

Lofffari frá Vilmundarstöðum Litgreining á afkvæmum

Guðni Þorvaldsson



Guðni Þorvaldsson

Lofffari frá Vilmundarstöðum

Litgreining á afkvæmum



Lofffari 1998 (Ljósm. Arngerður Jónsdóttir)

Febrúar 2006
Landbúnaðarháskóli Íslands, auðlindadeild

INNGANGUR

Fyrir nokkrum árum kom fram tilgáta um nýjan litaerfðavísi sem deyfir grunnlitina (Sponenberg og Bowling, 1996). Þessi erfðavísir er sagður vera í svokölluðu Ch-sæti og hafa svipuð áhrif og erfðavísir fyrir leirljósu nema hvað hann á að hafa áhrif á húðlit, augnlit og einnig brúnan lit. Á ensku er hann nefndur „*Champagne*“ eða kampavínslitur.

Á Íslandi er til rauðbrúnleitur litur sem nefndur hefur verið ýmsum nöfnum t.d. muskóttur (Albert Jóhannsson, 1991), mórauður eða glóbrúnn. Stefán Aðalsteinsson (2001) leggur til að hann verði kallaður glóbrúnn. Hann leggur einnig til að moldótt hross með þessum rauðbrúna lit á faxi og tagli verði kölluð glómoldótt. Bowling (1996) varpar fram þeirri hugmynd að glóbrúnn litur á Íslandi kunni að vera sami litur og áður nefndur kampavínslitur og hið sama gerir Stefán í bók sinni (Stefán Aðalsteinsson, 2001).

Árið 2004 var gerð athugun á því hvort svo væri (Guðni Þorvaldsson, 2004). Niðurstaðan benti eindregið til þess að glóbrúnt tengdist hefðbundnum erfðavísi fyrir leirljósu en ekki kampavínserfðavísinum eins og honum er lýst erlendis. Óháð því hvaða erfðavísar liggja að baki litnum, er ekkert því til fyrirstöðu að nota litaheitin „glóbrúnn“ og „glómoldótt“ áfram.

Ekki verða öll brún hross sem bera erfðavísi fyrir leirljósu glóbrún heldur virðist þurfa hjálp frá öðrum erfðavísnum einnig. Samkvæmt upplýsingum úr Veraldarfeng eru 12-13% þessara brúnu hrossa, sem bera erfðavísi fyrir leirljósu, glóbrún. Hin hrossin sem báru þennan erfðavísi urðu millibrún eða móbrún.

Í þessari sömu rannsókn var einnig skoðað hversu hátt hlutfall brúnna hrossa, undan nokkrum stóðhestum sem bera með sér leirljóst, bæri glóbrúnan lit. Skoðaðar voru litaskráningar á afkvæmum 10 slíkra stóðhesta í Feng. Breytileikinn reyndist mikill, einn af þessum hestum átti ekkert glóbrúnt afkvæmi samkvæmt Feng en rúm 30 % af brúnum afkvæmum Loftfara (IS1988135858) voru skráð glóbrún. Hinir hestarnir voru þarna á milli. Vegna þessarar háu tíðni af glóbrúnu hjá Loftfara var ákveðið að litgreina öll afkvæmi hans, en Loftfari var sjálfur glóbrúnn. Tilgangurinn var tvíþættur, í fyrsta lagi að endurmeta liti afkvæmanna kerfisbundið og hins vegar að athuga hvort sjá mætti einhver einkenni í öðrum afkvæmum en brúnum, sem gæfu vísbendingar um hvers vegna sum brún hross yrðu glóbrún en önnur ekki, þó svo að þau bæru erfðavísi fyrir leirljósu. Hér var verið að hugsa um atriði eins og litblæ, t.d. hvort hross undan Loftfara væru frekar með daufum lit en sterkum. Einnig var ætlunin að skoða hversu mörg afkvæmi væru glómoldótt þar sem sá litur er ekki skráður í Feng.

Loftfari fæddist árið 1988 á Vilmundarstöðum í Reykholtssdal. Hann var undan Stjörnuhlæ frá Hofsstöðum í Hálsasveit, brúnstjörnöttum hesti.

