

BS – ritgerð

Maí 2009

# Skiptibeit hrossa og sauðfjár

Silja Sigurðardóttir



Landbúnaðarháskóli Íslands  
Agricultural University of Iceland

BS – ritgerð

Maí 2009

# Skiptibeit hrossa og sauðfjár

Silja Sigurðardóttir

Leiðbeinandi: Anna Guðrún Þórhallsdóttir

Landbúnaðarháskóli Íslands  
Umhverfiseild



## **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.

---

Silja Sigurðardóttir

maí 2009

## Ágrip

Áhugi manna á láglendisbeit sauðfjár hefur farið vaxandi. Kemur þar til aukin krafa um að minnka hálandisbeit, einkum vegna gróðurverndarsjónarmiða. Einnig hafa komið til hagkvæmnisjónarmið þar sem fækkun sauðfjár á afréttum veldur erfiðleikum við smölun, og eiga margir bændur í raun engan annan kost en að beita lambfé sínu á láglendi yfir sumarið. Vandamálið er hins vegar það að láglendisbeit hefur almennt gefið verri dilka en beit á hálandi. Markmið rannsóknarinnar sem hér er greint frá var að kanna áhrif forbeitar hrossa á framræstri láglendismýri á vöxt og þrif lamba sem beitt var á endurvöxtinn. Forbeitinni var ætlað að kalla fram endurvöxt plantanna í beitarhólfunum, sem notuð voru undir rannsóknina, og líkja þannig eftir hálandisbeit þar sem sífellt framboð er á nýgræðingi.

Valdar voru 40 tvílembdar ær með lömbum af sambærilegum fæðingarþunga frátilraunabúi Landbúnaðarháskóla Íslands á Hesti. Ánum var skipt í tvo hópa, fór annar hópurinn í skiptibeit og samanburðahópur var rekin á afrétt. Skiptibeitin fór fram á Hvanneyri „suður í landi“ og stóð frá 15. júní fram til 28. ágúst 2007, þegar lömbin voru sett á beit á áborinni há á Hesti í 5 vikur fram að slátrun. Samanburðarhópurinn gekk á fjalli frá 15. júlí til 14. september og var síðan settur á háarbeit á Hesti í tvær vikur. Lömbunum var síðan öllum slátrað 2. október 2007.

Niðurstöðurnar sýndu ómarktækan mun á lífþunga milli skiptibeitarhrútanna og samanburðarhrútanna. Hinsvegar var marktækur munur á fallþunga og kjötprósentu ( $p < 0.05$ ), þar sem dilkar hrúta í skiptibeitinn flokkuðust verr en úr samanburðarhópnum. Niðurstöður úr ómmælingunum sýndu mjög marktækan mun á milli hópanna, hjá bæði hrútum og gimbrum. Gimbrarnar í tilraunahópnum flokkuðust mun betur í dilka en gimbrarnar í samanburðarhópnum og ekki var marktækur munur á lífþunga, fallþunga og kjötprósentu á milli gimbra hópanna.

Niðurstöður þessar benda til þess að skiptibeit með hrossum sé raunhæf leið til að auka gæði dilka á láglendisbeit.

**Lykilorð: Láglendisbeit, skiptibeit, sauðfé og hross.**

## **Þakkir og tileinkunn**

Leiðbeinandi minn Anna G. Þórhallsdóttir fær þakkir fyrir góðan stuðning og góðar ráðleggingar gegnum skrifin. Eyjólf Kristinn Örnólfson fær einnig þakkir fyrir að útskýra gögn frá tilraunabúinu á Hesti og leiðbeiningar varðandi framsetningu gagna. Þá fá starfsmenn á tilraunabúi Landbúnaðarháskóla Íslands á Hesti þakkir fyrir dýrmæta vinnu auk annarra starfsmanna Landbúnaðarháskólans sem komu nálægt þeirri vinnu.

Einnig fær sambýlismaður minn Þórður Svavarsson miklar þakkir fyrir að sýna dyggan stuðning og tillitsemi í minn garð.

# Efnisyfirlit

Yfirlýsing höfundar .....	i
Ágrip.....	ii
Þakkir og tileinkunn .....	iii
Efnisyfirlit .....	iv
Töfluskrá .....	v
Myndaskrá.....	v
1. Inngangur .....	1
1.1. Skiptibeit .....	2
1.1.1. Íslensk plöntusamfélög.....	3
1.1.2. Áhrif beitar á plöntur.....	4
1.1.3. Plöntuval dýra .....	6
1.2. Sníkjudýr í beitarlandi.....	7
1.3. Fyrri rannsóknir.....	8
1.4. Vöxtur lamba.....	10
1.4.1. Vöxtur lamba á hálandi og láglendi .....	10
1.4.2. Haustbötun lamba.....	11
1.5. EUROP-stuðull, ómmælingar og holdstigun. ....	11
1.6. Markmið.....	12
2. Efni og aðferðir .....	13
2.1. Ær og lömb.....	13
2.2. Beitarhólfín.....	13
2.3. Veðurfar .....	15
2.4. BeitarSKIPULAG.....	16
2.5. Gagnasöfnun.....	17
2.6. Tölfræði úrvinnsla.....	17
3. Niðurstöður.....	18
3.1 Skiptibeit .....	18
3.1.1. Vöxtur lamba í skiptibeit.....	18
3.1.2. Þyngd ána í skiptibeit og holdstigun .....	20
3.2. Samanburður á lífpunga lamba og sláturtölum. ....	21
3.2.1. Hrótar .....	21
3.2.1. Gimbrar .....	22
3.3. Flokkun dilka.....	22
4. Umræður.....	24
4.1. Vöxtur lamba.....	24
4.2. Flokkun dilka.....	26
4.3. Skiptibeit .....	26
4.4. Möguleikar sauðfjárbeitar á láglendi og framtíðarrannsóknir.....	27
5. Ályktanir.....	28
6. Heimildaskrá .....	29

## Töfluskrá

1.tafla. Kynjahlutfall í hópi 1 og 2 ásamt fjölda áa og lamba. ....	13
2.tafla. Staðsetning sauðfjárins í beitarhólfum í hverri viku ásamt magni úrkomu.....	15
3.tafla. Líffungi og vöxtur( gr/dag) lamba ásamt líffunga áa og holdstigun. - merkir þær vikur sem mælingar vantar. * Féð fór af skiptibeit og upp á Hest á beit á áborinni há. **Lömbin vanin undan. ....	19
4.tafla. Meðaltöl úr mælingum fyrir og eftir slátrun hrúta. ....	21
5.tafla. Meðaltöl úr mælingum fyrir og eftir slátrun gimbra. ....	22

## Myndaskrá

1. mynd. Beitarhólfín í skiptibeitinni „suður í landi“ á Hvanneyri.....	14
2.mynd. Meðalhiti og meðalúrkoma frá maí til ágúst 2007. ....	15
3.mynd. Meðallíffungi lamba í skiptibeit við hverja vigtun . ♦ Merkir þær vikur sem vigtanir fóru ekki fram, þær vigtanir voru metnar. *Féð fór af skiptibeit og upp á Hest.**Lömbin vanin undan. ....	18
4.mynd. Líffungi áa á skiptibeit í hverri vigtun. ♦ Merkir þær vikur sem vigtun fór ekki fram þær vigtanir voru metnar.....	20
5.mynd. Dreifing holdstigunnar á ám úr hópi 1 og 2 þann 14. september 2007. ....	21
6.mynd. Flokkun dilka í holdfyllingarflokk. ....	23
7.mynd. Flokkun dilka í fituflokka.....	23





# 1. Inngangur

Sauðfjárframleiðsla á Íslandi einkennist af langri innifóðrun sauðfjár að vetri og hagabeit að vori, sumri og hausti. (Ólafur Guðmundsson, 2001). Yfir sumarið gengur sauðféð sjálfala í sumarhögum. Heimahagarnir á austan- og vestanverðu landinu eru oftast víðáttumikil fjallendi stutt frá byggð. Á norðurlandi og suðurlandi fer stór hluti fjárins inn á miðhálandi Íslands og dvelur þar fram eftir sumri. Miðhálandi Íslands hefur undanfarin ár verið mikið í umræðunni vegna lélegs ástands gróðurs og jarðvegseyðingar. Margir af afréttum landsins eru víða orðnir gróðurvana og jarðvegseyðing orðin að stóru vandamáli. Hálandi Íslands er þannig viðkvæmt fyrir raski og hefur mun minni gróðurþekju en láglendið. (Ólafur Arnalds & Björn H. Barkarson, 2003)

Samband beitar og gróðureyðingar hefur lengi verið þekkt eins og má sjá í þeim gamla lagabálki Grágás frá byrjun 12. Aldar, en þar segir: „eigi skyldu sauðir verða feitari en þó fækkaði um einn í haga“. Breytingar á nýtingu sauðfjár í byrjun 19. aldar úr mjólkurnytjum yfir í kjötframleiðslu jók nýtingu afrétta, fráfarur fóru að leggjast af og hlutur sauðfjár á afréttum jókst. (Halldór Pálsson, 1983) Árið 1861 kemur út bókin Lítil varningsbók, handa bændum og bómönnum á Íslandi eftir Jón Sigurðsson. Í henni er mælt með að bændur fjölgi fé sínu ekki meir en landið leyfir ( Jón Sigurðsson, 1861). Þrátt fyrir varnarorð, mælt í tíma, fjölgaði fé mikið á 19. öld og fram eftir 20. öldinni og náði hámarki 1977 með 896,100 fjár á sama tíma og seinasta kuldaskið 20. aldar var í hámarki. Þessir tveir þættir höfðu afdrifarík áhrif á gróður hálandisins

Krafan um að minnka beit á þeim afréttum sem eru orðnar gróðurvana er í takt við stefnumörkun ríkistjórnar um sjálfbæra þróun varðandi gróðurnýtingu og jarðvegseyðing. Þessar skilgreiningar koma skýrt fram í bæklingi stjórnvalda „Velferð til framtíðar- sjálfbær þróun í íslensku samfélagi“ um stefnumótun og markmið stjórnvalda í átt að sjálfbæru samfélagi. Markmið 11.2 segir „ Beit verði stjórnað með tilliti til nýtingarþols og hættu á jarðvegseyðingu“. (Velferð til framtíðar, sjálfbær þróun í íslensku samfélagi. Stefnumörkun til 2020). Sjálfbær landnýting er þáttur í gæðastýringu í sauðfjárrækt. Til að sauðfjárþú geti orðið virkur þáttakandi í gæðstýringunni þarf það að uppfylla ákveðin skilyrði með beitolönd sín, jafnt á afrétti og í heimahaga, til að beingreiðslur til búans skerðist ekki. Bændur með illa farin beitolönd þurfa að

gera svokallaða landnýtingaráætlun, sem byggir á því að bændur komi í veg fyrir beit á illa förnum gróðri auk þess að beita landið ekki meir en það þolir (Reglugerð um gæðastýringu 175/2003; Samningur um sauðfjárrækt Reykjavík 25.janúar 2007).

Jarðir á Íslandi hafa ekki allar aðgang að afréttum og sumar eru staðsettar á láglandissvæðum fjarri stærri afréttum. Áherslur undanfarna ára verið að minnka eða friða alfarið fyrir beit stór svæði á miðhálandi Íslands. Þar sem rannsóknir hafa leitt í ljós að láglandisbeit gefur lélegri dilka en hálandisbeit (Ólafur Guðmundsson & Ólafur R. Dýrmundsson, 1989) þarf að huga að markvissari beitarstjórnun á láglandi til að auka fallþunga og bæta gæði dilka.

Á árunum 1975 til 1990 fóru fram á vegum RALA/FAO beitartilraunir þar sem skoðuð var sauðfjárbeit á mismunandi gróðurlendum. Athyglinni var aðallega beint að hálandi en einnig var skoðuð beit á láglandi. Í þeim rannsóknum var skoðuð blönduð beit sauðfjár, hrossa og kálfa (Ólafur Guðmundsson, 2001), en skiptibeit, þar sem tvær mismunandi tegundir búfjár er beitt hver á eftir annarri, var ekki skoðuð. Skiptibeit hefur hins vegar verið til skoðunnar við Landbúnaðarháskóla Íslands á Hvanneyri síðastliðin ár. Erlendis hefur skiptibeit gefið góða raun við að bæta nýtingu beitarlandsins. Því er mikilvægt að kanna hér á Íslandi hvort að hægt sé með skiptibeit að auka nýtingu beitarlanda á láglandi fyrir búfjárframleiðslu.

