

Þungi íslenskra mjólkurkúa

Þorbjörg Helga Konráðsdóttir



Landbúnaðarháskóli Íslands
Agricultural University of Iceland

Auðlindadeild

Þungi íslenskra mjólkurkúa

Þorbjörg Helga Konráðsdóttir



Leiðbeinendur: Berglind Ósk Óðinsdóttir
og Daði Már Kristófersson

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.

Þorbjörg Helga Konráðsdóttir



Ágrip

Þyngd kúa á Íslandi hefur ekki mikið verið rannsökuð. Þær þungatölur sem voru til um íslensku mjólkurkýrnar eru gamlar, allar nýrri tölur höfðu fáar mælingar á bak við sig. Því var mikilvægt að fá þungatölur um stærri hóp kúa. Markmið verkefnisins var að safna upplýsingum um þunga íslenskra mjólkurkúa og hvernig þynging hjá þeim þróast milli mjaltaskeiða. Ekki voru til tölur um þungabreytingar milli mjaltaskeiða. Þær rannsóknir sem gerðar hafa verið erlendis á erlendum kynjum tengjast oftast fóðurtilraunum. Þungatölur fyrir erlend mjólkurkyn eru ekki sambærilegar tölum fyrir íslenskar mjólkurkúr því kúakynin eru það misjöfn að stærð, þyngd og hvað þau geta skilað miklum afurðum.

Helstu niðurstöður verkefnisins er að meðalþungi kúa er 429 kg. Fundin var meðalþungi eftir mjaltaskeiðum, meðalþungi við burð og meðal þyngdaraukning á dag eftir burð. Kvígur þyngjast langmest á fyrsta mjaltaskeiði að öðru mjaltaskeiði. Íslenskar mjólkurkúr hafa þyngst töluvert frá fyrstu mælingum og virðast enn vera að stækka.

Lykilorð: mjaltaskeið, þungi, aldur við burð



Þakkir

Vil þakka öllum þeim bændum sem létu mig fá þær upplýsingar sem mig vantaði, án þeirra hefði þetta verkefni verið ógerlegt. Bændasamtök Íslands fá þakkir fyrir að styrkja þetta verkefni og lána bíl við söfnun upplýsinga um landið. Þá vil ég þakka eiginmanni mínum Hákonni Bjarka Harðarsyni kærlega fyrir, sem fór með mér að safna gögnum og veitti mér andlegan stuðning við skrif þessar ritgerðar.

Þá vil ég þakka leiðbeinanda mínum Berglinni Ósk Óðinsdóttur fóðurfræðingi hjá Bændasamtökum Íslands fyrir góðar leiðbeiningar við skrifin, Daða Mú Kristóferssyni landbúnaðarhagfræðingi fyrir tölfræðigreiningu og Gunnfríði Elínu Hreiðarsdóttur nautgriparráðunaut fyrir aðstoð við greiningu gagna. Auk þeirra vil ég þakka Þorberg Þorbergssyni forritara hjá Bændasamtökum Íslands fyrir aðstoð með exel og Magnúsi B. Jónssyni nautgriparráðunaut fyrir yfirlestur og ábendingar.

Þá þakka ég Ragnheiði Másdóttur, Ingu Völu Gísladóttur og Lilju Jóhannesdóttur fyrir stuðning og aðhald við ritgerðarskrif okkar á bókasafninu. Að lokum þakka ég Þórunni Eddu Bjarnadóttur og Maríu Þórunni Jónsdóttur fyrir að vera alltaf tilbúnar að svara spurningum við uppsetningu og tölfræði.