Stjörnuhlæ var undan Hervari frá



1. mynd. Loftfari 1998. (Ljósmynd. Arngrður Jónsdóttir).

Sauðárkróki og moldóttir hryssu sem Hátíð hét og var frá Kletti í Reykholtsdal. Hátíð var undan Gusti frá Sauðárkróki. Móðir Loftfara var Jörp frá Kletti, dóttir Ófeigs frá Hvanneyri. Stjórnuþlær, faðir Loftfara, bar með sér erfðavísi fyrir leirljósu og frá honum hefur Loftfari fengið þennan erfðavísi. Loftfari var felldur síðastliðið haust, 17 vetra gamall.



2. mynd. Loftfari sumarið 2005. (Ljósm. Guðni Porvaldsson).

EFNI OG AÐFERÐIR

Vorið 2005 voru 57 afkvæmi Loftfara skráð í Veraldarfeng og alls tókst að finna 43 hross til viðbótar. Það hafa því a.m.k. verið til 100 afkvæmi undan Loftfara. Nokkur folöld munu fæðast undan honum vorið 2006 en það verða síðustu afkvæmi hans.

Byrjað var á því að grafast fyrir um þau hross sem skráð eru í Veraldarfeng og komast að því hvar þau væru niður komin.

Það kom á daginn að sum þessara hrossa voru fallin, önnur farin úr landi og nokkur fundust ekki. Þannig duttu út 24 af þessum 57 afkvæmum sem skráð eru í Veraldarfeng. Hrossin voru dreifð um Suðurland, Vesturland, Vestfirði og örfá á Norðurlandi. Flest eru þó fædd á Vesturlandi og Vestfjörðum því hesturinn var ekki notaður annars staðar.

Þegar búið var að finna hrossin, var í samráði við eiganda eða umsjónarmann fundinn tími til að skoða þau. Ég skoðaði flest hrossin sjálfur. Guðrún Stefánsdóttir



3. mynd. Nokkur trippi undan Loftfara sumarið 2005. Myndin er frá Laugabóli í Nauteyrarhreppi (Ljósm. Guðni Porvaldsson).

kennari við Hólaskóla skoðaði tvö og Ómar Runólfsson starfsmaður á Keldum gaf mér upplýsingar um nokkur hross sem hann hafði skoðað en voru ýmist fallin, farin úr landi eða ekki aðgengileg af öðrum ástaðum. Tvö hross voru metin eftir lýsingum eigenda og af ljósmyndum. Alls koma 76 hross af þessum 100 sem vitað er um með í þessa athugun. Gefnar eru upplýsingar um aðallit hinna 24 samkvæmt upplýsingum úr Veraldarfeng en litblær og fleira látið liggja á milli hluta.

Hrossin voru fyrst flokkuð eftir aðallit og síðan litblæ innan aðallitar. Þá var skoðað hvort hár á bók eða höfði væru með öðrum lit en við er að búast. Einnig var skoðað hvort tagl og fax væri með sama lit og skrokkurinn og hvort hvítar, gular eða rauðbrúnar rendur væru í tagli og faxi eða grá hár. Reynt var að skoða augnlit, húðlit og lit á hófum. Þá var skoðað hvort hófkrans, fatur, svæðið í kringum snoppuna og hárin innan í eyrunum væru ljósari en búkurinn. Að lokum var skráð hvort hrossin væru stjörnótt, blesótt eða nösótt. Aðaláhersla var þó lögð á litblæinn.

NIÐURSTÖÐUR

Öll afkvæmi

Öll afkvæmi Loftfara voru flokkuð eftir aðallit, bæði þau sem voru skoðuð (76 hross), og hin sem ekki náðist til, en eru í Feng (24 hross). Niðurstöðurnar eru sýndar í 1. töflu. Af hrossunum í 1. töflu eru 7 skjótt og 1 grátt. Auk þess eru til 6 önnur grá (þar af 1 gráskjótt) en þau voru orðin það mikið grá að ekki var hægt að skoða fæðingarlitinn. Því eru þau ekki með í töflunni.