### ***1.1. Skiptibeit***

Beitarstjórnun snýst um að hámarka búfjárframleiðslu á hverja einingu lands, með sjálfbærni í huga. Taka þarf tillit til ýmissa þátta við beitarstjórnun m.a. tegund búfjár, fjölda búfjár, beitarþunga og beitartímabila. Þessir þættir eru síðan háðir áhrifum veðurfars á framleiðslu plantnanna og mismunandi plöntuvali búfjártegunda sem gerir dæmið enn flóknara (Briske & Heitschmidt, 1991). Við val á beitarkerfi þarf að taka ýmsa þætti til íhugunnar t.d. jarðvegsgerð, vatnsbúskap, veður, gróðurgerð og tilgang beitarinnar. (Stuth & Maraschin, 2000).

Beitarkerfi hafa verið í stöðugri þróun síðan um miðja síðustu öld. Margar gerðir af beitarkerfum eru til erlendis og fer það eftir búfénaði og vistkerfi beitarlandsins hvaða kerfi eru

notuð. Markmið allra beitarkerfanna er að hámarka afkomu búans án þess þess að landið rýrni. (Heitschmidt & Taylor jr, 1993).

Upphaf skiptibeitar er rakin til þess að bæta átti getu búfjáreigandans til að stjórna tíðni og beitarþunga í tillöglulega fábreyttu gróðulendi eða á litlum gróðursvæðum. Skiptibeitinni var ætlað að minnka blettabeiti, auka næringarumskipti í gróðrinum og bæta notkun gróðurslendisins. Skipta má skiptibeitinni í tvær megingerðir. Fyrri gerðin og einnig það form sem notað var við umrædda skiptibeit er byggt þannig upp að mismunandi búfénaður er látin bíta landið til skiptis og stuðla þannig að jafnari beit og rétta af samkeppnistöðu beitarplantanna. Annað form á skiptibeit er nota þá eingöngu eina búfjártégund en skipta beitolendinu í svæði og hvíla svæðin á milli beitar (Stuth & Maraschin, 2000).

Þeir þættir sem verða að vera til hliðsjónar við skiptibeit eru áhrif beitar á plöntutegundir, veðurfar og gróðurskilyrði auk þess plöntuval búfjársins sem notað er við skiptibeitina. Gróðurskilyrði íslenskra plantna er sérstæð, stuttur vaxtartími og erfið vaxtarskilyrði gerir okkur erfitt um vik að nota erlendar rannsóknir. Því er mikilvægt að gera sambærilegar rannsóknir hér á Íslandi til að sjá hvort skiptibeitin skili viðunandi árangri.

### **1.1.1. Íslensk plöntusamfélög**

Ísland flokkast undir arktískt vistkerfi. Einkenni vistkerfisins er stuttur vaxtartími með hárrí dægur frumframleiðslu plantna og annarra frumframleiðenda. Meðalárs frumframleiðsla en aftur á móti fremur lág auk þess sem lífrænar leifar eru lengi að brotna niður og hægir mjög á flæði næringarefna. Ástæður hárrar dægurframleiðslu er langur sólargangur að sumartíma sem síðan jafnast út með styttri sólargangi á öðrum árstíma sem leiðir til þess að ársframleiðsla er lág. Annað mikilvægt einkenni á arktískum vistkerfum er að hiti og birta fara ekki saman, því verður frumframleiðslan ekki jafn mikil og hún ætti að vera þar sem hitan vantar. Frumframleiðsla er takmörkuð af ýmsum þáttum í umhverfinu, vatn, hiti og næringarefni skipta þar mestu máli.

Nýting á frumframleiðslu plantna er einungis um 10 % þar sem stór hluti plöntunnar er neðanjarðar. Næringarefni eru síðan í stöðugri hringrás með úr jarðvegi í plöntur, frá plöntum til dýra sem skila næringunni af sér á ný út í jarðvegin eða andrúmsloftið. (Bliss, 1986)

Gróðurskilyrði íslenskra plantna eru óvægin og takmörkuð af ýmsum þáttum, þeir þættir sem skipta þar mestu máli er hiti, birta, úrkoma og næringarefni (Páll Bergþórsson, 1996). Birta er ekki takmarkandi fyrir gróður hér á landi yfir sumartíman og sjaldan úrkoma, þar sem úrkoma er á bilinu 600-1500 mm á ári á láglandi, úrkoma er heldur lægri á hálendi á norð-austur Íslands með um það bil minna en 600 mm á hverju ári. (Ólafur Arnalds & Björn H. Barkarson, 2003). . Hitastigið yfir sumarið skiptir því mestu máli við gróðurvöxt hér á landi, enda er hann forsenda tillífunar og þroska plöntunnar. Hitafar á öðrum árstíma en á vaxtartíma getur einnig haft áhrif á vöxtinn en hiti skiptir mestu máli í vor byrjun og að sumri. (Páll Bergþórsson, 1987). Skilyrði fyrir að gróður fari að taka við sér er að snjóá sé farið að leysa og klaki farinn úr jörðu, síðan þarf enn meiri hita til að grös fari að skriða, því getur verið mismunandi eftir árum hvenær grös skriða, hitasælt vor gefur meiri líkur á að grös skriði fyrr en kalt vor leiðir til þess að grös skriða seinna en vani er. Hiti þarf einnig að vera meiri eftir því sem úrkoma eykst, hér á Íslandi hafa rannsóknir leitt í ljós að dægurhiti skipti mun meira máli en meðalhiti yfir vaxtarmánuðina (Páll Bergþórsson, 1996).

Plöntum er hægt að skipta í tvo flokka eftir beitarviðnámi, beitarþolnar plöntur annarsvegar og plöntur með beitarvarnir hinsvegar. Beitarþolnar plöntur auka vöxt eftir beit og eru það lífeðlisfræðilegir og formfræðilegir eiginleikar plantanna sem gerir þeim það kleift. Plöntur með beitarvarnir komast hjá beit með vörnum, annarsvegar með formfræði sinni og hinsvegar með efnavörnum (Briske, 1991). Íslenska flóran þróaðist án nokkurra stórra grasbíta, því eru fáar íslenskar plöntur með sérhæfðar beitarvarnir.

### **1.1.2. Áhrif beitar á plöntur**

Við beit verður plantan fyrir blaðskerðingu. Uppbygging plöntunnar, sérstaklega staðsetning vaxtarvefja, skiptir mestu máli um Hvernig plantan bregst við beitinni.. Góð beitarplanta bregst við beit með auknum vexti. Eimkímblöðungar hafa vaxtarvefi staðsetta neðarlega og því minni hætta á að þeir verði fjarlægðir með beitinni. Ítvíkímblöðungum eru vaxtarvefir hinsvegar staðsettir í enda- og hliðarsprotum sem eykur líkur á að þeir verði innbyrtir af grasbítum (Briske, 1991). Við blaðskerðingu bregðast góðar beitarplöntur við með aukinni ljósstillífunarvirkni og

vexti, og búa síðan einnig yfir þeim eiginleika að færa kolefni úr rótum til framleiðslu ofanjarðar (Strauss & Agrawal, 1999).

Þroskastig plöntunnar skiptir máli þegar ætlun er að ná fram endurvexti því að til að endurvöxtur eigi sér stað er þarf virkur blaðmyndandi vaxtarsprota að vera til staðar. Þegar sproti plöntu skriður og myndar kynsprota myndar plantan ekki fleiri sprota (Briske, 1991). Forsenda þess til að endurvöxtur verði á plöntum er því að hún sé bitin eða sleginn áður en hún skriður. Endurvöxtur plantna var eitt af höfuðatriðum rannsókna og Björns Þorsteinssonar og Önnu G. Þórhallsdóttur (2002 og 2004) á áhrifum klippinga á mýrarstör (*Carex nigra*). Rannsóknirnar leiddu í ljós að óheftur gróður í kringum klipptu plönturnar gat haft hamlandi áhrif á endurvöxt þeirra. Því hefur þéttari beit þau áhrif að auka endurvöxt og þéttleika mýrarstara. Aftur á móti virðist skipta meira máli hjá klóffífu (*Eriophorum angustifolium*) að nálægir sprotar innan sömu genetu geti miðlað næringarefnum til klippta sprotans. Rannsóknir á stinnastör (*Carex bigelowii*) sýna að við blaðskerðingar skiptir næringartilfærsla einnig miklu máli líkt og hjá klóffífu (Ingibjörg Jónsdóttir & Callaghan, T.V., 1989)

Innan plöntunnar er munur á næringargildi plöntuvefjanna fyrir beitardýr. Yngri plöntuvefir eru, vegna mikillar efnaskiptavirkni, næringarmeiri en gamlir lifandi vefir. Lifandi lauf er jafnan næringarmeiri en stilkur sökum meiri ljóstillífunarvirkni. Eftir því sem framboð af nýjum vefjum minnkar, minnkar næringargildi plöntunnar (Briske, 1991). Gæði beitar fer því eftir því hvaða plöntutegundir eru til staðar og ljóstillífunarvirkni. Eftir því sem meiri virkni er innan plöntunnar, því meiri eru gæðin og þau dýr sem geta velja út virkustu plöntuhlutanna og einstaklinganna innan plöntusamfélags (Huston & Pinchak, 1991)

### 1.1.3. Plöntuval dýra

Plöntuval grasbíta fer eftir framboði af ákjósanlegum plöntutegundum. Hvað er í boði fer eftir árstíma og þroskastigi plantnanna, auk þess sem þéttleiki og aðgengi í sverði að ákjósanlegum plöntum hefur áhrif á valið (Anna Guðrún Þórhallsdóttir & Ingvi Þorsteinsson, 1993) Lífeðlissfræðilegir og formfræðilegir þættir setja síðan höft á valmöguleika dýrsins til að velja úr plöntutegundum (Hoffmann, 1989; Gordon & Illius, 1988).

Stór jörturdýr geta innbyrt næringarminni fæðu með háu trefja innihaldi þar sem þeir eiga auðveldara með að brjóta niður fæðuna (Demment & van Soest, 1985; Hoffmann, 1989). grasbítar, líkt og sauðfé sem hefur tiltölulega lítið vambarpláss miðað við líkmasstærð og næringarþörf, hafa ekki sömu getu og stærri jörtudýrin til að lifa á mjög trefjaríkri fæðu (Huston & Pinchak, 1991). Til að fá sem mesta næringu úr fæðunni með sem minnstum fórnarkostnaði velja minni jörturdýr, líkt og sauðfé, plöntur með háu næringarlegu gildi og eru þess vegna mun sértækari í plöntuvali en stærri grasbítar (Huston & Pinchak, 1991). Sauðfé er lítill grasbítur en með sterkt val (Anna Guðrún Þórhallsdóttir & Ingvi Þorsteinsson, 1993). Stærð og lipurleiki vara, tanna og tungu ræður þó úrslitum um hæfni dýrsins til plöntuvals (Huston & Pinchak, 1991).

Plöntuval sauðfjár fer eftir hvaða plöntur eru í boði og er því plöntuvalið háð tíma og stað (Anna Guðrún Þórhallsdóttir & Ingvi Þorsteinsson, 1993). Munur á milli plöntuvals einstaklinga innan sauðfjárshóps er mikill, auk þess sem sauðféð velur á milli einstakra plantna og á milli mismunandi hluta plöntunnar. Rannsóknir á plöntuvali sauðfjár hafa sýnt að jafnan eru 10 tegundir bitnar í miklu mæli og eru aðalfæða sauðfjárins yfir sumarið og fram á haust. Þessar tegundir eru, vinglar (*Festuca sp.*), sveifgrös (*Poa sp.*), língresi (*Agrostis sp.*), hálmgresi (*Calamagrostis neglecta*), stinnastör (*Carex bigelowii*), grávíðir (*Salix callicarpea*), kornsúra (*Polygonum viviparum*), möðrur (*Galium sp.*) og elftingar (*Equisetum sp.*) (Anna Guðrún Þórhallsdóttir & Ingvi Þorsteinsson, 1993). Á svæðum þar sem starir eru í miklum mæli, hvort sem er á hálendi eða í láglandis mýrum, hefur verið sýnt fram á að stinnastör (*Carex bigelowii*) er bitinn í miklum mæli og að beitin eykst þegar líður á sumarið (Anna Guðrún Þórhallsdóttir & Ingvi Þorsteinsson, 1993).

