

BS – ritgerð

Maí 2012

Klaufsjúkdómar hjá mjólkurkúm á Íslandi

Tryggvi Höskuldsson



Landbúnaðarháskóli Íslands
Agricultural University of Iceland

Auðlindadeild

BS – ritgerð

Maí 2012

Klaufsjúkdómar hjá mjólkurkúm á Íslandi

Tryggvi Höskuldsson

Leiðbeinandi: Grétar Hrafn Harðarson

Meðleiðbeinandi: Erla Sturludóttir

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.

Tryggvi Höskuldsson

Ágrip

Klaufsjúkdómar eru algengir í mjólkurkúm erlendis og ásamt því að valda minnkun á velferð kúa eru þeir sumstaðar taldir vera þriðja kostnaðarsamasta heilbrigðisvandamálið í mjólkurkúm á eftir jógurbólgu og frjósemisvandamálum.

Klaufsjúkdómar hafa aldrei verið rannsakaðir hér á landi í íslensku mjólkurkúnni en þekkt er að um 8% íslenskra kúa þjást af holti. Allt að því 90% tilfella holti stafar af klaufsjúkdómum. Markmið þessa verkefnis er að kanna tíðni og greina klaufsjúkdóma í íslensku mjólkurkúnni og reyna að ráða í þá þætti sem áhrif hafa á tíðni þeirra.

Farið var með klaufskurðarmönnum í 9 fjós á Suðurlandi og 1 á Vesturlandi og klaufir skoðaðar á 445 kúm. Ýmsir aðbúnaðar- og fóðrunarþættir voru skráðir í hverju fjósi og einstaklingsmerki hverrar kýr skráð til þess að fá upplýsingar um fjölda daga frá síðasta burði og númer mjaltaskeiðs.

Niðurstöður þessa verkefnis eru þær að einkenni klaufsjúkdóma sjást í klaufum um 77,5% kúa af þeim 445 kúm sem skoðaðar voru. Horneyðing sást í klaufum 50,1% kúa, vefskemmdir í hvítu línunni í klaufum 17,5% kúa, ofvaxnar klaufir á 17,5% kúa, snúnar klaufir á 5,6% kúa, tvöfaldur botn í klaufum 12,1% kúa, mar í klaufum 19,6% kúa og sár í klaufum 1,3% kúa. Þeir aðbúnaðarþættir sem höfðu marktæk áhrif á tíðni einkenna klaufsjúkdóma voru: Tegund fjóss, hreinleiki ganga, gerð ganga, gerð hreinsunarbúnaðar og grip yfirborðs ganga. Þeir fóðrunarþættir sem höfðu marktæk áhrif voru: Fjöldi daga fyrir burð sem byrjað er að gefa kjarnfóður, magn kjarnfóðurs gefið um burð og magn kjarnfóðurs gefið við 30 kg nyt. Einnig hafði fjöldi mjaltaskeiða og fjöldi daga frá síðasta burði marktæk áhrif á tíðni einkenna. Miðað við þau áhrif sem áður nefndir þættir virðast hafa á klaufsjúkdóma, er margt hægt að gera til að bæta klaufheilsu mjólkurkúa á Íslandi.

Lykilorð: mjólkurkýr, klaufsjúkdómar, klaufsperra, dýravelferð.

Þakkarorð

Ég vil byrja á því að þakka leiðbeinendum mínum, Grétari Hrafni Harðarsyni, fyrir aðstoð og góð ráð við gerð þessa lokaverkefnis og Erlu Sturludóttur fyrir yfirlestur verkefnisins og ráðgjöf við tölfræðilega úrvinnslu gagna og framsetningu niðurstaðna. Einnig vil ég þakka móður minni, Guðrúnu Halldórsdóttur, kærlega fyrir yfirlestur verkefnisins og góðar athugasemdir. Þá fá allir þeir bændur sem heimsóttir voru við öflun gagna þakkir fyrir höfðinglegar móttökur.

Sérstakar þakkir fá klaufskurðarmennirnir Þorsteinn Logi Einarsson, Sigmar Aðalsteinsson og Guðmundur Hallgrímsson.

Efnisyfirlit

Yfirlýsing höfundar	i
Ágrip.....	ii
Þakkarorð	iii
Efnisyfirlit	iv
1. Inngangur	1
1.1. Orsakafræði klaufsjúkdóma.....	1
1.2. Mismunandi klaufsjúkdómar	3
1.2.1 Klaufsperra	3
1.2.2 Vefskemmdir í hvítu línunni (white line disease)	5
1.2.3 Afmynduð klauf	5
1.2.4 Tvöfaldur botn/hæll.....	6
1.2.5 Sár í klauf	6
1.2.6 Hæleyðing (e. heel erosion)	6
1.2.7 Horneyðing.....	7
1.2.8 Interdigital og Digital dermatitis	7
1.3. Klaufsjúkdómar erlendis.....	8
1.4. Fyrirbyggjandi aðferðir og meðferð við klaufsjúkdómum	9
1.5. Afleiðingar og kostnaður vegna klaufsjúkdóma.....	10
1.6. Markmið	10
2. Vinnuferill, gögn og aðferðir	11
2.1. Gagnaöflun	11
2.2. Úrvinnsla	15
3. Niðurstöður og umræður	16
3.1. Horneyðing	18
3.2. Vefskemmdir í hvítu línunni.....	22
3.3. Ofvaxnar klaufir	25
3.4. Snúningur á klaufum	27
3.5. Tvöfaldur botn	29
3.6. Mar.....	32
3.7. Sár.....	35
3.8. Þeir sjúkdómar sem sáust ekki.....	36
3.9. Mögulegt framhald	36

4. Ályktanir.....	37
5. Heimildaskrá	38
Myndaskrá.....	43
Töfluskrá	45
1. Viðaukar	46

1. Inngangur

Á undanförunum árum hefur velferð búfjár hlotið aukna athygli í Evrópu sem og annarsstaðar (Welfarequality, á.á). Árið 2008 var gerð könnun á aðbúnaði og velferð mjólkurkúa í 46 lausagöngufjósum á Íslandi. Markmið könnunarinnar var meðal annars að setja staðla sem hægt væri að styðjast við hér á landi til að bæta velferð gripa. Meðal þess sem skoðað var í rannsókninni var heilsufar mjólkurkúa. Þar kom fram að á bilinu 7-8% kúa að meðaltali á hverju búi voru metnar haltar (Andrea Rüggeberg, Emma Eyþórsdóttir, Grétar Hrafn Harðarson, Unnsteinn S. Snorrason, & Winckler, 2010). Í könnuninni var ekki reynt að greina þær orsakir sem lágu að baki og verður það hlutverk þessa verkefnis að ráða bót á því. Talið er að klaufsjúkdómar valdi allt að því 90% tilfella helti (Murray o.fl., 1996). Því verður aðal viðfangsefni þessa verkefnis að greina áðurnefnda sjúkdóma í íslensku kúnni (*Bos taurus*) og ráða í líklega áhættuþætti í því sambandi. Einnig verður tíðni klaufsjúkdóma í mismunandi kúakynjum og löndum borin saman.

Helti mjólkurkúa er talin vera mikilvægasta velferðarvandamálið í mjólkuriðnaði og veldur hún auk þess miklu fjárhagslegu tjóni (Whay, Main, Green, & Webster, 2003). Rannsóknir í Evrópu leiða að því líkum að helti sé þriðja kostnaðarsamasta heilbrigðisvandamálið hjá mjólkurkúm á eftir jógurbólgu og frjósemisvandamálum (Collick, Ward, & Dobson, 1989; Whitaker, Kelly, & Smith, 1983). Með aukinni þekkingu er hægt að minnka þann skaða sem klaufsjúkdómar valda með bættum aðbúnaði og betri fóðrun (Bergsten, 2003).

1.1. Orsakafræði klaufsjúkdóma

Orsakir klaufsjúkdóma geta verið af mörgum toga og yfirleitt eru fleiri en einn þáttur sem hafa áhrif (Vermunt & Greenough, 1994; í Vermunt & Greenough, 1995a). Þekkt er að neikvæðir þættir í umhverfi, aðbúnaði og stjórnun valda streitu hjá mjólkurkúm (Greenough, 2007). Streita eykur tíðni ýmissa sjúkdóma og m.a. þeim sem valda holti (Greenough, 2007). Of mikill hiti eða kuldi hafa neikvæð áhrif á efnaskipti kúa. Of lítið pláss fyrir hverja kú í lausagöngufjósum er talið geta aukið streitu (Greenough, 2007). Óþægileg legusvæði og lélegt aðgengi að vatni og fóðri veldur streitu (Greenough, 2007). Í rannsókn sem Andrea Rüggeberg og fleiri gerðu (2009) kom fram marktækur munur á hlutfalli haltra kúa í tengslum við mismunandi gólfgerðir. Hærra hlutfall kúa greindust haltar í fjósum með steinbita án flórsköfu miðað við fjós með steinbita með flórsköfu, fjós með heila flóra með flórsköfu og fjós með bæði heila flóra og steinbita með flórsköfu, breytileiki var þó mikill milli fjósa.

Í tilraun sem Manson og Leaver (1988) gerðu voru bornir saman hópar mjólkurkúa þar sem að í tveimur hópum af fjórum voru klaufir snyrtar en í hinum ekki. Helti reyndist marktækt meiri í þeim hópum þar sem klaufir voru ekki snyrtar. Bæði voru fleiri kýr haltar og í lengri tíma. Ástæður heldinnar voru aðallega mar og sár í klaufbotni.

Að setja kvígur saman við eldri kýr um leið og þær eru greindar með fangi veldur þeim sálrænu áreiti sem magnar upp önnur vandamál tengd fóðrun og/eða aðbúnaði (Greenough & Vermunt, 1991). Þekkt er að kvígur geta fengið klaufsperru vegna þess álags sem verður á klaufirnar þegar kvígurnar eru fluttar af t.d. hálm yfir á steipt gólf (Bazeley & Pinsent, 1984; Nilsson, 1966; í Greenough & Vermunt, 1991).

Þættir tengdir fóðrun svo sem ofeldi þar sem meðal-þyngdaraukning á dag, frá burði til sæðingar er yfir 800g, viðbrigði við flutning yfir í geldstöðuhóp eftir að hafa verið greind með fangi, árekstrar við kýr sem eru hærra í virðingarröð, og hýsing í lausagöngufjós með steiptum gólfum virtust hafa áhrif á tíðni mars í klaufum kvígna vel fyrir burð (Greenough & Vermunt, 1991).

Fóðrun mjólkurkúa með orkumiklu fóðri er mikilvæg til að viðhalda mikilli framleiðslu. Ef sterkjuríkt fóður s.s. kjarnfóður er gefið ógætlega getur sýrustig vambarinnar lækkað vegna þess að örverur gerja sterkjuna og framleiða úr henni rokgjarnar fitusýrur og mjólkursýru (McDonald, Edwards, Greenhalgh, & Morgan, 2002). Þessi lækkun á sýrustigi vambarinnar er upphaf á röð atburða sem valda að lokum dulinni klaufsperru og öðrum sjúkdómum nátengdum klaufsperru (Bazeley and Pinsent, 1984; Greenough, 2007; Livesey and Fleming 1984; í Greenough & Vermunt, 1991). Einkenni vægra tilfella af súrri vömb eru ógreinileg og koma aðallega fram í klaufum kúa. Alvarleiki súrnunarinnar fer eftir því hve lágt sýrustigið fellur og í hve langan tíma það helst lágt (Greenough, 2007).

Í tilraun sem Manson og Leaver (1988) gerðu, kom fram að mjólkurkýr sem fóðraðar voru á próteinríku fóðri voru oftast haltar og í lengri tíma heldur en kýr sem fengu fóður með lægra próteininnihald þrátt fyrir að orkumagnið væri hið sama. Fóðrun á próteinríku fóðri veldur því að óhóflegt magn ammóníaks myndast í vömb. Í efnaskiptum lifrarinnar er ammóníakinu breytt í þvagefni og það er aðallega skilið út (e. excreted) (Hagmeister, Lüpping and Kaufmann, 1981; í Manson & Leaver, 1988). Þrátt fyrir að lifrin hafi mikla afkastagetu geta dægursveiflur í framleiðslu ammóníaks valdið lifrarskemmdum. Aukin hvatavirkni lifrarensíma í sermi við mikla próteinfóðrun gæti verið vísbending um skemmdir á lifur. Mögulega veldur umfram ammóníak (Bazeley and Pinsent, 1984) eða önnur eiturefni sem

verða til við meltingu og efnaskipti á próteini, klaufsperru (Urmas, 1968; í Manson & Leaver, 1988; Chew, 1972; í Manson & Leaver, 1988).

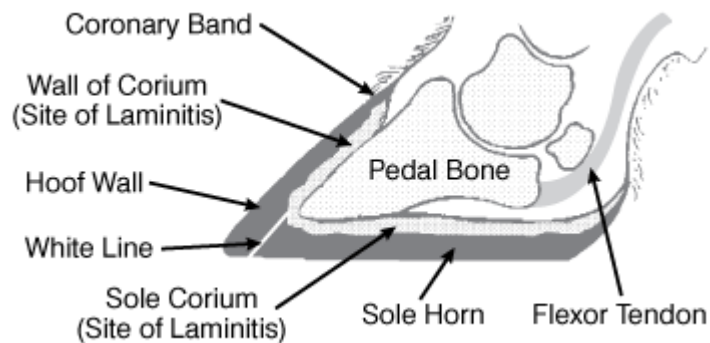
Kýr eiga misjafnlega auðvelt með að aðlagast hratt aukinni fóðrun á auðgerjanlegum kolvetnum og stjórnað það meðal annars af erfðum (Greenough, 2007). Sýnt hefur verið fram á að mjaltaskeið (Bielfeldt, Badertscher, Tölle & Krieter, 2005), dagar frá burði (Huang, Shanks & McCoy, 1995) og þyngd (Vermunt & Greenough 1994; í Fjeldaas, Sogstad & Østerås, 2006) eru áhættuþættir í sambandi við holti og klaufsjúkdóma.

1.2. Mismunandi klaufsjúkdómar

Klaufsjúkdómum er jafnan skipt niður í álags- og klaufsperru-tengda sjúkdóma og smitandi húðvandamál (Greenough, 2007; Mülling & Greenough, 2006). Þó nokkrum sjúkdómum hefur verið lýst og verður nánar farið yfir þá hér að neðan.

1.2.1 Klaufsperra

Miklar líkur eru taldar á því að aðal breytingar sem verða í klaufum nautgripa sem fá klaufsperru verði í húð-húðþekju (e. dermal-epidermal) samskeytunum (Ossent & Lischer 1998; Singh o.fl., 1992; í Leach o.fl., 1997). Afleiðingarnar eru vefskemmdir sem koma fram í raskaðri nýmyndun horns í klaufinni. Sú röskun veldur m.a. lélegum hornvexti, blæðingum í horninu, tvöföldum botni, hvíta línan aðskilst, og að lokum sári í klaufbotni og hæl (Leach, o.fl., 1997; Ossent & Lischer, 1998). Í slæmum langvarandi tilfellum verður mikil formbreyting á klaufinni. Þessar breytingar voru áður fyrir taldar vera af ólíkum ástæðum en nú eru þær allar taldar vera afleiðingar klaufsperru. Vefskemmd sem sýnir sig í ákveðnum klaufsjúkdómi getur auðveldlega breyst í annan klaufsjúkdóm og fer það eftir því hversu langt klaufsperran er komin þegar klaufin er skoðuð (Ossent & Lischer, 1998).



1. mynd. Þverskurður af klauf (Hoof Health, á.á). Coronary band: Klaufhvarf. Wall of corium: Leðurhúð klaufveggjar. Hoof wall: Klaufarveggur. White line: Hvíta línan. Sole corium: Leðurhúð klaufbotns. Sole horn: Klaufbotn. Flexor Tendon: Beygisin. Pedal bone/Distal phalanx: Tábein.

Talið er að losun vambar á lostefni (e. histamine) inn í blóðrásarkerfi kýr (Garner, Flint, & Russell, 2002), komi af stað sjúkdómsvaldandi áhrifum í æðum í leðurhúð klaufar, sjá mynd 1.. Blóðið staðnar af völdum æðveggjalömunar og æðavíkkunar og verður til þess að leðurhúðin roðnar. Æðveggirnir verða fyrir skemmdum vegna súrefnisskorts og auk þess geta orðið bólgur. Æðveggirnir verða lekir og rauðkorn og vökvi sleppa í gegn um þá. Lekinn leiðir til bjúgs og vefirnir verða blóðhlaupnir. Stórir dökkrauðir blettir verða sjáanlegir í leðurhúðinni, sérstaklega í þynnunni (e. laminae) (Nilsson 1963; í Manson & Leaver, 1988; Ossent & Lischer, 1998). Vegna líffærafræðilegra ástæðna eru mjúku vefirnir inn í klaufinni sérstaklega viðkvæmir. Leðurhúðin er á afmörkuðu þunnu svæði sem er aðeins fáeinir millimetrar að þykkt og skilur á milli tábeins og klaufar. Bjúgur eykur þrýsting inn í klaufinni og veldur miklum verkjum þar sem gnægð er af taugaendum í leðurhúðinni. Aukinn þrýstingur takmarkar blóðflæðið enn frekar og oft hleypur blóðið (Ossent & Lischer, 1998).