Efnisyfirlit

Yfirlýsing höfundar	i
Ágrip.....	ii
Þakkir	iii
1 Inngangur	1
1.1 Fóðrun.....	1
1.2 Íslenskar rannsóknir.....	2
1.3 Erlendar rannsóknir	3
1.4 Aldur við fyrsta burð	4
1.5 NorFor fóðurmatskerfi.....	5
1.6 Tæknin	6
1.7 Markmið	6
2 Efni og aðferðir	8
2.1 Framkvæmd	8
2.2 Heimsóknir	8
2.2.1 Upplýsingar úr tölvum mjaltþjónanna.....	9
2.3 Gögn frá Bændasamtökum Íslands.....	9
2.4 Úrvinnsla gagna	10
3 Niðurstöður.....	11
3.1 Fjöldi.....	11
3.2 Aldur og þyngd.....	11
4 Umræður.....	14
4.1 Gögn	14
4.2 Aldur við burð	14
4.3 Þyngd	15
5 Ályktanir.....	17
6 Heimildaskrá	18
7 Töfluskrá	20
8 Myndaskrá.....	20



1 Inngangur

Talið er að íslenska kýrin sé ættuð frá Noregi í öndverðu. Svo virðist sem þær íslensku hafi greinst frá norskum systurum sínum fyrir 1100 árum eða um miðja landnámsöld. Margar þjóðsögur hafa verið sagðar gegnum tíðina. Þar má nefna söguna um samskipti bónda í Kvíguvogum á Suðurnesjum við marbendil sem sendi honum sægráa kýr í staðinn fyrir lífsbjörg sem reyndist mesti happagripur. Einnig eru til sögur um nykurkýr sem munu hafa átt að tæla fólk með sér í djúpið og huldukýr sem voru nær halalausar (Jón Torfason, 2001). Ein helsta ættmóðir íslenska kúastofnsins er kýrin Huppa 12 frá Kluftum í Hrunamannahrepp. Má rekja nánast alla nautgripi á Íslandi af íslensku kyni til Huppu. Mun hún hafa átt 16 kálfa í 15 burðum. Undan henni eru alin sjö þekkt kynbótanaut og þrjár dætur hennar voru þekktar kýr sem skildu eftir sig afkomendur sem lögðu grunn af Kluftakyninu (Jón Viðar Jónmundsson, 2001). Íslenska mjólkurkýrin myndi teljast sem frekar smávaxið kyn en með ágæta mjólkureiginleika. Mjólkurframleiðsla var að meðaltali á skýrslufærðra kú árið 1970 um 3000 kg (Jóhannes Torfason, 2001). Árið 1997 var meðalframleiðsla 4.233 kg en árið 2007 var meðaltalið komið uppí 5.480 kg. Mjólkurkúm hefur fækkað frá árinu 1997 en þá voru þær 29.502 talsins en árið 2007 voru þær orðnar 26.048 talsins (Hagþjónusta landbúnaðarins, 2009). Undanfarin ár hafa menn velt fyrir sér þeim breytingum sem hafa orðið á íslenska kúastofninum. Kýrnar skila meiri afurðum en þær gerðu áður fyrir og hvað veldur þeim breytingum. Er það aðbúnaður gripanna eða fóðrun sem hefur haft mest áhrif eða er það kynbótastarfið í nautgriparæktinni? Hversu mikið hafa kýrnar stækkað og þyngst og erum við að fódra þær í samræmi við það? Það var viðfangsefni þessa verkefnis að kanna þyngd mjólkurkúna hér á landi og hvernig nota megja þær upplýsingar í nýju fóðurmatskerfi NorFor.

1.1 Fóðrun

Í grein eftir Gunnar Guðmundsson (2004) er talað um fóðrun mjólkurkúna frá geldstöðu, kringum burð og eftir mjaltaskeiðum. Þar kemur fram að fóðrun á síðari hluti meðgöngu eða síðmjólkurskeið skiptir miklu máli. Þar er verið að undirbúa kúna fyrir komandi mjaltaskeið auk þess að fósturvöxtur er í hámarki. Með því að nota holdastigunarkvarða er hægt að gera sér betur grein fyrir holdafari kúnna eftir því hvar hún er stödd á mjaltaskeiðinu og fódra hana í samræmi við það (Laufey Bjarnadóttir, 2001). Ef bæði kýr og kvígur eru mjög feitar þegar þær bera eru meiri líkur á að þær sé ódulegri við gróffóðurát og lystaminni en kýr í meðalholdum og magrar, og þá sérstaklega fyrst eftir burð. Einnig er feittum kúm hættara við margskonar meltingarröskunum eða vandræðum við efnaskipti vegna aukins álags fyrst eftir



burð. Feitar kýr mjólka oft minna en þær sem eru í eðlilegum holdum. Ef kýr leggja of mikið af fyrst eftir burð eða eru of magrar við burð getur það leitt til ýmissa frjósemisvandamála eins og að beiða oft upp, sýna léleg beiðsliseinkenni eða beiða bara alls ekki. Því ættu bændur að holdastiga kýr á 5.-6. mánuði mjaltaskeiðsins til að geta fódrað þær sem réttast fyrir burð (Laufey Bjarnadóttir, 2001).