Hross eru einmaga dýr og hafa minni getu en jórturdýr til brjóta niður fæðu. Hrossin reiða sig því á að fæðan fari hratt í gegn enda eyða hrossin að meðaltali 50-70% af tíma sínum við beit. Rannsóknir á beitarvali hrossa eru fáar hér á landi, en þær sem gerðar hafa verið benda þó til að hrossin velji fremur heilgrös og þá helst sveifgrös. Hálfgrös eru ekki jafn vinsæl en eru étin (Anna G. Þórhallsdóttir, Guðni Ágústsson & Jóhann Magnússon, 2001). Einungis hefur einu sinni verið gerð greining á innihaldi hrossataðs, en Sigþrúður Jónsdóttir (1989) greindi saursýni 5 hrossa sem voru á beit frá júlí byrjun fram í ágúst. Niðurstöðurnar sýndu að meir en 55 % af beitarplöntunum voru grös, 29 % voru hálfgrös og einungis 1 % vorur tvíkímblöðungar. Hrossin henta því afar vel til að bíta niður beitarlönd.

## ***1.2. Sníkjudýr í beitarlandi***

Sníkjudýr sem valda ormaveiki og hníslasótt í sauðfé er eitt af aðalvandamálum varðandi beit búfænaðar. Sníkjudýr hafa lífskeið utan hýsils í beitarlöndum, sem leiðir til þess að beitolönd skapa tengsl milli sníkjudýra og beitarðýra. Sníkjudýr valda óþrifum í sauðfé sem síðan veldur tekjumissi hjá bændum þar sem afurðirnar eru rýrari en ef þær væru án sýkinga (Rahmnan & Seip, 2007).

Í baráttunni við sníkjudýrin hefur notkun ormalyfja verið beitt óspart. Stríðið við sníkjudýrin eru þó að tapast þar sem sníkjudýr um allan heim eru farin að sýna ónæmi gagnvart þeim ormalyfjum sem notuð eru. Ónæmi sníkjudýranna má að öllum líkindum rekja til þess að í flest öllum búfjársamfélögum er eingöngu stuðst við ormalyf í stað þess að beita fjölbreyttari aðferðum. Ein af þeim aðferðum sem eru til skoðunnar til að minnka notkun ormalyfja er að notast við beitarstjórnun til að hafa stjórn á sníkjudýrum jafnt sem búfænaði. Þeir þættir sem skipta mestu máli varðandi fjölda sníkjudýra er veðurfar, hiti og úrkoma. Árferði hefur því mikið að segja um fjölda sýkinga hjá búfænaði (Waller, 2006). Fjöldi sníkjudýra í búfænaði ákvarðast af hversu mikið af sníkjudýrum búfænaðurinn hefur innbyrt og því skiptir höfuðmáli hversu mikið sníkjudýrasmit er í beitarlandinu (Barger, 1999).



Þónokkrar rannsóknir hafa verið gerðar á því hvort hægt sé að stjórna sníkjudýrasýkingum í búfænaði með skiptibeit. Flestallar rannsóknirnar hafa verið með skiptibeit eða sambeit nautgripa og sauðfé. Margar af þeim hafa sýnt fram á með samanburðarrannsóknum að fjöldi sníkjudýra í nautgripum og sauðfé sem var í skiptibeit er töluvert minni heldur en í þeim hópum sem eingöngu gekk ein tegund gripa (Barger & Southcot, 1988; Jordan, Phillips, Morrisons, Doyle, & McKenzie, 1988; Fernades, Seno, Amarante, Souza, & Belluzzo, 2004; Mahieu & Aumont, 2009).

Fáar rannsóknir hafa verið gerðar með hrossum og sauðfé með það í huga að reyna að stjórna smiti sníkjudýra. Þær fáu sem til eru beinast aðallega að því að fækka sníkjudýrum í hrossum, en lítill áhugi hefur verið á frammistöðu sauðfjárins (Eysker, Jansen, Wemmenhove, & Mirck, 1983). Það er staðreynd að hross og jörturdýr fá ekki sömu sníkjudýr (Matthías Eydal, 2006). Rannsóknir á sambeit hrossa og sauðfjár hefur leitt í ljós að lambfé þrífst betur í sambeit með hrossum á láglandismýri heldur en eitt og sér. Þó ástæður þess séu ekki að fullu kunnar er talið að minna sníkjudýraálag sem fylgi sambeitinni sé um að þakka (Ólafur Guðmundsson, 1981; Þórey Bjarnadóttir, Emma Eypórsdóttir & Jóhannes Sveinbjörnsson, 2004) Túnbeitartilraunir á Hvanneyri á árunum 1975-1979 með sauðfé og kálfum sýndu að stöðug beit ár eftir ár leiddi til mikillar ormasýkinga sem dró mjög úr vexti lamba og kálfa. Til að draga úr sýkingum var notast við skiptibeit og ormalyfjagjöf og jókst þá vöxtur og þrif lamba og kálfa til mikilla muna. Ormalyfjagjöfin var þó meiri en hagkvæmt taldist (Ólafur R. Dýrmundsson, Jón Viðar Jónmundsson & Sigurður Richter, 1996).

### ***1.3. Fyrri rannsóknir***

Erlendar rannsóknir á skiptibeit hrossa og sauðfjár eru fáar, ástæður þess má kannski finna í því að önnur lönd hafa ekki jafn mikin fjölda hrossa og Íslendingar, en árið 1994 voru 0,289 hestar á hvern íslending, miðað við að á annarstaðar er það undir 0.02 á hvern íbúa (Kristinn Hugason, 1994). Árið 2007 voru hér á landi skráð 75.666 hross (Hagtölur landbúnaðarins 2007).

Erlendar rannsóknir á skiptibeit fjalla flestar um nautgripa og sauðfé og nýlegri tilraunir með skiptibeit einblína flestar á hvernig hægt sé að takmarka sníkjudýr í búfænaðinum með skiptibeit, einsog áður hefur komið fram. Samanburðarrannsóknir hafa þó sýnt að vöxtur lamba í

skiptibeit með nautgripum er mun betri en þeirra sem eingöngu gekk sauðfé (Marley, Fraser, Davies, Rees, Vale, & Forbes, 2006; Fraser, Davies, Vale, Hirst, & Wright, 2007)

Sambærilegar rannsóknir á skiptibeit hrossa og sauðfjár á Íslandi fór fram á sama stað og rannsóknin sem greint er frá í þessari ritgerð, árin 1996 og 1998. Meginmunur á þessum tveimur rannsóknum, rannsókninni frá 1997 og rannsókninni frá 2007 er sá að í fyrri rannsókninni var hrossunum sleppt mun seinna á beit í hólfunum, eða þann 26.júní og að þrír hópar af sauðfé voru þá í tilrauninni, einn hópur var í skiptibeitinni, annar samanburðarhópur gekk á beitilandi í kringum hólfinn og að lokum sá þriðji sem gekk á afrétt. Niðurstöður tilraunarinnar frá 1996-98 var sá að dilkar í skiptibeitinni voru mun léttari en dilkarnir í samanburðarhópum (Anna Guðrún Þórhallsdóttir, 1997) Ástæður lélegs árangurs skiptibeitarinnar í tilrauninum 1996 var rakin til ómarkvissar beitar hrossanna innan hólfanna, auk þess sem byrjað var að beita of seint í hólfunum. Við upphaf beitarinnar voru hálfgrösin farin að skriða enda varð endurvöxtur í þeim hólfum sem hálfgrös voru ríkjandi mun minni en í þeim sem heilgrös voru ríkjandi tegund.

Í rannsókninni árið 1998 byrjaði beitin mun fyrr, eða 5.júní nánar tiltekið, og var þá hrossunum beitt mun markvissara á hólfinn. Þá voru einungis voru tveir hópar í tilrauninni, einn á skiptibeit og annar á afrétt. Féð var tekið úr tilrauninni 17. september og eingöngu metin lífþungi lambanna miðað við hópinn á afrétt. Hópurinn sem gekk á afrétt var 1.6 kg þyngri. Í þessari tilraun var einnig metið áhrif ormalyfjagjafar á vöxt lambanna (Anna Guðrún Þórhallsdóttir, Helgi Björn Ólafsson & Sigurður Sigurðsson, 2001)

Í könnun sem Þórey Bjarnadóttir og fleiri (2004) gerðu á á láglandisbeit hjá bændum á suðurlandi og vesturlandi kom í ljós að sumir bændur á suðurlandi hafa skipt mýrlendi sínu upp í hrossheld hólf sem hross eru látin bíta vel niður og sauðféð gengur síðan á milli hólfanna frjálst. Bændur sem þetta stunda segja að lambféð dvelji lengur í þeim hólfum sem hrossin hafa bitið vel (Þórey Bjarnadóttir o.fl., 2004). Aðrar rannsóknir hafa hinsvegar einblínt á sambeit sauðfjár með hrossum eða nautgripum á láglandi borið saman við samanburðarhóp sem gekk án sambeitar. Niðurstöður þeirra rannsókna sýndu að sauðféð þreifst betur í sambeit með öðrum búfénaði og að fallþungi og dilkar komu mun betur út (Ólafur Guðmundsson, 1981).

#### **1.4. Vöxtur lamba**

Fjórir mánuðir frá maí fram í september er stuttur tími til að ná fram viðunandi sláturþyngd dilka. Vöxtur íslenska sauðfjárins er mestur fyrstu 6-7 vikurnar frá fæðingu eða fram að því að það er rekið upp á afrétt. Vöxtur lamba yfir sumartíman er um 250- 300 gr/dag sé miðað við 120-130 daga gömul lömb (Ólafur Guðmundsson & Ólafur R. Dýrmundsson, 1989). Vöxtur erlendra sauðfjártégunda fer eftir kyni en almennur vöxtur sauðfjarkynja á Nýja-Sjálandi, svo dæmi sé tekið, er frá 80 gr/dag upp í rúm 100 gr/dag (Nicol, 1983).

Fyrstu vikur lífs sína nærast lömbin nær eingöngu á þeirri mjólk sem ærin framleiðir. Ær á beit hefur hærri viðhaldspörf en ær sem er innifóðruð og því eru þættir sem hafa áhrif á gæði mjólkurinnar magn og gæði beitarinnar mikilvægir (Ólafur Guðmundsson & Ólafur R. Dýrmundsson, 1989). Þegar líður á beitartíman minnkar magn mjólkur í fæðu lambanna og gróður vegur þar stærri hlut. Samkvæmt rannsókn Gibb og Treacher (1978) er það fyrst eftir 4-6 vikur sem áhrif beitargæða fer að hafa áhrif á nytina. Gæði beitar í úthaga er jafnframt hæst á vorin en undir lok ágúst mánaðar er næringargildið gróðursins orðið of lágt til að fullnægja þörfum lamba til eðlilegs vaxtar (Ingvi Þorsteinsson & Gunnar Ólafsson, 1969).

##### **1.4.1. Vöxtur lamba á hálendi og láglandi**

Láglandisbeit er víða notuð hér á Íslandi, en hefur ávallt verið metin síðri en hálendisbeitin. Fyrsta rannsóknin á samanburði á vexti lamba á hálendis og láglandisbeit fór fram á Hjarðarfelli á Snæfellsnesi 1957. Í þeirri rannsókn kom framgreinilegur munur og komu þau lömb sem gengu á láglandi mun verr út (Halldór Pálsson, 1957).

Rannsóknir á frammistöðu sauðfjár eftir því hvort um er að ræða láglandis eða hálendisbeit voru framkvæmdar hér á landi á árunum 1979-1980. Tilrauninirnar leiddu í ljós að vöxtur lambanna á láglandisbeitinni var töluvert minni en í hálendisbeitinni. Aftur á móti minnkaði vöxtur á dag snögglega þegar leið á haustið hjá lömbum á fjalli, en daglegur vöxtur lambanna í láglandisbeitinni rénaði hægt og rólega frá seinni parts sumars. Seinni partinn í ágúst var

daglegur vöxtur lamba í hálandisbeit engu betri en hjá lömbunum á láglendinu (Ólafur Guðmundsson & Andrés Arnalds, 1976-1980).

Helstu ástæður lélegri þrifa sauðfjár á láglendi eru taldar vera minna næringargildi í láglendisplöntum (Ingvi Þorsteinsson & Gunnar Ólafsson, 1969) aukinn fjöldi sníkjudýra í láglendi (Ólafur Guðmundsson & Ólafur R. Dýrmundsson, 1989) auk þess sem talið er að jarðsveppurinn *Paecilomyces carneus*, sem eingöngu finnst á láglendis mýrum, geti haft áhrif á meltanleika fόδurins *in vivo*. Rannsóknir á honum sýna að í *in vitro* meltanleikarannsóknum minnkar hann meltanleika grasa um 10%, en prófanir hafa verið gerðar á vallarsveifgrasi (*Poa pratensis*), snarrót (*Deschampsia caespitosa*) og língresi (*Agrostis sp*) (Tryggvi Eiríksson, Ólafur Guðmundsson, Sigurgeir Ólafsson & Taylor, A., 1989).