Frumum, sem framleiða klaufhorn, fjölgar ört og fá þær næringu og súrefni úr æðum sem eru í undirliggjandi leðurhúð (e. dermis). Torveldari efnaskipti og lélegri aðflutningur af næringu leiða til myndunar á lélegra keratín próteini (e. inferior keratin) og þar af leiðandi verður hornið lélegra (Ossent & Lischer, 1998; Peterse, 1987; í Manson & Leaver, 1988) og styrkleiki húðar-undirhúðar samskeytanna tapast. Svæðið þar sem að fellingar leðurhúðar og hornhluta koma saman (e. interdigitating lamellar region) er líffærafræðilega sérstaklega mikilvægt. Stór hluti þyngdar skepnunnar leggst á klaufvegginn og eðlilegt burðarþol fótanna byggist á styrk þessara frumulaga. Ef samskeytin byrja að losna í sundur sekkur tábeinið inn í klaufinni (Ossent & Lischer, 1998).

Þunna vefjalagið undir tábeininu er í hættu á samþjöppun vegna óeðlilegs þyngdarburðar, bjúgs og færslu tábeins niður á við. Samþjöppun á leðurhúðinni og sólanum til lengri tíma leiðir til aukinna skemmda á æðum, blæðinga, blóðkekkjun, bólguviðbragða frumna og að lokum vefjadauða vegna súrefnisskorts. Svæðin sem verða fyrir vefjadauða eru vanalega afmörkuð. Þessar vefskemmdir geta verið lífshættulegar þar sem þær geta valdið alvarlegum skemmdum auk mikils sársauka og heltis (Ossent & Lischer, 1998).

1.2.2 Vefskemmdir í hvítu línunni (white line disease)

Hvíta línan er svæði neðan á klaufinni þar sem klaufveggurinn og klaufbotninn mætast (Vermunt & Greenough, 1995b). Breikkun hvítu línunnar getur orðið við það að vökvi, blóð eða frumuafgangar safnast fyrir í þynnunni (e. laminar zone) og af því leiðir að húð-húðþekju samskeyti veggisins skiljast að. Einnig getur verið að húð-húðþekju samskeyti veggjarins skiljist að vegna stækkunar og færslu þynnunar niður á við ef ástandið er langvarandi. Þegar umrædd svæði veggisins hafa vaxið niður að yfirborði klaufarinnar líta þau út eins og breikkuð, upplituð hvít lína. Lint og lélegt (e. inferior) klaufhorn getur eyðst upp og veitt aðskotahlutum og sýklum inngöngu. Tvöfaldur eða holur veggur (e. white line disease) sést í alvarlegri tilfellum þegar klaufin opnast á samskeytunum (Leach, 1996; í Leach, o.fl., 1997; Ossent & Lischer, 1998).

1.2.3 Afmynduð klauf

Vanalega er klaufveggur kýr með langvarandi klaufsperru, íhvolfur með rákir og sjálf klaufin er breið og flöt. Láréttar grófir myndast í klaufina eftir klaufsperrukast. Hornvaxtarfrumur (e. Epidermal stratum germinativum), sem mynda klaufvegginn, hægja á klaufmyndun um stundar sakir og lögin verða þynnri. Nýju vefirnir, sem enn eru mjúkir, dældast vegna krafta sem myndast við það að tábeinið sígur niður og afleiðingin verður lárétt lína við klaufhvarf. Klaufir kúa sem þjást af langvarandi klaufsperru mynda yfirleitt röð láréttra ráka. Ef áreitið er það mikið að myndun veggjarins hættir alveg getur myndast lárétt sár í klaufina. Þegar sárið er að vaxa út úr klaufinni verður tá klaufarinnar laus sem er mjög sársaukafullt fyrir skepnuna, þar til að hún brotnar af. Grófir, brotnar tær og lárétt sár í klaufum eru því í raun mismunandi stig af sama fyrirbærinu (Ossent & Lischer, 1998).

Stefna hornvaxtar breytist um nokkrar gráður við hverja gróf. Horn sem vanalega vex samsíða yfirborði tábeins getur smám saman sveigt frá því og þá eykst breidd klaufarinnar og veggir hennar verða íhvolfir. Á sama tíma eykst bilið milli veggisins og tábeinsins eftir því sem tábeinið sekkur lengra niður inn í klaufinni. Til þess að klaufin ná sér þarf nægilega langt

tímabil til þess að veggurinn nái að vaxa alla lengd sína án þess að kýrin fái klaufsperru. Sjaldgæft er að klaufir eldri kúa nái að vaxa nógu lengi milli tilfella klaufsperru svo að þær lagist (Ossent & Lischer, 1994; í Leach, o.fl., 1997; Ossent & Lischer, 1998). Klaufir yngri kúa eru líklegri til þess að lagast, mögulega vegna þess að minna er af örvef (e. scar tissue) og leðurhúðin á auðveldara með að koma upp nægilegri hringrás blóðs (Greenough & Vermunt, 1991).

Hvelfdur klaufbotn er merki þess að tábeinið sé mikið sokkið. Þrýstingurinn breytir lögun botnsins og hælsins nægilega mikið til þess að verður sjáanlegt (Ossent & Lischer, 1998).

1.2.4 Tvöfaldur botn/hæll

Tvöfaldur botn eða hæll myndast þegar afgangar af dauðum frumum safnast fyrir á yfirborði klaufbotns- eða hæl leðurhúð og tímabundin stöðvun í framleiðslu horns verður vegna aðskilnaðar á húð-húðþekju samskeytunum. Með tímanum, ná hornvaxtarfrumurnar (e. epithelia basal) sér aftur og byrja að framleiða nýtt horn sem kemur yfir frumuafgangana og lokar þá inni. Frumuafgangarnir þorna upp og mynda holrými í klaufinni sem kemur á yfirborð hennar nokkrum vikum seinna. Tvöfaldur botn getur síðan verið inngönguleið fyrir sýkingar (Ossent & Lischer, 1998).

1.2.5 Sár í klauf

Klaufsár verður til þegar frumudauði er nægilega mikill til að hindra framleiðslu horns í lengri tíma. Frumudauði í leðurhúð klaufbotnsins og klaufhælum er vanalega afmarkaður við lítið svæði og þar af leiðandi eru klaufsár yfirleitt ekki stór. Staðsetning klaufsárs ákveðst af því hvar leðurhúðin verður fyrir þrýstingi. Það ákvarðast af því hvernig tábeinið sekkur niður og hvernig yfirborð tábeinsins er vaxið. Í flestum tilfellum er staðsetning sársins beint fyrir neðan beygisin (e. flexor tendon), liðpoka (e. bursa) og tálið (e. interphalangeal joint). Sár í tá verða vegna færslu framenda tábeins niður á við (Ossent & Lischer, 1994; í Leach, o.fl., 1997).

1.2.6 Hæleyðing (e. heel erosion)

Hæleyðing er skilgreind sem óeðlileg eyðing horns á klaufhæl og getur hún myndað marga misjafnar horneyðingar eða djúpar skásettar grófir (Espinasse and others 1984; í Greenough & Vermunt, 1991). Þessi kvilli hrjáir flestar mjólkurkúr sem eru undir miklu álagi og verður til þess að virkni hælsins sem aðal höggdeyfi tapast. Ef hællinn er mikið eyddur leiðir það til þess að mekanískt álag flyst yfir á önnur svæði klaufarinnar og getur það leitt til sára á klaufbotni eða vefskemmda í hvítu línunni (Greenough & Vermunt, 1991).

Lífeðlisfræðileg ástæða fyrir hæleyðingu getur verið sú að röskun á virkni hárxæða í leðurhúð klaufarinnar veldur því að blóð sest í píplur hornsins í klaufbotninum og klaufhælum (Ossent & Lischer, 1998). Eftir því sem nýtt horn vex flyst marða hornið nær yfirborði klaufarinnar. Þegar það kemst á yfirborðið eyðist það hraðar en heilbriggt horn og þá myndast horneyðing í klaufina (Vermunt & Greenough, 1995b). Ef blæðingarnar eru nógu miklar getur myndast djúp gróf í klaufinni. Yfirleitt setjast óhreinindi í slíkar grófir, óhreinindi sem smátt og smátt geta eytt horninu á klaufhælum og valdið að lokum hæleyðingu (Somers, Frankena, Noordhuizen-Stassen, & Metz, 2005).

1.2.7 Horneyðing

Horneyðing í klauf er ekki skilgreind sem sérstakur sjúkdómur í erlendum rannsóknum en er vísbending um að breytingar hafi verið í vexti klaufarinnar. Breytingar sem leiða til mismunandi styrks í horni klaufarinnar og eyðist það þar með misjafnlega hratt, því er horneyðing mögulegur mælikvarði á dulda klaufsperru (Vermunt & Greenough, 1995b). Aðrar skýringar geta þó verið á þessum kvilla s.s. ætandi efni í óhreinindunum sem kýrnar ganga í (Borderas, Pawluczuk, Passillé, & Rushen, 2004).

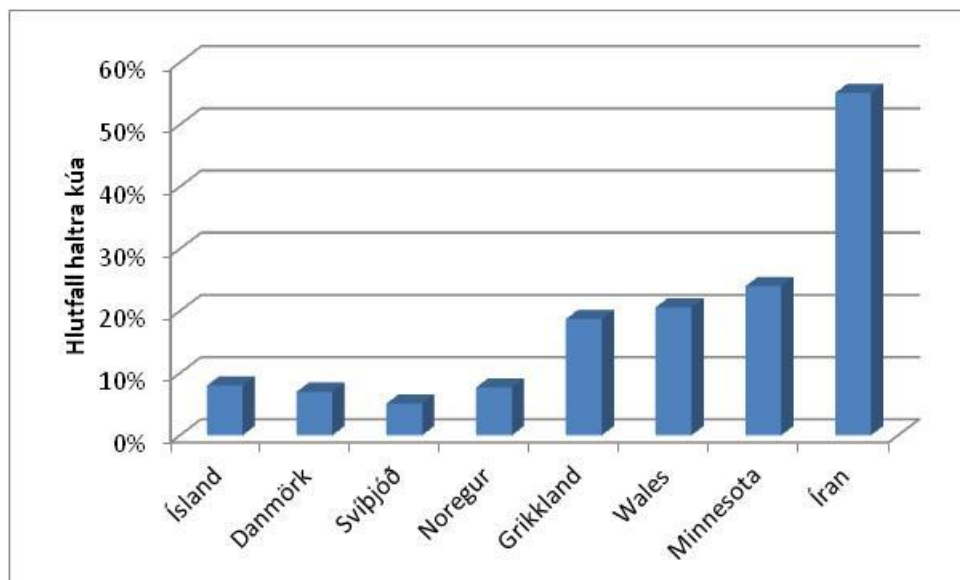
1.2.8 Interdigital og Digital dermatitis

DD (digital dermatitis) er smitandi og sársaukafull staðbundin húðbólga í fótum nautgripa. Á byrjunarstigi er húðbólgan rauð og flöt með hrúðurmyndun en eldri húðbólgur mynda fjölda útvaxta sem minna á vöxt *papillary* varta (Walker, Read, Loretz, & Nordhausen, 1995). DD er yfirleitt staðsett á afturfótum aftantil milli klaufanna (Read & Walker, 1998). Ekki hefur verið staðfest að DD komi fram fyrir ofan hækilið (Berry, 2001; í Rodrigues, Luvizotto, Alves, Teodoro, & Gregório, 2010). DD er talin stafa af sýkingu örvera og eru *spirochetes treponema sp.* aðal lífverurnar sem finnast í DD (Walker o.fl., 1995), en einnig hafa fleiri tegundir örvera ásamt ýmsum aðbúnaðarþáttum verið tengdar myndun DD (Rodríguez-Lainz, Melendez-Retamal, Hird, Read, & Walker, 1999; Rodríguez-Lainz, Hird, Carpenter, & Read, 1996).

IDD (interdigital dermatitis) er annar sjúkdómur sem kemur fram sem húðbólga á svæðinu milli klaufa á fótum kúa og getur valdið mikilli holti (Blowey, 1994; Read and Walker, 1994; í Walker o.fl., 1995). Ýmsir hafa haldið því fram að orsakir DD og IDD séu þær sömu eða svipaðar og munurinn byggist á staðsetningu meinsins á fætinum (Blowey, 1994; í Walker o.fl., 1995).

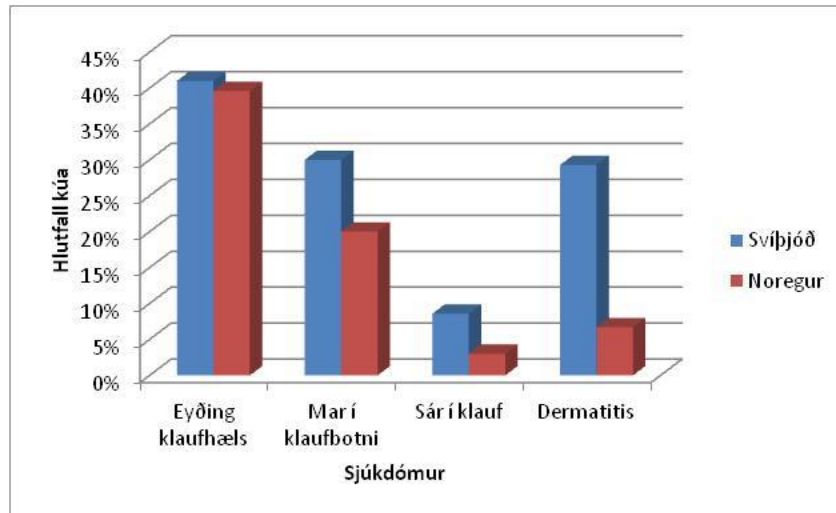
1.3. Klaufsjúkdómar erlendis

Á síðustu áratugum hafa klaufsjúkdómar og helti verið rannsökuð í fjölmörgum löndum. Eins og sést á mynd 2. er mikill munur milli landa á því hversu margar kýr eru haltar, allt frá 5,1% kúa í Svíþjóð upp í 55,1% kúa í Íran. Ekki kom fram í öllum rannsóknunum sem þessar tölur eru byggðar á, af hvaða kúakyni kýrnar voru. Í norsku rannsókninni voru það aðallega kýr af NRF kyni (Fjeldaas, Sogstad, & Østerås, 2011), í sænsku rannsókninni voru kýrnar aðallega sænskar rauðar og hvítar, og sænskar Holstein (Manske, Hultgren, & Bergsten, 2002), og í rannsóknunum frá Grikklandi og Minnesota voru aðallega kýr af Holstein kyni (Espejo, Endres, & Salfer, 2006; Katsoulos & Christodoulopoulos, 2009). Þekkt er að kúakyn hefur áhrif á holti og eru kýr líklegri til að greinast haltar ef þær eru af stórum og þungum kúakynjum (Alban, 1995; Bielfeldt, Badertscher, Tölle, & Krieter, 2005; Greenough, 2007). Einnig er þekkt að fóðrun og aðbúnaður hefur áhrif á hlutfall haltra kúa í hverju landi (Greenough, 2007). Þessar tölur eru þó ekki alveg samanburðarhæfar því mat á holti er ekki framkvæmt með sama móti í öllum rannsóknum (Mohamadnia, Mohamaddoust, Shams, Kheiri, & Sharifi, 2008).



2. mynd. Hlutfall haltra kúa í mismunandi löndum/svæðum (Alban, 1995; Andrea Rüggeberg o.fl., 2010; Clarkson o.fl., 1996; Espejo o.fl., 2006; Fjeldaas o.fl., 2011; Holzauer, Hardenberg, & Bartels, 2008; Katsoulos & Christodoulopoulos, 2009; Manske o.fl., 2002; Mohamadnia o.fl., 2008).

Á mynd 3. má sjá samanburð á hlutfalli kúa með klaufsjúkdóma í Noregi og Svíþjóð (Manske o.fl., 2002; Sogstad, Fjeldas & Østerås, 2005). Eins og með holti er munurinn á hlutfalli kúa með ákveðna klaufsjúkdóma talinn felast í kúakyni (Alban, 1995; Bielfeldt o.fl., 2005; Greenough, 2007), fóðrun og aðbúnaði (Greenough, 2007).



3. mynd. Tíðni nokkurra sjúkdóma í Noregi og Svíþjóð (Manske o.fl., 2002; Sogstad, Fjeldaas, & Østerås, 2005).

1.4. Fyrirbyggjandi aðgerðir og meðferð við klaufsjúkdómum

Það fyrsta sem ætti að skoða í fjósum þar sem klaufsjúkdómar eru vandamál er fódursamsetning og snöggar breytingar á fóðrun (Brand, Noordhuizen, & Schukken, 2001). Fóðra þarf oft og reglulega og umhverfi og slímhúð vambarinnar þarf að venja rólega við breytingar ef auka á kjarnfóðurgjöf (Greenough, 2007). Ekki er talið gott að gefa stóra skammta af kjarnfóðri í einu, eins og gert er í kjarnfóðurbásum og mjaltabásum. Heilfóðrun er talin minnka sveiflur í sýrustigi vambar og draga þannig úr klaufsperrutengdum sjúkdómum (Greenough & Vermunt, 1991). Til þess að viðhalda eðlilegu sýrustigi í vömb er t.d. hægt að flokka kýr niður og fóðra með tilliti til nytar (Broster o.fl., 1981; í Greenough & Vermunt, 1991; Owen, 1981; í Greenough & Vermunt, 1991). Kvígur ætti að setja saman við mjólkandi kýr eigi síðar en 3-4 vikum fyrir burð til þess að vömbin í þeim fái að aðlagast breyttum aðstæðum og koma þannig í veg fyrir efnaskiptavandamál (Brand o.fl., 2001).