1. tafla. Skipting afkvæma Loftfara eftir aðallit. Annars vegar þeirra sem eru með í þessari rannsókn og hins vegar hrossa í Veraldarfeng sem ekki var hægt að skoða. Aðeins eitt grátt hross er með í töflunni þar sem hin þóttu of grá til að hægt væri að meta fæðingarlit þeirra.

Litur	Skoðuð hross	Önnur hross	Fjöldi alls
Brún	24	9	33
Móvindótt		1	1
Jörp	3	1	4
Rauð	6	2	8
Bleik	1		1
Bleikálótt		1	1
Móálótt	1		1
Moldótt	23	2	25
Leirljós	14	5	19
Hvítingjar	1		1
Alls	73	21	94

Það vekur athygli hversu fá hross eru jörp og rauð í samanburði við moldótt og leirljós. Þetta er líklega vegna þess að töluvert af moldóttum og leirljósum hryssum hefur verið hjá hestinum. Þriðjungur afkvæmanna er brúnn, fjórðungur moldóttur og fimmtungur leirljós.

Litblær skoðaðra hrossa

Brún

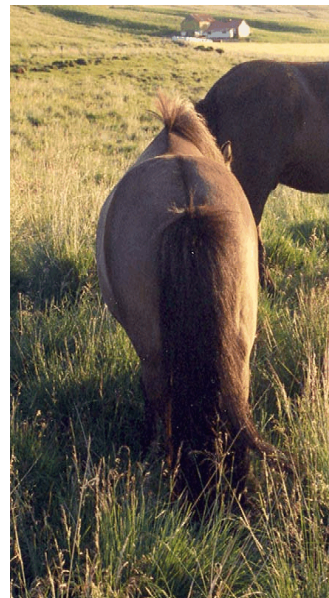
Brúnu afkvæmin voru 24 talsins og skipting þeirra eftir litblæ er sýnd í 2. töflu. Það sem fyrst vekur athygli er að einungis 3 hross eru glóbrún (12,5%) en tæpur þriðjungur brúnu hrossanna undan Loftfara er skráður glóbrúnn í Feng. Það kom skýrt í ljós í þessari athugun að skilin á milli glóbrúns litar og ljósmóbrúns eru ekki alltaf glögg. Sum hross liggja þarna á mörkunum. Hér var valin sú leið að skilgreina hross ekki glóbrún nema það væri greinilegt að þau bæru þann lit. Það var þó ekki auðvelt þar sem liturinn er hvergi nákvæmlega skilgreindur. Móbrúnum hrossum er hér skipt í tvo flokka, ljós og dökk, en í Feng er gert ráð fyrir einum flokki fyrir móbrúnt. Það er því ekki óeðlilegt að menn hafi skilgreint þessi ljósmóbrúnu hross sem glóbrún þar sem þau eru öðruvísi en mörg móbrún hross. Ef hins vegar glóbrúnu hrossin og þau ljósmóbrúnu eru sett saman í flokk lendir tæplega þriðjungur brúnu hrossanna í þeim flokki. Ef reiknað er með að u.þ.b. helmingur brúnu hrossanna í þessari athugun beri erfðavísi fyrir leirljósu eins og fræðin gera ráð fyrir, þá er rúmur helmingur þess hóps glóbrúnn eða ljósmóbrúnn en hin helmingurinn dökkmóbrún eða millibrún. Samkvæmt athugun á tíðni glóbrúnna hrossa í Feng voru 12-13% þeirra brúnu hrossa, sem bera með sér leirljóst, glóbrún (Guðni Þorvaldsson, 2004). Niðurstöður þessarar rannsóknar fyrir Loftfara sýna því nokkuð hærra hlutfall.

2. tafla. Skipting brúnna hrossa eftir litblæ

Litblær	Fjöldi
Glóbrún	3
Móbrún ljós	4
Móbrún dökk	7
Millibrún	8
Dökkbrún	1
Svört	1



4. mynd. Móri frá Hægindi er ljósmóbrúnn með ál. Hann er með móleit augu og líkist að nokkru glóbrúnum hrossum. (Ljósm. Guðni Þorvaldsson).





5. mynd. Andri frá Vatnsleysu. Stóðhestur sem ber erfðavísi fyrir leirljósu án þess að það komi fram á lit hans. (Ljós. Guðrún Stefánsdóttir).