#### **1.4.2. Haustbötun lamba.**

Þegar féð kemur af fjalli er það í misgóðu ástandi. FFest öll lömbin eru hæf til slátrunar en innan hópsins leynast engu að síður lömb í lélegra ásigkomulagi. Undanfarin ár hefur áhersla verið lögð á að lengja sláturtíman í báða og hefur mikið verið lagt í að skoða haustbötun lamba með mismunandi fódrun og beit. Grænfóðursbeit virðist gefa besta raun við bætingu á fallþunga, því næst áborin há og þar á eftir nýrækt en úthagabeit gefur minnsta aukin fallþunga ( Halldór Pálson og Ólafur R. Dýrmundsson 1979). Jón Viðar Jónmundsson ( 2001) mælir með grænfóðurbeit frá miðjum ágúst, þó með þeim fyrirvara að lömb séu ekki orðin það þroskuð að þau bæti eingöngu við sig fitu. Fita dregur niður verð á dilkum og því er reynt að forðast sem mest að hafa fitusöfnun á lömbunum.

#### **1.5. EUROP-stuðull, ómmælingar og holdstigun.**

Árið 1998 var tekið upp EUROP kjötmatskerfið við mat á gæðum kindakjöts hérlendis. EUROP-kerfið byggir á tveimur aðalflokkum, holdfyllingarflokk (EUROP) og fituflokk (1,2,3,3+4, og 5) (Reglugerð um gæðamat, flokkun og merkingu sláturafurða nr: 484/1998). Holdfylling er metin sjónrænt af kjötmatsmanni en fitan mæld með sérhönnuðum mæli (Icemeat probe) af sama manni (Eypór Einarsson, Stefán Vilhjálmsson & Emma Eypórsdóttir, 2009). Samkvæmt kerfinu er metið í 5 holdfyllingarflokkum, þar sem E er best en P verst, og 6 fituflokkum, þar sem 1 er

minnst magn fitu og 5 mesta magn fitu. Því er hægt að flokka dilkanna í 25 flokka. Þessa flokkun er síðan hægt að umreikna á línulegum skala á bilinu 1-15 og auðveldar það samanburð á flokkun dilka. Þeir þættir sem taldir eru hafa áhrif á flokkunina eru árferði og vaxtarskilyrði lambanna. Þessi ytri skilyrði hafa áhrif á þyngd lambanna, en með aukinni þyngd fylgir í flestum tilvikum betri holdfylling og meiri fita (Stefán Vilhjálmsson & Óli Þ. Hilmarsson, 2003).

Ómmælingar hófust hér á landi 1990, þegar fyrsta ómsjáin kom til landsins og var tekin til notkunar á tilraunabúinu á Hesti í Borgarfirði. Strax var farið að nota ómsjána til að meta samband vöðva og fituþykktar við heildar vöðva og fitumagn skrokks. Með ómmælingum á bakvöðva er hægt að spá fyrir um 93% breytileika heildarvöðvamagn skrokksins. Ómsjár hafa því leitt til markvissara vals fyrir auknum vöðva og minni fitu hjá sauðfé (Stefán Sch. Þorsteinsson 2002).

Holdstigun er gerð til að meta næringarástand búfjár á fæti og er afar mikilvæg við beitarstjórnun þar sem hægt er að sjá hvernig skepnunni reiðir af í beitilandinu. (Stuth & Maraschin). Holdstigunin er gefin í flokkun 0-5 þar sem núll merkir verulega holdrýrnun uppí flokk 5 sem merkir að skepnan er ofalin. Skalin er gefin sem t.d. í 2, 2.25, 2.50 og 2, 75 (Russel, Doney, & Gunn, 1969).

## ***1.6. Markmið***

Markmið rannsóknarinnar var að kanna hvort forbeit hrossa á framræstri láglandismýri hefði bætt áhrif á vöxt lamba sem gengur á endurvöxtinn í kjölfar hrossanna. Í rannsókninni voru bornir saman tveir sambærilegir hópa af lambfé, annar á skiptibeit og hinn á afrétt. Markmiðið var að ná fram sambærilegum vexti, fallþungaog flokkun falla hjá lömbum sem gengu á skiptibeit á framræstri láglandismýrinni og lömbunum sem gengu á á afrétti.

## 2. Efni og aðferðir

### 2.1. Ær og lömb

Vorið 2007 voru 40 tvílembur með lömb með sambærilegan fæðingarpunga valdar á kennslu og rannsóknarbúi Landbúnaðarháskóla Íslands á Hesti til að taka þátt í rannsókninni. Ein á féll snemma úr tilrauninni sökum júgurbólgu og því urðu einungis 39 ær sem luku tilrauninni.

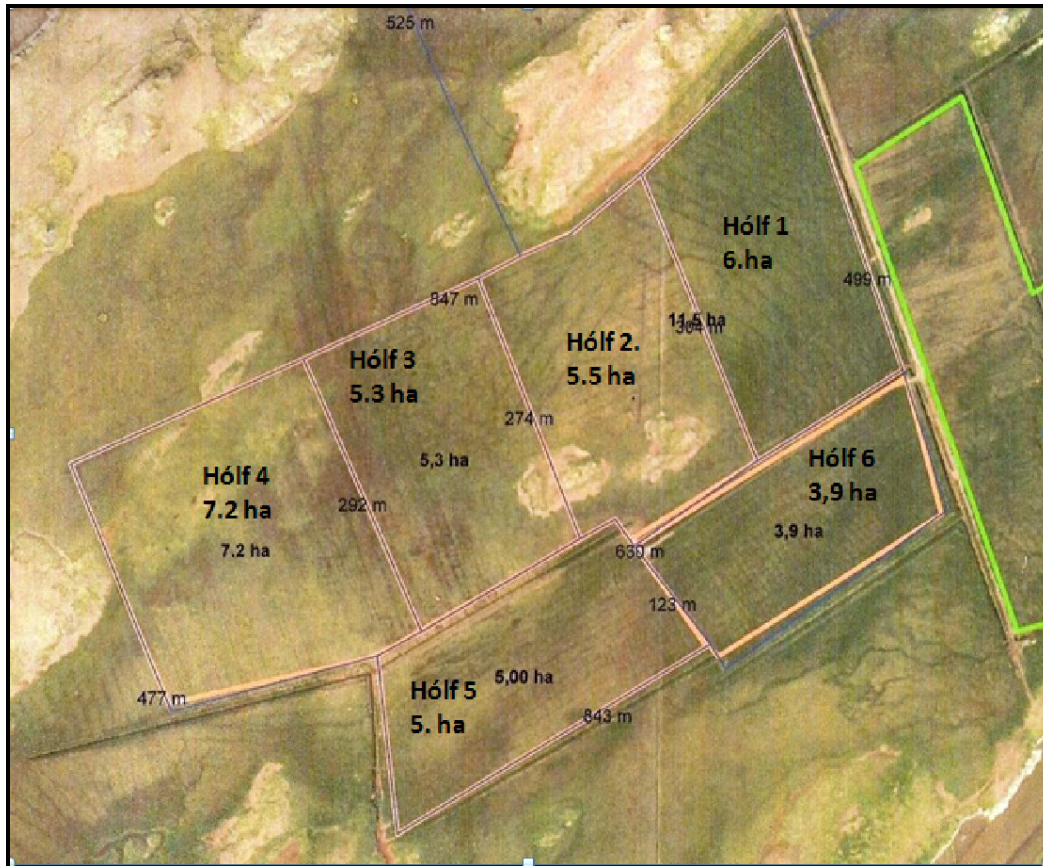
Ánum var skipt í 2 hópa, hóp 1. sem fór á skiptibeit og annan viðmiðunarhóp, hóp 2 sem rekin var á afrétt. Ærnar voru tvílembdar og var heildafjöldi lamba í rannsókninni 78 lömb. Þegar skipt var í hópanna var tillit tekið til kyns og fæðingarpunga lambanna, þannig að kynjaskipting var sem jöfnust og þungi milli hópanna einnig (sjá töflu 1). Lömbin voru öll vigtuð við fæðingu og gefin clamoxyl tafla og einn millilítra af Selen-E.

**Tafla 1** Kynjahlutfall í hópi 1 og 2 ásamt fjölda áa og lamba.

Sauðfé	Ær	Hrútar	Gimbrar	Meðalfæðingarpungd	Alls lömb
Hópur 1, í skiptibeit.	20	22	18	3,9 kg	40
Hópur 2, á afrétt.	19	19	19	3,9 kg	38
<b>Samtals</b>	<b>39</b>	<b>41</b>	<b>37</b>		<b>78</b>

### 2.2. Beitarhólfín

Beitarhólfín sem notuð voru í tilraunina eru í landi LBHI, á 36 ha framræstri láglandismýri jafnan nefnt af heimamönnum, „suður í landi“. Hólfín eru samtals sex talsins og eru frá 3,9 ha til 7,2 ha að stærð. Þar sem beit á svæðinu hafði verið með litlu móti síðastliðin 2 ár voru einungis fjögur hólfa hæk til notkunnar, hólfi 1, 2, 5 og 6 (sjá 1.mynd). Syðstu hólfin, hólfi 3 og 4, eru blautust en þau voru ekki notuð í rannsókninni sökum of mikillar sinu í beitarhólfunum. Samanlögð stærð hólfa hæk sem notuð voru eru 20,4 ha; hólfi 1 er 6 ha, hólfi 2 er 5,5 ha, hólfi 5 er 5 ha og hólfi 6 er 3,9 ha.



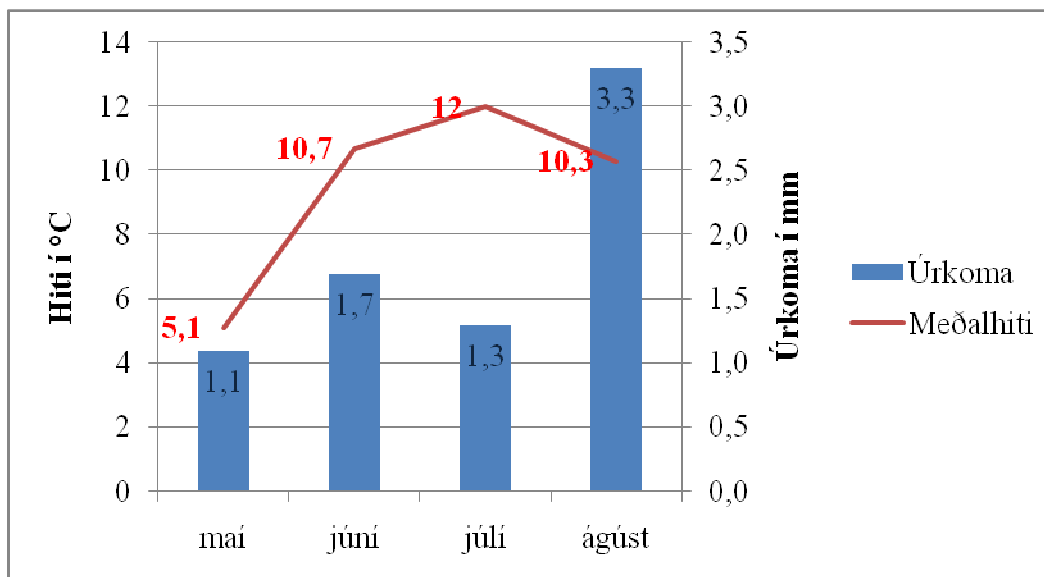
1. Mynd. Beitarhólfín í skiptibreitinni „suður í landi“ á Hvanneyri.

Þó nokkur munur er á gróðri milli hólfa. Í nyrstu hólfunum, hólfum 1 og 6, er þurrast og heilgrös ríkjandi, en eftir því sem sunnar dregur í landinu verður blautara og starir og fífa ríkjandi. Ríkjandi tegundir í beitarhólfunum eru starir (*Carex* sp.), fífa (*Eriophorum* sp.), snarrót (*Deschampsia caespitosa*), língresi (*Agrostis* sp.), sveifgrös (*Poa* sp.) auk vingla (*Festuca* sp.) (Anna Guðrún Þórhallsdóttir o.fl., 2001).

Aðalgallinn á beitarhólfunum sumarið 2007, fyrir utan sinu, var vatnsleysi. Hægt var að nýta í hólfum 1 og 6 lækjarsprænu sem rann meðfram hólfunum en í hólfum 2 og 4 var þörf á brynna bæði hestum og sauðfé. Var það mannaflsfrekt, sérstaklega því sumarið var með þurrasta móti. Þess var vandlega gætt aðldrei skorti þó vatn. Sökum lítillar beitar síðastliðin 2 ár fyrir rannsóknina var gróður ekki með hinu besta móti. Því var féð ekki jafnlengi á beitinni og áætlað hafði verið í upphafi. Einnig setti það strik í reikninginn að tvö hólf voru ekki hæf til notkunnar.