Reglulegur klaufskurður er mikilvægur til að viðhalda heilbrigði í fótum og klaufum. Aðbúnaður, fóðrun og erfðabættir ákvarða viðeigandi tíðni á klaufskurði. Klaufskurður einu sinni á ári fyrir hverja kú yfir tveggja ára aldri er algjört lágmark (Brand o.fl., 2001). Reglulegum klaufskurði er einnig ætlað að þjóna sem eftirlit með klaufheilsu (Brand o.fl., 2001; Greenough, 2007). Slæm reynsla hefur verið af því að snyrta klaufir kvíga í fyrsta skiptið áður en þær bera ef þær eru líka færðar yfir á steinsteipt gólf á svipuðum tíma. Því er ekki ráðlagt að snyrta klaufir á þeim áður en þær bera ef þær eru ekki þá þegar haltar eða klaufir þeirra alvarlega ofvaxnar (Greenough, 2007).

1.5. Afleiðingar og kostnaður vegna klaufsjúkdóma

Fjárhagslegt tap tengt holti getur verið umtalsvert. Búið er að rannsaka neikvæð áhrif klaufsjúkdóma og holti á frjósemi (Fourichon, Seegers, & Malher, 2000), nyt (Fourichon, Seegers, & Malher, 1999a, 1999b) og endingu (Rajala-Schultz and Gröhn, 1999a,b,c; í Hultgren, Manske, & Bergsten, 2004). Einnig hafa verið skoðuð tengsl klaufsjúkdóma og holti við aðra sjúkdóma s.s. jógurbólgu (Peeler o.fl., 1994; í Hultgren, o.fl., 2004) og efnaskiptasjúkdóma (Enting, Kooij, Dijkhuizen, Huirne, & Noordhuizen-Stassen, 1997). Höltum kúm finnst óþægilegt að standa og því eyða þær minni tíma í að éta sem aftur leiðir til þess að nytin hjá þeim minnkar (Manson, 1986; í Manson og Leaver 1988). Fourichon, Seegers og Malher (2000) komust að því að dögum á milli burða fjölgaði um 12 að meðaltali hjá kúm sem þjást af klaufsjúkdómum. Ástæður fyrir því að dögum milli burða fjölgar eru meðal annars þær að beiðsliseinkenni hjá veikum kúm verða ógreinilegri, bændur vilja oft á tíðum bíða með að sæða veikar kýr þar til þeim hefur batnað og minni líkur eru á frjóvgun vegna lífeðlisfræðilegra þátta (Fourichon, o.fl., 2000). Í rannsókn sem (Sprecher, Hostetler, & Kaneene, 1997) gerðu kom fram að haltar kýr voru 8,4 sinnum líklegri til þess að verða lógað heldur en aðrar kýr.

Meðaltap árið 1995 af hverju tilfelli af holti var metið af Kossaibati og Esslemont (1997) á 274 GBP og meðaltap af hverju tilfelli af jógurbólgu á 218 GBP. Kostnaðurinn var því 26% hærri af hverju tilfelli af holti heldur en jógurbólgu. Ef þessar upphæðir eru reiknaðar fram til mars 2012 er meðaltap af hverju tilfelli holti um 62.970 kr og meðaltap af hverju tilfelli jógurbólgu um 50.100 kr. Þessar upphæðir voru reiknaðar út frá breytingu vísitölu neysliverðs frá október 1995 (175 stig) fram til mars 2012 (398 stig) og miðað var við gengi GBP í október 1995 (101 kr) (Hagstofa Íslands, á.á; Oanda, á.á).

1.6. Markmið

Markmið þessa verkefnis er að greina og meta tíðni klaufsjúkdóma hjá mjólkurkúm á Íslandi. Þekkt er erlendis að aðbúnaðar og fóðrunarþættir hafa áhrif á klaufsjúkdóma (Greenough, 2007). Því er hér leitast við að skoða aðbúnað og fóðrun í hverju fjósi sem farið er í og kannað hvort að áðurnefndir þættir hafi áhrif á klaufsjúkdóma. Með þeirri þekkingu verður mögulega hægt að minnka þann fjárhagslega skaða sem þessir sjúkdómar valda hér á landi og auka velferð mjólkurkúa. Einnig verður tíðni klaufsjúkdóma í mismunandi kúakynjum og löndum borin saman.

2. Vinnuferill, gögn og aðferðir

2.1. Gagnaöflun

Í þessari rannsókn voru klaufsjúkdómar í íslensku kúnni (*Bos taurus*) rannsakaðir. Við gagnasöfnunina var klaufskurðarmönnum fylgt eftir í þeirra hefðbundnu vinnu og klaufir kúa metnar fyrir, á meðan og eftir að þeir voru búnir að snyrta þær. Af þeim sökum var það ekki höfundur sem valdi þau fjós sem farið var í heldur var gögnum safnað á þeim bæjum sem höfðu þegar pantað klaufskurð þegar höfundur hafði tíma til þess að fara með klaufskurðarmönnum. Bændurnir voru spurðir þegar á staðinn var komið hvort þeir samþykktu að leyfa höfundi að meta klaufir kúa þeirra og allir samþykktu þeir það.

Á landinu eru starfandi fjórir klaufskurðarmenn, einn á Norðurlandi, einn á Vesturlandi og tveir sem vinna saman á Suðurlandi. Upphaflega var markmiðið að komast á bæi á Norður-, Vestur- og Suðurlandi til þess að sjá mögulegan mun milli landshluta á tíðni klaufsjúkdóma. Vegna tímaskorts varð niðurstaðan engu að síður sú að einungis einn bær var á Vesturlandi og níu á Suðurlandi. Á meðal þessara búa var fjósið á Hvanneyri og fjósið á Stóra Ármóti.

Í fyrsta fjósinu var með í för Grétar Hrafn Harðarson, leiðbeinandi þessa verkefnis, og aðstoðaði hann höfund við greiningu á meinum í klaufum. Grétar sá um að útbúa eyðublað til þess að skrá niður þau mein sem sjáust í klaufum, staðsetningu þeirra, lengd ytri klaufa, aðbúnaðar- og fóðrunarþætti. Við gagnasöfnun í fyrsta fjósinu varð ljóst að mælingar á lengd klaufa töfðu fyrir vinnu klaufskurðarmanna og því var ákveðið að þeim skyldi hætt. Einnig var of tímafrekt að meta staðsetningu meina og var því einnig hætt. Áður en í næsta fjós var haldið var eyðublaðinu breytt svo að aðeins var krossað við hvaða klaufsjúkdómar sáust og í hvaða klauf. Eyðublaðið má sjá í viðauka 1.. Greint er á milli alvarleika meina með því að setja skástrik þegar meinið var lítið en X þegar það var mikið. Þeir sjúkdómar sem sáust og ákveðið var að hafa á seinna eyðublaðinu voru: Horneyðing (pollar), vefskemmdir í hvítu línunni, ofvaxnar klaufir, snúningur á klaufum, mar og sár.

Klauf var skráð með horneyðingu ef mismunandi svæði hennar eyddust með óvenjulegum hætti. Horneyðing var metin eftir að búið var að snyrta klaufirnar og því skiptir máli hversu vaxnar klaufirnar voru og hversu mikið klaufskurðarmennirnir tálguðu af þeim.

Klauf var greind með vefskemmdir í hvítu línunni ef hornið í henni eyddist hraðar en á öðrum svæðum klaufarinnar, einnig ef sár eða mar voru í hvítu línunni (Greenough, 2007). Eins og

með horneyðingu var eyðing í hvítu línunni metin eftir að búið var að snyrta klaufirnar og því skipti máli hversu vaxnar klaufirnar voru og hversu mikið klaufskurðarmennirnir tálguðu af þeim, sem var misjafnt.

Klauf var skráð með tvöfaldan botn ef greinilegt holrými hafði myndast í klaufvextinum í klaufbotninum (Ossent & Lischer, 1998). Tvöfaldur botn var greindur á meðan verið var að tálga af klaufunum, hann sást ekki áður en að byrjað var að snyrta og ekki endilega eftir að búið var að snyrta.

Klaufir voru greindar ofvaxnar ef vöxturinn var óeðlilega mikill og benti til þess að kýrin hafi orðið fyrir klaufsperru eða öðru áfalli. Ef klaufir uxu óeðlilega mikið og þvert á hvor aðra eða með snúning, voru þær skráðar sem snúinn klaufvöxtur (e. cork screw) (Greenough, 2007; Ossent & Lischer, 1998). Ofvaxnar klaufir og snúinn klaufvöxtur voru metin áður en byrjað var að tálga af klaufunum.

Klauf var skráð með mar ef rauðir flekkir sáust í klaufbotninum og með sár ef gat var komið í gegn um klaufbotninn (Ossent & Lischer, 1998). Mar og sár voru metin í klaufbotninum eftir að búið var að snyrta klaufirnar.

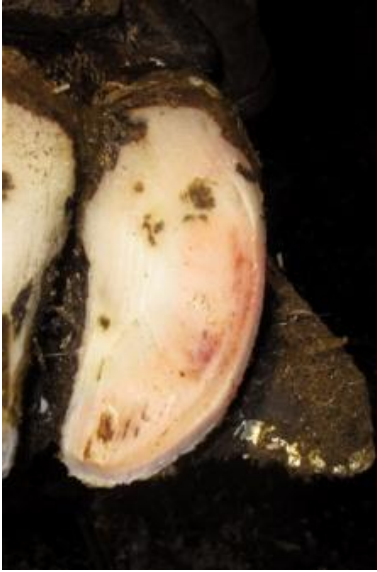
Myndir af einkennum klaufsjúkdóma:



4. mynd. Tvöfaldur botn.



5. mynd. Ofvaxin/afmynduð klauf.



6. mynd. Mar í klaufbotni og hvítu línunni.



7. mynd. Vefskemmdir í hvítu línunni.



8. mynd. Horneyðing í klaufbotni.



9. mynd. Snúinn klaufvöxtur.



4. mynd. Sár í klaufbotni.

1. tafla Þeir aðbúnaðarþættir sem skrásettir voru.

Flokkar	Undirflokkar	Fjöldi fjósa
Tegund fjóss	Lausagöngufjós	7
	Básafjós	3
Gerð flóra ¹	Heilir	3
	Steinbitar	2
	Heilir + Steinbitar	1
	Heilir + Járnristar	1
Gerð hreinsunarbúnaðar ¹	Flórskafa á braut	6
	Sköfubjarkur	1
Grip yfirborðs ganga ¹	Hált	3
	Gott	4
	Gróft	0
	Gúmmí	0
Ástand Ganga ¹	Hreinir	2
	Blautir	1
	Skítugir	4

¹ = einungis í lausagöngufjósum

2. tafla. Þeir fódrunarþættir sem skrásettir voru.

Flokkar
Fóðrun (Heilfóðrun/Aðskilin fóðrun)
Kjarnfóðurbásar
Fjöldi daga fyrir burð sem kjarnfóðurgjöf byrjar (þ.m.t. bygg)
Magn kjarnfóðurs gefið um burð (þ.m.t. bygg)
Magn kjarnfóðurs gefið eldri kúm við 25/30/35/hámarks kg nyt (þ.m.t. bygg)
Magn kjarnfóðurs gefið kvígum við 20/25/30/hámarks kg nyt (þ.m.t. bygg)

Við úrvinnslu gagna voru fjósin merkt með bókstöfunum A, B, C, D, E, F, G og H en Hvanneyri og Stóra Ármót halda sínum nöfnum. Að meðaltali voru 45 kýr skoðaðar í hverju fjósi. Fæstar voru þær 8 í fjósi F en flestar 85 í fjósi A.

Samanburður milli búa er ekki jafn vegna þess að á Stóra Ármóti og búum C og F voru ekki klaufir á öllum kúnum skoðaðar, aðeins hluta þeirra og reynt að velja þær sem voru með mest vöxnu klaufirnar. Einnig skekkir það tíðni klaufsjúkdóma. Í fjósi F bilaði klaufskurðarbásinn þegar klaufskurður var rétt hafinn og því voru aðeins 8 kýr snyrtar og skoðaðar þar.

2.2. Úrvinnsla

Öll gögn sem skráð höfðu verið á blöð voru færð yfir í töfluforritið Microsoft Excel. Í forritinu voru kýrnar flokkaðar eftir þeim aðbúnaði sem þær bjuggu við og reiknað út hlutfall þeirra sem sýndu einkenni hvers klaufsjúkdóms. Einnig var Excel notað við myndræna framsetningu á gögnum. Við tölfræðilega greiningu á gögnunum var notað tölfræðiforritið SAS (SAS Institute Inc., 2012).

Til að kanna tengsl aðbúnaðar- og fódrunarþátta við þá sjúkdóma sem sáust í klaufum var tölfræðipakkinn Logistic í SAS notaður til að gera Ordinal Logistic Regression líkan. Við notkun á Ordinal Logistic Regression var gert ráð fyrir því að kýr sem eru með sjúkdóm í öllum klaufum séu með alvarlegri einkenni en þær sem eru aðeins með sjúkdóm í einni klauf. Í sumum tilvikum stóðust ekki forsendur fyrir líkaninu og voru gögnin þá einfölduð og hefðbundið Logistic Regression líkan notað.

Fyrst var kannað hvort að marktæk tengsl væru á milli hvers klaufsjúkdóms og þeirra raðbreyta sem skráðar voru með því að setja þær inn í líkanið. Raðbreyturnar eru: nyt árskýr, dagar frá burði, mjaltaskeið, dagafjöldi frá upphafi kjarnfóðurgjafar til burðar, kjarnfóðurgjöf við burð og kjarnfóðurgjöf við 30 kg nyt. Við greiningu á tengslum klaufsjúkdóma við

flokkunarbreyturnar voru raðbreyturnar settar inn í líkanið með flokkunarbreytunum til þess að leiðrétta fyrir þeim. Raðbreyturnar voru síðan teknar út ef þær sýndu ekki marktækni með flokkunarbreytunum, fyrst sú sem sýndi minnstu marktæknina og síðan koll af kolli. Flokkunarbreyturnar eru: tegund fjóss, fóðrun, grip yfirborðs, hreinsunarbúnaður, ástand ganga og gerð ganga.

Ákveðið var að nota ekki breytuna kjarnfóðurgjöf yfir geldstöðu við úrvinnsluna því kjarnfóður var aðeins gefið í einu fjósi öllum kúnum yfir geldstöðuna.

Í nokkrum tilfellum gat tölfræðilíkanið ekki reiknað út marktækni á tengslum ákveðinna breyta við klaufsjúkdóm, því forsendur líkansins stóðust ekki. Ekki var hægt að kanna marktækan mun/tengsl á eftirfarandi: Sárum eftir tegund fjóss, fóðrun, hreinsun ganga, gerð ganga, gripi yfirborðs og hreinleika ganga. Í sumum tilvikum var hægt að einfalda gögnin svo að forsendur líkansins stæðust. Það var gert með því að flokka kýr aðeins eftir því hvort einkenni sáust eða ekki. Gögnin voru einfölduð við mat á marktækum mun/tengslum á: Vefskemmdum í hvítu línunni eftir ástandi ganga, vefskemmdum í hvítu línunni eftir gerð ganga, ofvöxnum klaufum eftir tegund fjóss, yfirborði, ástandi ganga og fóðrun, tvöföldum botni eftir tegund fjóss, dögum eftir burð og kjarnfóðurgjöf dögum fyrir burð, mari eftir mismunandi hreinsunaraðferðum, sárum eftir mjaltaskeiði.

3. Niðurstöður og umræður

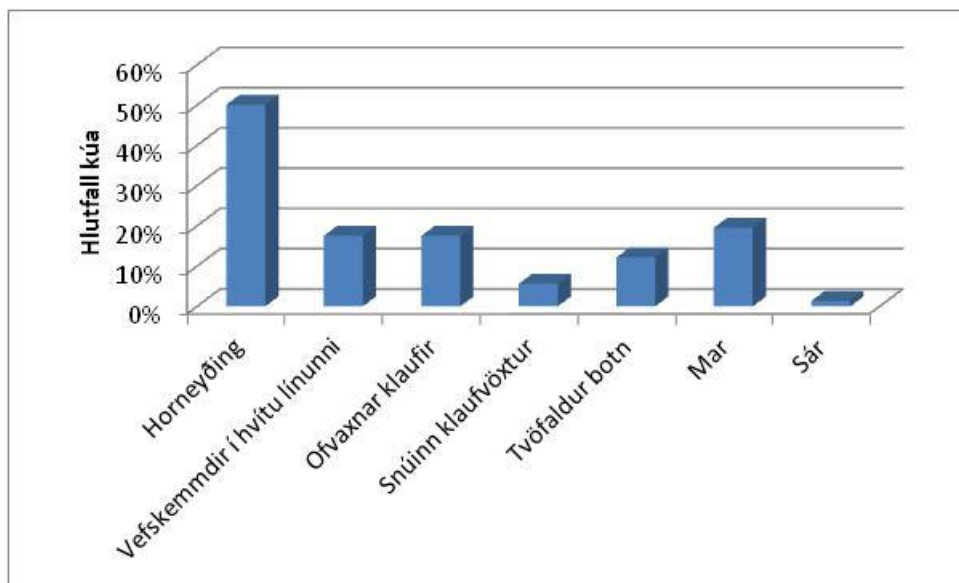
Til þess að skoðun á hverri klauf væri nægilega vel framkvæmd hefði höfundur þurft að fá að skoða klaufina áður en fóturinn er festur í klaufskurðarbásnum. Einnig hefði hann þurft að fylgjast með á meðan klaufin var snyrt og síðan hefði hann þurft að fá einhvern tíma eftir að búið var að snyrta til að meta klaufina og best hefði verið að skola þá skítinn af klaufinni svo hún sæist betur. Klaufskurðarmennirnir voru yfirleitt tveir saman og voru mjög snöggir með hverja kú, oft aðeins um tvær og hálfu mínútu. Augljóst er að höfundur hafði því ekki tíma til að skoða hverja klauf vel og því eru greiningarnar e.t.v. ekki eins nákvæmar.

