36
4.7. Þróun hóflengdar á kynbótasýningum 2000-2010.....	37
5. Ályktanir.....	38
6. Heimildaskrá	39

1. Inngangur

Þegar Ísland var numið fyrir um 1100 árum, tóku landnámsmenn með sér þau húsdýr sem þeim hefur þótt nauðsynleg til lífsframfærslu á framandi slóðum. Þar á meðal voru hestar. Þrátt fyrir að lítið sé vitað um hrossarækt og hestahald á fyrstu öldum Íslandsbyggðar, má lesa víða í Íslendingasögunum að gæðingar voru í miklum metum. Ætla má að strax í upphafi hafi menn hugsað út í hvernig best væri að verja hófa hesta sinna og hvort einhver ein hófgerð væri sterkari en önnur. Litlar heimildir er um að menn járnðu hesta sína á fyrstu öldum Íslandsbyggðar, en þó bar við að menn notuðu svokallaða ísbrodda en þeir voru öllu frekar til að mynda spyrnu frekar enn að vera til varnar sliti (Theodór Arnbjörnsson, 1970). Um ísbrodda getur í Hávamálum þar sem höfundur notar líkinguna „að aka jó óbrydduðum á ísi hálum“. Ein elsta heimild í íslenskum ritum sem vísa til járninga er í Heiðarvíga sögu frá aldamótum 1200. Ennfremur koma járnaðir hestar allvíða fyrir í Sturlungu. Þótt ljóst megi vera að járningar hafa verið stundaðar á Íslandi að minnsta kosti frá öndverðri 13. öld, þá er saga þeirra ekki vel kunn. Íslendingar munu fyrst hafa kynnst skeifum á 11. öld en útbreiðsla þeirra varð ekki veruleg fyrr en þeir hófu verslun við Englendinga á 15. öld (Jón Árni Friðjónsson, 2005).

Eitt helsta einkenni íslenska hestakynsins er að það býr yfir öllum fimm gangtegundum; feti, brokki, stökki, tölti og skeiði. Markmið í íslenskri hrossarækt er að rækta fjölhæfan, taktfastan og öruggan, viljugan og geðprúðan hest sem fer glæsilega í reið á öllum gangtegundum - Hinn íslenska gæðing (Búnaðarsamband Íslands á á). Íslenski hesturinn er frábrugðinn flestum öðrum hestakynjum þar sem notkun þeirra flestra byggist eingöngu á grunngangtegundum feti, brokki og stökki. Járnningar á ganghestum eru að mörgu leiti frábrugðnar járningum annarra hestakynja þar sem þær þurfa að miðast við samstillingu mismunandi gangtegunda (Butler og Butler, 2004).

Vinsældir íslenska hestsins hafa aukist mikið á undanförunum áratugum. Á síðustu 30 árum hafa íslenskir hestar verið seldir og fluttir út til um 30 landa (Félag hrossabænda, á.á). Verðmæti hesta miðast gjarnan við árangur úr sýningum eða keppni og á undanförunum árum hafa menn vaknað til vitundar um mikilvægi járninga á íslenska hestinum og hvernig það geti skipt sköpum í keppni og sýningum að hesturinn sé rétt járnaður. Mikilvægi góðra járninga kemur best fram í bættum árangri í þjálfun keppnishesta. Þær stuðla jafnframt að meiri vellíðan og betri endingu hestsins (Stashak, 1987, Butler og Butler, 2004). Hestar eru almennt séð járnaðir til að varna sliti á hófum, stjórna hófvexti, leiðrétta ganglag, eða í sérstökum

tilvikum vegna sjúkdóma, þ.e. sjúkrajárningar. Gera má ráð fyrir að íslenski hesturinn hafi fremur stóra hófa miðað við líkamsstærð. Ef svo er má reikna með að þeir búi yfir töluverðum styrk sem nýtist til að stilla ganglag, en algengt er að hófar séu látnir vaxa og lengd þeirra sé mismunandi á milli fram og aftur hófa til samstillingar á ganglagi. Í kynbótadómum og keppnum fyrir íslenska hestinn gilda ákveðnar alþjóðlegar reglur, FIZO og FIPO, sem ákvarðaðar eru af Alþjóðasamtökum íslenskra hesteigenda, FEIF. Þessar reglur eiga að koma í veg fyrir óhóflega hófsöfnun og til að tryggja sem jafnastan samanburð á milli hrossa. Ennfremur eru reglurnar settar til að reyna að koma í veg fyrir ágríp og álagsmeiðsl á hrossunum. Litlar rannsóknir eru til um járningar íslenska hestsins og byggja menn þekkingu sína yfirleitt á eigin reynslu og annarra sem hafa miðlað ráðum í gegnum tíðina. Megin markmið þessa verkefnis er að taka saman upplýsingar um járningar og hófa reiðhrossa og hrossa sem sýnd eru í kynbótadómi. Einnig er hugmyndin að skoða hvort mismunandi járningar og hóflag tengist einkunnum hrossa í kynbótadómi og ágrípum. Markmið verkefnisins eru eftirfarandi:

- Hvort marktækur munur sé á hófum hrossa sem mæta til kynbótadóms og almennra reiðhrossa.
- Hvort marktækur munur sé á hófum íslenskra hesta eftir kynja- eða aldursskiptingu.
- Hvort hóflengd, hófahalli eða kjúkulengd hafi áhrif á einkunnir í kynbótadómi.
- Hvort hóflengd, halli hófs og kjúkulengd hafi áhrif á ágríp.
- Hvort marktækur munur sé á hóflengd milli sýningarára eða árstíma.

1.1. Vöxtur og uppbygging hófa

Hófurinn er margslungið og flókið líffæri. Hlutverk hófa er að bera uppi og verja stoðkerfi hestsins auk þess sem þeir eru í senn fjaðrandi og sveigjanlegir (Butler og Butler, 2004). Til að átta sig á þeim atriðum sem hafa mestu áhrif á vöxt og heilbrigði er nauðsynlegt að gera sér gein fyrir uppbyggingu hófsins í grófum dráttum.

Ytri hlutum hófsins má skipta niður í eftirtalin svæði:

- Hófhvarf er línur sem skilur að harðan hófvegginn og loðið skinnið fyrir ofan hófinn.
- Glerungur er ysti hluti hófveggisins sem er þó yfirleitt ekki virkur nema á efsta hluta hófsins. Ef mikill raki liggur að hófnum fær glerungurinn matta áferð.
- Hófveggur er stærsti sjáanlegi hluti hófsins þegar fóturinn er á jörðu. Hófveggur er gjarnan skipt upp í hluta sem eru fram, utanfótar, innanfótar, aftur og neðri. Neðan frá er hófveggnum skipt upp í fjóra hluta þ.e. tá, hlið, hæl og hælstoðir. Hlutverk

hófveggjar er að verja innri hlut hófsins og bera uppi megnið af þeim þunga sem hvílir á fætinum. Hælstoðirnar liggja í aðra stefnu en aðrir hlutar hófveggjarins. Þær beinast inn í hófin og fram að tá. Þessi stefnubreyting á hófveggnum hefur ákveðna gormavirkni sem nýtist þegar aukið álag er sett á hófinn.

- Þófar eru hárlaust svæði aftan á hófnum. Þetta svæði er mjög sveigjanlegt og er aðskilið frá húðinni með hófhvarfinu. Þófarnir skiptast í innri og ytri þófa en á milli þeirra er rauf sem nær niður á hóftungu. Sveigjanleiki og fjöðrun þófanna gerir það að verkum að hófurinn nær að breyta um lögun við aukið þyngdarálag.
- Hófbotn er stærsti hluti hófsins ef horft er í hann neðan frá og fyllir upp svæðið milli hófveggisins, hælstoða og hóftungu. Hófbotninn hlífir innri hlutum hófsins fyrir álagi neðan frá og ber hluta þyngdarálags.
- Hóftunga fyllir upp svæðið milli hælanna og þófanna og hefur þríhyrningslaga lögun. Rauf er eftir miðri hóftungunni og skiptir henni í tvo hluta. Hóftungan hefur svipuðu hlutverki að gegna og þófarnir í fjöðrunarkerfi hófsins (Hood og fl., 2002).
- Hvítalínan er svæðið sem tengir saman hófvegg og hófbotn. Þetta svæði er einskonar stuðpúði á milli þeirrar hreyfingar sem myndast á milli hófveggjar og hófbotns. Hvíta línan markar skilin á milli veggjarhornsins og hófhvikunar (Butler og Butler, 2004).

Innri hluta hófsins má í grófum dráttum flokka í:

- Kvikusvæði eða innri húð, er það svæði sem er á milli stoðgrindar fótans og hófskelinnar. Æðakerfi hófsins liggur um kvikuna og flytur næringu til hóftrumanna. Í kvikunni er mjög virkt taugakerfi sem gefur fætinum næma tilfinningu og stjórnar blóðflæði. Mikill sveigjanleiki er í efni kvikunnar sem gerir það að verkum að öll hreyfing er möguleg bæði vegna vaxtar hófsins og þeirra andstæðra krafta sem mætast þegar aukinn þungi leggst á fótinn. Tenging kvikunnar við hófvegg er marggreinótt og þar að leiðandi gríðarlega yfirborðsmiklil og sterk.
- Hófpúði er þéttur fitukendur vefur sem hefur þríhyrningskenda lögun og ver svæðið milli hóftungu og hófliðar. Hófpúðinn gegnir mikilvægu starfi fjöðrunarferli hófsins.
- Stoðgrind, stoðgrindin samanstendur af þeim beinum sem liggja ofan í hófinn og sinum og liðböndum sem tengjast þeim (Hood og fl., 2002).

Vöxtur hófa fer að öllu leiti eftir frumuskiptihraða í hófveggnum. Ýmsir þættir hafa þó áhrif á hófvöxt en eru þó yfirleitt samtvinnnaðir næringarupptöku. Þeir þættir sem hafa mestu

sýnileg áhrif eru; aldur, kyn, erfðapættir, efnaskiptahraði, hreyfing, hita- og rakastig umhverfis, veikindi eða skemmd í hóf, hófhirða og járningar (Hunnington og Pollitt, 2003).

Engar innlendar rannsóknir eru þekktar um vöxt og uppbyggingu hófa. Hvað erlendar rannsóknir og athuganir varðar hafa menn gert rannsóknir með hófvöxt miðað við næringarefnainntöku sem hefur jákvæð áhrif á vöxtinn og í nokkrum tilfellum á styrk hófveggjar (Ott og Johnson, 2001). Einnig hafa rannsóknir sýnt fram á að marktækur munur sé á hóflengd eftir kyni (Ott og Asquith, 1995). Stækkun á hófum fer þó eingöngu fram á uppvaxtarárum og helst í hendur við vöxt beina (Butler og Butler, 2004). Rétt inntaka næringarefna gefur hámarks hófvöxt í uppvexti og geta hófar vaxið allt að sex vetra aldri (Koike, 1969).

1.2. Grunnstaða hófs og jafnvægisjárningar

Grunnstaða hófs er sú staða sem myndast á hófum við eðlilegt slit við kjöraðstæður hesta. Þetta er sú hófstaða sem járnungamönnum er ráðlagt að klippa fyrir járningar hrossa og er sett fram í öllum helstu kennslubókum um járningar (t.d. Butler og Butler, 2004). Markmið járnunga í grunnstöðu er að álagspunktur hófs í snertingu við jörð dreifist út frá miðjum hóf (Butler og Butler, 2004). Áður en hófur er klipptur í grunnstöðu er nauðsynlegt að meta fótstöðuna og klippa hófinn þannig að bein afstaða myndaðist á milli beinanna í neðri hluta fótar (þ.e. þau bein sem eru fyrir neðan framhné og hækil). Hófbein, hvarfbein og kjúkubein eiga að mynda beina línu (Butler og Butler, 2004). Stefna og lögun hófsins fer eftir almennu heilbrigði, réttleika og álagi sem á hófnum er. Algengt er að eftir því sem hross eldast sjáist meiri álagseinkenni á hófnum og skapist þar með meiri þörf fyrir leiðréttingu á stefnu hófbeins (Savoldi og fl. 1998). Efsti þriðjungur hófsins segir til um stefnu hófbeins. Ef hófurinn er heilbrigður og jafnt álag er á alla fleti hófsins á það form að halda sér alla leið neðri brún hófveggisins (Butler og Butler, 2004). Hófbotn og hvítalína segja til um og endurspegla lögun hófbeins. Þegar hófur er klipptur í grunnstöðu er allur sá hófveggur sem vex niður fyrir hvítulínu og hófbotn klipptur. Slit á skeifum getur gefið góða vísbendingu um það hversu nærri grunnstöðu og jafnvægi járnung hestsins er. Frávik frá grunnstöðu geta verið nauðsynleg við járningar á ganghestum, sbr. Járnungar til leiðréttingar jafnvægis á ganglagi, en nauðsynlegt er að komast að því hversu mikil frávik meiga vera frá grunnstöðu án þess að það komi niður á jafnvægi ganglags og heilbrigði hestsins.