6. mynd. Lipurtá frá Laugabóli undan Loftfara. Hún ber erfðavísi fyrir leirljósu og það sést á lit hennar. Hún er ljósmóbrún. (Ljós. Laufey Haraldsdóttir).

Mjög oft virðist leirljósi erfðavísirinn deyfa brúna litinn þó svo að hrossin verði ekki glóbrún (Guðni Þorvaldsson, 2004). Það gerðist hins vegar síðastliðið sumar að ljósmóbrún hryssa undan Loftfara (Lipurtá frá Laugabóli) eignaðist hvítingja með dökkbrúnum hesti (Andra frá Vatnsleysu) en þessi hestur er undan leirljósri hryssu. Andri virðist því bera með sér erfðavísi fyrir leirljósu án þess að það verði séð á lit hans sjálfs. Guðrún Stefánsdóttir skoðaði hestinn og taldi hann mjög dökkan þó ekki væri hann svartur (5. mynd).

Sú tilgáta var sett fram við skoðun á glóbrúna litnum að sömu erfðavísar og valda mismunandi litblæ í öðrum litum væru einnig að verki í samspili brúna litarins við erfðavísi fyrir leirljósu (Guðni Þorvaldsson, 2004). Þannig gæti glóbrúnt komið fram í samspili erfðavísar fyrir brúnu við leirljósa erfðavísinn og erfðavísa sem valda mismunandi litblæ hjá öðrum litum. Brún afkvæmi Loftfara eru yfirleitt ekki með mjög dökkum lit. Eitt var skilgreint dökkbrúnt og annað svart (það hross verður grátt síðar meir). Önnur voru millibrún, móbrún eða glóbrún. Rauðu



hrossin undan Loftfara voru flest ljósráuð og eitt bleikrautt. Ef til vill er þetta vísbending um að Loftfari beri með sér daufan lit og það skapi meiri líkur á því að leirljósi erfðavísirinn nái að hafa áhrif og valda glóbrúnum og ljósmóbrúnum lit, en síður dökkbrúnu eins og Andri frá Vatnsleysu.

7. mynd. Loftur frá Leirulæk, undan Loftfara. Hann er ljósmóbrúnn. (Ljós. Guðrún Stefánsdóttir).

Jörp

Einungis 3 jörp hross voru skoðuð, eitt var milljarpt, annað korgjarpt og það þriðja dökkjarpt. Það hefur áður komið fram að líklega er ástæðan fyrir svo fáum jörpum, í samanburði við moldótt, sú að tiltölulega margar moldóttar og leirljósar hryssur hafa verið hjá hestinum.

Rauð

Af þessum 6 rauðu hrossum voru 4 ljósrauð og eitt bleikrautt. Einungis 1 hross var dökkrautt, vindfext.



8. mynd. Mörg rauðu hrossin undan Loftfara voru ljósrauð. Hér er Pegasus frá Laugabóli. (Ljósm. Arngrður Jónsdóttir).

Bleik og móálótt

Eitt hross var bleikt og annað móálótt í þessari skoðun. Bleika hrossið var kolótt og því frekar dökkt af bleiku hrossi að vera. Það móálóttta var með millilit.

Moldótt

Moldóttu afkvæmin voru mörg, eða 22 talsins, og var litur þeirra mjög breytilegur. Í 3. töflu er sýnt hvernig þau skiptast eftir litblæ á skrokk.

3. tafla. Skipting moldótttra hrossa eftir litblæ á skrokk. Fyrir hvern flokk er einnig sýndur fjöldi hrossa með mórautt í tagli, faxi, bók eða fótum.

Litblær	Fjöldi	Mórauður litur
Hvítur skrokkur	2	
Mjög ljós skrokkur	5	3
Millilitur	2	1
Gulur skrokkur	8	1
Mjög gulur skrokkur	1	
Draugmoldóttur (ljós)	3	3
Draugmoldóttur (dekkri)	0	

9. mynd. Pota frá Laugabóli undan Loftfara, glómoldótt. Mikið mórault í faxi, fótum og skrokk en töluvert svart í tagli. Augun eru móbrún. (Ljósm. Guðni Þorvaldsson).