### 2.3. Veðurfar

Veðurfarsupplýsingar voru fengnar á sjálfvirkuveðurathugunarstöðinni á Hvanneyri. Hún er í 12,39 m.y.s og staðsetning hennar er 64°34', 21°46' og stöðvanúmerið 1779. Nafn veðurathugunarstöðvarinnar er einnig Hvanneyri.



2.mynd. Meðalhiti og meðalúrkoma frá maí til ágúst 2007.

Vorið 2007 var fremur kalt., Hitastig fór oft niður fyrir frostmark en meðalhitastig í maí var 5,1 C og meðal úrkoma í maí var 1.1 mm sem kom niður á 9 dögum. Sumarið sem framundan var einkenndist af þurrki og hita.Meðalhitastigið frá júní fram í ágúst var alltaf yfir 10 C° og einungis voru í heildina 33 rigningardagar allt sumarið, 8 dagar í júní, 11 dagar í júlí og 14 dagar í ágúst. Úrkoma á dag í júní og júlí fór aldrei yfir 4.0 mm, nema 5. júní þegar hrossin fóru á beit. Þá rigndi 32 mm á einum sólarhring

Meðalúrkoma í júní og júlí var undir 2 mm en eftir sem leið á ágústmánuð jókst úrkoma og var ekki þurr dagur í seinustu vikuna í ágúst. Féð fór af skiptibreitinni 28.ágúst svo að í seinustu vikunni í skiptibreitinni var stöðug rigning samfara lækkanði hitastigi. . Hitastig fór undir frostmark 28. ágúst.



## 2.4. BeitarSKIPULAG

Lambféð í hópi 1 var vigtað þann 15. júní 2007 en þá var því einnig sleppt á beit í skiptibeitinni. Fram að því var hópur 1 á beit á tünnum sem tilheyra Hesti. Sauðféð var á beit í beitarhólfunum frá 15. júní fram til 28. Ágúst, eða samtals í 11.vikur. Þá var það fært upp á Hest þar sem það var á beit á áborinni há í 5 vikur eða allt fram að slátrun 2. október.

Skipulagning skiptibeitarinnar var á þann veg að fyrst var hrossunum randabeitt innan beitarhólfsins og sauðféð síðan látið fylgja á eftir 2-3 vikum seinna til að bíta endurvöxtinn. Einnig voru hrossin látin fylgja sauðfénu eftir og bíta betur upp úr þeim hólfum sem grösugust voru. Byrjað var að beita niður beitarhólfin 5. júní með 20 hrossum. Mislangur tími fór í að bíta niður hólfin, sérlega þegar líða tók á sumarið og hestum í beitinni fækkaði. Þeir urðu þó aldrei færri en 10. Sauðféð var mislengi í hverju beitarhólfi og fór það eftir ástandi gróðurs í hverju hólfi fyrir sig og ástandi ána og lamba sem metið var í vikulegri vigtun. Dvaldi féð frá 2 vikum upp í 3 vikur í hverju hólfi fyrri parts sumars en þegar líða tók á sumarið dvaldi það í einstaka hólfum eingöngu í viku í senn.

**2.tafla.** Staðsetning sauðfjárins í beitarhólfum í hverri viku ásamt magni úrkomu.

Vikur	Beitarhólf	Rigning
1.vika	Hólf 5	4 mm
2.vika	Hólf 5	-
3.vika	Hólf 1.	3 mm
4.vika	Hólf 1.	2 mm
5.vika	Hólf 1.	2 mm
6.vika	Hólf 6	28 mm
7.vika	Hólf 6	5 mm
8.vika	Hólf 2	10 mm
9.vika	Hólf 6	3 mm
10.vika	Hólf 2	11 mm
11.vika	Hólf 5	34 mm

Hópur 2 – samanburðarhópurinn sem fór á afrétt, var á beit í móum og birkikjarri í landi Hests þar til hann var rekinn á afrétt Lundæla og Andkílinga þann 2. júlí 2007. Réttað var í Oddstaðarétt 12. september og var hópurinn þá settur á beit á áborinni há fram að slátrun 2. október. Öll lömbin voru vanin undan mæðrum sínum 14. september.

## **2.5. Gagnasöfnun**

Lömbin í skiptibeitinni voru vigtuð vikulega frá 15. júní fram til 20. Júlí. Sökum tæknilegra vandamála (biluð vikt) var ekki vigtað í 7. viku, eða ekki frá 20. júlí til 7. ágúst. Eftir það var vigtað reglulega til 28. ágúst. Eftir að féð fór upp á Hest. Þar var það viktað 14. september. Seinasta vigtun fór síðan fram 1.október en þá voru einnig lömbin í hópi 2 vigtuð.

Ærnar í skiptibeitinni voru holdstigaðar í þriðju hverju viku til að meta næringarástand þeirra. Ærnar sem fóru á afrétt voru einnig holdstigaðar eftir rekstur heim af fjalli og voru stigaðar 14. september líkt og hinar ærnar.

Ómælingar voru framkvæmdar ásamt vigtun 1.október á öllum 77 lömbunum ( eitt lamb vantaði á heimtíri af fjalli). Mælingar voru gerðar á bakvöðva og fitu á vöðva. Slátrað var 2. október í Borgarnesi. Skráður var fallþungi, dilkarnir flokkaðir samkvæmt viðurkenndum stöðlum (EUROP) og kjötprósenta reiknuð út.

## **2.6. Tölfræði úrvinnsla**

Notast var við einfalda fervikagreiningu( ANOVU) til að vinna úr gögnunum. Athugaða var hvort marktækur munur væri á milli hópa varðandi lífþunga, fallþunga, niðurstöðum úr ómmælingum og kjötprósentu, tekið var tillit til kyns. Önnur gögn líkt og flokkun dilka var sett upp í stöplarit og holdstigun ána var sett upp í línurit.

Athugað var hvort munur væri á lífþunga ána þann 14 september auk þess sem skoðað var holdstigun sem gerð var á báðum hópum sama dag.

Notast var við Microsoft exel 2007 við gerð grafa og tölfræðiforritið SAS við útreikninga á ANOVU.

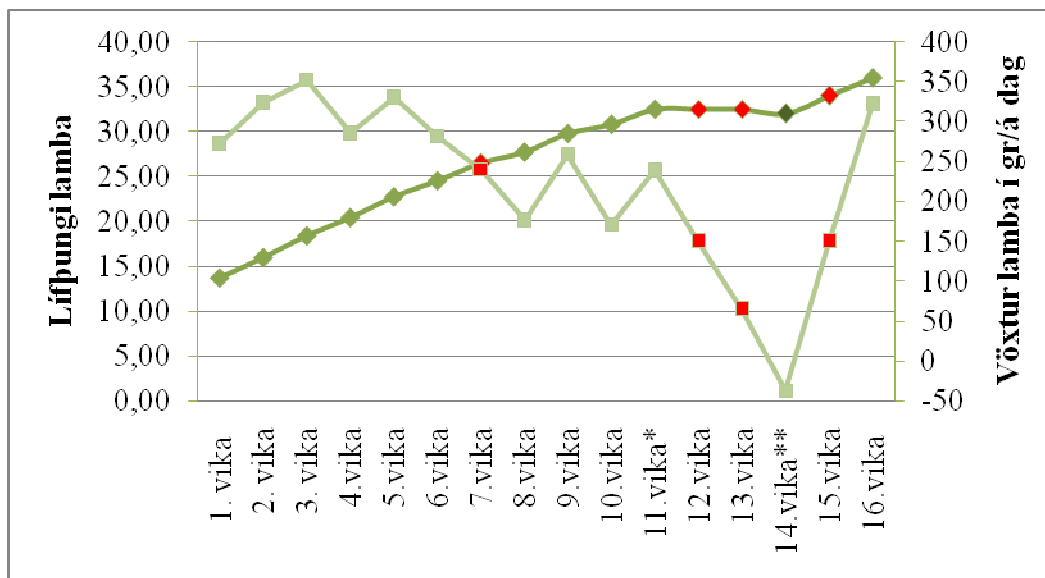
### 3. Niðurstöður

#### 3.1 Skiptibeit

##### 3.1.1. Vöxtur lamba í skiptibeit

Vigtanir í hverri viku, fram að 6 viku, í skiptibeitinni sýndu að lömbin voru með viðunandi þyngdaraukningu þann tíma. Í 7. viku reyndist ekki unnt að vigta en næstu vigtanir þar á eftir sýndu mismikinn vöxt á milli vikna (sjá töflu 2).

Viktun í 4. viku sýndi að vöxtur hjá lömbunum hafði dalað úr meðalvexti 352 gr/dag í 285 gr/dag. Í 5. viku jókst vöxturinn aftur hjá lömbunum. Í 3., 4. og 5. viku dvöldu lömbin í hólfi 1 og voru færð í hólfi 6 í 6. viku þar sem vöxturinn dalar. Í lok sjöundu viku er féð fært án þess að hafa vigtað í hólfi 2 þar sem það dvaldi í viku. Í þeirri viku fer meðalvöxturinn niður í 177 gr/dag. Vöxturinn eykst þegar féð er fært aftur í hólfi 6. Féð er fært aftur í hólfi 2 í 10. viku þar sem vöxturinn dalar á ný í 171 gr/dag. Í seinustu vikunni, í 11 viku, var féð fært á beit í hólfi 5 og snareykst vöxturinn við það og fer upp í 239 gr/dag.



**3. mynd.** Meðallíffungi lamba í skiptibeit við hverja vigtun. Merkir þær vikur sem vigtanir fóru ekki fram, þær vigtanir voru metnar. \*Féð fór af skiptibeit og upp á Hest.\*\*Lömbin vanin undan.

Eftir að féð var flutt upp á Hest var einungis vigtað tvisvar sinnum eftir flutningin. Eftir tvær vikur á beit á áborinni há, þann 14.september, kom í ljós að lömbin höfðu annaðhvort staðið í stað í þyngd eða lést um nokkur kg. Mesta þyngdartapið var 4 kg eða -235 gr/dag hjá einni gimbur en alls misstu 20 lömb hold frá 1 kg til 4 kg. Í seinni viktuninni þann 1. október kom í ljós að lömbin höfðu bætt upp þyngdartapið en meðallífpungi lambanna fór úr 32 kg í 36 kg á tveimur vikum. Mesta þyngdaraukningin voru 7 kg eða 345gr/dag hjá hrút sem hafði staðið í stað í viktuninni þar á undan. Minnsta þyngdaraukningin var hjá hrút sem einungis þyngdist um 1.kg eða 77gr/dag.

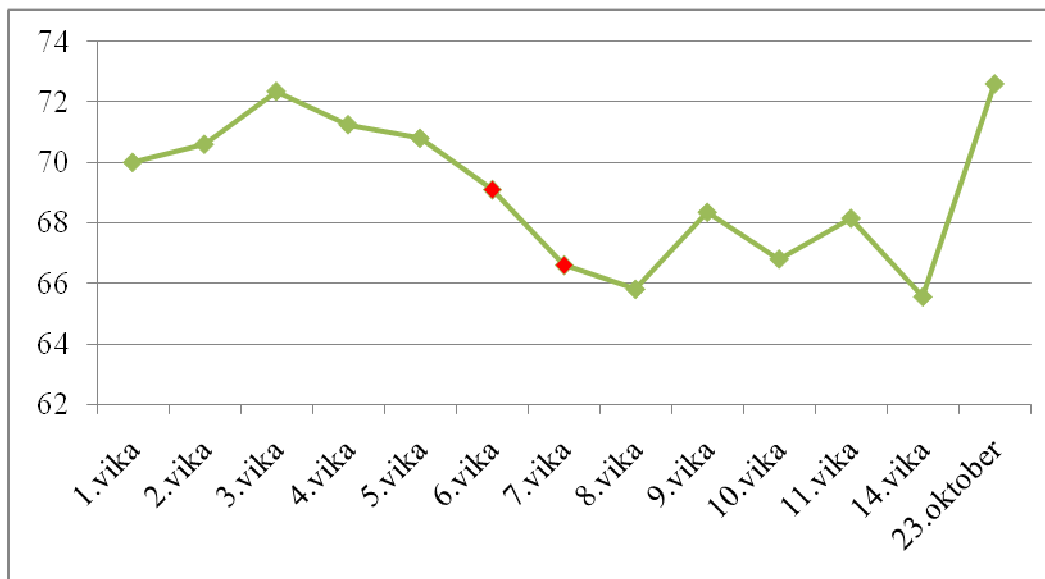
**3.tafla.** Lífpungi og vöxtur í gr/dag lamba ásamt lífpunga áa og holdstigun. - merkir þær vikur sem mælingar vantar.\* Féð fór af skiptibeit og upp á Hest á beit á áborinni há. \*\*Lömbin vanin undan.