Í erlendum fræðiritum þar sem fjallað er um járningar og hófhirð er ávalt talað um jafnvægi (balance) í samhengi við jafnvægi hófs. Málhefð er fyrir því hér á landi að tala um jafnvægisjárningar í samhengi við jafnvægi ganglags og verður það gert hér eftir í þessu riti. Tilgangur jafnvægisjárninga er að bæta ganglag, takt og fótaturð hesta. Ennfremur má með jafnvægisjárningum breyta skrefferli hests á þann hátt að það komi í veg fyrir samslátt eða ágríp. Jafnvægisjárning hefur áhrif á tímasetningu þess hvernig og hvenær hestur lyftir fæti. Jafnvægisjárning felur í sér að nota hóf, skeifur og eða fylliefni til að breyta skrefferli hests í þeim tilgangi að ná fram betri árangri og auðvelda þjálfun. Í jafnvægisjárningum felst oft að munur á afturfótum og framfótum er ýktur til dæmis með auknum mismun á tálengd, þyngd skeifna, halla táar eða veltipunkt táar sem er sá tímunktur þegar fótur sleppir jörðu.

1.3. Reglur um dóma á hófum og járningar kynbótahrossa

Alþjóðareglur um dóma og járningar kynbótahrossa eru af FEIF kallaðar FIZO reglur. Í dómsskala fyrir íslensk hross er vægi einkunnar fyrir hófa miðað við FIZO reglur ársins 2011 6% af heildareinkunn. Auk þess er vægi einkunnar fyrir fótagerð og réttleika 6% og 3% af heildareinkunn hvers hests. Einkunnir fyrir hófa, fótagerð og réttleika vega því samtals 37,5% af sköpulagseinkunn hvers kynbóttagrips (FEIF, 2010).

Í FIZO reglunum gildir eftirfarandi fyrir járningar kynbótahrossa: „Hross sem sýnd eru í reið skulu vera járnud. Járnungin skal vera vönduð sem kostur er, eðlilegt samræmi sé milli tálgunar fram- og afturhófa og hófhalli samsvari halla kjúkunnar. Hófar mega ekki vera lengri en 9,0 cm. Undantekningu frá þessari reglu má þó gera þegar hæð á herðar mælist 137 cm eða meira, mælt með stangarmáli, en þá má hóflengdin vera allt að 9,5 cm, þegar hæð á herðar mælist 145 cm eða meira, mælt með stangarmáli, má hóflengdin vera 10 cm. Ekki má muna meiru en 2 cm á lengd framhófa og afturhófa. Hámarksþykkt skeifna er 8 mm og hámarksbreidd 23 mm. Skeifurnar skulu vera samstæðar og úr samskonar efni. Efni skeifnanna hafi ekki meiri eðlisþyngd en hefðbundið skeifnajárn. Skeifurnar séu af hæfilegri stærð miðað við hófa og ekki má muna meiru í þykkt en 2 mm á fram- og afturfótaskeifum. Leyfilegt er að nota skafla, tvo í hverja skeifu, en þeir séu þá að hámarki (lengd*breidd*hæð) 15 mm * 15 mm * 12 mm. Afbrigðileg járnung, s.s. uppsteypdir hófar, er óheimil. Pottun skeifna er óheimil“ (FEIF, 2010)

Dómkvarði reglugerðar um uppruna og ræktun íslenska hestsins (skv. reglugerð nr. 948/2002) og hvað varðar einkunnir á hófum má sjá á töflu 2.1. Á dómablaði geta dómamar

jafnframt krossað við nokkra jákvæða og neikvæða þætti í lögun hófs, sem áhrif hefur á einkunnagjöf samkvæmt dómkvarða (sjá töflu 2.2). Við einkunnagjöf er tekið tillit til fjölda galla og hversu alvarlegir þeir eru (reglugerð nr. 948/2002).

Tafla 2.1. *Dómkvarði fyrir kynbótaeinkunnir hófa*

9,5-10	Mjög vel djúpir hófar og hvelfdur hófbotn, mjög vel lagaðir, kúptir og fallegir að sjá, efnispéttir, einlitir og helst dökkir. Hóftunga er mikil og hælstoðir mjög traustlegar.
9,0	Vel djúpir, vel lagaðir og kúptir, sterklegir og efnismiklir hófar, hóftunga er góð og hælstoðir traustlegar.
8,5	Vel djúpir, vel lagaðir og sterklegir hófar. Aðeins er um fremur smávægilega galla að ræða hvað önnur atriði hófgerðar varðar.
8,0	Þokkalega vel djúpir hófar, þeir séu lausir við alla stórgalla
7,5	Meðaldjúpir hófar en mjög efnisgóðir og vel lagaðir.
7,0	Sjá upptalningu við einkunn 6,5 og lægra en hér er ekki um eins alvarlega galla að ræða
6,5 eða lægra	Mjög grunnir hófar, flatir útflenntir eða hófbotn siginn. Mjög krappir (þröngir) hófar.
	Mjög lélegt efni í hófum (þ.m.t. afar ljótt yfirborð). Mjög efnislitlit hófar, nær enginn hóftunga eða nær engir hælur.

Tafla 2.2. *Jákvæðir og neikvæðir eiginleikar við form og lögun hófa samkvæmt dómablaði FEIF.*

Jákvæðir eiginleikar	Neikvæðir eiginleikar
Djúpir	Flatbotna
Sléttir	Ósléttir
Efnisþykkir	Efnisþunnir
Þykkir hælur	Lágir hælur
Mikil hóftunga	Þunnir hælur
Kúptir hófar	Efnisdeigir
Hvelfdur botn	Útflenntir
Vel formaðir	Þröngir
	Slútandi hælur

1.4. Tengsl byggingarþátta við hæfileika og endingu

Hlutverk kynbótasýninga er að meta bæði fegurð og hæfileika hesta til að ná framförum í ræktun hestakynsins. Ræktunarmarkmið flestra hrossaræktenda byggjast á samspili byggingaeiginleika og hæfileika, en í gegn um tíðina hafa menn fengið þekkingu sína á eigin reynslu og annarra sem hafa miðlað út frá sér ráðum. Flestir sem koma að hrossarækt og þjálfun hesta eru sammála um að skásetning bóga og afstaða háls og herða séu lykil atriði í byggingarlagi hesta.

Sýnt hefur verið fram á að jákvæð fylgni er á milli skásættra bóga og svagra kjúka og jafnvel langra kjúka (Butler og Butler, 2004, Hedge og Wagoner 2004, Thomas, 2005). Back, Schamhardt og Barneveld (1996) skoðuðu áhrif byggingalags á hreyfiferil hollenskra heitblóðshesta og komust að því að jákvæð fylgni væri á milli skásættra bóga og skreflengdar. En fremur fundu þeir sterka jákvæða fylgni á halla bóga við halla kjúku. Holmström (1990) komst að því að bestu hlýðniæfinga- og hindrunarstökkshrossin voru með marktækt skásettari bóga en reiðhross sem skoðuð voru til samanburðar. Einnig sýndi Holmstrom fram á að hindrunarstökkshestar (hópur topp hrossa) hefðu minni kjúkuhalla en hrossin sem hann notaði til samanburðar. Halli kjúku þarf að vera í beinu framhaldi við halla hófs og hefur því áhrif á hversu brattur hann getur verið við járningu. Ekki má vera brot á línu hófs og halla kjúku (Butler og Butler, 2004), en þó eru kjúkur oft brattari en bógar ef skásetning þeirra er mikil (Thomas, 2005). Hófur og kjúkuliður eru hluti af fjöðrunarkerfi hestsins og vinnur í samhengi við bóglið. Ákveðnar fótahreyfingar og mýkt í ganglagi geta verið háðar ákveðnu byggingarlagi, en hestar sem hafa byggingarlag sem hentar illa þeim verkefnum sem fyrir þá er lagt ná til að mynda ekki eins langt í keppi eða sýningum og hestar sem hafa úrvals byggingarlag sem hentar því verkefni (Durco, o.fl. 2009).

Ending hesta ræðst að miklu leiti eftir því hve góða hófa hesturinn hefur og hve miklu álagi hófar verða fyrir á lífsskeiði hestsins. Misjafnt álag á hófa ræðst að miklu leiti af réttleika fóta og halla kjúku (Durco, o.fl. 2009). Bygging hófa getur haft áhrif á það hversu mikið álag lendir á fætinum við það að snerta jörðina. Ennfremur getur bygging hófs haft áhrif á það hvernig höggálag frá jörðu dreifist yfir hófinn. Thomason (1998) fann að aukinn halli á hliðum hófa hefði meiri burðargetu en flatari hófar. Hins vegar jókst höggálag á hófa hestsins við hreyfingar hans, eftir því sem hliðarnar voru brattari. Einhvern milliveg hliðarhalla hófs þarf því að finna til að viðhalda burðargetu og takmarka höggálag.

Helti og fótamein er algeng meðal keppnishesta um allan heim og í felstum hestaíþróttagreinum (Marks, 2000). Bygging hesta getur haft áhrif á endingu og heilbrigði. Þó

getur byggingagalli í sumum hestakynjum verið byggingamarkmið í öðrum (Marks, 2000). Bogin hné (being back at the knee) eru til dæmis ósækileg fyrir norður ameríska kappreiðahesta, en kostur hjá show hunter hack hestum, því eiginleikinn auðveldar þann fótaborð sem dómara dást að. Kane og fleiri (1998) fundu að járningar gætu haft áhrif á slyshættu hjá thoroughbred kappreiðahesta, þar sem aukning á hófhalla um 3° minnkaði hættu á sprungum í hófbeini, minnkaður hallamunur á tá og hæl minnkaði líkur á áverka í djúpu beygjusin og áverkar í stoðgrind hesta minnkaði ef hestar væru járnaðir á þann hátt að flatarmál hófs á neðra borði var haldið í ákveðnu hámarki. Slútandi hæl nefnist það ástand, þegar hófhalli að framan (á tá) er mun meiri en halli hæls, að því marki að virkni hófs til að jafna þrýsting í hóf er skert (Balch, og fl., 2001). Áhrif slútandi hæla á thoroughbred kappreiðahrossum verða mælanleg þegar mismunur á halla tár og hæls fer yfir 10° (Balch, og fl., 2001).

1.5. Ágrip og áverkar

Ágrip er það nefnt þegar hestur stígur eða slær afturhófi í framhóf. Slæmur áverki getur hlotist af ágripum, jafnvel það mikill að hross geta hlotið langavarðandi skaða af og jafnvel örkuml (Helgi Sigurðsson 2001). Ágrip geta að auki haft sálræn áhrif á hestinn þannig að hann verður kvíðinn eða spenntur og hættir að beita sér (rétt). Til eru mörg dæmi þess að hestar missi vilja og samstarfsfýsi við knapa eftir slæm ágrip jafnvel þó að líkamleg sár grói að fullu. Algengast er að íslensk hross grípi á sig á hröðu tölti eða skeiði en þó getur það einnig gerst á öðrum gangtegundum (Helgi Sigurðsson, 2001).

Á undanförunum árum hafa kynbótadómarar og umsjónarmenn sýninga haft nokkrar áhyggjur af því hve hlutfallslega mörg hross grípi á sig í sýningum. Þetta er viss ljóður á sýningarhaldinu og eru menn sammála um að úr þessu þurfi að bæta. Árið 2005 hófust skráningar á áverkum hjá öllum hrossum sem koma fram í kynbótasýningu. Áverkar vegna ágripa hafa verið skráðir sérstaklega og komið hefur í ljós að 13.7% sýndra hrossa grípi á sig í sýningu (Friðrik Már Sigurðsson 2006). Á ráðstefnu þann 13. mars 2010 sem bar heitið “Út með ágripin” kom þar fram var að mun minna var um ágrip á hrossum í gæðingakeppni en kynbótasýningu Eina rannsóknin hingað til sem gerð hefur verið um orsakavalda ágripa er BS verkefni Friðriks Máss Sigurðssonar þar sem hann kannar fylgni ákveðinna sköpulagseiginleika hesta og ágripa (Friðrik Már Sigurðsson 2006). Friðrik bar einnig saman hóflengd og ágripsáverka og kom í ljós að marktæk fylgni er milli aukinnar tálengdar og ágripa.

2. Efni og aðferðir

Hófar kynbótahrossa voru mældir á héraðssýningunni á Hellu árið 2009 og héraðssýningunni í Víðidal árið 2009. Ennfremur voru hófar mældir á miðsumarssýningunni á Hellu árið 2010. Alls voru mæld 318 hross á sýningunni á Hellu sumarið 2009, 32 hross í Víðidalnum 2009 og 145 hross á miðsumarsýningunni á Hellu 2010. Fleiri þættir í uppbyggingu hófs voru mældir árið 2010 en árið 2009 og eru mæliþáttum og mæliaðferðum lýst í kafla 2.1.

Skoðuð voru gögn frá Bændasamtökum Íslands yfir meðalhóflengd hrossa allra kynbótasýninga árána 2000-2010. Alls voru borin saman gögn um hófalengdir frá 478 sýningum og fjölda hrossa í þeim löndum þar sem viðurkenndar kynbótasýningar fóru fram á þessu árabili. Gagnasafn Bændasamtaka Íslands náði að vísu yfir 522 sýningar í heild, en gögnum úr nokkrum sýningum var sleppt þar sem meðal hóflengd hrossa reyndist ómarktæk í nokkrum tilfellum (t.d. meðalhóflengd fyrir 11.0 cm). Er hér gert ráð fyrir að í þessum tilfellum hafi annað hvort verið um innsláttarvillu að ræða eða skekkju í mæliaðferðum. Til að fá skorið um það þarf að skoða heildargagnasafnið.