1.2 Íslenskar rannsóknir

Fyrstu mælingar á þunga íslenskra mjólkurkúa voru birtar í Búnaðarriti 1948. Þá segir Páll Zóphóníasson (1948) frá því þegar hann mældi íslenskar kýr með sænsku Arax málbandi 20 árum áður. Rannsóknin var framkvæmd þannig að kýrnar voru mældar með málbandinu og svo vigtaðar á eftir, niðurstöður voru þær að málbandið var nothæft á íslensku kýrnar og því hægt að áætla þyng þeirra eftir því. Páll mældi yfir 5000 kýr í kringum 1927-1928 og áætlaði þyngd þeirra vera 338 kg. Það var svo 20 árum síðar eða um 1948 að hann fór á stúfana aftur að mæla kýr, þá voru kýrnar orðnar að meðaltali 360 kg áætlað með Arax málbandinu (Páll Zóphóníasson, 1948).

Kandídatsritgerð eftir Guðmund Jónsson (1977) fjallar um athuganir hans á stærð íslenskra kúa. Mælingar voru gerðar að norskri fyrirmynd með nokkrum viðbótum sem þóttu henta íslenskum aðstæðum. Markmið þeirrar athugunar var að reyna að finna út heppilega básastærð fyrir gripri á þessum tíma. Mældar voru 543 kýr í Borgarfirði, Eyjafirði og Árnassýslu. Mælt var brjóstmál, boldýpt, hæð á herðakambi, lengd, hæð í odd framspena, breidd milli mjaðmarhorna og breidd milli setbeina. Notað var málband, stangarmál og bogamál við þetta. Þarna var þyngd kúnna ekki fundin út heldur aðeins notaðar mælingar um stærð þeirra. Meðaltal fyrir brjóstmál yfir allt var 178,18 cm (Guðmundur Jónsson, 1977).

Á Stóra-Ármóti hafa verið gerðar margar rannsóknir á fóðrun kúa. Ein af þeim rannsóknum var að skoða áhrif próteins í kjarnóðri á át og afurðir, framkvæmd árið 1991-1992. Í þeirri rannsókn voru notaðir 40 gripir (Gunnar Ríkhartsson, 2000). Það hefur verið verkefni í gangi á Stóra-Ármóti undanfarin misseri undir heitinu Kvíga 24, óbirt verkefni (Grétar Hrafn Harðarson, tölvupóstur 3. maí 2010). Í 1. töflu sést hvað gripirnir hafa þyngst milli þessa tveggja rannsókna og þá sérstaklega hvað kvígur á fyrsta mjaltaskeiði og kýr á mjaltaskeiði 3+ hafa þyngst mikið.



1. tafla. Breytingar á þunga kúa á Stóra-Ármóti.

	Árið 1991-1992		Óbirt nýjar tölur	
	Meðalþyngd kg	Fjöldi gripa	Meðalþyngd kg	Fjöldi gripa
Mjaltaskeið 1	335	17	429	10
Mjaltaskeið 2	435	8	498	11
Mjaltaskeið 3+	455	15	543	21