Af þessum hópi var rúmur þriðjungur með mórauðum lit að hluta eða öllu leyti í stað svarta litarins. Ekki var þó hægt að kalla þau öll glómoldótt. Moldóttu hrossin voru því ekki annað hvort svört eða mórauð (glómoldótt) heldur blandast þetta alla vega. Þegar rætt er um mórault er ekki átt við upplitun í faxi og tagli eða ljósar, gular eða rauðbrúnar rendur eins og algengar eru í hrossum með dökkt fax og tagl. Heldur er hér átt við aðallit í faxi og tagli. Þessum 8 hrossum var gefin einkunn fyrir mórauðan lit í faxi, tagli, fótum og skrokk (4. tafla). Í 4. töflu kemur fram að þessi hross eru flest með mikið mórault í faxi og á fótum en frekar að það sé svartur litur í taglinu. Fjögur þeirra voru það ljós á búkinn að ekki voru svört eða mórauð hár þar.

Loftfari var notaður á Laugabóli í Nauteyrarhreppi í 3 ár og því fæddust þar nokkuð mörg afkvæmi undan honum. Nokkur þeirra voru glómoldótt eða glóbrún. Þegar mæður þeirra voru skoðaðar komu í ljós vísbendingar um áhrif mæðranna einnig, t.d. á ein hryssan tvær glómoldóttar dætur undan Loftfara og eina dótturdóttur. Þriðja afkvæmi hennar og Loftfara var hvítingi, þannig að ekki er hægt að ráða í hvort það hefur þennan lit undirliggjandi.

4. tafla. Einkunn fyrir mórauðan lit í faxi, tagli, fótum og búk á þeim 8 moldóttur hrossum sem höfðu mórauðan lit.

	Fax	Tagl	Fætur	Búkur
Ekkert mórault	0	2	2	3
Mórault að hluta	1	3	0	1
Mikið mórault	3	1	1	2
Almórault	4	2	5	2



10. mynd. Yngsta-Molda frá Laugabóli (glómoldótt) undan Loftfara. Undir henni gekk trippi með sama lit sem einnig er undan Loftfara. (Ljósm. Guðni Þorvaldsson).



11. mynd. Glaður frá Innra-Leiti (glómoldóttur) undan Loftfara. (Ljósm. Guðni Þorvaldsson).

12. mynd. Draugmoldóttur hestur undan Loftfara. (Ljósm. Guðni Þorvaldsson).





13. mynd. Fífa frá Laugabóli. Leirljós, glófext, kolótt á fótum og höfði. Áll á baki og hringamynstur á síðum. Frumrendur eru bæði á aftur- og framfótum. (Ljósmynd Guðni Þorvaldsson).

Leirljós

Leirljósu afkvæmin voru 14 og skipting þeirra eftir litblæ er sýnd í 5. töflu. Í Feng eru flest leirljósu hrossin undan Loftfara skráð hvít. Á það hefur verið bent áður að leirljósu folöldin séu oft tiltölulega hvít á þeim tíma sem verið er að grunnskrá hrossin (Guðni Þorvaldsson, 2004). Hér eru hins vegar einungis tvö skráð mjög ljós, flest eru með millilit og nokkur gul.

5. tafla. Skipting leirljóstra hrossa eftir litblæ

Litblær	Fjöldi
Hvítur	0
Mjög ljós	2
Millilitur	7
Gulur	4
Mjög gulur	1

Hvít

Aðeins einn hvítingi var í þessum hópi sem skoðaður var. Þetta hross var þó alls ekki alhvítt. Það mátti greina gulan blæ á því.

Önnur litareinkenni

Mörg afkvæma Loftfara eru með ál eða tæp fjórtíu prósent þeirra sem skoðuð voru. Það vekur athygli hve mörg brún hross eru með ál. Állinn sést hins vegar ekki vel nema hrossin séu millibrún, móbrún eða glóbrún. Mörg moldóttu hrossanna eru einnig með ál. Litur álsins á brúnu hrossunum var yfirleitt svartur eða dökkbrúnn, á moldóttu hrossunum var hann dökkur eða mórauður og gulbrúnn á leirljósu hrossunum.