Vigtunarvikur	Lömb í skiptibeit		Ær í skiptibeit	
	Lífpungi	Vöxtur í gr/dag.	Lífpungi	Meðalholdstigun
1. vika ( 15.jún)	13,70	273	70	275
2. vika	16	324	70,6	-
3. vika	18,4	352	72,35	-
4.vika	20,4	286	71,25	300
5.vika	22,7	331	70,8	-
6.vika	24,5	282	68,2	-
7.vika	-	-	-	275
8.vika	27,7	177	65,8	-
9.vika	29,8	259	68,35	-
10.vika	30,8	171	66,8	275
11.vika* (28.ágú)	32,5	239	68,15	275
12.vika	-	-	-	-
13.vika	-	-	-	-
14.vika**	32	-37	65,55	200
15.vika	-	-	-	-
16.vika( 1.okt)	36	323	-	-

### 3.1.2. Þyngd ána í skiptibeit og holdstigun

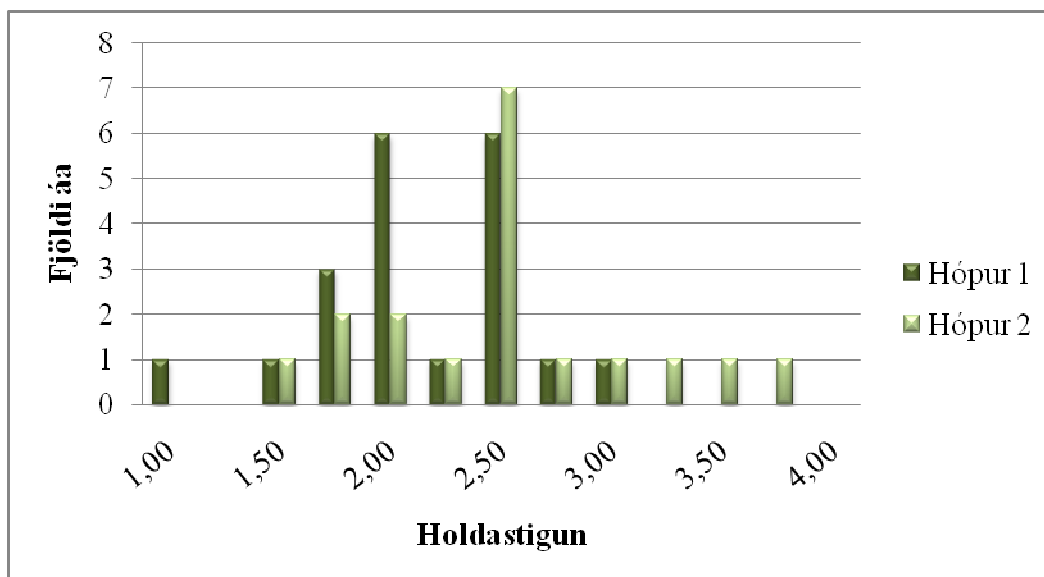
Vigtunartölur ána í skiptibeitinni sýna að þyngd þeirra jókst eða minnkaði samfara vexti á lambanna á dag (sjá mynd 3). Meðalþyngd ána fór niður í 65,8 kg á sama tíma og vöxtur lambanna fór niður í 177 gr/dag. Eins fór þyngdin á þeim niður í 14 viku þegar lömbin ýmist stóðu í stað eða misstu hold.

Gerð var fervikagreining á vigtunartölum ána úr báðum hópum þann 14. september og sýndi hún að ekki var marktækur munur á milli lífþyngdar áa í hópi 1 og hópi 2. Meðalþyngd ána í hópi 1 var 66 kg en 64 kg í hópi 2.



**4.mynd.** Lífþungi áa á skiptibeit í hverri vigtun. ♦Merkir þær vikur sem vigtun fór ekki fram þær vigtanir voru metnar.

Ærnar í báðum hópum voru holdstigaðar þann 14. september. Mynd 4 sýnir hvernig holdstigunin dreifðist á milli hópanna. Þar sést að ærnar í hópi 1 - í skiptibeitinni - holdstigast fremur lægra heldur en ærnar sem voru á fjalli, hópur 2. Það skal þó tekið fram að ekki var tekið tillit til holdafars ána þegar skipt var í hópa í tilrauninni heldur einungis farið eftir fæðingarþunga lambanna



**5.mynd.** Dreifing holdstígunnar á ám úr hópi 1 og 2 þann 14. september 2007.

### 3.2. Samanburður á lífþunga lamba og sláturtölum.

#### 3.2.1. Hrótar

Hrótararnir í tilrauninni voru samtals 41; 22 í hópi 1 sem var í skiptibeitinni og 19 í hópi 2 sem var á afrétt. Einföld fervikagreining á lífþunga 1. október leiddi í ljós að ekki var marktækur munur á lífþunga milli hrúta hópanna. Sama greining á niðurstöðunum úr ómmælingum sýndi að munur var á vöðva ( $p < 0.001$ ) og fitu ( $p < 0.001$ ) á milli hópanna, þar sem hópur 1 á lálendi var með marktækt minni vöðva og fitu...

**4.tafla** Meðaltöl úr mælingum fyrir og eftir slátrun hrúta.

Ómmælingar og lífþungi				Sláturtölur			
1.október 2007				2. Október 2007			
Hrótar	Lífþungi	Vöðvi í mm	Fita í mm	Fallþungi	Holdfylling	Fitufall	Kjötprósenta
Hópur 1	38,05	22,8	1,6	15,66	8,82	5,55	41,13%
Hópur 2	37,81	26,0	2,6	17,04	9,11	6,26	42,53%

Niðurstöður eftir slátrun sýndu að marktækur munur var á fallþunga hrúta í hópi 1 og hópi 2 ( $p=0.034$ ) (Sjá töflu 3). Einnig var gerð einföld fervikagreining á kjötprósentu og var þar marktækur munur á milli hópanna ( $p=0.041$ ).

### 3.2.1. Gimbrar

Gimbrar í tilrauninni voru samtals 37 til að byrja með, 18 í hópi 1 og 19 í hópi 2. Eftir heimtur af fjalli vantaði eina gimbur svo til uppgjörs komu 18 gimbrar í sitthvorum hópnum.

**5.tafla.** Meðaltöl úr mælingum fyrir og eftir slátrun gimbra.

Ómmælingar og lífþungi 1.október 2007				Sláturtölur 2.október 2007			
Gimbrar	Lífþungi	Vöðvi í mm	Fita í mm	Fallþungi	Holdfylling	Fitufall	Kjötprósenta
Hópur 1	33,77	23,16	1,86	14,41	9,67	5,67	42,63%
Hópur 2	34,61	26,70	2,52	15,44	8,83	6,71	43,46%

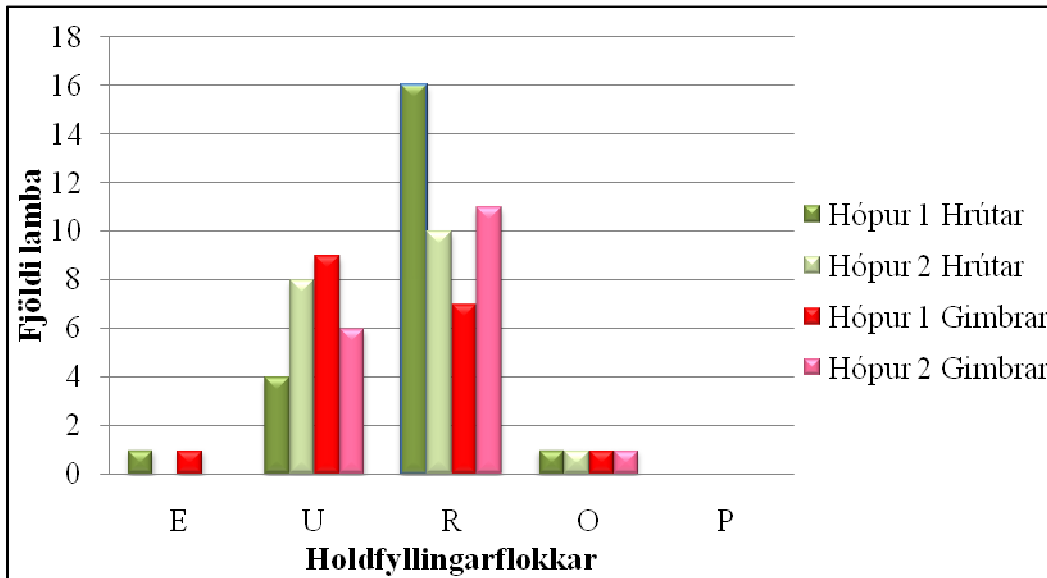
Einföld fervikagreining var gerð á lífþunga gimbranna 1. október hún sýndi að ekki var marktækur munur á milli gimbranna. Ómmælingarnar á vöðva og fitu hjá gimbrunum sýndu að mjög marktækur munur ( $p < 0.001$ ) var á milli hópanna, þar sem gimbrarnar úr skiptibreitinni voru lægri (sjá töflu 4). Greining á fallþunga og kjötprósentu sýndi ekki marktækan mun á milli meðferðahópanna.

### 3.3. Flokkun dilka

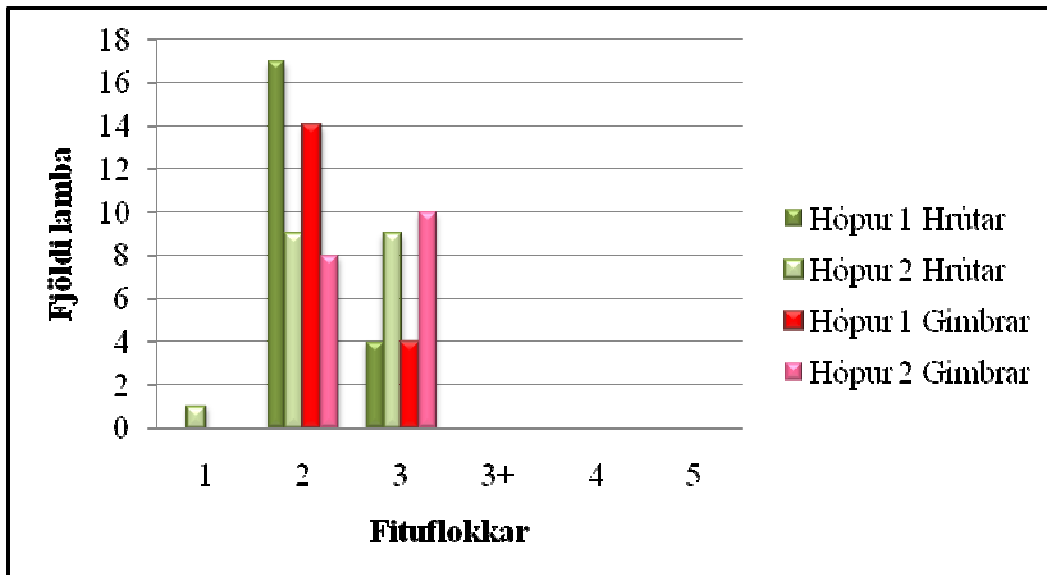
Dilkarnir á skiptibreitinni flokkuðust vel eins og sjá má í töflum 4 og 5 yfir meðaltölur fyrir holdfyllingu og fitu sem eru útreiknuð tölugildi samkvæmt EUROP stuðullinn. Hrútarnir af skiptibreitinni flokkuðust þó töluvert verr en hrútarnir í hópi 2 þar sem þeir voru bæði með herra fitugildi og lægri holdfyllingu. Dreifnin innan hrútanna í skiptibreitinni í holdfyllingaflokkum var úr E og niður O flokk og flestir í R en þar fóru 16 hrútar og einn fór í O flokk auk þess sem einn hrútur flokkaðist í E. Fituflokkunin á hrútunum var skiptist í annaðhvort 2 eða 3. Flokkun hrútanna í holdfyllingarflokka í hópi 2 var frá U til O, 8 hrútar í U flokk og 10 í R flokk. Fituflokkunin var frá 1 upp í 3.