Sumarið 2010 var safnað mælingum á hófum reiðhrossa og stóðhrossa á tamningastöðvum og hrossaræktarbum víðs vegar um Suðurland. Mælingahrossin voru flest staðsett á tamningastöðvum en þannig náðist handahófskennt töluverður breytileiki á ætterni og uppvaxtarskilyrðum hrossanna í úrtakinu. Sömu mæliþættir voru mældir og á miðsumarssýningunni á Hellu sumarið 2010. Alls voru 89 hross mæld á bilinu þriggja til tuttugu og eins vetra gömul. Einnig var kyn hvers einstaklings skráð þannig að hægt væri að bera saman hryssur og geldinga / stóðhesta. Þau skilyrði voru að til að hrossin teldust fullgild og marktæk til mælinga að hófar yrðu klipptir í grunnstöðu miðað við eðlilegt slit við kjöraðstæður hesta. Þetta útilokaði að hægt væri að taka inn í mælingarnar hross sem verið var að mismuna í hóflengdum til stillingar á ganglagi s.s. hross í undirbúningi fyrir kynbótasýningu. Þó fékkst nokkur hópur þessara hrossa eftir að sýningar voru afstaðnar og hægt var að klippa hófa þeirra í eðlilega stöðu. Í upphafi var fyrirhugað að flokka hrossin eftir stærð líkt og gert er í kynbótadómum en fallið var frá þeim áformum þar í ljósi þeirra áhrifa vegna þess að smitandi hóstapest hafði áhrif á þann fjölda hrossa sem náðist til mælinga.

Pétur Halldórsson og Óðinn Örn Jóhannsson framkvæmdu mælingar 2009 samkvæmt forskrift Sigurðar Torfa Sigurðssonar, sem framkvæmdi allar aðrar mælingar, nema þær sem bárust frá Bændasamtökum Íslands yfir meðaltálengd kynbótahrossa frá 2000-2010. Eftir nánari skoðun þá töldu mælingamenn mælingar í Víðidal ekki nægilega nákvæmar í

samanburði við mælingar á Hellu, auk þess sem að í mörgum tilfellum var um sömu kynbótahrossin að ræða. Því var ákveðið að nota gögn úr sýningunni í Víðidal ekki með í tölfræðilegri úrvinnslu verkefnisins.

2.1. Mælitæki

Mælingar voru flestar framkvæmdar með rennimáli en hinsvegar var halli táar og hæls mældur með sérstökum gráðumælum fyrir hófmælingar. Rennimálið var að gerð NEO en gráðumælarnir voru annarsvegar af gerðinni Ward and Story USA, það mælitæki hentaði mjög vel til að mæla halla táar og mjög auðvelt aflestrar. Hins vegar hentaði það illa við mælingar á halla hæls en til þess var notaður gráðumælir sem er framleiddur af þýska plasticskeifnafyrirtækinu Dalmer. Gráðumælarnir voru bornir saman í byrjun og voru að sjá alveg samstilltir. Mæligarnar á hallanum miðuðust við heilar gráður.

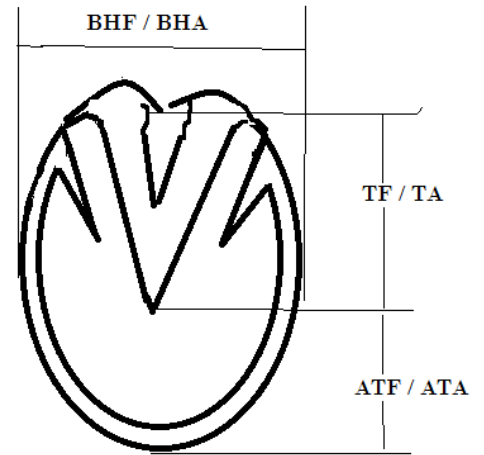
2.2. Mælistærðir og framkvæmd mælinga

Mælingar voru flestar framkvæmdar með rennimáli en halli táar og hæls var mældur með sérstökum gráðumælum fyrir hófmælingar. Rennimálið var að gerð NEO en gráðumælarnir voru af gerðinni Ward and Story USA, það mælitæki hentaði mjög vel til að mæla halla táar og mjög auðvelt aflestrar. Hins vegar hentaði það illa við mælingar á halla hæls en til þess var notaður gráðumælir sem er framleiddur af þýska plasticskeifnafyrirtækinu Dalmer. Gráðumælarnir voru bornir saman í byrjun og voru að sjá alveg samstilltir. Mælingarnar á hallanum miðuðust við heilar gráður.

Sömu mælingar voru framkvæmdar á fram- og afturhófum. Í öllum tilfellum var valið að mæla hægri framfót og hægri afturfót og ráð gert fyrir að vinstri hlið hests væri jafn stór, enda markmið hverrar járningar að hafa samstæða hófa eins langa á alla kanta, því annars gæti jafnvægi hestsins verið raskað. Við skráningu voru settar skammstafanir yfir mælistaði og sagði aftasti stafur til um hvort um fram eða afturfót væri að ræða þ.e.a.s. (F) framan og (A) aftan, dæmi **LTF**: Lengd hófveggjar, **tá**, framan. Út frá mældum gildum voru reiknuð gildi sem segja til um samanlögð mæligildi eða mismun milli mæligilda. Minni líkur voru á skekkjum í endanlegum útreikningum með að reikna út þessi gildi frekar en að mæla þau sér.

2.2.1 Mæld gildi:

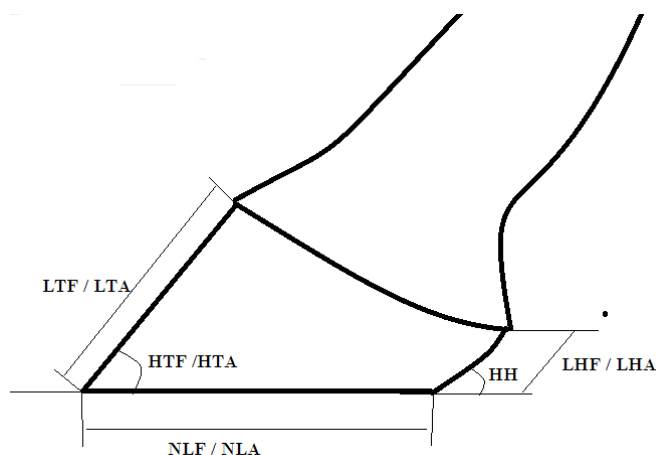
- Lengd hófveggjar framan á tá (**LTF / LTA**). Þá miðast við mál frá hófhvarfi þar sem finna má fyrir að hófveggur byrjar og að neðribrún hófveggjar, mælt með rennimáli.
- Lengd hæls (**LHF / LHA**). Það mál miðast við rétta hællengd frá neðribrún hófveggjar upp að hófhvarfi, mælt með rennimáli.
- Halli tá framan (**HTF / HTA**). Mál tekið með hófgráðuboga (Ward and Story Hoof Gauge).
- Halli hæl framan (**HHF / HHA**). Mál tekið með hófgráðuboga (Dallmer).
- Breidd hófs framan (**BHF / BHA**). Mælt með rennimáli yfir þann hluta hófsins sem er breiðastur.
- Frá tá að hóftungu-enda (**ATF / ATA**). Mælt með rennimáli frá miðri tá fremst á hófveggnum og að hóftunguenda.
- Hóftunga (**TF / TA**). Hóftunga mæld frá hóftunguenda aftur að breiðasta hluta hóftungunnar.



Mynd 2.1. Hófur séð neðan frá ásamt mælistærðum (teikn, Sig. T. Sigurðsson)

2.2.2 Reiknuð gildi:

- Neðri lengd hófs (**NLF / NLA**). Samanlögð mæligildi frá tá að hóftunguenda og hóftunga. **NLF=ATF + TF** og **NLA=ATA + TA**.
- Mismunur á halla tá og halla hæls (Mism.HF / Mism.HA). Halli hæls dreginn frá halla tá. **MHF= HTF – HHF** og **MHA=HTA – HHA**



Mynd 2.1. Hófur séð frá hlið ásamt mælistærðum (teikn, Sig. T. Sigurðsson)

- Mismunur á lengd hófveggjar framan á tá framan og aftan (**MLTFA**). Lengd hófveggjar framan á tá aftan dreginn frá lengd tá framan á hófvegg aftan.

$$\text{MLTFA} = \text{LTF} - \text{LTA}$$

2.3. Undirbúningur hófa reiðhrossa og stóðhrossa fyrir mælingu

Ólíkt kynbótahrossum á sýningum, sem járnúð er eftir ganglagi hrossa og þeim reglum sem gilda fyrir járnningar kynbótahrossa, voru reiðhross og stóðhross snyrt að eðlilegu hóflagi og að grunnstöðu hófs. Grunnstaða hófs er sú staða sem myndast á hófum við eðlilegt slit við kjöraðstæður hesta og sú staða sem járnningamönnum er ráðlagt að klippa fyrir járnningar hrossa og er sett fram í öllum helstu kennslubókum um járnningar (t.d. Butler og Butler, 2004). Til að gera sér grein fyrir eðlilegu hóflagi þarf að byrja á að klippa til og raspa hófa þeirra hrossa sem voru notuð til mælinganna.

Á þeim hófum sem mældir voru var nauðsynlegt að hreinsa vel hófbotn og hóftungu til að geta áttað sig á staðsetningu mælipunkta. Hófar voru klipptir og raspaðir og hvíta línan og hóftungan notuð sem viðmið. Hóftungan segir til um miðju hófsins, en hvíta lína segir til um lögungu og stöðu hófbeins. Hófar voru klipptir þar sem hvíta lína og hófbotn mætast með því var hófbein stillt af í rétta stöðu miðað við beinabyggingu og álagsstöðu hestsins.

Reiðhross voru klippt og járnúð af sama aðila þannig og sömu viðmið höfð fyrir bæði fram- og afturhófa.

2.4. Úrvinnsla gagna

Öll mæligildi voru skoðuð með tilliti til þess hvort þau uppfylltu skilyrði um normaldreifingu. Þegar svo reyndist vera var tekin ákvörðun um að nota mæligildi beint og umbreyta þeim ekki. Tölfræðilegir útreikningar, lýsandi tölfræði, fylgnireikningar, aðhvarfsgreining og t-próf voru framkvæmdir með því að nota tölfræðiforritið SAS 9.2 (SAS Institute 2010).

3. Niðurstöður

Gögn sem safnað var fyrir bæði reiðhross og kynbótahross reyndust uppfylla próf um normaldreifingu.

3.1. Hófar reiðhrossa

Með lýsandi tölfræði mæligilda sem fenginn voru fyrir reiðhross er hægt að meta eðlilegt form og finna marktæk meðalgildi fyrir hófa íslenska hestsins. Í töflu 3.1. kemur fram meðaltal, staðalfrávik, hæsta og lægsta gildi fyrir allar mælibreytur sem fengnar voru við mælingar á reiðhrossum.

Tafla 3.1. Meðaltal staðalfrávik, hæsta og lægsta gildi fyrir hófa reiðhesta ($n=89$).

Mælibreyta	Meðaltal (cm eða °)	Staðalfrávik	Lægsta gildi (cm eða °)	Hæsta gildi (cm eða °)
LTF	7,70	0,40	6,6	8,9
LHF	3,03	0,41	2,0	4,3
HTF	51,15	2,12	45,0	55,0
HHF	47,89	3,71	38,0	55,0
MHF	3,26	3,31	-7,0	13,0
BHF	11,50	0,54	10,0	12,9
ATF	4,29	0,42	3,1	5,2
TF	8,02	0,55	6,9	9,4
BLF	12,32	0,66	10,8	13,7
LTA	7,51	0,44	6,0	8,8
LHA	2,60	0,34	1,9	3,6
HTA	51,69	2,23	46,0	58,0
HTA	45,75	3,96	35,0	53,0
MHA	5,93	4,02	-1,0	16,0
BHA	10,67	0,54	9,5	12,1
ATA	4,14	0,38	3,1	5,2
TA	7,63	0,50	6,4	9,1
BLA	11,77	0,63	10,4	13,7
MLTFA	0,20	0,30	-0,4	1,0

Út frá gögnum í töflu 3.1. má lesa að hófar íslenskra hesta eru að meðaltali frekar sporöskjulaga í formi þ.e. frekar lengri frá tár aftur á hæl en á breidd (BLF 12,32cm og BHF 11,5cm). Meðaltal tálengdar er 7,7 cm á framan (LTF), en ögn styttri að aftan eða 7,51cm (LTA). Mismunur milli lengda fram- og aftur hófa er að meðaltali 0,20 cm með staðalfrávik upp á 0,3. Samkvæmt niðurstöðum rannsóknarinnar kemur fram að um töluverðan breytileika er þó að ræða (tafla 1). Meðalhalli tár á framan (HTF) er 51,15° en 51,59° á afturhófum (HTA). Meðalhalli hæls á framhófum (HHF) er 47,89° en 45,75° á afturhófum (HHA). Staðalfrávik halla tár er 2,12 á framan og 2,23 á aftan en staðalfrávik halla hæls er 3,71 á framan en 3,96 á aftan. Þetta sýnir að mun meiri breytileiki er á halla hæla en halla tár og þá sérstaklega á afturhófum.

3.1.1 Fylgni mæligilda

Meðal sterka marktæka ($p \leq 0,5$) fylgni er að finna á milli flestra mæligilda innan hvers hófs (framhófs-afturhófs). Meðalsterk hámarktæk fylgni var á milli halla tár og hæls (Pearson $r = 0,464$; $p = 0,0001$).