Í þessari rannsókn er raunveruleikinn sennilega einfaldaður of mikið með því að skrá ekki nyt og fóðrunarþætti einstaklingsbundið, heldur meðaltal í hverju fjósi. Einnig eru fjósin of fá og af þeim völdum hefur hvert bú mikil áhrif á marktækni milli aðbúnaðarþátta og skulu niðurstöðurnar skoðaðar með það í huga.

Eins og fram hefur komið voru fjósin sem farið var í ekki valin að handahófi heldur eru í úrtaki þau fjós þar sem búið var að panta klaufskurð þegar höfundur hafði tíma til að fara með

klaufskurðarmönnum. Þar af leiðandi er matið á tíðni klaufsjúkdóma skekkt. Líklega er að þeir bændur sem voru búnir að panta klaufskurð láti snyrta klaufir oftar en aðrir. Meiri líkur eru á því að klaufir kúa séu í verra standi í þeim fjósum þar sem klaufskurðarmenn eru oft pantaðir miðað við í öðrum fjósum. Einnig er líklega að klaufir kúa séu í betra standi í fjósum sem klaufskurður hefur nýlega verið framkvæmdur í (Brand o.fl., 2001; Greenough, 2007), en slík fjós vantar inn í gagnasafnið.

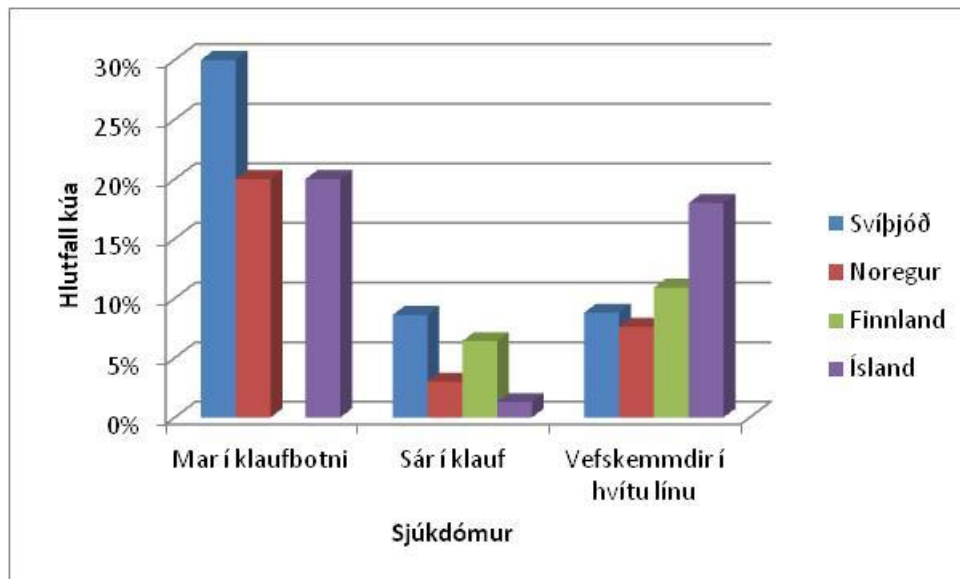
Af þeim 445 kúm sem voru skoðaðar voru 345 kýr eða 77,5% kúa með einkenni klaufsjúkdóms í að minnsta kosti einni klauf, einkennin voru þó misjafnlega alvarleg. Algengast var að sjá einkenni í hægri framfótarklaufum (48%) en sjaldnast í vinstri afturfótarklaufum (44%). Á mynd 11. má sjá tíðni mismunandi einkenna klaufsjúkdóma í íslenskum mjólkurkúm. Öll þessi einkenni eru talin geta verið vegna eða tengd klaufsperru (Ossent & Lischer, 1998) en einnig er mekanískt álag talinn stór áhrifaþáttur (Mülling & Greenough, 2006). Hluti kúa sem hafa þessi einkenni í klaufum eru einnig haltar en líklegast er að kýr séu haltar ef sár eru í klaufum þeirra (Bradley, Shannon, & Neilson, 1989).



5. mynd. Hlutfall kúa með einkenni klaufsjúkdóms í einni eða fleiri klaufum.

Samkvæmt rannsókninni um velferð mjólkurkúa í lausagöngufjósum voru 8% kúa á Íslandi haltar (Andrea Rüggeberg, o.fl., 2010). Það er álíka hátt hlutfall og í Noregi (7,7%) (Fjeldaas o.fl., 2011) en aðeins hærra en í Svíþjóð (5,1%) (Manske o.fl., 2002). Í löndum þar sem stórvaxnari kúakyn eru notuð til framleiðslu er tíðni holti töluvert hærri. Til að mynda greindust 24% Holstein kúa haltar í lausagöngufjósum í Minnesota (Espejo o.fl., 2006). Sennilega er það vegna þess að meira álag er á klaufum þyngrri kúa (Mülling & Greenough, 2006). Á mynd 12. má sjá að töluverður munur er á tíðni klaufsjúkdóma í Svíþjóð, Noregi,

Finlandi og hér. Ástæða þessa mismunar er sennilega margþætt m.a. vegna mismunandi greiningaraðferða, ólíkra kúakynja, misjafns aðbúnaðar og ólíkrar fóðrunar (Mohamadnia o.fl., 2008). Í norsku rannókninni voru aðallega skoðaðar kýr af NRF kyni (Fjeldaas o.fl., 2011) og í sænsku rannókninni voru kýrnar aðallega sænskar rauðar og hvítar, og sænskar Holstein (Manske o.fl., 2002). Ekki var gefið upp í sænsku rannsóknunum af hvaða kúakyni kýrnar voru (Kujala, Dohoo, Laakso, Schnier, & Soveri, 2009; Kujala, Dohoo, & Soveri, 2010). Greinilegt er að sár í klaufum eru sjaldgæfari hér eða í um 1,3% kúa.

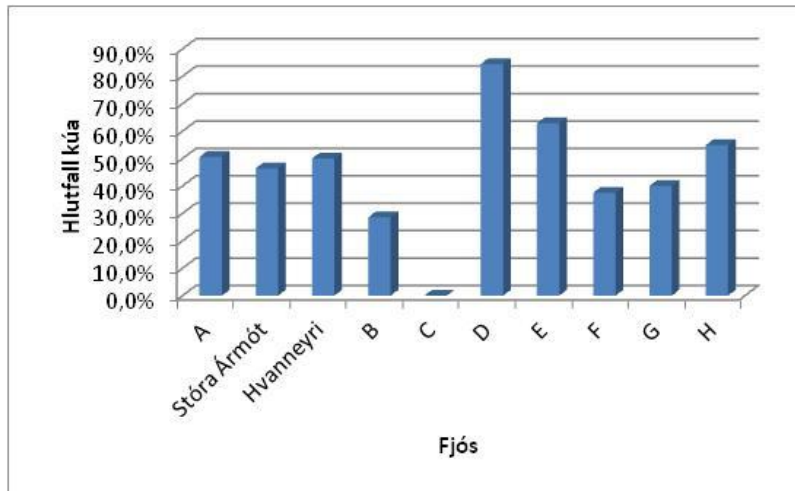


6. mynd. Hlutfall kúa með sjúkdóm í einni eða fleiri klaufum í Svíþjóð, Noregi, Finnlandi og Íslandi. Ekki voru til tíðnigögn yfir mar í klaufbotni fyrir Finnland (Kujala o.fl., 2009; Kujala o.fl., 2010; Manske o.fl., 2002; Sogstad o.fl., 2005).

3.1. Horneyðing

Af þeim 445 kúm sem skoðaðar voru greindust 223 eða 50% af þeim með horneyðingu í að minnsta kosti einni klauf.

Við mat á mun horneyðingar milli aðbúnaðar og fóðrunarþátta var ákveðið að leiðrétta alltaf fyrir breytunni dagar frá burði því hún er talin hafa áhrif á myndun lélegs keratíns í horni klaufa (Greenough, 2007). Við mat á marktækum mun á horneyðingu milli tegundar fjóss, ástandi ganga og hreinsun var leiðrétt fyrir kjarnfóðurgjöf um burð.



7. mynd. Hlutfall kúa með horneyðingu í einni eða fleiri klaufum.

Eins og sést á mynd 5. er tölverður munur á tíðni horneyðingar milli fjósa. Í fjósi C voru valdar úr þær kýr sem voru með mest vaxnar klaufir og það hefur líklega áhrif á þessar mælingar. Í því fjósi var að vísu lítil kjarnfóðurgjöf miðað við á öðrum bæjum og var magnið ákvarðað m.a. út frá holdafari kúnna og gæti það skýrt út þetta frávik að hluta til.

3. tafla. Tengsl horneyðingar við aðbúnaðarþætti. Hlutföllin sýna hversu margar voru með a.m.k. horneyðingu í einni klauf.

Tegund fjóss	Hlutfall kúa	Marktækni	Fóðrun	Hlutfall kúa	Marktækni
Lausagöngufjós	50%	p=0,0868 ^b	Aðskilin	50%	p=0,4636 ^b
Básafjós	47%		Heilfóðrun	46%	

Yfirborð ^c	Hlutfall kúa	Marktækni	Hreinsun ^c	Hlutfall kúa	Marktækni
Gott	56%	p=0,0637 ^b	Flórsköfur á brautum	51%	p=0,0001 ^a
Hált	46%		Sköfuþjarkur	50%	

Ástand ganga ^c	Hlutfall kúa	Marktækni	Gangar ^c	Hlutfall kúa	Marktækni
Hreinir	46%	p=0,0006 ^a	Heilir flórar	48%	p=0,0375 ^a
Blautir	62%		Heilir flórar og járn ristar	0%	
Skítugir	50%		Heilir flórar og steinbitar	50%	
			Steinbitar	65%	

e. m. = ekki mögulegt

^a = marktækur munur

^b = ekki marktækur munur

^c = einungis kannað í lausagöngufjósum

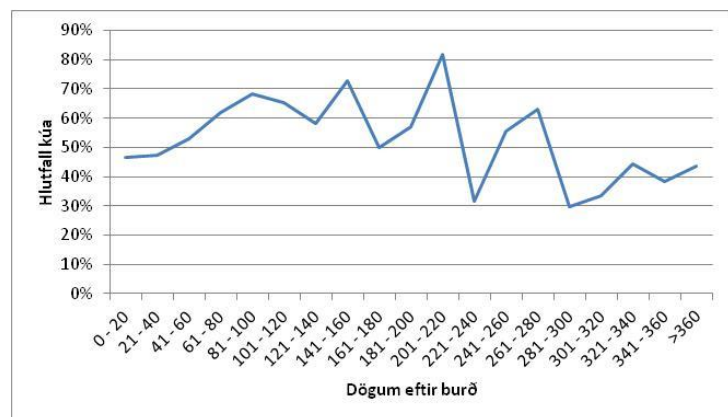
Marktækur munur er á milli gerða ganga og er tíðni horneyðingar í klaufum lægri í fjósum með heila flóra heldur en í fjósum með steinbita með eða án heilla flóra. Í könnuninni á velferð mjólkurkúa í lausagöngufjósum kom fram að gólfgerð virtist hafa áhrif á tíðni holti og var hún hæst í fjósum með steinbitum án flórsköfu (Andrea Rüggeberg o.fl., 2010). Svipaða niðurstöðu fengu Fjeldaas og fleiri (2011) en einnig kom í ljós að tíðni holti var lægst í fjósum með gúmmímottur á gangsvæðum og því væri möguleg lausn að setja gúmmímottur í þau fjós sem eru með steinbita. Ástæða þess að tíðni horneyðingar er hærri í fjósum með steinbitum gæti verið sú að steinbitarnir eru mögulega grófari og klaufbotninn eyðist hraðar upp á þeim og ef svo er er hornvöxturinn ekki endilega lélegri. Heilir flórar og járnristar voru aðeins í einu fjósi og þar voru klaufirnar mikið vaxnar á þeim kúm sem snyrtar voru og því sáust engar horneyðingar í þeim. Samkvæmt rannsóknum mýkir bleyta og skítur klaufirnar og gera þær lélegri og viðkvæmari fyrir sjúkdómum (Borderas o.fl., 2004). Bleyta og saur ætti að vera minni á steinbitum vegna rifanna milli steinbitanna en mögulega hefur meiri áhrif að gangsvæðið er grófara. Þó þyrfti að skoða með hve löngu millibili flórsköfurnar eru látnar ganga í fjósum með steinbitum, því það gæti haft áhrif á uppsöfnun á saur og þar af leiðandi mýkingu á klaufhorni.

Marktækt samhengi var á milli horneyðinga og kg kjarnfóðurs gefið um burð (p=0,0332). Eftir því sem meira er gefið um burð af kjarnfóðri því minni líkur eru á horneyðingu. Í tilraun

sem Greenough og fleiri framkvæmdu (1990) kom fram að fóðrun á orkumiklu fóðri jók vöxt klaufa. Jafnframt kom fram í þeirri tilraun að meiri líkur eru á klaufsperrutengdum sjúkdómum eftir því sem fóðrið er orkuríkara. Við gagnaöflun fyrir þessa rannsókn sást að horneyðing kom sjaldnast fram í þeim klaufum sem voru mikið vaxnar því tálgað var meira af þeim sem gæti þá útskýrt hvers vegna minni líkur eru á horneyðingu eftir því sem meira er gefið af kjarnfóðri.

Ekki var marktækt sambengi á milli horneyðingar og fjölda daga fyrir burð sem byrjað er að gefa kjarnfóður ($p=0,4057$) né kg kjarnfóðurs gefið við 30 kg nyt ($p=0,4307$). Þekkt er erlendis að hvoru tveggja hefur áhrif á klaufheilsu. Mikilvægt er að venja vömbina hægt við aukna kjarnfóðurgjöf svo að slímhimna hennar og örveruflóra geti aðlagð sig að breyttum aðstæðum. Ef það er ekki gert fara efni frá slímhúð vambar inn í blóðrásina og valda bólgu- og bjúgmyndunum í klaufum. Afleiðingar þess geta verið ýmsir klaufsjúkdómar og t.d. lélegur klaufhornvöxtur sem getur komið fram sem horneyðing í klaufum (Greenough, 2007; Ossent & Lischer, 1998). Fóðrun á orkuríku fóðri hefur einnig neikvæð áhrif á klaufvöxt (Greenough o.fl., 1990). Mögulega kom munurinn ekki fram vegna þess hve fá fjós voru í rannsókninni.

Marktækt sambengi var á milli horneyðingar og dagafjölda frá burði ($p=0,0082$). Á mynd 14. hér til hægri virðist horneyðing aukast jafnt og þétt fyrstu 100 dagana og fara síðan lækkandi. Eftir dag 120 verður mikil óregla á hlutfallinu, það gæti stafað af því að fyrstu 100 dagana eða svo eru mælingar á bak við hvern



8. mynd. Sambengi hlutfalls kúa með horneyðingu í einni eða fleiri klaufum við daga eftir burð.

punktur um 30 en eftir það fækkar þeim allt niður í 8 mælingar. Fyrir utan fjölda daga >360, þar eru 38 mælingar á bak við punktinn. Þessar sveiflur í hlutfalli kúa með horneyðingu svipar til þeirra niðurstaðna sem Leach og fleiri (1997) fengu úr sinni rannsókn. Í þeirra mælingum jukust vefskemmdir í klaufbotni jafnt og þétt frá burði og voru mestar 14 vikum eftir burð (98 dögum eftir burð). Eftir það fóru vefskemmdir í klaufbotni aftur lækkandi. Það tekur nýtt horn um þrjá mánuði, frá því að það verður til inn í klaufinni, að komast út á yfirborð hennar (Vermunt & Greenough, 1995b). Því virðist svo vera sem álag á kýrnar aukist jafnt og þétt

vikurnar fyrir burð og verði síðan hvað mest um burð og dagana eftir hann en fer síðan minnkandi. Þegar álagið eykst myndast lélegra horn (e. inferior) keratín sem eyðist fyrr upp heldur en eðlilegt keratín (Ossent & Lischer, 1998).

3.2. Vefskemmdir í hvítu línunni

Sjötíu og átta kýr af þeim 445 kúm sem skoðaðar voru, greindust með vefskemmdir í að minnsta kosti einni klauf og gera það um 18%. Vefskemmdir í hvítu línunni voru yfirleitt ekki á alvarlegu stigi, aðeins farið að eyðast úr línunni, þó var í sumum tilfellum komið í kviku en ekki var greint á milli slíkra tilfella og vægari tilfella við tölfræðilega úrvinnslu.