6. tafla. Fjöldi afkvæma Loftfara með ál, hringamynstur og frumrendur.

	Áll	Hringamynstur	Frumrendur
Brún	8		
Jörp	1		
Rauð	1		
Móálótt	1		
Moldótt	14	6	4
Leirljós	3	6	1

Hringamynstur sást á 12 hrossum og frumrendur á 5. Í öllum tilfellum voru frumrendurnar á bæði fram- og afturfótum.

Um þriðjungur afkvæmanna var með blesu eða stjörnu og nokkur með leist. Nokkur rauð og leirljós hross voru einnig glófext. Nokkur afkvæmanna voru með móbrún augu en flest voru dökkeygð. Langflest brúnu, jörpu og moldóttu hrossin voru með rendur í faxi eða tagli. Oftast voru þær rauðbrúnar, en stundum gular og stöku sinnum hvítar. Í mörgum hrossanna voru ljósari háir inn í eyrunum.



15. mynd. Moldótt trippi frá Laugabóli með frumrendur á aftur- og framfótum og ál. Móðirin er bleikálótt og trippið ber trúlega erfðavísi fyrir bleiku. (Ljósm. Guðni Þorvaldsson).

SAMANTEKT

Færi hross voru metin glóbrún í þessari athugun en eigendur höfðu gert í Feng. Hlutfall glóbrúnna afkvæma Loftfara í þessari athugun lækkaði því aðeins.

Það kom skýrt í ljós í þessari athugun að skilin á milli glóbrúns litar og ljósmóbrúns eru ekki alltaf glögg. Sum hross liggja þarna á mörkunum. Það er því stigsmunur en ekki eðlismunur sem þarna skilur á milli. Sé þessum tveimur hópum slegið saman lendir tæpur þriðjungur brúnu hrossanna í þeim flokki sem er sama hlutfall og skráð er glóbrúnt í Feng.

Af moldóttu hrossunum var þriðjungur með mórauðum lit að hluta eða öllu leyti í stað svarta litarins. Ekki var þó hægt að kalla þau öll glómoldótt. Moldóttu hrossin voru því ekki annað hvort svört eða mórauð (glómoldótt) heldur blandast þetta alla vega líkt og hjá brúnu hrossunum.

Það er greinilegt að Loftfari ber með sér erfðavísi eða erfðavísa sem valda mórauðum lit í sumum moldóttum hrossum og brúnum hrossum sem bera erfðavísi fyrir leirljósu. Vísbendingar komu fram um áhrif mæðranna einnig, þannig að sumar hryssur virðast líklegri en aðrar til að gefa þennan lit með Loftfara.

Brúnu og rauðu hrossin undan Loftfara voru yfirleitt ekki litsterk, millibrún eða móbrún og ljósráuð. Litstyrkur gæti verið áhrifavaldur um það hvort deyfandi áhrif erfðavísis fyrir leirljósu nái í gegn.

ÞAKKARORÐ

Stofnverndarsjóður íslenska hestsins veitti styrk til þessa verks og færi ég honum bestu þakkir fyrir. Ég vil einnig fara Ómari Runólfssyni og Guðrúnu Stefánsdóttir bestu þakkir fyrir þeirra aðstoð. Síðast en ekki síst vil ég þakka öllum þeim bændum og umsjónarmönnum hrossanna fyrir þeirra hjálp.

HEIMILDIR

Albert Jóhannsson, 1991. *Handbók íslenskra hestamanna*. Örn og Örlygur, Reykjavík, 232 bls.

Bowling, A.T., 1996. *Horse Genetics*. University press, Cambridge. 200 bls.

Guðni Þorvaldsson, 2004. *Eru til kampavínslitir í íslenska hrossastofninum?* RALA 027/BU-004, 17 bls.

Sponenberg, D.P. & Bowling, A.t., 1996. Champagne, a dominant colour dilution of horses. *Genetics, Selection and Evolution* 28, 457- 462.

Stefán Aðalsteinsson, 2001. *Íslenski hesturinn - litir og erfðir*. Ormstunga, Reykjavík. 155 bls.