Gimbrarnar á skiptibreitinni flokkuðust mjög vel miðað við hóp 2 og voru gimbrarnar m.a. með herra tölugildi fyrir holdfyllingu eins og sjá má í töflu 4 hér fyrir ofan. Gimbrarnar í hópi 1 fóru í holdfyllingarflokka frá E til O ein gimbur fór í flokk E, níu í U flokk og sjö í R flokk og einungis ein í flokk O. Gimbrar í hópi tvö flokkuðust í 3 flokka U,R og O, sex gimbrar fóru í U

flokk, nú gimbrar í R flokk og ein í O flokk. Fituflokkun gimbranna í skiptibeitinn var þannig að flestar fóru í 2 flokk eða 14 samtals og fjórar í flokk 3. Flokkun gimbra í hópi 2 í fituflokka féll líka í flokka 2 og 3 en 8 fóru í flokk 2 en 10 í flokk 3.



6.mynd Flokkun dilka í holdfyllingarflokkum.



7.mynd. Flokkun dilka í fituflokka.



## 4. Umræður

### 4.1. Vöxtur lamba

Lömbin sýndu viðunandi vöxt flestar vikurnar í skiptibeitinni. Misgóðan vöxt lambanna milli vikna, sérstaklega frá 7. viku til 11. viku, má skýra útfrá breytileika í gróðurfari hólfanna. Hólf 2 kom langlakast út úr skiptibeitinni. Í í bæði skiptin sem féð dvaldi í hólf 2 féll vöxturinn niður hjá lömbunum. Vöxturinn byrjaði þó að dala í byrjun ágúst og er það í samræmi við að næringargildi gróðurs byrjar að hnigna í byrjun ágúst (Ingvi Þorsteinsson & Gunnar Ólafsson, 1969). Sé vöxturinn í skiptibeitinni borinn saman við áðurnefndar rannsóknir Ólafs Guðmundsonar og Andrésar Arnalds (1976-1980), sést að vöxtur lamba í þeirri láglendisbeit var mun slakari. Því er enginn vafi á því að skiptibeitinn var að skila mun betri vexti en ef sauðféð hefði verið látið bíta eitt í hólfunum sumarlangt.

Lífþungi ána og vöxtur lamba héldust í hendur út sumarið (sjá mynd 2 og 3). Þegar vöxtur lambanna minnkaði þá léttust ærnar. Þetta sést greinilega í 8. og 10. Viku, þegar vöxtur lambanna fellur en í bæði skiptin var féð á beit í hólf 2. Sýnir það glögglega hve afdrifaríkt það er að beita á lélegt land.

Mjólkurframleiðsla ána byggir nær eingöngu á beitinni (Gibb & Treacher, 1978). Því skiptir miklu máli að gæði beitar sé mikil bæði fyrir móður og lamb. Veðurfar og mjólkurlagni ána eru aðaláhrifapættir á vöxt lamba (Ólafur Guðmundsson & Ólafur R. Dýrmundsson, 1989). Veðurfar sumarsins 2007 var þurr og hlýtt ( sjá 1.mynd) og sjá mátti stóran mun á gróðrinum, þó ekki féllu nema nokkrir mm regns yfir daginn. Við nánari skoðun á veðurgögnum og samanburð við vöxt lambanna sést að bein áhrif rigningar á vöxt lambanna eru þó engin. Má það vera vegna þess að sú litla rigning sem féll dreifðist ágætlega á milli viknanna ( sjá 1. töflu ) og því erfitt að greina beinan ávinning lambanna af rigningunni.

Þyngdarbreytingin sem lömbin urðu fyrir á hánni kemur mest á óvart. Að öllum líkindum hefur gróðurbreytingin haft þau áhrif að lömbin ýmist horast eða standa í stað þennan hálf mánuð

sem líður á milli vigtanna ( sjá 3. mynd). Um það er þó ekki hægt að fullyrða, en minnt þó á að lömbin voru enn með mæðrum sínum á þessu tímabili og því gróðurbreytingin langlíklegasta skýringin. Því miður var lítið fylgst með fénu á beitinni á Hesti. Eina breytingin sem lömbin verða fyrir á hánni er að þau eru vanin undan 14. september. Eftir það ná lömbin bæta sér upp vöxtinn á þeim tveimur vikum sem líða fram að næstu viktun. Víða er stundað að venja lömbin undan og setja á beit á há eða grænófóður til að auka fallþunga, og niðurstöður úr rannsóknum hafa gefið til kynna að með því sé hægt að bæta dilkanna (Jón Viðar Jónmundsson, 2001). Engar rannsóknir hafa þó fylgst beint með vexti lambanna á haustbeitinni, en en niðurstöður þessarrar rannsóknar benda til full ástæða sé til að kanna það nánar. Einnig benda niðurstöðurnar til að það geti verið verulega varhugavert að venja lömbin undan og setja á annan gróður á sama tíma, þar sem slíkt leiði af sér tvöfalt álag á lömbin.

Áhugavert væri að athuga hver munurinn var á meltanleika og næringargildi háarinnar og láglandisgróðursins sem lömbin voru að þrífast á. Samanburðarhópurinn, hópur 2, var einungis tvær vikur á hánni. Nauðsynlegt væri að vita hvort þau hafi einnig brugðist við hánni með þyngdartapi en þar sem ekki liggja fyrir gögn um þyngd lambanna er þau voru rekin heim af fjalli er ekki hægt að álykta um það. Vöxtur lambanna var breytilegur frá einum tíma til annars í skiptibeitinni. Gera má ráð fyrir því að lömb á afrétt haldi heldur ekki stöðugri þyngdaraukningu þar sem skilyrði eru ekki alltaf hin bestu, enda hafa rannsóknir á fallþunga lamba hafa sýnt að fallþungi er misjafn eftir árferði. (Ólafur R. Dýrmundsson & Jón Viðar Jónmundsson, 1987).

Þyngdarmissir lambanna á hánni gæti haft áhrif á gæði dilkanna þó svo að þau bæti tapið upp. Við úrvinnslu gagnanna kom í ljós að ekki var marktækur munur á lífþunga hrúta og gimbra milli hópanna en mjög marktækur á ómmælingunum á bakvöðva og fitu. Mikilvægt er að komast að því hvað veldur lakari útkomu úr ómmælingunum, hvort það sé að fóðurgildi láglandisbeitarinnar eða beitin og þyngdartapið á hánni sem veldur því að lömbin koma ekki nógu vel úr þeim úr mælingunum.

## **4.2. Flokkun dilka**

Dilkarnir af skiptibeitinni komu vel út úr slátrun og gimbrannar þó heldur betur en hrútarnir ( sjá 6. og 7. mynd & 5. og 6. töflu. ). Marktæknin á fallþunga og kjötprósentu hrúta var rétt innan marktæknimarkanna sem bendir til að nauðsyn sé að gera á ný sambærilega rannsókn til að útiloka það hvort einhver marktækur munur sé á skiptibeitinni og afréttinni.

Spurning er hvort lömbin hefðu ekki komið betur út úr slátrun ef þeim hefði verið slátrað strax og þau komu af skiptibeitinni. Einnig hvort það sé hentugur kostur fyrir bændur að setja lömbin á há eða aðra haustbeit t.d. kálbeit til að betrubæta þau og fá þannig verðmeiri dilka. Þá er brýnt að samræma betur sláturtímamann og koma í veg fyrir að lömbin séu jafn lengi á háarheit og raunin varð í þessari tilraun, svo hægt sé að sjá raunveruleg áhrif skiptibeitarinnar á fall dilka.

## **4.3. Skiptibeit**

Beitarhólfín voru ekki bitinn í tvö ár, fyrir utan hól 1 og 6 sem hross voru búin að naga eilítið yfir veturinn. Því var töluvert um sinu í hólum 5 og 2. Því er ekki úr vegi að velja því fyrir sér að ef hólfin hefðu verið með minni sinu hvort gróðurinn hefði þá verið kraftmeiri og gefið af sér betri dilka. Hinsvegar hefur landið að öllum líkindum verið alveg sníkjudýralaust fyrir sauðfé, þar sem ekkert sauðfé hafði verið þar síðan 1998, en áhrif þess að beita á sníkjudýralaust land er mikill ávinningur fyrir þrif lamba (Waller, 2006). Því er umhugsunarvert að hefði beitinni verið haldið áfram sumarið eftir hvort upp hefði komið sníkjudýraálag og þannig dregið úr vexti lambanna og þörf orðið til fyrir notkun ormalyfja. Þar sem fyrri sambærilegar tilraunir hafa einungis staðið yfir í eitt sumar ( Anna G. Þórhallsdóttir, 1997; Anna G. Þórhallsdóttir, o.fl., 2001) er ósvarað þeirri spurningu hvort hrossabeitin skili sér í minni sníkjudýrasýkingum í sauðfé. Hross og sauðfé fá ekki sömu sníkjudýrin (Matthías Eydal, 2006) og því getur verið athyglisvert að rannsaka það hvort skiptibeitin minnki sníkjudýraálag sem fylgir gjarnan beit í þröngum högum. Rannsóknir í öðrum löndum hafa gefið til kynna að með skiptibeit mismunandi

búfjár sé hægt að minnka sníkjudýraálag til muna (Marley, o.fl., 2006; Fraser, o.fl., 2007). Minni ormalyfjagjöf skilar sér síðan minni kostnaði auk þess sem landbúnaðurinn verður vistvænni.

Helsti kostur skiptibeitarinnar er að búfjäreigandinn hefur góða stjórn á beitinni, bóndinn getur passað upp á að gróðurinn fái að jafna sig áður en sauðféð fer aftur að bíta hann. Með því að beita hrossunum markvisst á landið þá er auknar líkur á að allur gróður verði bitinn og endurvöxtur náist í allar plöntur. Þumalfingursreglan er sú að byrja að beita hrossunum áður en grösin skriða, en þar sem það fer eftir árferði og gróðurgerð í landinu er byrjunartími beitar ekki sá sami á hverju vori og því ekki hægt að gefa út nákvæmar dagsetningar um hvenær byrja eigi að beita.

Skiptibeitin krefst þess að fylgst sé með ánnum og lömbunum yfir sumarið auk þess sem bóndinn þarf að huga vel að gróðrinum í hólfunum. Auk þess að passa þarf upp á að hrossin séu aldrei það lengi á hverjum stað að þau fari að sparka upp landið og rýra þannig gæði beitarinnar. Vatn þarf að vera til staðar og því getur töluverður tími farið í það að brynna ef sumarið er þurr og lítið um vatnsuppsprettur á svæðinu, líkt og raunin varð með umrædda skiptibeit.

Að koma sér upp beitarhólfum tekur tíma og hefur bæði í för með sér aukavinnu og kostnað. Hólfin þurfa að vera bæði hrossa og sauðfjárheld og , huga þarf að vatnsbúskap á hólfasvæðinu. Það sem skiptir kannski mestu máli í þessu sambandi er hvort skiptibeitin standi undir kostnaðinum og vinnunni sem hún hefur í för með sér. Gæði dilkanna batnar, en reikna þyrfti út bæði arðinn af bættum dilkum og kostnaðinn af skiptibeitinni fyrir búið.

#### ***4.4. Möguleikar sauðfjárbeitar á láglendi og framtíðarrannsóknir***

Með markvissi beitarstjórnun er hægt að auka mjög gæði láglendisbeitar fyrir vöxt lamba en hvort láglendisbeitin muni nokkurn tíman ná jafn miklum gæðum og beit á hálendi er þó vafamál. Þrengri hagar á láglendi auka mjög líkur á sníkjudýrasmiti og er það án efa stærsta vandamálið sem við stöndum frammi fyrir varðandi skiptibeitina.

Forsendur fyrir hálendisbeit fara sífellt minnkandi. Fækkun búsetu í sveitum landsins hefur þau áhrif að erfiðara er að manna göngur og kröfur um að minnka beit á afréttum eru ávallt háværar, sérlega þegar stöðugt hærra hlutfall af hálendi Íslands fara undir vatnsaflsvirkjanir og drekkja gróðri víðsvegar um landið. Því er engin spurning að beit á láglendi fyrir sauðfé er í mikilli sókn.

Frekari rannsóknir á möguleikum skiptibeitar eru nauðsynlegar svo hægt sé að slá af þeim vafamálum sem nú eru upp á borðinu. Einnig að finna aðrar útfærslur sem henta hverjum búfjáreigenda fyrir sig. Kanna þyrfti betur útkomu með lömb eingöngu beitt á skiptibeit og lömb á skiptibeit sem skipta síðan yfir á græn fóður eða há fram slátrun.