Við mat á tengslum vefskemmda í hvítu línunni við ástand ganga var leiðrétt fyrir breytunum kjarnfóðurgjöf dögum fyrir burð og kjarnfóðurgjöf við 30 kg nyt. Við mat á mun á vefskemmdum í hvítu línunni eftir gerð ganga var leiðrétt fyrir breytunum dagar eftir burð og kjarnfóðurgjöf um burð. Við mat á mun á vefskemmdum í hvítu línunni milli tegundar fjóss var leiðrétt fyrir breytunni kjarnfóðurgjöf við 30 kg nyt. Við greiningu á mun á vefskemmdum í hvítu línunni milli tegundar fóðrunar var leiðrétt fyrir nyt árskýr.

4. tafla. Tengsl vefskemmda í hvítu línunni við aðbúnaðarþætti. Hlutföllin sýna hversu margar voru með a.m.k. horneyðingu í einni klauf.

Tegund fjóss	Hlutfall kúa	Marktækni	Fóðrun	Hlutfall kúa	Marktækni
Lausagöngufjós	19%	p=0,0024 ^a	Aðskilin	17%	p=0,1354 ^b
Básafjós	13%		Heilfóðrun	21%	
Yfirborð ^c	Hlutfall kúa	Marktækni	Hreinsun ^c	Hlutfall kúa	Marktækni
Gott	12%	p=0,0011 ^a	Flórsköfur á brautum	21%	p=0,0214 ^a
Hált	25%		Sköfubjarkur	9%	
Ástand ganga ^c	Hlutfall kúa	Marktækni	Gangar ^c	Hlutfall kúa	Marktækni
Hreinir	11%	p=0,0776 ^b	Heilir flórar	6%	p<0,0001 ^a
Blautir	11%		Heilir flórar og járn ristar	0%	
Skítugir	28%		Heilir flórar og steinbitar	45%	
			Steinbitar	16%	

e. m. = ekki mögulegt

^a = marktækur munur

^b = ekki marktækur munur

^c = einungis kannað í lausagöngufjósum

Algengara var að vefskemmdir í hvítu línunni sæjust í klaufum kúa í lausagöngufjósum heldur en básafjósum. Svipaður munur hefur komið fram í rannsóknum í Noregi (Sogstad o.fl., 2005). Kenningar eru um að ástæður þessa munar séu aukið streitu vegna ýmissa

ástæðna (Aaye and Lescourret, 1989; í Sogstad o.fl., 2005) og heilsuspillandi gangsvæði (Philipot o.fl., 1993; í Sogstad o.fl., 2005).

Yfirborð ganga var metið hált í 3 fjósum af 7. Í tveimur af þessum þremur fjósum voru gangar ekki hálir því Guðmundur Hallgrímsson klaufskurðarmaður var búinn að fræsa í þá rákir. Þrátt fyrir það voru þeir metnir hálir því stutt var síðan fræsingin átti sér stað þegar klaufskurðurinn var framkvæmdur og gangarnir voru hálir áður en fræst var í þá. Tvöfalt hærra hlutfall kúa voru með vefskemmdir í hvítu línunni á hálu yfirborði miðað við kýr sem voru hvorki á of hálu né grófu yfirborði og var munurinn marktækur. Eiginleikar gangsvæða kúa eru þekktir fyrir að hafa mikil áhrif á klaufsjúkdóma. Talið er að hál gangsvæði geri það að verkum að kýr verður óörugg með sig og breyti göngulagi sínu til þess að minnka líkur á því að hún renni til og detti. Við það að breyta göngulagi sínu er talið að þyngd afturhluta kýrinnar flytjist í of miklum mæli yfir á ytri klaufir afturfóta. Of mikið álag verður þá á ytri klaufir afturfóta og mein koma fram í þeim (Greenough, 2007). Mein koma einnig fram í klaufum ef yfirborðið er of gróft því þá eyðist klaufhornið of hratt (Greenough, 2007).

Marktækur munur var á vefskemmdum í hvítu línunni eftir gerð hreinsunarbúnaðar. Hlutfall kúa með vefskemmdir var meira en tvöfalt hærra í fjósum með flórsköfur á brautum miðað við fjós með sköfupjörkum. Ekki er álitíð að munurinn sé vegna hreinsunarbúnaðarins því aðeins eitt fjós var með sköfupjark, fjósið á Hvanneyri, og því er líklegt að fleira hafi þar áhrif. Sex fjós voru með flórsköfur á brautum og voru það fjós A, B, C, D, E og F. Á mynd 15. hér að neðan má sjá að tíðni vefskemmda í hvítu línunni var allt frá því að vera 0% í fjósum B, C og F upp í það að vera 44,7% í fjósi A og því sést að breytileikinn er mikill. Þekkt er að skítug gangsvæði hafa neikvæð áhrif á klaufheilsu (Borderas o.fl., 2004; Greenough, 2007). Ekki fundust samanburðartilraunir á sköfupjörkum og flórsköfum en í þessari rannsókn voru gangarnir í fjósinu á Hvanneyri ekki metnir snyrtilegri heldur en í öðrum lausagöngufjósum.

Hærra hlutfall kúa voru með vefskemmdir í hvítu línunni í fjósum með steinbitum og heilum flórum ásamt steinbitum, miðað við fjós með heila flóra. Eins og fram hefur komið hefur gerð og ástand gangsvæða mikil áhrif á klaufheilsu. Sennilega eru svipaðar ástæður fyrir þessum hlutfallslega mun á vefskemmdum í hvítu línunni og á horneyðingu milli gólfgerða, sjá í kafla 3.1. um horneyðingu.

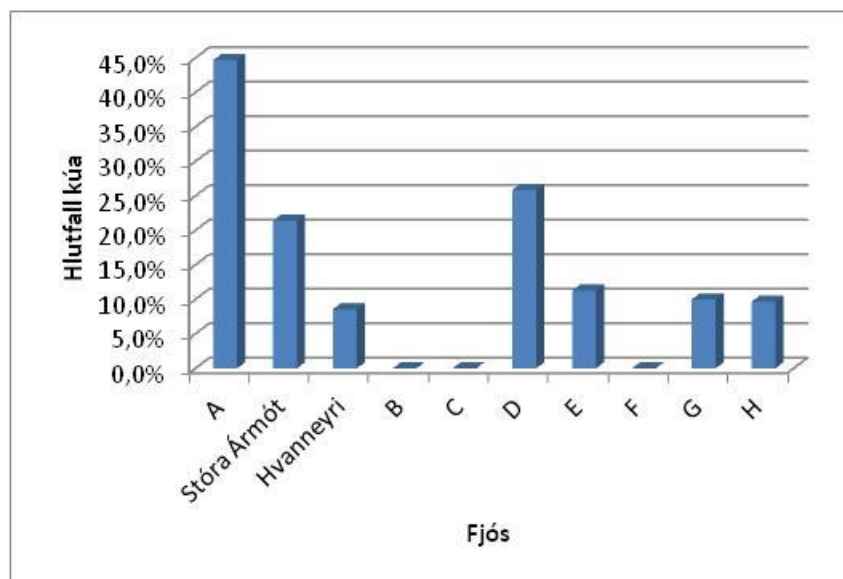
Marktækt samhengi var á milli fjölda daga fyrir burð sem byrjað er að gefa kjarnfóður og vefskemmda í hvítu línunni ($p=0,0002$). Vefskemmdum fjölgar eftir því sem dögum fækkar.

Eins og fjallað var um í kafla 3.1. um horneyðingu, þarf að venja vömbina við aukna kjarnfóðurgjöf svo að sýrustig hennar falli ekki (Greenough, 2007; Greenough o.fl., 1990; Ossent & Lischer, 1998).

Eftir því sem fleiri kg af kjarnfóðri eru gefin við 30 kg nyt, lækkar hlutfall kúa með vefskemmdir í hvítu línunni og var sambengið marktækt ($p=0,0013$). Hlutfall kúa með horneyðingu lækkaði líka eftir því sem fleiri kg af kjarnfóðri voru gefin um burð. Líklega er um sömu ástæðuna að ræða, klaufirnar vaxa meira við aukna kjarnfóðurgjöf (Greenough o.fl., 1990) af því leiðir að meira klaufhorn er tálgað af þeim við klaufskurð og því koma færri horneyðingar og vefskemmdir í hvítu línunni fram, sjá umfjöllun um horneyðingu í kafla 3.1.

Hlutfall kúa með vefskemmd í hvítu línunni jókst eftir því sem nyt árskýr var lægri og var sambandið marktækt ($p=0,0003$). Mögulega fengu kýr á búum með háa nyt á árskú, orkuríkara fóður og því hefðu klaufir á kúnum vaxið meira (Greenough o.fl., 1990) og vefskemmdir í hvítu línunni ekki komið fram, því meira var tálgað af þeim við klaufskurð. Önnur skýring gæti verið sú að vandamál væru við fóðrun á þeim búum sem lægri nyt var vegna t.d. lélegs fóðurs, gefið of sjaldan, of stórir skammtar af kjarnfóðri gefnir í einu o.s.frv.. Fóðrunarhættir gætu því haft neikvæð áhrif á klaufheilsu og nyt (Greenough, 2007).

Á mynd 15. hér fyrir neðan sést munur á hlutfalli kúa með vefskemmd í hvítu línunni milli búa. Í fjósi C voru valdar úr þær kýr sem voru með mest vaxnar klaufir og það hefur líklega áhrif á þessar mælingar.



9. mynd. Hlutfall kúa með vefskemmdir í hvítu línunni í einni eða fleiri klaufum.

3.3. Ofvaxnar klaufir

Við mat á tengslum ofvaxinna klaufa við fóðrun var leiðrétt fyrir breytunni mjaltaskeið. Við mat á tengslum ofvaxinna klaufa við yfirbord var leiðrétt fyrir breytunum mjaltaskeið og kjarnfóðurgjöf við 30 kg nyt. Við mat á tengslum ofvaxinna klaufa við ástand ganga var leiðrétt fyrir breytunum mjaltaskeið, kjarnfóðurgjöf dögum fyrir burð og kjarnfóðurgjöf um burð.

5. tafla. Tengsl ofvaxinna klaufa við aðbúnaðarþætti. Hlutföllin sýna hversu margar voru með a.m.k. eina ofvaxna klauf.

Tegund fjóss	Hlutfall kúa	Marktækni	Fóðrun	Hlutfall kúa	Marktækni
Lausagöngufjós	20%	p=0,0100 ^a	Aðskilin	18%	p=0,9145 ^b
Básafjós	8%		Heilfóðrun	14%	
Yfirborð ^c	Hlutfall kúa	Marktækni	Hreinsun ^c	Hlutfall kúa	Marktækni
Gott	24%	p=0,1232 ^b	Flórsköfur á brautum	17%	p=0,0040 ^a
Hált	16%		Sköfupjarkur	31%	
Ástand ganga ^c	Hlutfall kúa	Marktækni	Gangar ^c	Hlutfall kúa	Marktækni
Hreinir	24%	p<0,0001 ^a	Heilir flórar	22%	p=0,0022 ^a
Blautir	16%		Heilir flórar og járn ristar	42%	
Skítugir	18%		Heilir flórar og steinbitar	7%	
			Steinbitar	21%	

e. m. = ekki mögulegt

^a = marktækur munur

^b = ekki marktækur munur

^c = einungis kannað í lausagöngufjósum

Í rannsókninni á velferð kúa í lausagöngufjósum (Andrea Rüggeberg o.fl., 2010) voru að meðaltali 60% kúa á hverju búi með ofvaxnar klaufir. Í þessari rannsókn greindust mun færri kýr með ofvaxnar klaufir eða um 18%. Ólíklegt er að hlutfall kúa með ofvaxnar klaufir hafi lækkað um 42% á síðustu 4 árum. Í rauninni ætti hlutfallið að vera hærra í þessu verkefni þar sem verið er að fara á þá bæi sem pantað hafa klaufskurðarmenn til sín vegna ofvaxinna klaufa. Ekki eru ofvaxnar klaufir skilgreindar sérstaklega í verkefninu um velferð kúa en allar líkur eru á að munurinn milli þessara niðurstaðna felist í mismunandi skilgreiningu. Í þessu verkefni voru klaufir aðeins metnar ofvaxnar ef þær voru óeðlilega mikið vaxnar sem gæti bent til þess að kýrin þjáist af langvarandi klaufsperru eða lent í áfalli sem breytt hafi vexti klaufarinnar (Ossent & Lischer, 1998).

Hlutfall kúa með ofvaxnar klaufir er marktækt hærra í lausagöngufjósum heldur en í básafjósum. Eins og komið hefur fram voru klaufir aðeins metnar ofvaxnar ef þær voru óeðlilega mikið vaxnar sem gæti verið vísbending um langvarandi klaufsperru (Ossent &

Lischer, 1998). Eins og með vefskemmdir í hvítu línunni eru kenningar um að ástæður þessa munar milli lausagöngu- og básafjösa séu aukið stress vegna ýmissa ástæðna (Aaye & Lescourret, 1989; í Sogstad o.fl., 2005) og heilsuspillandi gangsvæði í lausagöngufjósum (Philipot o.fl., 1993; í Sogstad, o.fl., 2005).

Eins og fram kom í umfjöllun um vefskemmdir í hvítu línunni var aðeins eitt fjós með sköfubjark og þó að marktækur munur sé á ofvöxnum klaufum eftir hreinsunarbúnaði er að öllum líkindum aðrir þættir sem hafa áhrif á þennan mun.

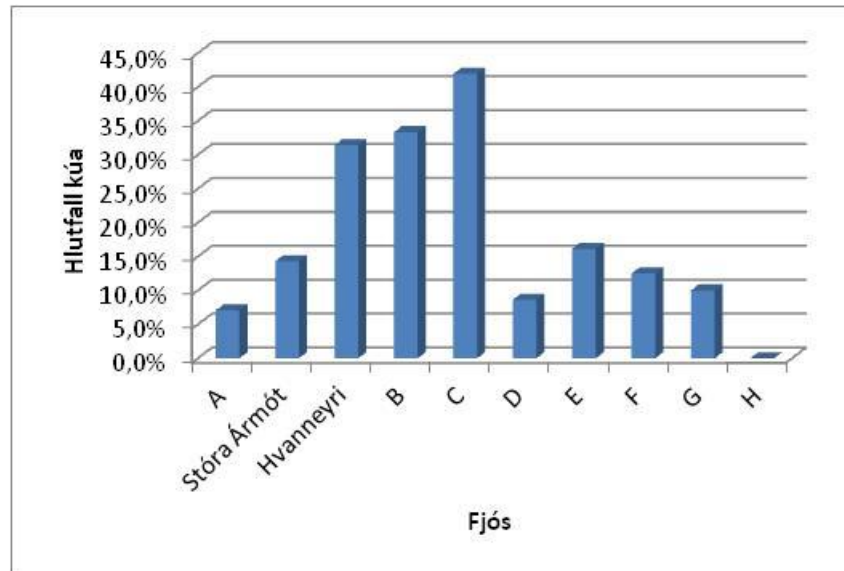
Ástand ganga hefur marktæk áhrif á hlutfall kúa með ofvaxnar klaufir. Hlutfallslega færri kýr eru með ofvaxnar klaufir í fjósum með skítug og blaut gólf. Mögulega er það vegna þess að klaufhornið mýkist upp í bleytu og skít (Borderas o.fl., 2004) og því gæti það eyðst hraðar upp við slíkar aðstæður.

Gerð ganga virðist hafa töluverð áhrif á hlutfall kúa með ofvaxnar klaufir. Aðeins eitt fjós var með heila flóra og járnristar og var hlutfall kúa með ofvaxnar klaufir lang hæst þar, eða um 42%. Í því fjósi var aðeins u.þ.b. þriðjungur kúnna snyrtur og þær valdar úr sem voru með mest vaxnar klaufir sem gæti þá skýrt þennan mun. Einnig var aðeins eitt fjós með heila flóra og steinbita og því gætu verið aðrir þættir en gólfgerð sem skýrt gætu þennan mun. Steinbitar eru mögulega grófari og eyða hraðar klaufhorni heldur en heilir flórar sem gæti haft áhrif á þessar niðurstöður.

Marktækt samhengi var á milli kg kjarnfóðurs gefin við 30 kg nyt og ofvaxinna klaufa ($p=0,0056$). Eftir því sem kjarnfóðurgjöfin er meiri eykst hlutfall kúa með ofvaxnar klaufir. Eins og fram kom í umfjöllunum um horneyðingu og vefskemmdir í hvítu línunni í köflum 3.1. og 3.2., þá eykst klaufvöxtur eftir því sem orkumeira fóður er gefið (Greenough o.fl., 1990) og kjarnfóðurgjöf hefur áhrif á sýrustig vambar sem hefur áhrif á klaufsperru (Greenough, 2007). Einnig var marktækt samhengi milli nyt árskýr og ofvaxinna klaufa ($p=0,0375$) og jókst tíðni ofvaxinna klaufa eftir því sem nyt árskýr jókst. Mögulega er það vegna þess að kýr sem mjólka meira fá meira af orkuríku fóðri og við það eykst vöxtur klaufa (Greenough o.fl., 1990).