Fylgni milli mæligilda fram og aftur hófa má sjá í töflu 3.2.

Tafla 3.2. Fylgni á milli mælistærða fram- og afturhófa fyrir reiðhesta ($n=89$).

	LTA	LHA	HTA	HHA	BHA	ATA	TA	BLA
LTF	0,752***	0,342***	-0,074	0,145	0,250*	0,363***	0,166	0,352***
LHF	0,393***	0,639***	-0,039	0,206*	0,128	0,162	0,223*	0,275**
HTF	-0,040	-0,034	0,556***	0,045	-0,084	-0,150	-0,234*	-0,276**
HHF	-0,098	0,016	0,377***	0,404***	-0,066	-0,129	-0,091	-0,150
BHF	0,270**	0,230*	-0,067	0,108	0,720***	0,174	0,461***	0,470***
ATF	0,349***	0,030	-0,159	-0,071	0,186	0,402***	0,120	0,340***
TF	0,220***	0,394	-0,188	0,124*	0,407***	-0,014	0,641***	0,497***
BLF	0,405***	0,345**	-0,257	0,058	0,456***	0,245*	0,608***	0,629***

(* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$)

Samkvæmt töflu 3.2. sést að mjög marktæk fylgni er á milli samskonar mælinga á fram og afturhófum. Ein sterkasta fylgnin milli mælistærða var á milli lengdar tár á framhófum (LTF) og lengd tár á afturhófum (LTA) (Pearson $r = 0,752$ og $p < 0,001$).

3.2. Hófar kynbótahrossa

Til að geta borið saman járnningar og hóflengd á reið- og kynbótahrossum voru framkvæmdar mælingar á hófum 145 kynbótahrossa á miðsumarsýningunni á Hellu 2010. Tafla 3.3 sýnir meðaltal, staðalfrávik, hæsta og lægsta gildi fyrir 20 mælistærðir fyrir þennan hóp hrossa.

Tafla 3.3. Meðaltal, staðalfrávik, lægsta og hæsta gildi á hófum hrossa sem mættu til kynbótadóms á miðsumarssýningu á Hellu 2010 (n=145).

Mælibreyta	Meðaltal (cm eða °)	Staðalfrávik	Lægsta gildi (cm eða °)	Hæsta gildi (cm eða °)
LTF	8,37	0,66	6,9	9,5
LHF	3,82	0,69	2,2	5,5
HTF	50,97	2,58	45,0	59,0
HHF	48,04	3,84	40,0	57,0
MHF	2,93	3,87	-8,0	11,0
BHF	12,17	0,60	9,6	13,6
ATF	5,25	0,52	4,0	6,8
TF	7,65	0,49	6,5	9,0
DLF	12,90	0,64	11,4	14,8
LTA	7,83	0,60	6,3	9,4
LHA	3,09	0,58	1,8	4,9
HTA	53,99	2,76	47,0	62,0
HTA	47,46	4,56	32,0	57,0
MHA	6,53	4,42	-4,0	21,0
BHA	10,76	0,42	9,6	12,1
ATA	4,23	0,47	3,1	6,0
TA	7,16	0,44	5,6	8,2
DLA	11,38	0,53	9,3	12,7
MLTFA	0,54	0,56	-1,0	2,0
LK	108,76	5,88	95,0	122,0

VFR	8,36	0,59	6,8	9,5
VA	7,82	0,49	6,7	9,0
MVFRVA	0,54	0,45	-0,8	1,7

Ef bornar eru saman tafla 3.1 og tafla 3.3 sést að töluverður munur er á meðalgildum flestra mælistærða. Breytileikinn er líka mun meiri í flokki kynbótahrossa en reiðhrossa. Tafla 3.4 sýnir mun á milli kynbótahrossa sem komu fram á miðsumarsýningu 2010 og reiðhrossa. Þar sést greinilega að mismunur á milli framhófa og afturhófa er meiri hjá kynbótahrossum en reiðhrossum. Einnig er hámarktækur munur á milli reiðhrossa og kynbótahrossa, samkvæmt t-prófi, á lengd táar og hæla á bæði framhófum og afturhófum, breidd framhófa, lengd hófs frá tá að hæl á framhófum og afturhófum, á hóftungu og fleiri þáttum (sjá töflu 3.4).

Tafla 3.4 *Mismunur mæligilda milli kynbóta- og reiðhrossa (kynbótahross n=145; reiðhross n=89).*

	Mismunur milli flokka (cm eða °)	Marktækni (p)
Lengd táar framhófum	0,67	< 0,001
Lengd hæls framhófum	0,78	< 0,001
Halli táar framhófum	-0,17	0,577
Halli hæls framhófum	0,15	0,764
Mismunur mill halla táar og hæls framhófum	-0,33	0,508
Breidd framhófa	0,67	< 0,001
Að hóftungu framhófum	0,95	< 0,001
Hóftunga framhófa	-0,37	< 0,001
Lengd framhófa tá að hæl	0,58	< 0,001
Lengd táar afturhófum	0,32	< 0,001
Lengd hæls afturhófum	0,49	< 0,001
Halli táar afturhófum	2,31	< 0,001
Halli hæls afturhófum	1,71	0,004
Mismunur mill halla táar og hæls afturhófum	0,60	0,3
Breidd afturhófa	0,09	0,173
Að hóftungu afturhófum	0,09	0,129
Hóftunga afturhófa	0,48	< 0,001

Lengd afturhófa tá að hæl	0,39	< 0,001
MLTFA	0.35	< 0,001

3.3. Áhrif aldurs á hófastærð

Lítill munur er á stærð hófa eftir aldursskiptingu í reiðhestaúrtakinu (sjá töflu 3.5). Hófar yngri hrossanna mælast þó aðeins minni en munurinn er í flestum tilvikum ekki marktækur. Til að mynda er munur á tálengd ekki marktækur ($p > 0,05$). Marktækur munur er á hóftungu (TF $p = 0,004$ og TA $p < 0,001$), neðri lengd hófs (NLF $p = 0,001$ og NLA $p < 0,001$) og einnig er marktækur munur á breidd afturhófa (BHA $p = 0,044$). Marktækur munur er á halla táar (HTF $p = 0,05$ og HTA $p = 0,001$) þar sem yngstu hrossin eru að meðaltali með brattari hófa en þau eldri.

Tafla 3.5 Meðaltal mælistærða hjá reiðhrossum, eftir aldri ($n=89$).

	3-4 vetra	5 vetra	6 vetra	7-9 vetra	≤10 vetra
Fjöldi hrossa (n)	22	13	6	19	29
LTF	7,66	7,65	7,77	7,73	7,73
LTA	7,41	7,50	7,55	7,36	7,67
HTF	52,18	50,54	50,67	51,42	50,55
HTA	53,90	51,00	52,00	52,16	50,55
MLTFA	0,25	0,14	0,22	0,36	0,07

Ef borinn er saman lengd táar á hófum reiðhrossa og kynbótahrossa kemur í ljós að 4 vetra hrossin eru með lengri hófa en 5, 6 og 7-9 vetra hross. Hross sem eru 10 vetra og eldri eru þó með lengstu hófana (sjá töflu 3.6). Halli hófa er svipaður milli aldursskiptinga hjá kynbótahrossum. Ef borin eru saman halli táar reiðhrossa og kynbótahrossa virðist halli framhófa vera svipaður en aftruhófar kynbótahrossa eru brattari en halli afturhófa reiðhrossa. Mismunur lengdar táar fram og afturhófa er töluvert meiri í flokki kynbótahrossa en flokki reiðhrossa fyrir alla aldurshópa.

Tafla 3.6 Meðaltal tálengdar og hófhalla fyrir kynbótahross á sýningum 2009 og 2010 ($n=463$).

	4 vetra	5 vetra	6 vetra	7-9 vetra	≤10 vetra
Fjöldi hrossa (n)	62	148	125	110	18
LTF	8,69	8,65	8,49	8,54	8,71
LTA	8,03	7,97	7,95	7,97	7,98
HTF	51,15	51,57	51,05	51,13	50,33
HTA	53,61	54,81	54,38	54,02	53,72
MLTFA	0,65	0,68	0,54	0,57	0,73

3.4. Áhrif kyns á hófastærð

Mælanlegur munur var á stærð hófa eftir kynjaskiptingu, bæði í úrtaki reiðhesta og því sem unnið var með fyrir kynbótahross. Þetta styður fyrri rannsóknir og það sem ritað hefur verið um þetta í erlendum kennslubókum og greinum (Butler og Butler, 2004; Ott og Johnson, 2001). Kynjamunur á lengd táar er ekki marktækur ($p = 0,2$) fyrir reiðhross en kynjamunur á lengd táar fyrir kynbótahross er hámarktækur ($p = 0,001$). Töflur 3.7 og 3.8 sýnir meðaltal mæligilda eftir kynjaskiptingu og breytileika hverra einingar auk marktækni mismunar.

Tafla 3.7 Mæligildi fyrir reiðhesta flokkaðar eftir kynjum ($n=89$).

	Meðatal hestar	Staðalfrávik hestar	Meðatal hryssur	Staðalfrávik hryssur	Mismunur milli kynja.
Lengd táar framhófum (cm)	7,76	0,42	7,65	0,38	0,11
Lengd hæls framhófum (cm)	3,14	0,39	2,93	0,41	0,21 *
Halli táar framhófum (°)	51,18	1,92	51,11	2,32	0,07
Breidd framhófa (cm)	11,65	0,45	11,36	0,58	0,29 **
Hóftunga framhófa (cm)	8,18	0,49	7,87	0,56	0,31 **
Lengd framhófa t á að hæl (cm)	12,51	0,63	12,13	0,64	0,38 **
Lengd táar afturhófum (cm)	7,57	0,43	7,45	0,45	0,12
Lengd hæls afturhófum (cm)	2,69	0,35	2,51	0,30	0,18 *
Halli táar afturhófum (°)	51,74	2,07	51,63	2,40	0,11
Breidd afturhófa (cm)	10,79	0,50	10,56	0,55	0,23 *
Hóftunga afturhófa (cm)	7,77	0,47	7,50	0,48	0,27 **
Lengd afturhófa t á að hæl (cm)	11,90	0,68	11,65	0,55	0,25 *

(* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$)

Tafla 3.8 Mæligildi fyrir kynbótahross flokkaðar eftir kynjum ($n=145$).

	Meðatal stóðhestar	Staðalfrávik stóðhestar	Meðatal hryssur	Staðalfrávik hryssur	Mismunur milli kynja.
Lengd táar framhófum (cm)	8,93	0,43	8,19	0,62	0,74 ***
Lengd hæls framhófum (cm)	4,43	0,68	3,63	0,57	0,80 ***
Halli táar framhófum (°)	51,31	2,31	50,86	2,66	0,45
Breidd framhófa (cm)	12,45	0,58	12,08	0,58	0,36 **
Hóftunga framhófa (cm)	7,95	0,54	7,55	0,43	0,40 ***
Lengd framhófa tá að hæl (cm)	13,13	0,55	12,82	0,65	0,30 *
Lengd táar afturhófum (cm)	8,28	0,57	8,19	0,53	0,56 ***
Lengd hæls afturhófum (cm)	3,62	0,53	2,92	0,49	0,70 ***
Halli táar afturhófum (°)	55,31	3,06	53,57	2,54	1,74 **
Breidd afturhófa (cm)	10,96	0,48	10,70	0,38	0,27 ***
Hóftunga afturhófa (cm)	7,23	0,51	7,13	0,42	0,10
Lengd afturhófa tá að hæl (cm)	11,44	0,50	11,36	0,54	0,07
Lengd kjúku (cm)	11,36	0,46	10,72	0,54	0,64 ***

(* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$)

3.5. Áhrif mæligilda á byggingareinkunnir

Ef skoðuð er fylgni á milli mælistærða frá miðsumarsýningu 2010 og einkunna fyrir byggingareiginleika sést að í flestum tilfellum er um að ræða veika eða mjög veika fylgni og í flestum tilfellum ómarktæka. Greinileg og hámarktæk fylgni er þó á milli lengdar táar, lengdar hæls og halla táar við hófaeinkunn (sjá töflu 3.9). Einnig finnst hámarktæk fylgni milli lengdar kjúku og hófaeinkunnar ($p \leq 0,001$).

Tafla 3.9 Fylgni (Pearson r) mæligilda og byggingaeinkunna fyrir kynbótahross ($n=145$).