## **5. Ályktanir**

Niðurstöðurnar úr rannsókninni gefa til kynna að hægt sé að ná fram góðum dilkum á framræstri láglendismýri með því að nota skiptibeit með hrossum frá júní byrjun og beita sauðfénu á áborina há frá seinni parts ágúst og fram að slátrun í byrjun októbers.

Skiptibeitin nær að halda góðum vexti í lömbunum yfir sumarið, beitarhólfín innihéldu engin sníkjudýr sem angra sauðfé enda langt síðan seinast var beitt sauðfé á hólfín. Því er markverðasta rannsóknarefnið að skoða áhrif skiptibeitar á fjölda sníkjudýra í sauðfé.

## 6. Heimildaskrá

- Anna Guðrún Þórhallsdóttir. (1997). Tilraunaskýrsla 1997-Skiptibeitartilraun með hross og sauðfé. *Rit búvísindardeildar 1997* (7), 25-27. Hvanneyri: Bændaskólinn á Hvanneyri.
- Anna G. Þórhallsdóttir & Björn Þorsteinsson. (2002). Áhrif samkeppni í sverði og uppskerutíðni á endurvöxt, sykru- og próteininnihald mýrarstarar (*Carex nigra*) á láglendismýri. *Ráðunautafundur2002* , 279-280. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Anna G. Þórhallsdóttir & Björn Þorsteinsson. (2004). Áhrif sinubruna, sláttar og samkeppni á endurvöxt klófífu í láglendismýri. *Fræðaðing landbúnaðarins 2004* , 276-279. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Anna G. Þórhallsdóttir, Guðni Ágústsson & Jóhann Magnússon. (2001). Beitaratferli hrossa. *Ráðunautafundur2001* , 318-321. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Anna Guðrún Þórhallsdóttir, Helgi Björn Ólafsson & Sigurður Sigurðsson. (2001). Skiptibeit með hross og sauðfé og áhrif ormalyfja og hnýslalyfja. *Ráðunautafundur 2001* , 322-325. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Anna Guðrún Þórhallsdóttir & Ingvi Þorsteinsson. (1993). Behavior and plant selection. *Búvísindi* (7) , 59-77. Reykjavík: Rannsóknarstofnun landbúnaðarins o.fl.
- Barger, I. J. (1999). The role of epidemiological knowledge and grazing management for helminth control in small ruminants. *International journal of parasitology* 29 (1) , 41-47.
- Barger, I. J., & Southcot, W. H. (1988). Parasitism and production in weaner sheep grazing alternately with cattle. *Australian journal of experimental agriculture and animal husbandry* 18 (92) , 340-346.
- Bliss, L. (1986). Artic ecosystem: their structure, function and herbivore carrying capacity. Í Ó. Guðmundsson (Ritstj.), *Grazing research at northern latitudes* (bls. 5-26). New York/London: Plenum Press.
- Briske, D.D. (1991). Developmental morphology and physiology of grasses. Í R. K. Heitschmidt, & J. W. Stuth (Ritstj.), *Grazing management: an ecological perspective* (4.kafli). Portland: Timber press.
- Briske, D.D. & Heitschmidt, R. (1991) An ecological perspective. Í R. K. Heitschmidt, & J. W. Stuth (Ritstj.), *Grazing management: an ecological perspective* (1.kafli). Portland: Timber press

- Demment, M., & van Soest, P. (1985). A nutritional explanation for body-size patterns of ruminant and non-ruminant herbivores. *The American Naturalist* 125 , 167-672.
- Eysker, M., Jansen, J., Wemmenhove, R., & Mirck, M. H. (1983). Alternate grazing of horses and sheep as control for gastro-intestinal helminthiasis in horses. *Veterinary parasitology* 13 (3) , 273-280.
- Eypór Einarsson, Stefán Vilhjálmsson & Emma Eypórsdóttir. (2009). Um nákvæmni íslenska EUROP matsins. *Fræðaging landbúnaðarins 2009* (6), 504 Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Fernades, L., Seno, M., Amarante, A., Souza, H., & Belluzzo, C. (2004). Effect of rotational and alternate grazing with adult cattle on the control of nematode parasites in sheep. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 56 (6) , 733-740.
- Fraser, M. D., Davies, D. A., Vale, J. E., Hirst, W. M., & Wright, I. A. (2007). Effects on animal performance and sward composition of mixed and sequential grazing of permanent pasture by cattle and sheep. *Livestock science* 110 (3) , 251-266.
- Gibb, M. J., & Treacher, T. T. (1978). The effect of herbage allowance on herbage intake and performance of ewes and their twin lambs grazing perennial ryegrass. *Journal of agricultural science* 90 (1) , 139-147.
- Gordon, I. J., & Illius, A. (1988). Incisor arcade structure and diet selection in ruminants. *Functional Ecology* (2), 15-22.
- Hagtölur landbúnaðarins 2007* (2008). Reykjavík: Bændasamtök Íslands.
- Halldór Pálsson. (1957). Tilraun með sauðfjárbeit á framræstu mýrlendi. *Freyr* 53 (10-11), 158-160. Reykjavík: Bændasamtök Íslands.
- Halldór Pálsson. (1983). Stefnur í sauðfjárrækt hér á landi. *Búnaðarit* 96. 301-328.
- Halldór Pálsson og Ólafur R. Dýrmundsson, (1979). Beit lamba á grænfóður. *Handbók bænda* 29:174-180. Reykjavík: Bændasamtök Íslands
- Heitschmidt, R., & Taylor jr, C. A. (1993). Livestock production. Í R.K. Heitschmidt, & J. Stuth (Ritstj.), *Grazing management; an ecological perspective* (7.kafli). Portland: Timber press.
- Hoffmann, R. K., (1989). Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversity of ruminants: a comparative view of their digestive systems. *Oecologia* , 74 (4), 443-457.

- Huston, J., & Pinchak, W. E. (1991). Range animal nutrition. Í R. K. Heitschmidt, & J. W. Stuth (Ritstj.), *Grazing management: an ecological perspective* (2.kafli). Portland: Timber press.
- Illius, A., & Gordon, I. (1990). Constraints on diet selection and foraging behaviour in mammalian herbivores. Í R. Hughes (Ritstj.), *Behavioral Mechanism of food selection* (bls.369-393). Berlin Heidelberg: Springer Verlag.
- Ingibjörg Jónsdóttir & Callaghan, T.V. (1989). Localized defoliation stress and the movement of <sup>14</sup>C-photosynthates between tillers of *Carex bigelowii*. *Oikos* 54 , 211-219.
- Ingvi Þorsteinsson & Gunnar Ólafsson. (1969). Efnainnihald og meltanleiki II. Rannsóknir á íslenskum beitolöndum. *Íslenskar landbúnaðarrannsóknir* 1 (1) , 45-63. Reykjavík: Rannsóknarstofnun landbúnaðarins.
- Jordan, H. J., Phillips, W., Morrison, R., Doyle, J.J., & McKenzie, K. (1988). A 3-year study continuous grazing of cattle and sheep: parasitism of offspring. *International journal of parasitology* 18 (6) , 779-784.
- Jón Sigurðsson. (1861). *Lítill Varningsbók, handa bændum og búmönnum á Íslandi*. Kaupmannahöfn: Dómsmálastjórnin.
- Jón Viðar Jónmundsson (2001). Úr kjötmati fjárræktarfélaganna haustið 1999. *Freyr* 97(6-7), 62-68.
- Kristinn Hugason. (1994). Hrossabúskapur og hrossakynbætur. *Ráðunautafundur1994* , 102-112. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Mahieu, M., & Aumont, G. (2009). Effects of sheep and cattle alternate grazing on sheep parasitism and production. *Tropical animal health and production* 41(2) , 229-239.
- Marley, C. L., Fraser, M. D., Davies, D. A., Rees, M. E., Vale, J. E., & Forbes, A. B. (2006). The effect of mixed or sequential grazing of cattle and sheep on the faecal egg counts and growth rates of weaned lambs when treated with anthelmintics. *Veterinary parasitology* 142 , 134-141.
- Matthías Eydal. (2006). Sníkjudýr í hrossum. *Freyr* 102(4) , 13-15. Reykjavík: Bændasamtök Íslands
- Nicol, A. (1983). Lamb growth. Í A. Familton, *Lamb growth* (bls. 7-17). Canterbury: Lincoln College.



- Ólafur Arnalds & Björn H. Barkarson. (2003). Soil erosion and land use policy in Iceland in relation to sheep grazing and government subsidies. *Environmental science & policy* 6 (1) , 105-113.
- Ólafur Guðmundsson. (1981). Beitartilraunir á úthaga á láglendi. *Ráðunautafundur 1981* , 75-87. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Ólafur Guðmundsson. (2001). Extensive sheep grazing in oceanic circumpolar conditions. *Ráðstefnurit 2001*, 162-190. Rússland: Russian collection of agricultural articles
- Ólafur Guðmundsson & Andrés Arnalds. (1976-1980). *Utilization and conservation of grassland. Progress reports*. Reykjavík: Rannsóknarstofnun landbúnaðarins.
- Ólafur Guðmundsson & Ólafur R. Dýrmundsson. (1989). Grazing and lamb growth. Í Ó. R. Þorgeirsson, *Growth and nutrition in sheep. Dr. Halldór Pálsson Memorial* (bls. 148-168). Reykjavík: Rannsóknarstofnun landbúnaðarins & Búnaðarfélag Íslands.
- Ólafur R. Dýrmundsson & Jón Viðar Jónmundsson. (1987). Áhrif veðurfars á fallþunga dilka og beitarþol úthaga. *Ráðunautafundur 1987*, 24-31. Reykjavík: Búnaðarfélag Íslands & Rannsóknarstofnun Landbúnaðarins.
- Ólafur R. Dýrmundsson, Jón Viðar Jónmundsson & Sigurður Richter. (1996). Túnbeitartilraunir með sauðfé og kálfa á Hvanneyri sumurinn 1975-1979. *Búvísindi 1996* (10) , 219-240. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Páll Bergþórsson. (1987). Hitasummur og gróðurfar. *Freyr* , 108-111. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Páll Bergþórsson. (1996). Hitafar og gróður. *Búvísindi 1996* 10, 141-164. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Rahmnan, G., & Seip, H. (2007). Alternative management strategies to prevent and control endoparasite diseases in sheep and goat farming systems-a review of recent scientific knowledge. *Landbauforschung Völkenrode* 57 (2) , 75-88.
- Reglugerð um gæðamat, flokkun og merkingu sláturafurða nr: 484/1998.
- Reglugerð um gæðastýringu 175/2003.
- Russel, A., Doney, J. M., & Gunn, R. G. (1969). Subjective assesment of body fat in live sheep. *Journal of agricultural science* 72 , 451-454.
- Samningur um sauðfjárrækt Reykjavík 25.janúar 2007.

- Sigprúður Jónsdóttir. (1989). Beitaratferli og plöntuval sauðfjár og hrossa. *Ráðunautafundur 1989*, 133-140. Reykjavík: Rannsóknarstofnun landbúnaðarins o.fl.
- Stefán Vilhjálmsson & Óli Þ. Hilmarsson. (2003). Samantekt um gæðamat dilkakjöts. *Ráðunautafundur 2003*, 223-225. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Stefán Sch Þorsteinsson (2002). Rannsóknir og kynbætur sauðfjár fyrir bættu vaxtarlagi og betri kjöttgæðum. *Ráðunautafundur 2002*, 149-167. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Strauss, S. Y., & Agrawal, A. A. (1999). The ecology and evolution of plant tolerance to herbivory. *Trends in ecology and evolution*, 14 (5), 179-185.
- Stuth, J., & Maraschin, G. (2000). Sustainable management of pasture and rangelands. Í G.Lemaire (Ritstj.), *Grassland ecophysiology and grazing ecology* (17.kafli). New York: CABI publishing.
- Tryggvi Eiríksson, Ólafur Guðmundsson, Sigurgeir Ólafsson & Taylor, A. (1989). Inhibitory effect of penicillin like metabolites of *paecilomyces carneus* on in vitro dry matter digestibility of grasses. *VI International grassland congress 1989*. Nice.
- Velferð til framtíðar, sjálfbær þróun í íslensku samfélagi. Stefnumörkun til 2020.* (2002). Reykjavík: Umhverfissráðuneytið.
- Waller, P. J. (2006). Sustainable nematode parasite control strategies for ruminant livestock by grazing management and biological control. *Animal feed science and technology* 126 (3-4), 277-289.
- Þórey Bjarnadóttir, Emma Eypórsdóttir & Jóhannes Sveinbjörnsson. (2004). Reynsla bænda af láglandisbeit sauðfjár - niðurstöður könnunar. *Fræðaving landbúnaðarins 2004*, 380-383. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.