Mjaltaskeið hafði marktæk áhrif á ofvaxnar klaufir ($p=0,0003$) og eftir því sem mjaltaskeiðunum fjölgaði jókst tíðni ofvaxinna klaufa. Ef kýr verða fyrir klaufsperru eða öðru áfalli, s.s. hita í lengri tíma, getur það haft í för með sér varanlegan skaða á klaufum og lögun þeirra bjagast (Mülling & Greenough, 2006; Ossent & Lischer, 1998). Eftir því sem kýrnar

eldast fjölgar þeim tilfellum sem valda varanlegum skaða á klaufum. Tábeinið í klaufinni getur færst til inn í klaufinni t.d. vegna klaufsperru og við það getur klaufin farið að bera þyngd kýrinnar á rangan hátt. Við það minnkar slit á sumum svæðum klaufarinnar og hún vex of mikið. Þegar klaufin er orðin afmynduð og vex óeðlilega er reglulegur klaufskurður sérstaklega mikilvægur (Greenough, 2007; Ossent & Lischer, 1998).



10. mynd. Hlutfall kúa með eina eða fleiri ofvaxnar klaufir.

3.4. Snúningur á klaufum

Af þeim 445 kúm sem voru skoðaðar voru 25 eða 6% með snúna klaufir á að minnsta kosti einum fæti. Í einu tilfalli var klauf orðin mikið snúin og ytri klaufveggur kominn alveg undir klaufina, í öllum hinum tilfellunum var ytri klaufveggurinn aðeins farinn að sveigjast lítillega inn undir klaufina.

Við mat á tengslum snúinna klaufa við ástand yfirborðs var leiðrétt fyrir breytunni mjaltaskeið. Við mat á tengslum snúinna klaufa við ganga var leiðrétt fyrir breytunni mjaltaskeið.

6. tafla. Tengsl snúinna klaufa við aðbúnaðarþætti. Hlutföllin sýna hversu margar voru með a.m.k. eina snúna klauf.

Tegund fjóss	Hlutfall kúa	Marktækni	Fóðrun	Hlutfall kúa	Marktækni
Lausagöngufjós	7%	p=0,0714 ^b	Aðskilin	6%	p=0,6197 ^b
Básafjós	1%		Heilfóðrun	4%	
Yfirborð ^c	Hlutfall kúa	Marktækni	Hreinsun ^c	Hlutfall kúa	Marktækni
Gott	7%	p=0,2417 ^b	Flórsköfur á brautum	5%	p=0,0280 ^a
Hált	14%		Sköfupjarkur	13%	
Ástand ganga ^c	Hlutfall kúa	Marktækni	Gangar ^c	Hlutfall kúa	Marktækni
Hreinir	5%	p=0,1616 ^b	Heilir flórar	6%	p=0,5170 ^b
Blautir	6%		Heilir flórar og járn ristar	10%	
Skítugir	8%		Heilir flórar og steinbitar	5%	
			Steinbitar	8%	

e. m. = ekki mögulegt

^a = marktækur munur

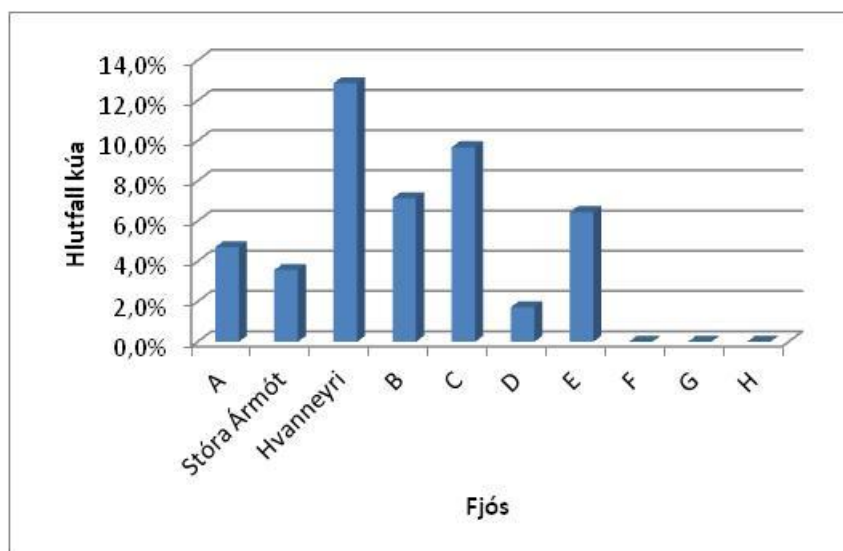
^b = ekki marktækur munur

^c = einungis kannað í lausagöngufjósum

Orsök snúinna klaufa er ekki vel þekkt. Talið er að sjúkdómurinn stjórnist af mörgum þáttum m.a. erfðum, fóðrun, byggingu fótleggja og aðbúnaði (Greenough, 2007; Huang & Shanks, 1995). Við mat á tengslum snúinna klaufa við aðbúnaðarþætti í þessari rannsókn var aðeins marktækur munur á tíðni eftir hreinsunarbúnaði, en eins og fram hefur komið í umfjöllun um vefskemmdir í hvítu línunni og ofvaxnar klaufir, var sköfupjarkur aðeins í einu fjósi og því allar líkur á að aðrir þættir hafi þar áhrif.

Samkvæmt niðurstöðum þessarar rannsóknar var einna helst munur á tíðni snúnings á klaufum milli tegundar fjóss og ástands ganga. Í norski rannsókn kom einnig fram munur á milli tegunda fjósa. Í þeirri rannsókn var tíðni í lausagöngufjósum um 6% en í básafjósum um 2,5% (Fjeldaas, Sogstad, & Østerås, 2006). Hálir gangar breyta göngulagi kúa (Greenough, 2007) og því slitna klaufir mögulega óeðlilega sem gæti leitt til snúnings á þeim. Fjeldaas og fleiri (2006) töldu að nauðsynlegt væri að snyrta snúna klaufir oftar en aðrar því að snyrtingin entist ekki jafn lengi. Mæltu þeir með því að snyrt væri tvisvar á ári.

Marktækt samhengi var á milli snúinna klaufa og mjaltaskeiða. Eins og tíðni ofvaxinna klaufa, jókst tíðni snúinna klaufa eftir því sem mjaltaskeiðum fjölgaði. Mögulega liggja svipaðar ástæður að baki þessari auknu tíðni snúinna klaufa og aukinni tíðni ofvaxinna klaufa, sjá umfjöllun um ofvaxnar klaufir í kafla 3.3..



11. mynd. Hlutfall kúa með eina eða fleiri klaufir snúnar.

3.5. Tvöfaldur botn

Oft var erfitt að greina tvöfaldan botn því til þess var nauðsynlegt að fylgjast með allan tímann meðan á klaufskurði stóð. Það var í mörgum tilfellum ekki hægt og mögulega var tvöfaldur botn því ranglega greindur í einhver skipti. Í sumum tilfellum gæti tvöfaldur botn upphaflega hafa verið ofvaxin klauf þar sem hællinn hefur vaxið undir klaufina og því virst sem tvöfaldur botn væri.

Við mat á því hvort marktækur munur væri á tvöföldum botni í klauf eftir yfirborði og hreinsun gólflatar var leiðrétt fyrir breytunni kjarnfóðurgjöf við 30 kg nyt. Við mat á því hvort marktækur munur væri á tvöföldum botni eftir gerð ganga var leiðrétt fyrir breytunni kjarnfóðurgjöf um burð. Við mat á því hvort marktækur munur væri á tvöföldum botni eftir tegund fjóss var leiðrétt fyrir breytunum kjarnfóðurgjöf byrjar dögum fyrir burð, kjarnfóðurgjöf við 30 kg nyt, nyt árskýr og mjaltaskeið.

7. tafla. Tengsl tvöfalds botns við aðbúnaðarþætti. Hlutföllin sýna hversu margar voru með a.m.k. tvöfaldan botn í einni klauf.

Tegund fjóss	Hlutfall kúa	Marktækni	Fóðrun	Hlutfall kúa	Marktækni
Lausagöngufjós	13%	p=0,0552 ^b	Aðskilin	12%	p=0,8122 ^b
Básafjós	7%		Heilfóðrun	11%	
Yfirborð ^c	Hlutfall kúa	Marktækni	Hreinsun ^c	Hlutfall kúa	Marktækni
Gott	13%	p=0,1110 ^b	Flórsköfur á brautum	14%	p=0,2180 ^b
Hált	14%		Sköfubjarkur	11%	
Ástand ganga ^c	Hlutfall kúa	Marktækni	Gangar ^c	Hlutfall kúa	Marktækni
Hreinir	12%	p=0,0288 ^a	Heilir flórar	24%	p=0,0009 ^a
Blautir	23%		Heilir flórar og járn ristar	6%	
Skítugir	11%		Heilir flórar og steinbitar	9%	
			Steinbitar	8%	

e. m. = ekki mögulegt

^a = marktækur munur

^b = ekki marktækur munur

^c = einungis kannað í lausagöngufjósum

Hlutfallslega greindust töluvert fleiri kýr með tvöfaldan botn í fjósum með blauta ganga. Aðeins eitt fjós var skráð með blauta ganga svo að ekki er víst að bleytan sjálf hafi haft þessi áhrif. Samkvæmt heimildum er tvöfaldur botn talinn vera vegna einhvers mikils áfalls sem kýrin verður fyrir s.s. hita, röng fóðrun við burð eða súrnun vambar (Greenough, 2007; Ossent & Lischer, 1998). Í fjósinu þar sem gangarnir voru metnir blautir, í fjósi F, var lang hæsta hlutfall kúa með tvöfaldan botn eða um 62,5%, næst hæsta hlutfallið var í fjósi E þar sem 22,6% kúa voru með tvöfaldan botn. Með tilliti til annarra einkenna klaufsjúkdóma sem skoðuð voru í þessari rannsókn var fjós F alltaf undir meðaltali í hlutfalli kúa með einkenni. Það bendir til þess að aðbúnaður og fóðrun séu í lagi í þessu fjósi. Mögulega urðu kýrnar í fjósinu fyrir sama áfallinu á sama tíma, t.d. var þeim mögulega gefið skemmt fóður.

Mun hærri hlutfall kúa í fjósum með heila flóra voru með tvöfaldan botn miðað við aðrar gólfgerðir. Ekki fundust heimildir fyrir því að gólfgerð hefði áhrif á tvöfaldan botn. Þekkt er þó að kýr sem nýbúnar eru í klaufskurði og þurfa að ganga á grófri mól geti fengið tvöfaldan botn (Greenough, 2007). Líklega er þessi munur vegna þess hve fá fjós eru í rannsókninni.

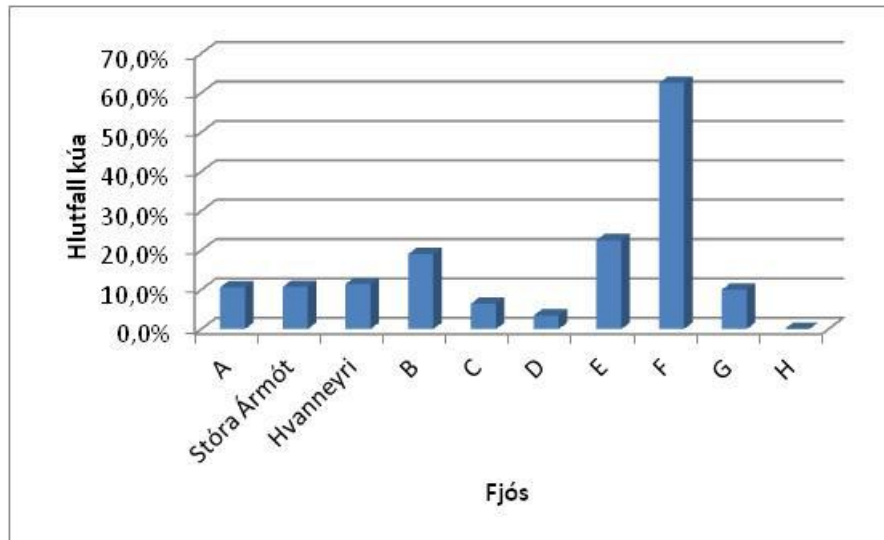
Fjöldi daga fyrir burð sem byrjað er að gefa kjarnfóður hafði marktæk áhrif á tvöfaldan botn (p=0,0147) og eykst hlutfall kúa með tvöfaldan botn eftir því sem dagarnir eru fleiri. Þetta samræmist ekki öðrum heimildum og líklegra hefði verið að tíðni tvöfalds botns myndi lækka eftir því sem dögnum fjölgar. Þá væru minni líkur á því að vömbin yrði fyrir miklum

sýrustigsbreytingum (Greenough, 2007). Ástæðan fyrir þessum niðurstöðum er fjós F þar sem byrjað er að gefa kúnum 28 dögum fyrir burð sem er töluvert lengri tími en í hinum fjósunum, ef því er sleppt í tölfræðilíkaninu þá greinast ekki marktæk áhrif.

Eftir því sem fleiri kg af kjarnfóðri voru gefin við burð því líklegra var að kýr greindist með tvöfaldan botn og var samhengið marktækt ($p=0,0077$). Svo að kýr fái tvöfaldan botn þarf hún að verða fyrir töluvert miklu áfalli í takmarkaðan tíma. Kýr eru misjafnlega fljótar að aðlaga sig að breyttri fóðrun og meiri líkur eru á því að þær verði fyrir áfalli eftir því sem meira er gefið af kjarnfóðri um burð þegar þær eru hvað viðkvæmastar vegna álagsins sem fylgir burðinum (Greenough, 2007; Greenough & Vermunt, 1991). Sömu sögu er að segja um kjarnfóðurgjöf við 30 kg nyt. Eftir því sem meira er gefið því meiri líkur eru á því að kýr greinist með tvöfaldan botn ($p=0,0003$) og því meiri líkur á því að vömbin súrni, sjá umfjöllun um horneyðingu og vefskemmdir í hvítu línunni í köflum 3.1. og 3.2..

Marktækt samhengi var á milli tíðni kúa með tvöfaldan botn í klaufum og daga frá burði ($p=0,0481$). Meiri líkur voru á því að kýr væru með tvöfaldan botn í klaufum ef þær voru á milli 0-200 daga frá burði. Það tekur nýtt horn um þrjá mánuði frá því að það verður til inn í klaufinni að komast út á yfirborð hennar (Vermunt & Greenough, 1995b). Samkvæmt því eru meiri líkur á því að kýr verði fyrir áfalli 100 dögum fyrir meðgöngu og fyrstu 100 dagana af mjaltaskeiðinu, enda er þekkt að þessum tíma fylgi aukið líkamlegt álag á kýrnar sem getur þá magnað upp önnur vandamál og áföll (Greenough, 2007; Greenough & Vermunt, 1991).

Fjöldi mjaltaskeiða hefur marktæk áhrif á tíðni tvöfalds botns í klaufum ($p=0,0062$) og eykst tíðnin eftir því sem mjaltaskeiðunum fjölgar. Ef kýr verða fyrir klaufsperru eða öðru áfalli, s.s. hita í lengri tíma, getur það haft í för með sér varanlegan skaða á klaufum (Mülling & Greenough, 2006; Ossent & Lischer, 1998). Eftir því sem kýrnar eldast fjölgar þeim tilfellum sem valda varanlegum skaða á klaufum og hugsanlega hefur það áhrif á getu vefjanna í klaufum til að ná sér eftir áföll sem þeir verða fyrir. Einnig getur verið að eftir því sem kýrnar verða eldri og fara í gegn um fleiri mjaltaskeið, minnki líkamleg geta þeirra til að takast á við álag og áföll og þar af leiðandi aukist tíðni tvöfalds botns (Greenough, 2007).



12. mynd. Hlutfall kúa með tvöfaldan botn í einni eða fleiri klaufum.

3.6. Mar

Í sumum kúm var mar greinilega vegna ofvaxinna klaufa og var það þá á þeim svæðum klaufarinnar sem of mikið álag var á. Þetta sást þó aðeins í þeim tilfellum þegar klaufirnar voru óeðlilega mikið vaxnar. Allar líkur eru á því að þegar mar er farið að sjást í klaufhorni vegna rangs þyngdarburðar klaufar, að það valdi kúnni sársauka og ætti tíðari klaufskurður að minnka þau óþægindi sem þetta veldur.

Við mat á því hvort marktækur munur væri á mari eftir tegund fjóss var leiðrétt fyrir breytunum kjarnfóðurgjöf við 30 kg nyt og dagar eftir burð. Við mat á því hvort marktækur munur væri á mari eftir yfirborði var leiðrétt fyrir breytunum kjarnfóðurgjöf við 30 kg nyt, nyt árskýr og dagar eftir burð. Við mat á því hvort marktækur munur væri á mari eftir hreinsun var leiðrétt fyrir breytunum kjarnfóðurgjöf við 30 kg nyt og dagar eftir burð.

8. tafla. Tengsl mars í klaufum við aðbúnaðarþætti. Hlutföllin sýna hversu margar voru með a.m.k. mar í einni klauf.