	Háls, herðar og bógar	Fótagerð	Réttleiki	Hófar	Sköpulag
LTF	0,030	0,103	0,036	0,414 ***	0,239 **
LHF	-0,126	0,118	-0,028	0,475 ***	0,199 *
HTF	-0,149	0,044	0,064	0,408 ***	0,078
HHF	-0,071	-0,124	-0,046	0,206 *	-0,012
MHF	-0,012	0,152	0,088	0,067	0,063
BHF	0,115	0,215 **	-0,015	0,114	0,112
ATF	0,116	0,042	0,054	-0,011	0,066
TF	0,076	0,121	-0,032	0,241 **	0,126
NLF	0,153	0,128	0,019	0,177 *	0,013
LTA	-0,100	0,023	-0,027	0,371 ***	0,075
LHA	-0,170	-0,030	-0,044	0,498 ***	0,075
HTA	-0,059	0,095	-0,023	0,339 ***	0,183 *
HTA	-0,008	0,006	0,042	0,063	0,221 **
MHA	-0,028	0,053	-0,058	0,146	0,278 ***
BHA	0,010	0,206 *	0,116	0,157	0,126
ATA	0,003	-0,061	0,162	0,016	0,013
TA	0,059	0,118	-0,090	0,115	0,075
NLA	0,052	0,044	0,070	0,111	0,075
MLTFA	0,143	0,098	0,072	0,096	0,183 *
LK	-0,029	0,245 **	-0,029	0,328 ***	0,221 **

(* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$)

Aðhvarfsgreining sýnir að hámarktækt ($p \leq 0,001$) línulegt samband er á milli lengdar táar (LTF og LTA) og hófaeinkunnar. Einnig sýnir línulegt líkan marktækt samband ($p \leq 0,001$) á milli halla táar (HTF og HFA) og hófaeinkunnar og neðri lengd hófs (NLF og NLA) og hófaeinkunnar ($p = 0,004$). Tafla 3.10 sýnir meðatal mæligilda fyrir lengd táar og lengd hælts flokkað eftir umsögnum, marktækni mismunar og hlutfall hrossa sem fá viðkomandi umsögn.

Tafla 3.10 Meðaltal lengdar táar og hæls á framhófum og hlutfall hrossa sem fá umsögn fyrir hófa. Úrtak tekið á miðsumarsýningu á Hellu 2010 (n=145).

	Lengd táar (cm)		Lengd hæls (cm)		Hlutfall hrossa (%)
	Umsögn	Ekki umsögn	Umsögn	Ekki umsögn	
Djúpir	8,77 **	8,33 **	4,16 *	3,76 *	13,8
Sléttir	-	-	-	-	0,0
Efnisþykkir	8,50	8,35	4,11 *	3,76 *	15,9
Þykkir hælur	8,75 *	8,33 *	4,18 *	3,79 *	9,0
Mikil hóftunga	8,55	8,37	4,50	3,80	2,8
Kúptir hófar	9,00	8,36	5,40	3,79	1,4
Hvelfdur botn	8,89 **	8,32 **	3,81	3,83	9,0
Vel formaðir	-	-	-	-	0,0
Flatbotna	8,08	8,39	3,18 **	3,87 **	7,6
Ósléttir	9,40	8,36	4,10	3,81	0,7
Efnisþunnir	8,09	8,38	3,49	3,81	4,8
Lágir hælur	7,90 **	8,42 **	3,14 ***	3,89 ***	9,7
Þunnir hælur	8,23	8,37	3,57	3,82	2,0
Efnisdeigir	-	-	-	-	0,0
Útflenntir	8,57	8,36	3,68	3,82	4,1
Þröngir	8,50	8,36	4,13	3,80	5,5
Slútandi hælur	8,68	8,36	4,08	3,81	2,8

(* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$)

Marktækur munur var á mæligildum fyrir neðri lengd framhófs (NLF) fyrir þykka hæla ($p = 0,04$) efnisþunna hófa ($p = 0,02$) og útflennta hófa ($p = 0,006$). Tafla 3.11 sýnir meðalgildi og marktækan mun fyrir halla táar og halla hæls á framhófum.

Tafla 3.11 Meðaltal halla táar og hæls á framhófum eftir umsögn fyrir hófa. Úrtak tekið á miðsumarsýningu á Hellu 2010 (n=145).

	Halli táar (°)		Halli hæls (°)		Hlutfall hrossa
	Umsögn	Ekki umsögn	Umsögn	Ekki umsögn	(%)
Djúpir	53,0 ***	51,6 ***	49,1	47,9	13,8
Sléttir	-	-	-	-	0,0
Efnisþykkir	51,7	50,8	48,5	48,0	15,9
Þykkir hælur	52,2	50,9	49,8	48,0	9,0
Mikil hóftunga	53,5	50,9	47,5	48,0	2,8
Kúptir hófar	53,5	51,0	47,5	48,0	1,4
Hvelfdur botn	50,5	51,0	47,6	48,1	9,0
Vel formaðir	-	-	-	-	0,0
Flatbotna	49,5 *	51,1 *	44,6 **	48,3 **	7,6
Ósléttir	49,0	51,0	46,0	48,1	0,7
Efnisþunnir	49,9	51,0	44,3 *	48,0 *	4,8
Lágir hælur	49,4 *	51,1 *	47,1	48,1	9,7
Þunnir hælur	52,0	51,0	47,1	48,1	2,0
Efnisdeigir	-	-	-	-	0,0
Útflenntir	49,0 *	51,1 *	47,3	48,1	4,1
Þröngir	51,0	51,0	48,8	48,0	5,5
Slútandi hælur	48,8	51,0	48,0	48,0	2,8

(* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$)

Samkvæmt töflum 3.10 og 3.11 þá sést að lengd táar hefur áhrif á umsagnar liðina dýpt og hvelfingu hófa sem eru umsagnareiginleikar sem fá tiltölulega mikið vægi þar sem tæp 14% úrtaksins fá þessa umsögn. Lengd hæla hefur greinileg áhrif og er marktækur munur milli mæligilda þar sem umsagnir eru hlutfallslega mikið notaðar. Athyglisvert er að meðaltal halla slútandi hæla er það sama hvort sem umsögnin sé notuð eða ekki.

3.6. Áhrif mæligilda á hæfileikaeinkunnir

Samkvæmt gögnum frá miðsumarsýningu kemur í ljós að lengd táar (LTF og LFA) hefur veika fylgni (Pearson $r = 0,1-0,2$) við allar gangtegundir. Fylgni lengdar táar framhófa við gangtegundir er ekki marktæk nema við fet (Pearson $r = 0,17$ $p = 0,043$). Fylgni annarra mælibreyta framhófa við hæfileikaeinkunnir eru mjög veikar og ómarktækar nema að neikvæð marktæk fylgni er milli lengdar hæls og skeiðs (Pearson $r = -0,2$ $p = 0,02$), marktæk fylgni er á milli hægs stökks og lengd hæls (Pearson $r = 0,2$ $p = 0,02$), og marktæk

fylgni er á milli lengd táar að hæl við fegurð í reið (Pearson $r = 0,19$ $p = 0,03$). Fylgni afturhófa við hæfileikaeinkunnir er á svipaða leið hjá framhófum, lengd táar hefur veika fylgni við einkunnir allra gangtegunda en ekki marktæka nema fyrir stökk (Pearson $r = 0,18$ $p = 0,03$), og hægt tölt (Pearson $r = 0,2$ $p = 0,02$). Lengd hæls afturrhófa hefur marktæka neikvæða fylgni við skeið (Pearson $r = -0,22$ $p = 0,01$) og marktæka fylgni við stökk (Pearson $r = 0,19$ $p = 0,03$) Mismunur á milli tálengdar fram og afturhófa hefur neikvæða fylgni við brokk (Pearson $r = -0,17$ $p = 0,04$).

Aðhvarfsgreining sýnir ekki marktækt samband mælibreyta við einkunn fyrir tölt nema lengd kjúku (LK) ($p = 0,01$) og einkunn fyrir hægt tölt eftir lengd táar afturhófs ($p = 0,02$). Marktækt línulegt samband er milli mismunar tálengdar og einkunnar fyrir brokk ($p = 0,05$). Línulegt líkan gaf marktækan mun á einkun fyrir skeið eftir lengd hæls bæði á framm ($p = 0,02$) og afturhófum ($p = 0,01$). Þá var marktækur munur á einkunn fyrir stökk eftir lengd táar og hæls afturhófa ($p = 0,03$) og einkunn fyrir fegurð í reið eftir neðri lengd frammhófa (NLF) og lengd kjúku (LK).

Þegar stærra safn er notað þ.e.a.s. gögn frá héraðssýningu á Hellu 2009 og miðsumarsýningu á Hellu 2010 kemur í ljós að hóflengd hefur greinileg áhrif og marktæka fylgni við flestar gangtegundir (tafla 3.12), en áhrifanna gætir helst við fótahreyfingar og skreflengd samkvæmt aðhvarfsgreiningu (tafla 3.13).

Tafla 3.12 Fylgni (Pearson r) tálengdar og halla hófa við einkunnir í hæfileikadómi ($n=463$).

	Lengd táar á framhófum	Lengd táar á afturhófum	Halli táar á framhófum	Halli táar á afturhófum
Tölt	0,177 ***	0,117 *	0,026	0,094
Brokk	0,155 ***	0,145 ***	0,037	0,022
Skeið	-0,078	-0,133 **	-0,540	0,042
Stökk	0,030	0,043	-0,028	0,064
Vilji og geðslag	-0,040	-0,010	-0,034	-0,004
Fegurð í reið	0,233 ***	0,135 **	0,055	0,093 *
Fet	0,091 *	0,155 ***	0,100 *	0,053
Hægt tölt	0,103 *	0,096 **	-0,002	0,024
Hægt stökk	0,185 ***	0,143 **	0,056	0,078
Einkunn f. hæfil.	0,185 ***	0,083	0,030	0,117 **

(* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$)

Tafla 3.13 Meðalengd táar á fram- og afturhófum á kynbótahrossum sem fengu eða fengu ekki umsögn um hæfileika á dómblaði, ásamt hlutfalli hrossa í úrtaki sem fengu umsögn. Úrtak tekið á héraðsýningu á Hellu 2009 og miðsumarsýningu á Hellu 2010 (n=463).

	Lengd táar framhófa (cm)		Lengd táar afturhófa (cm)		Hlutfall hrossa
	Umsögn	Ekki umsögn	Umsögn	Ekki umsögn	(%)
<u>Tölt</u>					
Taktgott	8,60	8,57	7,99	7,96	36,3
Há fótlyfta	8,56	8,60	7,91 *	8,00 *	33,0
Skrefmikið	8,71 ***	8,54 ***	8,06 **	7,94 **	27,2
Lág fótlyfta	8,37	8,59	7,83	7,97	1,5
Skrefstutt	8,59	8,54	8,03	7,97	3,2
<u>Brokk</u>					
Taktgott	8,62	8,57	8,01	7,96	20,3
Há fótlyfta	8,74 ***	8,41 ***	8,07 ***	7,92 ***	32,6
Skrefmikið	8,57 **	8,55 **	8,03	7,96	17,1
Lág fótlyfta	8,33	8,59	7,75	7,98	2,2
Skrefstutt	8,34	8,59	7,70	7,98	1,5
<u>Skeið</u>					
Takkthreint	8,61	8,59	7,92	7,98	8,4
Mikil fótahreifing	8,56	8,59	7,91	7,98	10,6
Skrefmikið	–	–	–	–	0,0
Skrefstutt	8,31	8,59	7,82	7,97	1,9
<u>Fegurð í reið</u>					
Mikill fótaturður	8,64	8,56	8,00	7,96	34,3
Lítill fótaturður	-	-	-	-	0,0

(* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$)

Aðhvarfgreining gefur til kynna að halli hófs og lengd kjúku hefur marktæk áhrif á fótahreifingu og skreflengd tölts, brokks og skeiðs og þar með áhrif á einkunnir fyrir hverja gangtegund (tafla 3.14).

Tafla 3.14 Meðahalli táar á fram- og afturhófum og meðallengd kjúku hrossa í sýningu sem fengu eða fengu ekki umsagnir á dómblaði um hæfileika. Úrtak tekið á héraðsýningu á Hellu 2009 og miðsumarsýningu á Hellu 2010 (n=463).

	Halli táar framhófa		Halli táar afturhófa		Lengd kjúku	
	Umsögn	Ekki umsögn	Umsögn	Ekki umsögn	Umsögn	Ekki umsögn
<u>Tölt</u>						
Taktgott	51,3	51,2	54,4	54,2	10,81	10,91
Há fótlyfta	51,2	51,2	54,3	54,3	10,84	10,90
Skrefmikið	51,3	51,2	55,0 ^{***}	54,0 ^{***}	11,12 ^{**}	10,79 ^{**}
Lág fótlyfta	49,0 [*]	51,3 [*]	54,3	54,2	–	–
Skrefstutt	50,2	51,3	52,3 ^{**}	54,4 ^{**}	10,78	10,88
<u>Brokk</u>						
Taktgott	51,0	51,3	54,0	54,4	10,86	10,88
Há fótlyfta	51,8 ^{**}	51,0 ^{**}	54,6	54,1	11,11 ^{**}	10,80 ^{**}
Skrefmikið	51,3	51,2	54,6	54,1	10,94	10,86
Lág fótlyfta	51,9	51,2	55,5	54,3	11,00	10,88
Skrefstutt	50,0	51,2	54,3	54,3	11,13	10,87
<u>Skeið</u>						
Takkthreint	50,7	51,3	54,9	54,2	10,70	10,88
Mikil fótahreifing	51,3	51,2	55,1 [*]	54,2 [*]	10,84	10,88
Skrefmikið	–	–	–	–	–	–
Skrefstutt	51,6	51,2	52,6 [*]	54,3 [*]	10,25 [*]	10,87 [*]
<u>Fegurð í reið</u>						
Mikill fótaborður	51,4	51,1	54,6	54,2	10,91	10,86
Lítill fótaborður	–	–	–	–	–	–

(^{*} $p \leq 0,05$; ^{**} $p \leq 0,01$; ^{***} $p \leq 0,001$)

3.7. Áhrif tálengdar á ágríp

Í sameiginlegu úrtaki héraðsýningu á Hellu 2009 og miðsumarsýningu 2010 voru 463 hross. Af þeim fjölda var merkt við ágríp á 57 hrossum eða 12,3 %. Aðhvarfsgreining gefur ekki marktækan mun á ágrípum eftir tálengd fram eða afturhófa ($p = 0,24$ og $p = 0,25$) og ekki var marktækur munur ágrípum frá samleggjandi áhrifum tálengdar fram og afturhófa. Töflur 3. 15 og 3. 16 sýnir tálengd hófa og hlutfall ágrípa í úrtakinu.