1.3 Erlendar rannsóknir

Upplýsingar um þunga erlendra kúakynja eru fengnar úr fóðrunar rannsóknunum. Í fóðrunar rannsókn með Danish Red (DR), Danish Holstein (DH) og Danish Jersey (DJ) kýr voru skoðaðar þyngdarbreytingar. Þær fengu mismunandi fóður og var þynging kúnna skoðuð eftir því sem leið frá burði. Fóðrunarhóparnir voru þrír, það er MR1 sem fengu meðalfóður yfir mjaltaskeiðið. MR2-E og MR2-L fengu fóður með hátt orkugildi fyrst en breytingin var að í MR2-E var skipt fljótlega yfir í orkuminna fóður en MR2-L voru á orkuhærra fóðrinu lengur áður en skipt var í orkuminna fóður. Lífþungi breyttist ekki eftir fóðrunarhópum hjá DR kúnum. Bæði DR og DH kýrnar eru á milli 560 – 640 kg við burð, léttast aðeins fyrst eftir burð en þyngjast svo og fara nánast uppí 650 kg. DJ kýrnar eru um 450 kg við burð og léttast aðeins fyrst en eru svo konar upp fyrir 450 kg þunga í lok mjaltaskeiðsins (Bossen, Weisbjerg, Munksgaard & Højsgaard, 2009). Þær kýr sem átt höfðu kálfa áður og voru á MR2-L og MR2-E fóðrinu misstu 28 kg og 25 kg minna af lífþunganum heldur en þær kýr sem voru á MR1 fóðrinu (Bossen & Weisbjerg, 2009).

Skoðuð var þyngd hjá Holstein kúum eftir fjórum fóðurmeðferðum. Í fyrsta lagi var fóðurskammtur með hátt orkuinnihald allan fóðrunartímann (H/H). Í öðru lagi var hátt orkuinnihald fyrst sem lækkaði þegar leið á mjaltaskeið (H/L). Í þriðja lagi var lágt orkuinnihald allan tímann (L/L) og síðast var lágt orkuinnihald fyrst sem hækkaði eftir því sem leið á mjaltaskeið (L/H). Fóðrunin hófst 100 dögum fyrir áætlaðan burðardag. Kýrnar sem fengu orkumeira fóður fyrir burð höfðu hærri holdastigun við burð heldur en þær sem voru á orkuminna fóðri. Þær kýr sem voru á orkumeira fóðri fyrir burð náðu að innbyrða örlítið meira magn af kg þe. heldur en þær sem voru aðeins á orkuminna fóðri. Í 2. töflu sést hvernig þynging er að meðaltali en þær voru vigtaðar vikulega í 10 vikur. Breytileikinn er hafður með (Nilsen, Hameleers, Young, Larsen, & Friggens, 2009).



2. tafla. Meðalþungi kúa eftir mismunandi fódurmeðferðir.

Meðferð	Fóðrun			
	H/H	H/L	L/L	L/H
Þyngd, kg	581	558	542	563
Breytileiki, kg	± 20	± 20	± 24	± 21

(Nilsen, N.I. o.fl., 2009).

Við sænska landbúnaðarháskólann í Uppsala var gerð rannsókn á samspili breytinga á þunga, fóduráti, mjólkurmagni og orkugildi. Í rannsókninni voru 153 kýr sem voru á fyrsta til fimmta mjaltaskeiði. Þetta voru allt sænskar kýr sem skiptust í sænskar rauðar (SRB), sænskar Friesian (SLB) og sænskar Jersey (SJB). Þungi við burð, lægsta þyngd eftir burð, hvernig þær þyngdust sem og þyngdartap var skoðað. Daga milli burða þar sem annars vegar var skoðað þyngdartap fyrst eftir burð og hvenær þær byrjuðu að þyngjast aftur. Kýrnar voru fóðraðar á rúlluheyi og votheyi, þar var reiknað með 1,5-1,7 kg þe. á hver 100 kg lifandi þunga. Einnig fengu þær blöndu af höfrum, byggi, sojabauunum, repju, melassa (wood molasses), steinefnum og vítamínum. Kýrnar voru að meðaltali 469 kg við burð, þær tapa þyngd fyrst eftir burð og fara niður í 462 kg 35 dögum eftir burð. Þær hafa náð aftur 75% af þunganum við 80 daga eftir burð og þyngjast frekar hratt eftir það (Berglund & Danell, 1987).

Upplýsingar sem eru gefnar upp í NorFor fódurmatskerfinu fyrir NRF kýr er að á fyrsta mjaltaskeiði eru þær að meðaltali 494 kg, á öðru mjaltaskeiði eru þær 558 kg og mjaltaskeiði þriju og hærra eru kýrnar 594 kg. Töluverð þynging frá fyrsta mjaltaskeiði til annars mjaltaskeiðs (Tine optifôr, 2010).