Tegund fjóss	Hlutfall kúa	Marktækni	Fóðrun	Hlutfall kúa	Marktækni
Lausagöngufjós	17%	p=0,1183 ^b	Aðskilin	20%	p=0,2109 ^b
Básafjós	28%		Heilfóðrun	11%	
Yfirborð ^c	Hlutfall kúa	Marktækni	Hreinsun ^c	Hlutfall kúa	Marktækni
Gott	19%	p=0,0919 ^b	Flórsköfur á brautum	19%	p=0,3897 ^b
Hált	16%		Sköfupjarkur	13%	
Ástand ganga ^c	Hlutfall kúa	Marktækni	Gangar ^c	Hlutfall kúa	Marktækni
Hreinir	21%	p=0,2651 ^b	Heilir flórar	12%	p=0,0376 ^a
Blautir	11%		Heilir flórar og járn ristar	13%	
Skítugir	17%		Heilir flórar og steinbitar	20%	
			Steinbitar	22%	

e. m. = ekki mögulegt

^a = marktækur munur

^b = ekki marktækur munur

^c = einungis kannað í lausagöngufjósum

Þrátt fyrir að ekki hafi verið marktækur munur á tíðni mars í klaufum eftir tegund fjóss voru hlutfallslega fleiri kýr með mar í básafjósum miðað við lausagöngufjós. Kýr hreyfa sig meira í lausagöngufjósum. Hreyfing örvar blóðflæði til fóta og blóðið útvegar vefjum klaufa súrefni og næringu og flytur möguleg eiturefni burtu sem getur því haft jákvæð áhrif á klaufsperru tengda kvilla s.s. mar (Ossent o.fl., 1997; í Loberg, Telezhenko, Bergsten, & Lidfors, 2004).

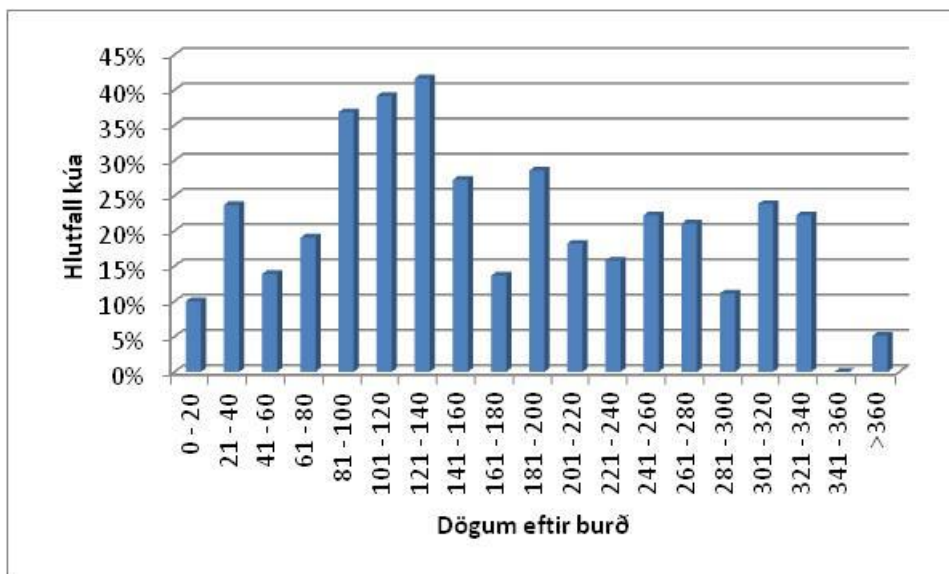
Töluverður munur er á tíðni mars eftir því hvort um aðskilda eða heilfóðrun er að ræða en munurinn var ekki marktækur. Heilfóðrun var aðeins í einu fjósi og því gætu fleiri þættir haft áhrif á þennan mun. Þrátt fyrir það hefur, eins og fram hefur komið, heilfóðrun þau áhrif að sýrustig vambar helst jafnara og því minnkað líkur á klaufsperru tengdum sjúkdómum (Greenough & Vermunt, 1991).

Tegund ganga virðist hafa áhrif á tíðni mars í klaufum og var hún hærri í þeim fjósum sem voru með steinbita með eða án heilla flóra. Steinbitarnir eru sennilega grófari heldur en heilu flórararnir og eyða klaufunum upp hraðar og því gætu verið meiri líkur á hnjaski og mari ef klaufbotninn er þunnur.

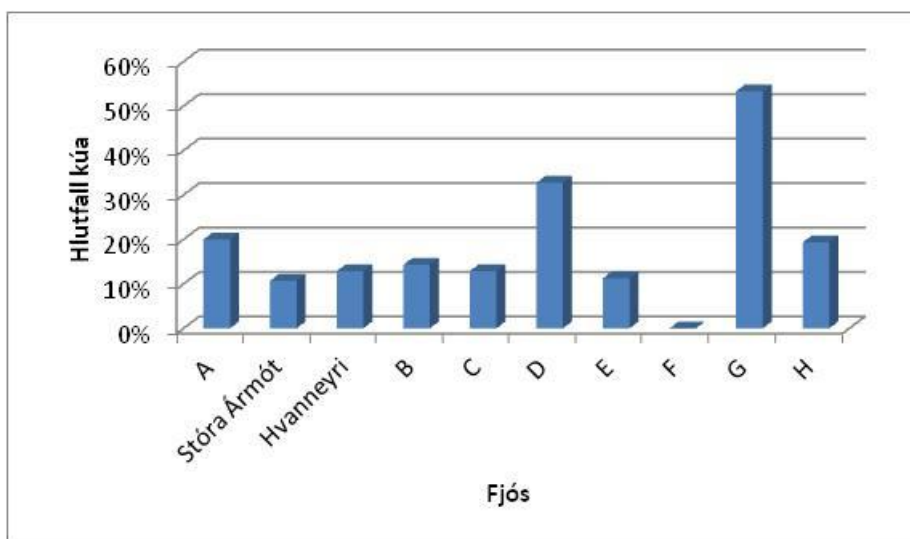
Marktækt samhengi var á milli mars og fjölda daga fyrir burð sem kjarnfóðurgjöf byrjar (p=0,0204) og kg kjarnfóðurs gefin við 30 kg nyt (p=0,0007). Hlutfall kúa með mar í klaufum eykst eftir því sem fjölda daga fækkar og kg kjarnfóðurs fækkar. Hvoru tveggja er talið hafa

áhrif á sýrustigbreytingar í vömb og þar af leiðandi klaufheilsu, sjá umræðu um horneyðingu og vefskemmdir í hvítu línunni í köflum 3.1 og 3.2..

Marktækt samhengi var á milli mars og daga frá burði ($p=0,0307$). Eins og sést á mynd 19. er hlutfallið hæst á tímabilinu 80-140 dögum eftir burð. Það tekur nýtt horn um þrjá mánuði frá því að það verður til inn í klaufinni að komast út á yfirborð hennar (Vermunt & Greenough, 1995b). Það blæðir því aðallega inn í klaufhornið á tímabilinu 10 dögum fyrir burð og fram til 50 dag eftir burð. Eins og fram hefur komið er mikið álag á kýrnar á þessu tímabili sem magnar upp önnur vandamál s.s. vegna fóðrunar sem getur skýrt út þennan mun eftir tímabilum (Greenough, 2007).



13. mynd. Samhengi hlutfalls kúa með mar í einni eða fleiri klaufum við daga eftir burð. Stöplarnir eru reiknaðir sem hlutfall kúa með mar í klaufum á hverju tímabili.



14. mynd. Hlutfall kúa með mar í einni eða fleiri klaufum.

3.7. Sár

Aðeins greindust 8 sár í 6 kúm og voru þau öll í afturklaufum. Hlutfall þeirra sem greindust með sár er því 1,3%. Ekki fundust heimildir fyrir svo lágu hlutfalli í öðrum löndum en í Noregi greindust 3% og í Svíþjóð 8,6% kúa með sár í klaufum (Manske o.fl., 2002; Sogstad o.fl., 2005). Taka skal það fram að töluvert fleiri kýr eru að baki tölunum í Noregi og Svíþjóð.

Við mat á mun á sárum eftir mjaltaskeiði var leiðrétt fyrir breytunni nyt árskýr.

9. tafla. Tengsl sára við aðbúnaðarþætti. Hlutföllin sýna hversu margar voru með a.m.k. sár í einni klauf.

Tegund fjóss	Hlutfall kúa	Marktækni	Fóðrun	Hlutfall kúa	Marktækni
Lausagöngufjós	2%	e.m.	Aðskilin	1%	e.m.
Básafjós	0%		Heilfóðrun	0%	
Yfirborð ^c	Hlutfall kúa	Marktækni	Hreinsun ^c	Hlutfall kúa	Marktækni
Gott	0%	e.m.	Flórsköfur á brautum	2%	e.m.
Hált	3%		Sköfujarkur	0%	
Ástand ganga ^c	Hlutfall kúa	Marktækni	Gangar ^c	Hlutfall kúa	Marktækni
Hreinir	0%	e.m.	Heilir flórar	1%	e.m.
Blautir	2%		Heilir flórar og járn ristar	0%	
Skítugir	3%		Heilir flórar og steinbitar	6%	
			Steinbitar	0%	

e. m. = ekki mögulegt

^a = marktækur munur

^b = ekki marktækur munur

^c = einungis kannað í lausagöngufjósum

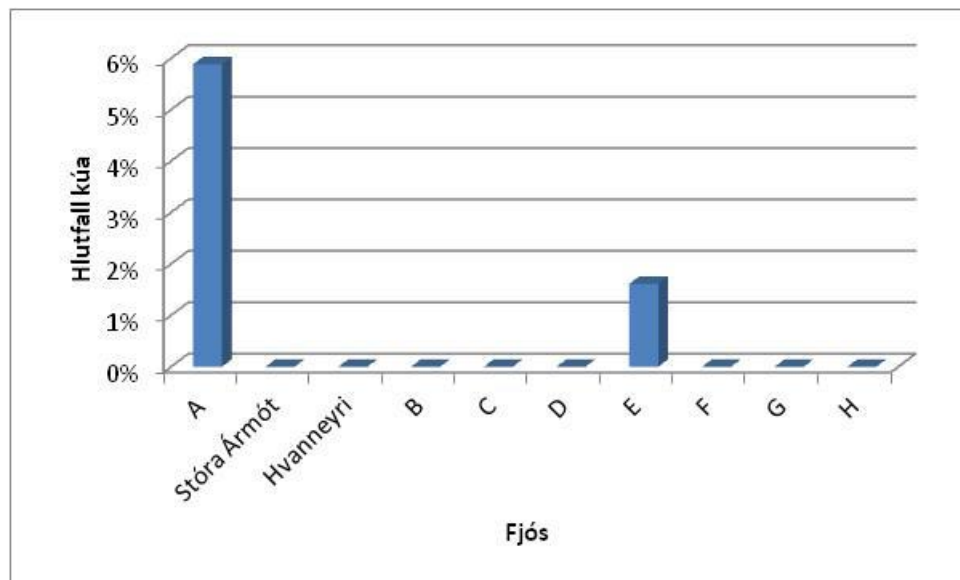
Ekki var hægt að kanna marktækni á þeim mun sem var á tíðni sára á milli aðbúnaðarþátta enda bara um 8 sár að ræða og því stóðust ekki forsendur tölfræðilíkansins.

Sár myndast í klauf þegar kýr verður fyrir mikilli klaufsperru og vefir sem halda tábeininu inn í klaufinni gefa sig. Við það að þessir vefir gefi sig sekkur tábeinið inn í klaufinni og fer að þrýsta á vefi sem mynda hornið í klaufbotninum. Við það hettir vefurinn á ákveðnu svæði að framleiða horn og gat myndast í klaufina (Ossent & Lischer, 1998).

Sjö af átta sárum voru í fjósi A, þar sem nyt á árskýr var næst lægst af þeim sem farið var í og var því marktækt samhengi á milli tíðni sára í klaufum og nyt árskýr ($p=0,0295$). Fjós A var eina fjósið þar sem kýrnar voru ekki vandar við kjarnfóður fyrir burð heldur fengu þær allt í einu 6,5 kg af kjarnfóðri um burðinn. Einnig var þar lang hæst hlutfall kúa með vefskemmdir í hvítu línunni. Líklegt má telja að margar kýr í því fjósi fái bólgur í klaufir rétt eftir burðinn þegar þær fara að fá kjarnfóður (Greenough, 2007; Greenough & Vermunt, 1991). Sennilega

væri hægt að koma í veg fyrir sáramyndun í þessu fjósi með því að gefa kjarnfóður nokkrum dögum fyrir burð í sístækkandi skömmtum.

Í fjósi E var eitt sár en mögulega var það ekki vegna þess að tábeinið sökk. Kýrin var líka með tvöfaldan botn í sömu klauf og ólíkt sárunum í fjósi A var mikill gröftur í því. Þekkt er að tvöfaldur botn geti verið smitleið inn í klaufina og valdið sárum (Greenough, 2007).



15. mynd. Hlutfall kúa með sár í einni eða fleiri klaufum.

3.8. Þeir sjúkdómar sem sáust ekki

Ekki sáust nein tilfelli af digital dermatitis né interdigital dermatitis. Mögulega voru þessir sjúkdómar í fótum einhverra kúa sem skoðaðar voru í þessari rannsókn þrátt fyrir að hafa ekki sést því að fætturnir voru vanalega mjög skítugir auk þess sem ekki var tími til að skoða hverja klauf/fót vel því klaufskurðarmennirnir unnu verkið hratt.

Eyðing í klaufhæl var ekki skráð sérstaklega sem sjúkdómur í þessari rannsókn en í mörgum tilfellum var hún skráð sem horneyðing. Til þess að geta greint eyðingu í klaufhæl hefði þurft lengri tíma til að skoða hverja klauf og hefði það tafið fyrir klaufskurðarmönnum með tilheyrandi kostnaði.

3.9. Mögulegt framhald

Niðurstöður þessarar rannsóknar gefa til kynna að nauðsynlegt er að rannsaka klaufsjúkdóma á Íslandi betur. Rannsaka þarf betur þá þætti sem hafa áhrif á klaufsjúkdóma hér svo að hægt verði að setja staðla í fóðrun og aðbúnaði sem bændur geta nýtt sér til þess að fækka klaufsjúkdómum. Í áframhaldandi rannsóknum væri forvitnilegt að hafa fjós með

gúmmíklædda ganga til samanburðar við aðrar gerðir ganga því þekkt er að gúmmí hefur jákvæð áhrif á klaufsjúkdóma (Fjeldaas o.fl., 2011; Katsoulos & Christodoulopoulos, 2009). Einnig væri áhugavert að hafa fleiri fjós með heilfóðurkerfi því heilfóður er talið minnka sveiflur í sýrustigi vambar og því dregur það úr klaufsperrutengdum sjúkdómum (Greenough & Vermunt, 1991).

4. Ályktanir

Niðurstöður þessarar rannsóknar sýna að algengt er að einkenni klaufsjúkdóma séu í klaufum íslenskra mjólkurkúa. Sá marktæki munur sem greindist á tíðni einkenna klaufsjúkdóma milli mismunandi aðbúnaðarþátta og þau marktæku tengsl klaufsjúkdóma sem greindust við þá fóðrunarþætti sem skráðir voru, sýna að margt má bæta í þeim efnum hér á landi. Einnig er hægt að draga svipaða ályktun af þeim mun sem var á milli fjósa.

Margt er hægt að gera til að bæta klaufheilsu íslenskra kúa. Fyrir það fyrsta þarf að breyta tilhögun á gjöfum kjarnfóðurs til að lágmarka líkur á súrnun vambar í þeim fjósum þar sem það er vandamál. Það er hægt að gera með því að blanda kjarnfóðri saman við gróffóður, minnka þá skammta af kjarnfóðri sem kýrin fær í einu og venja kýrnar hægt við allar breytingar á magni kjarnfóðurs sem gefið er (Greenough, 2007; Greenough & Vermunt, 1991). Þar sem ástand, yfirborð og hreinleiki ganga hafði marktæk áhrif á klaufsjúkdóma í þessari rannsókn sem og öðrum (Fjeldaas o.fl., 2011; Greenough, 2007) þyrfti að bæta þá þætti með einhverjum ráðum. Að klæða ganga með gúmmímottum hefur sumstaðar haft jákvæð áhrif á klaufheilsu (Fjeldaas o.fl., 2011; Katsoulos & Christodoulopoulos, 2009).

Að lokum er tíðni klaufskurðar ábótavant í of mörgum fjósum hér á landi miðað við tíðni ofvaxinna klaufa (Þorsteinn Logi Einarsson, munnleg heimild 15.02.2012) og niðurstöður þessarar rannsóknar á tíðni óeðlilega vaxinna klaufa. Samkvæmt ráðleggingum í Noregi ætti klaufskurð að framkvæma í hverju fjósi einu sinni til tvisvar á ári (Fjeldaas o.fl., 2006).