Tafla 3. 15 *Fjöldi og hlutfall ágrípa eftir tálengd framhófa.*

Hóflengd (cm)	Fjöldi hrossa	Fjöldi hrossa sem grípa á sig	Hlutfall ágrípa (%)
≥ 7,0	1	0	0,0
7,1-7,5	19	4	21,1
7,6-8,0	42	1	2,4
8,1-8,5	141	18	12,8
8,6-9,0	175	19	10,9
9,1-9,5	85	13	15,3
9,6-10,0	2	2	100,0

Tafla 3. 16 *Fjöldi og hlutfall ágrípa eftir tálengd afturhófa.*

Hóflengd (cm)	Fjöldi hrossa	Fjöldi hrossa sem grípa á sig	Hlutfall ágrípa (%)
≥ 7,0	12	1	0,0
7,1-7,5	65	9	13,8
7,6-8,0	199	21	10,6
8,1-8,5	133	17	12,8
8,6-9,0	51	8	15,7
9,1-9,5	4	1	25,0
9,6-10,0	0	0	0,0

3.8. Áhrif halla hófs á ágríp

Aðhvarfsgreining gefur ekki marktækan mun á ágrípum eftir halla táar fram eða afturhófa ($p = 0,82$ og $p = 0,46$).

Tafla 3. 17 *Fjöldi og hlutfall ágrípa eftir halla framhófa.*

Hófhalli (°)	Fjöldi hrossa	Fjöldi hrossa sem grípa á sig	Hlutfall ágrípa (%)
≥ 45	7	2	0,0
46-47	31	3	9,7
48-49	83	11	19,3
50-51	140	18	13,3
52-53	106	13	12,3
54-55	67	9	13,4
56-57	22	2	9,1
58-59	9	2	22,2

Tafla 3. 18 *Fjöldi og hlutfall ágrípa eftir halla afturhófa.*

Hófhalli	Fjöldi hrossa	Fjöldi hrossa sem grípa á sig	Hlutfall ágrípa (%)
≥45	0	0	0,0
46-47	2	0	0,0
48-49	9	0	0,0
50-51	36	6	16,7
52-53	125	16	12,8
54-55	154	16	10,4
56-57	75	10	13,3
58-59	40	5	12,5
60 ≤	16	4	25

3.9. Áhrif kjúkulengdar á ágríp

Aðhvarfsgreining gefur ekki marktækan mun á ágrípum lengd kjúku en p-gildi er nær öryggismörkum en fyrir lengd og halla hófa og ($p = 0,07$). Mæligildi fyrir kjúkulengd voru fengin í úrtak á miðsumarsýningu á Hellu 2010. Alls voru 145 hross í úrtakinu en 14 af þeim skráðust með ágríp eða 9,6 % sem er heldur minna en fyrir stóra gagnasafnið. Tafla 3.19 sýnir lengd kjúku og hlutfall ágrípa.

Tafla 3. 19 *Fjöldi og hlutfall ágrípa eftir lengd kjúku ($n = 145$).*

Kjúkulengd (cm)	Fjöldi hrossa	Fjöldi hrossa sem grípa á sig	Hlutfall ágrípa (%)
≥9,5	1	0	0,0
9,6 - 10,0	12	1	8,3
10,1- 10,5	31	0	0,0
10,6 - 11,0	42	3	7,1
11,1 - 11,5	36	6	16,7
11,6 - 12,0	18	4	22,2
12,1 ≤	2	0	0,0

3.10. Þróun tálengdar í kynbótasýningum

Fengin voru meðaltöl hóflengda af öllum kynbótasýninga frá árunum 2000-2010. Á tímabilinu voru 522 sýningar sem voru haldnar í 13 löndum. Ekki eru til hófamælingar yfir allar þessar sýningar þannig að tekin voru burt úr gögnunum þær sýningar sem hafa engar eða ómarktækar hófamælingar. Gagnasafnið telur þá hófmælingar úr 478 sýningum eða 25972 hrossum. Vegið meðaltal tálengdar vinstri framhófs fyrir allt gagnasafnið er 8,48 cm en 8,04 cm fyrir vinstri afturhóf. Marktækur munur ($p= 0,04$) er á meðaltali framfóta milli landa, munur á milli afturhófa er hins vegar á mörkum þess að teljast marktækur ($p = 0,056$).

Tafla 3.20 Meðaltal hóflengdar eftir þeim löndum sem kynbótasýningar hafa farið fram á árunum 2000-2010 (fjöldi sýninga $n=478$, fjöldi hrossa $n=25972$).

	Fjöldi hrossa (n)	Meðallengd framhófs (cm)	Meðallengd afturhófs (cm)
Austurríki	294	8,35	7,96
Canada	129	8,14	7,89
Sviss	117	8,13	7,72
Þýskaland	2277	8,41	7,97
Danmörk	2101	8,21	8,62
Finnland	344	8,06	7,69
Færeyjar	16	8,13	7,79
Bretland	43	7,78	7,85
Ísland	17021	8,57	8,03
Holland	323	8,20	7,98
Noregur	1180	8,35	7,77
Svíþjóð	1756	8,38	7,85
Bandaríkin	352	8,13	7,78

Tafla 3.21 sýnir vegið meðaltal kynbótahrossa sýndum á Íslandi á árunum 2000-2010. Aðhvarfsgreining gaf ekki marktækan mun á tálengdun fram eða afturhófa né heldur mismunar milli tálengda fram og afturhófa. (graf 3.3).

Tafla 3.21 *Meðallengd táar á hófum kynbótahrossa á Íslandi árin 2000-2010 (fjöldi sýninga n=157, fjöldi hrossa n=17021).*

Ár	Fjöldi hrossa (n)	Meðallengd framhófs (cm)	Meðallengd afturhófs (cm)
2000	1745	8,59	8,08
2001	1228	8,69	8,00
2002	1643	8,44	7,92
2003	1217	8,57	7,94
2004	1774	8,58	7,91
2005	1268	8,59	7,96
2006	1615	8,61	8,02
2007	1375	8,53	7,97
2008	2059	8,57	7,97
2009	1795	8,57	8,04
2010	1302	8,49	7,97

Samkvæmt gögnum fannst ekki marktækur munur á meðaltölum milli landshluta þ.e. ef skipt er á milli landsfjórðunga norður, suður, austur og vestur. Hámarktækur munur fannst hinsvegar á meðaltali framhófa á milli árstíma en hófa virðast að jafnaði vera lengri á vorinn og snemma sumars en á miðju sumri og síðsumar (tafla 3.22).

Tafla 3.22 *Munur á tálengd hrossa í kynbótasýningum á Íslandi eftir árstíma (fjöldi sýndra hrossa n=17021).*

	Fjöldi sýninga	Meðallengd framhófs (cm)	Meðallengd afturhófs (cm)
Kynbótasýningar apríl – júní.	118	8,60	8,07
Kynbótasýningar júlí – ágúst	39	8,35	7,80
Marktækni (p)		0,001	0,209

4. Umræða

4.1. Hófar reiðhesta járnudum í grunnstöðu – hinn eðlilegi hófur

Samtals voru 89 reiðestar af aldrinum 3. til 21. vetra, járnaðir eða tálgaðir í grunnstöðu. Mældar voru á hverjum hófi 14 mælistærðir, sem síðan voru notaðar til að reikna út 5 mælistærðir til viðbótar. Þetta voru lengd táar, lengd hæls, halla táar og hæls, breidd hófs, lengd hófs frá tá og að hóftungu, lengd hóftungu, á fram- og afturhófum. Út frá þessum mælistærðum var reiknaður mismunur á hófhalla og halla hæls, neðri lengd hófs og mismunur á milli tálengdar fram og afturhófa. Samkvæmt niðurstöðunum eru hófar íslenskra hesta eru að meðaltali frekar sporöskjulaga í formi þ.e. frekar lengri frá tá aftur á hæl en á breidd. Miðað við niðurstöðurnar er hinn meðal framhófur íslenska hestsins 7,7 cm langur á tá en 3,03 cm í hæl. Hann hallar $51,15^\circ$ í tá, en $47,89^\circ$ í hæl og munar $3,31^\circ$ á því hve halli hæls hjá er minni en táar hjá reiðhrossum. Meðal afturhófur er 7,51 cm langur á tá en 2,60 cm í hæl. Hann hallar $51,69^\circ$ í tá og $45,75^\circ$ í hæl

Samkvæmt Balch og fl. (1997) þá mun svipuð hóflengd, þ.e. 7,6 cm löng tá vera hæfilega stór hófur fyrir 360-400 kg þunga hesta. Ef miðað er við að íslenski hesturinn sé á bilinu 350-450 kg, þá má gera ráð fyrir að þessi meðal hóflengd eins og hún kom fram í rannsókninni sé hæfileg miðað við reglu Balch og féлага.

Butler og Burtler (2004) tala um að halli táar og halli hæls eigi að vera nánast sá sami. Samt er oftast einhver munur þar á og hafa höfundar ýmist miðað við 5° hallamun (Turner, 1987), eða jafnvel 10° (Balch, 2001). Miðað við staðalfrávik rannsóknarinnar er 10° mismunur rétt við 95% öryggismörk normaldreifingar fyrir hallamun á hælum og tá á íslenskum hestum og má því draga þá ályktun að ef hæl hallar minna en tá svo nemi 10° eða meira þá sé hesturinn með slútandi hæla.

Rannsóknir hafa sýnt að álag sé jafnast á hófa þegar halli þeirra í tá er á milli $50-54^\circ$ á framfótum, en $53-57^\circ$ á afturfótum (Balch og fl., 2001). Meðal framhófur á íslenskum hestum fellur vel að þessum rannsóknum Balch og féлага, en halli afturhófs er heldur lítil í samanburðinum. Þess ber að geta að Balch og félagar notuðu ekki ganghesta í rannsóknum sínum og álag á hóf var ekki skoðað á tölti. Misjafnar skoðanir hafa verið á því hvað menn telja vera hinn rétta hófhalla. Á 19. öld mun bandaríska riddaraliðið hafa járnað alla sína hesta með 56° halla (Jones, 1998). Stashak (1987), vill meina að réttur hófhalli sé á bilinu $45-50^\circ$, Butler og Butler (2004) telja

hófhalla eiga að vera á bilinu 50-55°, og Ovnicek og félagar (1995), telja með rannsóknum sínum á villihestum í Montanafylki í Bandaríkjunum, að eðlilegir hófar eigi að hafa á bilinu 54-58°. Með rannsóknum á villihestum og tömdum hestum sem sleppt er út í villt stóð í Ástralíu hefur Hampson (2010) fundið út að halli hófa fari mjög eftir umhverfisaðstæðum og því landi sem hestarnir fari um. Breitt svið á hófhalla getur því verið eðlilegt við ákveðnar umhverfisaðstæður og breytingar á hófhalla gætu átt sér stað á fremur stuttum tíma. Í samanburði við rannsóknir hans hættu íslenskir hestar sem aldir eru upp í votlendi að vera með flatari hófa en hross alin á grýttu landi eða fjalllendi. Form og vöxtur hófa fer því ekki einungis eftir erfðapáttum, heldur einnig umhverfisaðstæðum. Inngríp mannsins með járningum eða hófsnyrtingu getur einnig haft áhrif á form og halla hófa, en Kummer og fleiri (2009) fundu á samnburði á sex mismunandi járningamönnum að mismunandi verklag þeirra hafði marktæk áhrif á hófformið.

4.2. Munur á milli hófaforms kynbótahrossa og reiðhrossa

Samkvæmt niðurstöðum verkefnisins þá hafa kynbótahross marktækt stærri framhófa en almenn reiðhross. Hófar kynbótahrossa virðast því markvisst þyngdir með þessum hætti til að hafa áhrif á ganglag og fótaburð. Niðurstöður þessar koma ekki á óvart, því mikilvægt er að kynbótahrossin nái sem mestum fótaburði til að ná sem hæstum einkunum á sýningu, t.d. fyrir tölt og fegurð í reið. Jafnframt er meiri munur á tálengd fram og afturhófa hjá kynbótahrossum en reiðhrossum. Almennt séð eru hófar kynbótahrossa með mun lengri framhóf en afturhóf, auk þess sem breytileiki er mun meiri en hjá reiðhrossum. Allt bendir því til að jafnvægisjárningar og stýring á ganglagi með járningu séu því markvisst notaðar fyrir kynbótahross.

Hjá reiðhrossum er munur á hóflengd fram og afturhófa sáralítill og sterk marktæk fylgni er á milli lengdar á tá framhófa og lengdar á tá afturhófa. Staðalfrávik mismunar milli fram og afturhófa er 0,3 cm sem segir það að eðlilegur munur fram og afturhófa sé í mesta lagi 0,9 cm miðað við 99% öryggismörk. Samkvæmt reglum um járningar og fótabúnað hrossa í kynbótasýningum má hinsvegar vera allt að 2 cm munur vera á milli fram og afturhófa (Bændasamtök Íslands á.á.).

Samkvæmt Butler og Butler (2004) á lengd hæla að vera um það bil 1/3 af lengd táar. Ef miðað er við 8,4 cm langan framhóf, sem er meðallengd kynbótahrossa í rannsókninni, ætti

hæll þeirra að vera 2,8 cm langir, en 2,6 cm langir fyrir afturhóf. Meðal hæll framhófa kynbótahrossa er hins vegar 3,8 cm, en afturhófa 3,1 cm. Ef sömu þumalputtareglu er beitt við hófa reiðhrossa kemur í ljós að hælur á framhófum eru 0,4 cm lengri en viðmiðunargildið, en passar nokkuð vel við afturhófa. Íslenski hesturinn virðist því hafa nokkuð langa hæla að eðlisfari á framfótum, en það skýrir þó ekki þennan mikla mun sem sjá má á hælsöfnun kynbótahrossa. Hámarktækur munur er á lengd hæla bæði á fram og afturhófum reiðhrossa og kynbótahrossa. Á framhófum eru hófar kynbótahrossa að meðaltali með 0,8 cm lengri hæl og afturhófar með 0,5 cm lengri hæl.

Þegar hælum er safnað virðast hófar oft vera djúpir og hófbotn hvelfdur, en hvort tveggja er talið vera jákvæðir eiginleikar samkvæmt dómblaði til kynbótadóms. Háir og ofsafnaðir hælur sýnast einnig brattari en rétt járnaðir hælur og komast því hjá því að sýnast lágir eða slútandi, en hvort tveggja telst til neikvæðra eiginleika samkvæmt dómblaði til kynbótadóms. Ef um raunverulegan mun er að ræða þá virðast járningar kynbótahrossa vera stefnt í þá átt að reyna að breyta hóflagi til að fá hærri dóma fyrir hófa. Þessi þróun getur haft þær afleiðingar að álag eykst á hófa og fætur kynbótahrossana. Þegar halli tálínu verður minni en halli hófbeins myndast álag á hvítu línuna þannig að kvikuslit getur myndast (Butler og Butler, 2004). Við þess háttar kvikuslit getur hófveggur brotnað frá hófkviku, eða óhreinindi borist upp með hvítu línunni, inn í hófkvikunni og jafnvel valdið sýkingu sem leitt getur til hófsperru. Of háir hælur valda álagi og þrýstingi í aftanverðu hófhvarfi (Castelijns, 2006). Meiri hreyfing verður á hælsvæðinu, en ef hestar eru járnaðir í grunnstöðu, þannig að sveigja í þófunum verður meiri. Við þessar aðstæður getur myndast þófaskekkja, auk þess sem eðlileg hófvirkni er hindruð og mun meiri þrýstingur verður á hælsvæðið við hreyfingar hestsins en eðlilegt er (Castelijns, 2006).

4.3. Hófar íslenskra hesta eftir kynja- og aldursskiptingu

Marktækur munur er á stærð hófa íslenskra hesta miðað við kyn. Þannig hafa hestar (geldingar og stóðhestar járnaðir í grunnstöðu) marktækt lengri hæla á framhófum og afturhófum, breiðari framhófa og afturhófa, lengri hófa frá tálínu að hæl, og stærri hóftungu. Munur á stærð hófa eftir kynjum er einnig þekktur hjá öðrum hestakynjum (Butler og Butler, 2004, Ott og Johnson, 2001). Lengd tálínu og halli tálínu fyrir bæði fram og afturhófa reyndust ekki marktækt mismunandi á milli kynja hjá reiðhestum. Munur á hófstærð milli kynja reyndist mun ýktari hjá stóðhestum og kynbótahryssum. Raunar var marktækur munur á

öllum mæligildum nema halla táar á framhóf í þessum hópi. Munur á tálengd milli geldinga og reiðhryssa var einungis 0,11 cm að meðaltali, en var 0,74 cm á milli stóðhesta og kynbótahryssa. Munur á lengd hæls á framhófum reiðhrossa er 0,21 cm, en 0,80 cm á milli stóðhesta og kynbótahryssa. Þessar niðurstöður benda til þess að enn lengra er gengið í hófsöfnun á stóðhestum en kynbótahryssum. Ástæður þessa eru ekki með öllu ljósar. Ef til vill er vöðvauppbygging stóðhesta það miklu meiri að þeir hafa afl til að bera meiri þyngingar, eða þá að samkeppnin meðal stóðhesta í kynbótadómi er enn meiri en hjá hryssunum, enda hátt dæmdir stóðhestar oftast fjárhagslega verðmætari en hátt dæmdar hryssur.

Sýnt hefur verið fram á að hófar vaxa allt að sex ára aldri hjá sumum hrossakynjum (Koike, 1969). Því er forvitnilegt að skoða hvernig þessum málum er háttað hjá íslenska hestinum. Í rannsókn á hófum reiðhrossa kemur fram að mælanlegur munur er á milli hófastærðar þriggja til fjögurra vetra hrossa, fimm vetra hrossa og sex vetra hrossa. Munurinn er í flestum tilfellum ekki marktækur og þyrfti stærra úrtak hrossa til að skoða þetta ferli nákvæmar. Þó er marktækur munur á milli aldursflokka fyrir stærð hóftungu og lengd hófs frá tá í hæl. Á yngstu hrossunum er halli táar marktækt frábrugðinn halla eldri hrossa svo nemur um $1,5^\circ$ að framan og um 2° að aftan. Enginn munur var á hófum sex vetra hrossa, sjö til níu vetra og tíu vetra og eldri. Ýmislegt bendir því til að hófar íslenska hestsins séu að stækka fram á sex vetra aldur.

Ef hóflengd er skoðuð eftir aldri hjá kynbótahrossum kemur ýmislegt athyglisvert í ljós. Í stað þess að vera með minnstu hófana, eins og virðist vera fyrir jafngömum hross járnúð í grunnstöðu, eru yngstu kynbótahrossin í fjögurra og fimm vetra flokkum með lengri hófa en hross í sex og sjö vetra flokkum. Svo virðist því vera að menn séu að ganga lengra í að nota þunga og langa hófa fyrir yngstu kynbótahrossin en þau sem eldri eru. Hófarnir virðast því notaðir sem hjálpartæki við að ná fram meiri fótaborði hjá ungu hrossum. Ekki er þó hægt að draga ályktanir út frá þessum gögnum hvort lengri hófar skaði á einhvern hátt þessi ungu hross, en niðurstöðurnar benda þó til að nauðsynlegt sé að afla frekari gagna um við hvaða mörk þyngri fótaborð fer að skaða heilbrigði hesta.

4.4. Áhrif hóflengdar, hófhalla og kjúkulengdar á hófaeinkunn

Niðurstöður rannsóknarinnar benda til að sterkt línulegt samband sé á milli hófastærðar og hófaeinkunnar. Jákvæð umsögn á dómblaði fyrir hvelfdan botn og djúpan botn er jafnframt marktækt algengari sjá hrossum sem mælast með langa tá en hross sem ekki fá þá umsögn. Sterkasta fylgni við hófaeinkunn er lengd táar, lengd hæls, og halli táar fyrir bæði fram og afturhófa. Því lengri sem táin er og því lengri sem hællinn er, þeim mun hærri hófaeinkunn er líklegt að hestur fái. Draga má þá ályktun að meira vaxnir hófar fái hærri einkunn, en hófar sem eru járnaðir í grunnstöðu. Í grein eftir Elsu Albertsdóttur o.fl. (2008) kemur fram að fremur há fylgni sé á árangri í keppni og arfgengi byggingareinkunna kynbótahrossa fyrir háls og herðar, bak og lengd, samræmi og hófa. Í ljósi þess að lengd hófa hefur áhrif á hófadóma er athyglisvert að skoða í samhengi hvaða áhrif hófvöxtur eða frábrigði frá grunnstöðu hófs hefur áhrif á hæfileika hesta eða árangurs í keppni. Há erfðafylgni á milli einkunna fyrir hófa og einkunna fyrir hæfileika og árangurs í keppni, bendir til þess að til að ná árangri þarf góða hófa.

Aukin hóflengd setur meira álag á hóf og getur leitt til neikvæðra þátta í byggingu hófs, þannig að hann verður flatari og hallar minna og að munur aukist á milli halla táar og halla hæla (Balch, 2007). Aukið þjálfunarálag, eins og hjá thoroughbred kappreiðahestum getur einnig valdið minni hófhalla og lengri hófa, þrátt fyrir reglulegar járnningar reyni að koma í veg fyrir þessa þróun (Peel og fl., 2006). Peel og fl. (2006) fundu að við þjálfun lækkaði halli hófs, en hestar sem voru úti í haga hækkuðu halla hófs aftur. Ennfremur fundu þeir að umhverfisaðstæður, svo sem raki hefði þau áhrif að ef hross stóðu í bleytu þá lækkar halli hófs, en hækkar í þurrki.

Breidd hófs var eina mælistærð á hóf sem hafði marktæka fylgni við aðra sköpulagsþætti en hófa í byggingadóm. Veik marktæk fylgni var á milli breidd hófa og fótagerðar. Gera má ráð fyrir því að breidd hófs hafi áhrif á flatarmál hófs að neðan, en Kane og félagar (1998) sýndu fram á það að neikvætt samhengi er á milli flatarmáls hófs að neðan og áhættu á sinaskemmdum í fætinum. Breiðari hófar gætu því haft áhrif á heilbrigði sína í fæti og haft þar með jákvæð áhrif á fótagerð.

Hámarktæk fylgni er á milli halla hófa og hófaeinkunnar, þar sem brattari hófar fá að jafnaði háa einkunn. Hófar sem á dómblaði fá jákvæðar umsagnir eru jafnframt í flestum tilfellum

með brattari hófa. Hófar sem fá háa hófaeinkunn eru flestir með um 50-52° halla á framhófum, sem jafnframt er meðal hófhalli hjá reiðhrossum járnudum í grunnstöðu. Hófar hrossa sem fá neikvæða umsögn um hófa á dómblaði, svo sem flatbotna, efnisþunnir eða slútandi hælur hafa nokkuð minni halla á tál, eða 48-50°.

Meðal munur á halla tálur og hælur hjá bandarískum thoroughbred kappreiðahestum hefur mælst um 16° (Balch og fl., 2001). Turner (1987) kom aftur á móti með þá skilgreiningu að hófar hefðu slútandi hælur, ef halli hælur var meira en 5° minni en tálur. Í þessari rannsókn kom fram að mismunur á halla tálur og hælur hjá reiðhrossum er að meðaltali 3,3°, staðalfrávik er einnig 3,3°. Ef miðað er við að eðlilegur hófur sé með mismun á halla innan við 2 staðalfrávik, þá geta eðlilegir hófar verið með allt að 10° mun á halla tálur og hælur. Halli tálur og hælur er mjög svipað hjá kynbótahrossum, þrátt fyrir að breytileikinn sé heldur meiri. Þeir hestar sem á dómblaði fá athugasemd vegna slútandi hælur, reyndust að meðaltali einungis hafa 0,8° mun á halla tálur og hælur. Í gagnasafninu frá miðsumarsýningunni 2010 fá fjórir hestar þá athugasemd að hafa slútandi hælur. Ef gögn þessara einstaklinga eru skoðuð kemur í ljós að tveir hafa brattari hælur en tál, einn hefur 3° hallamun á tál og hæl á framfótum og sá fjórði er með 6° hallamun á tál og hæl á framfótum. Miðað við reglu Turners (1987), sem miðast við 5° hallamun, væri einungis einn af þessum hestum raunverulega með slútandi hælur, en enginn ef eðlilegir hófar séu taldir hafa hallamun sem nemur tveimur staðalfrávikum frá meðaltali samanber rannsókn þessa, þ.e. 10°. Mikilvægt er að skoða í þessu samhengi áhrif þjálfunar á þessa eiginleika, áhrif umhverfisaðstæðna og áhrif erfða á hófform og halla hjá íslenska hestinum.

Kjúkulengd marktæka fylgni við einkunn fyrir hófa og fótagerð. Lengri kjúka gefur samkvæmt niðurstöðum rannsóknarinnar hærri einkunn fyrir hófa og fótagerð. Ekki er með öllu ljóst hvernig þessu sambandi er háttað.

4.5. Áhrif hóflengdar, hófhalla og kjúkulengdar á hæfileikaeinkunn

Hóflengd hefur marktækt jákvæða fylgni við hæfileikaeinkunn fyrir tölt, brokk og fegurð í reið. Jafnframt er marktæk jákvæð fylgni á milli hóflengdar og fótagerðar og skreflengdar hjá kynbótahrossum. Aukin lengd tálur eykur þyngd hófsins og býr til meira vogarafl á fætinum (Butler og Butler, 2004). Eftir því sem hófur er lengri veltur hann hægur yfir, en skrefferillinn verður hraðari. Skrefferill er sú atburðarráð sem á sér stað eftir að tálur veltur yfir og hófur

lyftist frá jörðu og þar til hann lendir aftur og tekur við þyngd hestsins. Við það að skrefferillinn verður hraðari þá eykst fótaborður og skreflengd verður meiri (Butler og Butler, 2004). Þegar kynbótadómarar merkja við háa fótalyftu og skrefmikið sem jákvæða eiginleika á dómblaði, eru samkvæmt aðhvarfsgreiningu meiri líkur á því að hófar viðkomandi hrossa séu langir. Þrátt fyrir að munurinn virðist ekki mikill þá er hann hámarktækur og 16 ára reynsla höfundar sem járnningamanns er að hér sé um raunverulegan mun að ræða, þar sem mörg hross eru mjög viðkvæm fyrir litlum breytingum í hóflengd. Samkvæmt niðurstöðum er hóflengd mikið notuð til að leiðrétta gangtegundir og auka fótaborð og skreflengd. Skeið verður þó fyrir neikvæðum áhrifum og þarf því að finna einhvern milliveg á tálengd fyrir hinn alhliða gæðing.