5. Heimildaskrá

- Alban, L. (1995). Lameness in Danish dairy cows: frequency and possible risk factors. *Preventive Veterinary Medicine*, 22, 213-225.
- Andrea Rüggeberg, Emma Eyþórsdóttir, Grétar Hrafn Harðarson, Unnsteinn S. Snorrason, & Winckler, C. (2010). *Velferð mjólkurkúa í lausagöngufjósum*: Landbúnaðarháskóli Íslands, Rit Lbhí nr. 28.
- Bazeley, K., & Pinsent, P. J. (1984). Preliminary observations on a series of outbreaks of acute laminitis in dairy cattle. *The Veterinary Record*, 115(24), 619-622.
- Bergsten, C. (2003). Causes, risk factors and prevention of laminitis and related claw lesions. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 98, 157-166.
- Bielfeldt, J. C., Badertscher, R., Tölle, K. H., & Krieter, J. (2005). Risk factors influencing lameness and claw disorders in dairy cows. *Livestock Production Science*, 95, 265-271.
- Borderas, T. F., Pawluczuk, B., Passillé, A. M. d., & Rushen, J. (2004). Claw hardness of dairy cows: Relationship to water content and claw lesions. *Journal of Dairy Science*, 87(7), 2085-2093.
- Bradley, H. K., Shannon, D., & Neilson, D. R. (1989). Subclinical laminitis in dairy heifers. *The Veterinary Record*, 125, 177-179.
- Brand, A., Noordhuizen, J. P. T. M., & Schukken, Y. H. (2001). *Herd health and production management in dairy practice*. The Netherlands: Wagenin Pers.
- Clarkson, M. J., Downham, D. Y., Faull, W. B., Hughes, J. W., Manson, F. J., Merritt, J. B., Murrey, R. D., Russell, W. B., Sutherst, J. E. & Ward, W. R. (1996). Incidence and prevalence of lameness in dairy cattle. *Veterinary Record*, 138(23), 563-567.
- Collick, D. W., Ward, W. R., & Dobson, H. (1989). Associations between types of lameness and fertility. *The Veterinary Record*, 125(5), 103-106.
- Enting, H., Kooij, D., Dijkhuizen, A. A., Huirne, R. B. M., & Noordhuizen-Stassen, E. N. (1997). Economic losses due to clinical lameness in dairy cattle. *Livestock Production Science*, 49(3), 259-267.
- Espejo, L. A., Endres, M. I., & Salfer, J. A. (2006). Prevalence of lameness in high-producing Holstein cows housed in freestall barns in Minnesota. *Journal of Dairy Science*, 89(8), 3052-3058.

- Fjeldaas, T., Sogstad, Å. M., & Østerås, O. (2006). Claw trimming routines in relation to claw lesions, claw shape and lameness in Norwegian dairy herds housed in tie stalls and free stalls. *Preventive Veterinary Medicine*, 74(4), 255-271.
- Fjeldaas, T., Sogstad, Å. M., & Østerås, O. (2011). Locomotion and claw disorders in Norwegian dairy cows housed in freestalls with slatted concrete, solid concrete, or solid rubber flooring in the alleys. *Journal of Dairy Science*, 94(3), 1243-1255.
- Fourichon, C., Seegers, H., & Malher, X. (1999a). Effect of disease on milk production in the dairy cow: a meta-analysis. *Preventive Veterinary Medicine*, 41(1), 1-35.
- Fourichon, C., Seegers, H., & Malher, X. (1999b). Effect of disease on reproduction in the dairy cow: a meta-analysis. *Preventive Veterinary Medicine*, 41(1), 1-35.
- Fourichon, C., Seegers, H., & Malher, X. (2000). Effect of disease on reproduction in the dairy cow: a meta-analysis. *Theriogenology*, 53(9), 1729-1759.
- Garner, M. R., Flint, J. F., & Russell, J. B. (2002). *Allisonella histaminiformans* gen. nov., sp. nov.: A Novel Bacterium that Produces Histamine, Utilizes Histadine as its Sole Energy Source, and Could Play a Role in Bovine and Equine Laminitis. *Systematic and Applied Microbiology*, 25(4), 498-506.
- Greenough, P. R. (2007). *Bovine Laminitis and Lameness*. London: Elsevier.
- Greenough, P. R., & Vermunt, J. J. (1991). Evaluation of subclinical laminitis in a dairy herd and observations on associated nutritional and management factors. *The Veterinary Record*, 128, 11-17.
- Greenough, P. R., Vermunt, J. J., Mckinnon, J. J., Fathy, F. A., Berg, P. A., & Cohen, R. D. (1990). Laminitis-like changes in the claws of feedlot cattle. *The Canadian veterinary journal*, 31(3), 202-208.
- Hagstofa Íslands. (2012). Vísitala Neysluverðs. Skoðað 29. mars 2012 á <http://www.hagstofa.is/Hagtolur/Verdlag-og-neysla/Visitala-neysluverds>
- Holzhauser, M., Hardenberg, C., & Bartels, C. J. M. (2008). Herd and cow-level prevalence of sole ulcers in The Netherlands and associated factors. *Preventive Veterinary Medicine*, 85(1-2), 125-135.
- Hoof Health. (á.á). Hoof Trimming. Skoðað 3. mars 2012 á http://www.hoofhealth.ca/Section4/article4_01.html
- Huang, Y. C., & Shanks, R. D. (1995). Within herd estimates of heritabilities for six hoof characteristics and impact of dispersion of discrete severity scores on estimates. *Livestock Production Science*, 44(2), 107-114.

- Huang, Y. C., Shanks, R. D., & McCoy, G. C. (1995). Evaluation of fixed factors affecting hoof health. *Livestock Production Science*, 44(2), 115-124.
- Hultgren, J., Manske, T., & Bergsten, C. (2004). Associations of sole ulcer at claw trimming with reproductive performance, udder health, milk yield, and culling in Swedish dairy cattle. *Preventive Veterinary Medicine*, 62(4), 233-251.
- Katsoulos, P. D., & Christodouloupolous, G. (2009). Prevalence of lameness and of associated claw disorders in Greek dairy cattle industry. *Livestock Science*, 122(2-3), 354-358.
- Kossaibati, M. A., & Esslemont, R. J. (1997). The costs of production diseases in dairy herds in England. *The Veterinary Journal*, 154, 41-51.
- Kujala, M., Dohoo, I. R., Laakso, M., Schnier, C., & Soveri, T. (2009). Sole ulcers in Finnish dairy cattle. *Preventive Veterinary Medicine*, 89(3-4), 227-236.
- Kujala, M., Dohoo, I. R., & Soveri, T. (2010). White-line disease and haemorrhages in hooves of Finnish dairy cattle. *Preventive Veterinary Medicine*, 94(1-2), 18-27.
- Leach, K. A., Logue, D. N., Kempson, S. A., Offer, J. E., Ternent, H. E., & Randall, J. M. (1997). Claw lesions in dairy cattle: development of sole and white line haemorrhages during the first lactation. *The Veterinary Journal*, 154(3), 215-225.
- Loberg, J., Telezhenko, E., Bergsten, C., & Lidfors, L. (2004). Behaviour and claw health in tied dairy cows with varying access to exercise in an outdoor paddock. *Applied Animal Behaviour Science*, 89(1-2), 1-16.
- Manske, T., Hultgren, J., & Bergsten, C. (2002). Prevalence and interrelationships of hoof lesions and lameness in Swedish dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 54, 247-263.
- Manson, F. J., & Leaver, J. D. (1988). The influence of dietary protein intake and of hoof trimming on lameness in dairy cattle. *Animal Production*, 47, 191-199.
- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., & Morgan, C. A. (2002). *Animal Nutrition* (6. útg.). Edinburgh: Pearson Education Limited.
- Mohamadnia, A. R., Mohamaddoust, M., Shams, N., Kheiri, S., & Sharifi, S. (2008). Study on the prevalence of dairy cattle lameness and its effect of production indices in Iran. A locomotion scoring base study. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 11(7), 1047-1050.
- Murray, R. D., Downham, D. Y., Clarkson, M. J., Faull, W. B., Hughes, J. W., Manson, F. J., o.fl. (1996). Epidemiology of lameness in dairy cattle: description and analysis of foot lesions. *The Veterinary Record*, 138(24), 586-591.

- Mülling, C. K. W., & Greenough, P. R. (2006). *Applied physiopathology of the foot*: Proc. 24th World Buiatrics Congress, Nice, France.
- Oanda. (á.á). Historical Exchange Rates. Skođađ 27. mars 2012 á <http://www.oanda.com/currency/historical-rates/>
- Ossent, P., & Lischer, C. (1998). Bovine laminitis: the lesions and their pathogenesis. *In Practice*, 20, 415-427.
- Read, D. H., & Walker, R. L. (1998). Papillomatous digital dermatitis (footwarts) in California dairy cattle: Clinical and gross pathologic findings. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 10(1), 67-76.
- Rodrigues, C. A., Luvizotto, M. C. R., Alves, A. L. G., Teodoro, P. H. M., & Gregório, E. A. (2010). Digital dermatitis of the accessory digits of dairy cows. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 30(3), 246-248.
- Rodriguez-Lainz, A., Melendez-Retamal, P., Hird, D. W., Read, D. H., & Walker, R. L. (1999). Farm- and host-level risk factors for papillomatous digital dermatitis in Chilean dairy cattle. *Preventive Veterinary Medicine*, 42, 87-97.
- Rodríguez-Lainz, A., Hird, D. W., Carpenter, T. E., & Read, D. H. (1996). Case-control study of papillomatous digital dermatitis in southern California dairy farms. *Preventive Veterinary Medicine*, 28, 117-131.
- Sogstad, Å. M., Fjeldaas, T., & Østerås, O. (2005). Lameness and claw lesions of the Norwegian red dairy cattle housed in free stalls in relation to environment, parity and stage of lactation. *Acta veterinaria scandinavica*, 46(4), 203-217.
- Somers, J. G. C. J., Frankena, K., Noordhuizen-Stassen, E. N., & Metz, J. H. M. (2005). Risk factors for interdigital dermatitis and heel erosion in dairy cows kept in cubicle houses in The Netherlands. *Preventive Veterinary Medicine*, 71, 23-34.
- Sprecher, D. J., Hostetler, D. E., & Kaneene, J. B. (1997). A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology*, 47(6), 1179-1187.
- Vermunt, J. J., & Greenough, P. R. (1995a). Lesions associated with subclinical laminitis of the claws of dairy calves in two management systems. *British Veterinary Journal*, 151(4), 391-399.
- Vermunt, J. J., & Greenough, P. R. (1995b). Structural characteristics of the bovine claw: horn growth and wear, horn hardness and claw conformation. *British Veterinary Journal*, 151(2), 157-180.

- Walker, R. L., Read, D. H., Loretz, K. J., & Nordhausen, R. W. (1995). Spirochetes isolated from dairy cattle with papillomatous digital dermatitis and interdigital dermatitis. *Veterinary Microbiology*, 47, 343-355.
- Welfarequality. (á.á). Welfarequality. Skođađ 14. mars 2012 á www.welfarequality.net
- Whay, H. R., Main, D. C. J., Green, L. E., & Webster, A. J. F. (2003). Assessment of the welfare of dairy cattle using animal-based measurements: direct observations and investigation of farm records. *Veterinary Record*, 153(7), 197-202.
- Whitaker, D. A., Kelly, J. M., & Smith, E. J. (1983). Incidence of lameness in dairy cows. *The Veterinary Record*, 113(3), 60-62.

Myndaskrá

1. mynd. Þverskurður af klauf (Hoof Health, á.á). Coronary band: Klaufhvarf. Wall of corium: Leðurhúð klaufveggjar . Hoof wall: Klaufarveggur. White line: Hvíta línin. Sole corium: Leðurhúð klaufbotns. Sole horn: Klaufbotn. Flexor Tendon: Beygisin. Pedal bone/Distal phalanx: Tábein.....	4
2. mynd. Hlutfall haltra kúa í mismunandi löndum/svæðum (Alban, 1995; Andrea Rüggeberg o.fl., 2010; Clarkson o.fl., 1996; Espejo o.fl., 2006; Fjeldaas o.fl., 2011; Holzhauser, Hardenberg, & Bartels, 2008; Katsoulos & Christodouloupoulos, 2009; Manske o.fl., 2002; Mohamadnia o.fl., 2008).....	8
3. mynd. Tíðni nokkurra sjúkdóma í Noregi og Svíþjóð (Manske o.fl., 2002; Sogstad, Fjeldaas, & Østerås, 2005).....	9
4. mynd. Tvöfaldur botn. Tryggvi Höskuldsson.	12
5. mynd. Ofvaxin/afmynduð klauf. Tryggvi Höskuldsson.....	12
6. mynd. Mar í klaufbotni og hvítu línunni. Tryggvi Höskuldsson.....	13
7. mynd. Vefskemmdir í hvítu línunni. Tryggvi Höskuldsson.....	13
8. mynd. Horneyðing í klaufbotni. Tryggvi Höskuldsson.....	13
9. mynd. Snúinn klaufvöxtur. Tryggvi Höskuldsson.....	13
10. mynd. Sár í klaufbotni. Tryggvi Höskuldsson.....	14
11. mynd. Hlutfall kúa með einkenni klaufsjúkdóms í einni eða fleiri klaufum.....	17
12. mynd. Hlutfall kúa með sjúkdóm í einni eða fleiri klaufum í Svíþjóð, Noregi, Finnlandi og Íslandi. Ekki voru til tíðnigögn yfir mar í klaufbotni fyrir Finnland (Kujala o.fl., 2009; Kujala o.fl., 2010; Manske o.fl., 2002; Sogstad o.fl., 2005).....	18
13. mynd. Hlutfall kúa með horneyðingu í einni eða fleiri klaufum.....	19
14. mynd. Samhengi hlutfalls kúa með hotneyðingu í einni eða fleiri klaufum við daga eftir burð.....	21
15. mynd. Hlutfall kúa með vefskemmdir í hvítu línunni í einni eða fleiri klaufum.	24

16. mynd. Hlutfall kúa með eina eða fleiri ofvaxnar klaufir.	27
17. mynd. Hlutfall kúa með eina eða fleiri klaufir snúnar.....	29
18. mynd. Hlutfall kúa með tvöfaldan botn í einni eða fleiri klaufum.	32
19. mynd. Samhengi hlutfalls kúa með mar í einni eða fleiri klaufum við daga eftir burð. Stöpplarnir eru reiknaðir sem hlutfall kúa með mar í klaufum á hverju tímabili.....	34
20. mynd. Hlutfall kúa með mar í einni eða fleiri klaufum.	34
21. mynd. Hlutfall kúa með sár í einni eða fleiri klaufum.....	36

Töfluskra

1. tafla. Þeir aðbúnaðarþættir sem skrásettir voru.	14
2. tafla. Þeir fóðrunarþættir sem skrásettir voru.	15
3. tafla. Tengsl horneyðingar við aðbúnaðarþætti. Hlutföllin sýna hversu margar voru með a.m.k. horneyðingu í einni klauf.	20
4. tafla. Tengsl vefskemmda í hvítu línunni við aðbúnaðarþætti. Hlutföllin sýna hversu margar voru með a.m.k. horneyðingu í einni klauf.	22
5. tafla. Tengsl ofvaxinna klaufa við aðbúnaðarþætti. Hlutföllin sýna hversu margar voru með a.m.k. eina ofvaxna klauf.	25
6. tafla. Tengsl snúinna klaufa við aðbúnaðarþætti. Hlutföllin sýna hversu margar voru með a.m.k. eina snúna klauf.	28
7. tafla. Tengsl tvöfalds botns við aðbúnaðarþætti. Hlutföllin sýna hversu margar voru með a.m.k. tvöfaldan botn í einni klauf.	30
8. tafla. Tengsl mars í klaufum við aðbúnaðarþætti. Hlutföllin sýna hversu margar voru með a.m.k. mar í einni klauf.	33
9. tafla. Tengsl sára við aðbúnaðarþætti. Hlutföllin sýna hversu margar voru með a.m.k. sár í einni klauf.	35

1. Viðaukar

Eyðublað til skráningar einkenna klaufsjúkdóma í hverri kú:

Nr.	OK	Pollar	WLD	Ofvaxnar	Corkscrew	Tvöfaldur botn	Blæðingar	Sár
VF								
HF								
VA								
HA								

ATH:

Nr.	OK	Pollar	WLD	Ofvaxnar	Corkscrew	Tvöfaldur botn	Blæðingar	Sár
VF								
HF								
VA								
HA								

ATH:

Nr.	OK	Pollar	WLD	Ofvaxnar	Corkscrew	Tvöfaldur botn	Blæðingar	Sár
VF								
HF								
VA								
HA								

ATH:

Nr.	OK	Pollar	WLD	Ofvaxnar	Corkscrew	Tvöfaldur botn	Blæðingar	Sár
VF								
HF								
VA								
HA								

ATH:

Nr.	OK	Pollar	WLD	Ofvaxnar	Corkscrew	Tvöfaldur botn	Blæðingar	Sár
VF								
HF								
VA								
HA								

ATH:

Nr.	OK	Pollar	WLD	Ofvaxnar	Corkscrew	Tvöfaldur botn	Blæðingar	Sár
VF								
HF								
VA								
HA								

ATH:

Eyðublað til skráningar fóðrunar- og aðbúnaðarþátta:

Bær _____

Bóndi _____

sími _____

Huppa aðgangsorð: _____ leyriorð: _____

Fjós: Básafjós _____ Legubásafjós _____

Gangar: Heilir flórar _____ Steinbitar _____

Yfirborð: Hált ___ Gott ___ Gróft ___ Gámmí ___

Hreinsun: Sköflur _____

Ástand ganga: Hreinir: ___ Blautir: ___ Skítugir: _____

Fóðrun: Aðskilin _____ kjarnfóðurbásar _____

Heilfóðrun _____ kjarnfóðurbásar _____

Fóðrun um burð:

Kjfgjöf þ.m.t. bygg byrjar _____ vikum fyrir burð þá gefið _____ kg / dag

Kjfgjöf um burð _____ kg / dag

Kjarnfóðurgjöf eldri kúa

við 25 kg / dag _____ kg/dag

30 kg / dag _____ kg/dag

35 kg / dag _____ kg/dag

Hámark _____ kg/dag

Kjarnfóðurgjöf kvígna

20 kg / dag _____ kg/dag

25 kg / dag _____ kg/dag

30 kg / dag _____ kg/dag

Hámark _____ kg/dag

Tími sem kálfar dvelja á hálm _____