Marktækari fylgni er á milli lengdar táar og hæfileikaeinkunna en á milli hófhalla og hæfileikaeinkunna. Halli táar hefur mjög veika marktæka fylgni við einkunnir fyrir fegurð í reið og fet, en ekki er ljóst hvernig því sambandi er háttað að öðru leyti.

Línulegt samband er á milli lengdar kjúku og tölts og fegurðar í reið, þar sem lengri kjúka virðist gefa hærri einkunn fyrir tölt og fegurð í reið. Samkvæmt Butler og Butler (2004) eykur lengri kjúka fjöðrun, auk þess sem löng kjúka fylgir oft lengri og skásettari bógum í byggingu hesta (Thomas, 2005).

4.6. Áhrif hóflengdar, halla hófs og kjúkulengdar á ágrip

Fyrri rannsóknir benda til að marktæk fylgni sé á milli tálengdar og ágripa (Friðrik Már Sigurðsson, 2006). Samband á milli hóflengdar og ágripa var ekki til staðar í þessari rannsókn, sem gæti skýrst af því að um minna úrtak sé að ræða. Jafnframt var engin munur á milli halla hófs og ágripa. Stærri úrtak með jafnari fjölda innan hvers flokks gæti þó gefið marktækari niðurstöður um samband tálengdar og hófhalla á ágrip. Ýmislegt bendir þó til að aukin kjúkulengd gæti verið ástæða ágripa, en þess ber þó að geta að ágrip voru í minna lagi á þeirri sýningu sem skoðuð var (9,6% tíðni ágripa, en meðal tíðni ágripa í sýningu í rannsókn Friðriks Más Sigurðssonar var 13,7%).

4.7. Þróun hóflengdar á kynbótasýningum 2000-2010

Skoðuð voru meðaltöl tálengdar á öllum kynbótasýningum á Íslandi og í öðrum aðildarlöndum FEIF í 11 ár frá 2000 til 2010. Tilgangurinn með því að skoða þetta gagnasafn var að sjá hvernig þróun hófsöfnunar hjá kynbótahrossum hefur verið á þessu tímabili. Alls bárust gögn frá 522 sýningum í 13 aðildarlöndum. Í ljós kom að meðal tálengd hefur ekki breyst á þessu árabili, heldur haldist nokkuð stöðugt út tímabilið. Þó er rétt að geta þess að aðeins var borið saman heildarmeðaltal tálengdar úr hverri sýningu, en ekki heildargagnasafnið sjálft. Því er möguleiki að breytileiki tálengdar hafi verið mismunandi á milli ára þótt heildarmeðaltalið haldist nokkuð stöðugt.

Marktækur munur á tálengd reyndist þó á því hvenær árs sýning var haldin. Þannig voru hross sýnd á vorsýningum með marktækt lengri hófa en hross sýnd á vorsýningum með lengri hófa en hross sýnd á miðsumar og haustsýningum. Skýringar á þessu gætu verið margvíslegar. Hross sýnd að vori hafa oftast verið á húsi fram að sýningu og því er minna álag á hófana, en ef þeir væru út í haga. Hross á hússtöðu gætu hugsanlega haldið skeifum lengur á ofvöxnum hófum án þess að undan þeim dytti. Ennfremur má hugsa sé að hóflengd eftir markvissa hófsöfnun heils vetrar væri komin á ystu nöf hjá mörgum hrossum og erfitt væri að halda svo stórum hóf til lengdar yfir tímabilið. Að lokum má hugsa sér að hross sýnd síðla sumars væru komin í betra líkamlegt form og þyrftu því ekki eins langa hófa.

Vegið meðaltal hóflengdar var 8,48 cm á framhófum. Marktækur munur var á hóflengd framhófa á milli feif landanna 13. Þar af voru kynbótahross á Íslandi með lengstu hófana, en kynbótahross frá Þýskalandi með næst lengstu hófana að meðaltali. Raunar skáru þessi tvö lönd sig úr með að vera með meiri mun á hóflengd fram og afturhófa en önnur aðildarlönd. Ísland og Þýskaland eru einnig þau lönd sem voru með flestar kynbótasýningar á þessu árabili og má því draga þá ályktun að sýningahefðin og reynslan af nýtingu jafnvægisjárninga til stjórnunar á ganglagi og fótaborði sé þar meiri en annars staðar. Eina landið sem verulega skar sig út í öllu gagnasafninu var þó Bretland, þar sem meðalhóflengd var einungis 7,78 cm, eða um 0,70 cm minni en vegið meðaltal allra sýninga. Bretland hefur enn sem komið er ekki verið eitt af stærri löndunum sem stunda hestamennsku á íslenskum hestum, en þess ber einnig að geta að strangari reglur varðandi járnningar almennt en þar í landi.

5. Ályktanir

Ávinningur rannsóknarinnar felst meðal annars í því að gert var í fyrsta sinn gagnasafn um hófa og hófastærðir íslenskra reiðhrossa. Ritgerðin hefur þar af leiðandi skilað ákveðnu stöðumati á hófum íslenskra hesta, einskonaar grunn sem nota má til samanburðar við aðrar rannsóknir. Marktækur munur reyndist vera á hrossum sem járnúð voru í grunnstöðu og hrossum sem mættu til kynbótadóms. Markvisst er verið að nota járningar og hóflengd sem hjálpartæki til að ná fram vissum eiginleikum sem stuðla að betri einkunnum í sýningum. Munur á hófstærð hefur marktæka fylgni við einkunnir og marktækur munur fannst á milli hófa hesta sem fengu jákvæða umsagnir á móti neikvæðum umsögnum á dómblaði.

Velta má fyrir sér í ljósi niðurstaðna um áhrif hóflengdar og hófhalla á hófadóma, hvort ekki væri til bóta í dómum á kynbótahrossum að breyta staðli á dómblaði þannig að jákvæðir og neikvæðir þættir fylgi meira mælieiningum en einungis sjónrænu mati. Mikilvægt væri að aðlaga dóma og ræktunarmarkmið að eiginleikum sem hafa jákvæð áhrif á heilbrigði hestsins og kemur í veg fyrir auka álag á hófa og fætur hans. Í þessu efni þurfa allir að taka höndum saman og sýna ábyrgð, hvort sem um er að ræða aðila sem ákvarða dómkvarða, dómara, hesteigendur, þjálfara eða járningamenn.

Nauðsynlegt er að frekari rannsóknir fari fram á því hvaða áhrif stærð hófa hafi á heilbrigði hestsins til lengri tíma. Það þarf að meta þau mörk sem eru á því hversu mikið hægt er að nota aukna hófstærð sem hjálpartæki við þjálfun, keppni og sýningar og við hvaða mörk gengið verður og langt þannig að hesturinn hljóti skaða af.

6. Heimildaskrá

- Balch, O.K. (2007). Discipline-specific hoof preparation and shoeing. Í A.E. Floyd & R.A. Mansmann (Eds.). *Equine Podiatry*. (pp. 393-413). St. Louis: Saunders Elsevier.
- Butler, D. og Butler, J. (2004). *The Principles of Horseshoeing (P3)*. La Porte: Doug Butler Enterprises, Inc.
- Búnaðarsamband Íslands á.á. *Ræktunarmarkmið íslenska hestsins*. (Skoðað 5.janúar 2011) á: www.bondi.is/pages/475
- Castelijns, H. (2006). Pathogenesis and treatment of spontaneous quarter cracks - quantifying vertical mobility of the hoof capsule at the heels. *International Equine Veterinary Congress and Farrier Meeting – ESpoM. Aachen –Pferdeheilkunde 5/2006*. 569-576.
- Ducro, B.J., Gorissen, B., van Eldik, P., og Back, W. 2009. Influence of foot conformation on duration of competitive life in a Dutch Warmblood horse population. *Equine Veterinary Journal*. 41 (2) 144-148.
- Elsa Albertsdóttir, Erikson, S., Nasholm, A. Strandberg, E. Árnason, Th. (2008). Genetic correlations between competition traits and traits scored at breeding field-tests in Icelandic horses. *Livestock Science*. 114(2), 181-187.
- Félag hrossbænda. Á.á. útflutningstölur 1988-2009. (Skoðað 5. maí 2011) á: [www.fhb.is/Files/Utfl_lond_1988_2009%20\(1\).xls](http://www.fhb.is/Files/Utfl_lond_1988_2009%20(1).xls).
- FEIF (The International Federation of Icelandic Horse Associations). 2010. FIZO 2011: FEIF Rules for Icelandic Horse Breeding (Skoðað 20. apríl 2011) á: <http://feiffengur.com/documents/fizo11e.pdf>.
- Friðrik Már Sigurðsson (2006). *Ágrip hjá íslenskum kynbótahrossum*. BS ritgerð. Landbúnaðarháskóli Íslands, Hvanneyri.
- Gunnar Bjarnason (1969). *Ættbók og saga íslenska hestsins, I bindi*. Akureyri: Bókaforlag Odds Björnssonar, Akureyri.
- Hedge, J. og Wagoner, D. (2005). *Horse Conformation: Structure, Soundness and Performance*. Guilford, Connecticut: The Lyons Press.
- Hampson, B. (2010). Where science meets the Outback. *The Farriers Journal*. 144 (6). 6-44.
- Helgi Sigurðsson (2001). *Hestaheilsa*. Reykjavík: Eiðfaxi.
- Holström, M., Magnusson, L.-E., og Philipsson, J. (1990). Variation in conformation of Swedish Warmblood horses and conformational characteristics of elite sport horses . *Equine Veterinary Journal*. 22 (3). 186-193.
- Hood, D.M., Swenson, C.K. og Johnson, A.B. (2002). *Building the Equine Hoof*. Eden Prairie: Zinpro Corporation.

- Huntington, P. og Pollitt, C. (2005). Nutrition and the equine foot. Í J.D. Pagan (ed.). *Advances in equine nutrition III* (pp. 23-36). Nottingham: Nottingham University Press.
- Jón Árni Friðjónsson. (2005). Af beislabátum og unnarjóum. *Járningar hesta og samgöngubylting á miðöldum. Saga XLIII* (1). 43-80.
- Jones, J. (1998). Balance. *Anvil Magazine*. May (1990) 18-19.
- Kane, A.J., Stover, S.M., Gardner, I.A., Bock, K.B., Case, J.T., Johnson, B.J., Anderson, M.L., Barr, B.C., Daft, B.M., Kinde, H., Larochelle, D., Moore, J., Mysore, J. (1998). Hoof size, shape, and balance as possible risk factors for catastrophic musculoskeletal injury of Thoroughbred racehorses. *American Journal of Veterinary Research*. 59 (12). 1545-52.
- Koike, T. (1969). Roentgenological studies on foot of horse. III . Radiographical findings of healthy foot. *Japan Vet. Med. Association*. J.22:6
- Kummer, M., Gygax, D., Lischer, C., og Auer, J. (2009). Comparison of the trimming procedure of six different farriers by quantitative evaluation of hoof radiographs. *The Veterinary Journal* 179. 401-406.
- Ott E.A., og Asquith, R.L. (1995). Trace mineral supplementation of yearling horses. *Journal of Animal Science*. 73. 466-471
- Ott E.A., Johnson, E.L. (2001). Effect of trace mineral proteinates on growth and skeletal and hoof development in yearling horses. *Journal of Equine Veterinary Science*. 21 (6). 287-291.
- Ovnicek, G., Erfle, J.B., Peters, D.F. (1995). Wild horse hoof patterns offer a formula for treating lameness. *Proc. Am. Ass. Equine Practnrs*. 41. 258-260.
- Peel, J.A., Peel, M.B. og Davies, H.M.S. (2006). The effect of gallop training on hoof angle in Thoroughbred racehorses. *Equine Veterinary Journal*. 38 (S36). 431-434.
- SAS Institute. 2010. SAS version 9.2. SAS Institute, Cary, North Carolina, USA.
- Savoldi, M., Bramblett, J., og Rose, V. (1998). Defining Vertical Depth of the Equine Heel. *Anvil magazine* 8. 32-35.
- Stashak, T.S. (1987). *Adam's Lameness in Horses, 4th edn*. Philadelphia: Lea and Feibiger.
- Theódór Arinbjörnsson. (1970). *Járningar*. Reykjavík: Búnaðarfélag Íslands.
- Thomas, H.S. (2005). *The Horse Confirmation Handbook*. Storey Publishing. North Adams, MA.
- Thomason, J.J. (1998). Variation in surface strain on the equine hoof wall at the midstep with shoeing, gait, substrate, direction of travel and hoof shape. *Equine vet J. Suppl*. 26. 86-95.

Turner, T.A. (1987). Navicular disease management: shoeing principles, in Proc. Am. Ass. Equine Practnrs. 33. 625-633.