1.4 Aldur við fyrsta burð

Eftir því sem kvígur eru eldri við fyrsta burð hafa þær lengri tíma til að stækka og þroskast. Því er áhugavert að skoða aldur við fyrsta burð samhliða því sem við skoðum og berum saman þyngd íslenskra og erlendra kúa kynja.

Eftir því sem kvígur eru eldri við fyrsta burð virðist líkur á förgun aukast, kvígur sem eru 39 mánaða eða eldri við fyrsta burð eru í 30% meiri hættu á að vera fargað en þær kvígur sem eiga fyrsta kálf við 24-32 mánaða aldur. Þær kvígur sem bera við 19-23 mánaða aldur virðast endast best (Baldur Helgi Benjamínsson, 2003).



Kálfadauði hjá fyrsta kálfs kvígum var skoðaður í sérstöku kálfadauðaverkefni. Þar kemur fram að meðalaldur við fyrsta burð er 882,2 dagar eða 29 mánuðir. Þó er töluverður breytileiki á aldri eða $896,5 \pm 142,2$ dagar og einnig mikill breytileiki á aldri eftir landshlutum. Þá eru kvígur sem fá við heimanautum yfirleitt nokkuð eldri við fyrsta burð en þær sem eru sæddar. Kvígur sem voru sæddar voru að meðaltali $826,2 \pm 123,9$ daga gamlar en þær sem fengu við heimanaut voru $872,0 \pm 135,1$ daga gamlar, þarna sést að frávikin eru töluvert meiri hjá þeim kvígum sem fá við heimanautum (Magnús B. Jónsson, Sigurður Sigurðarson & Hjalti Viðarson, 2008). Norsku NRF kýrnar eru flestar að bera fyrsta kálfi við 25,7 mánaða aldur (Geno, 2007).

Áhrif aldurs við fyrsta burð á mjólkurframleiðslu hjá Holstein kúm hafa verið skoðuð. Þar kemur fram að eftir því sem kvígur voru yngri við fyrsta burð var fita í mjólk minni en próteinið í mjólkinni var meira. Hagkvæmast var að láta þær bera við 23-24 mánaða aldur ef borið var saman kostnaður við uppeldi og líffræðilega þætti. Ef þær voru undir 22 mánaða aldri var það farið að hafa neikvæð líffræðileg áhrif á þær þó uppeldiskostnaður væri minni (Pirlo, Miglior & Speroni, 2000).

1.5 NorFor fódurmatskerfi

Ráðgjafar í nautgriparækt á Íslandi, Noregi, Svíþjóð og Danmörku stofnuðu árið 2002 til samstarfsverkefnis um þróun og uppbyggingu á nýju fódurmatskerfi fyrir nautgripi. Hlutverk þess var að taka yfir þau fjölmörgu mismunandi fódurmatskerfi sem voru í notkun í aðildarlöndum og samræma þannig fóðurmat sem myndi þá nýtast þessum fjórum löndum. Árið 2006 var svo NorFor fódurmatskerfið tekið í notkun. Ástæða fyrir því að farið var í þetta verkefni, þ.e. að þróa nýtt fódurmatskerfi var sú að í núverandi matskerfi fá fódurtegundir fast reiknuð orku- og próteingildi. Úr þessu fékkst framleiðsluvirði fódurskammts með því að leggja saman næringargildi þeirra fódurtegunda sem fódurskammtinn mynda. Ferlið er hins vegar miklu flóknara, þ.e. að fódurátið ákvarðast af meltanleika fódursins, nýtingu næringarefna í vefjum og innri efnaskipta til mjólkurframleiðslu og því flókna samspili. Þar kemur inn í daglegt fódurmagn, efnasamsetning þess og eiginleikar gripsins til að nýta fódrið. Í nýja kerfinu fær einstök fódurtegund ekki fast næringargildi í fódurskammti heldur verður að þekkja fódrunaraðstæður hjá grip til að geta ákvarðar fódurgildi hennar (Gunnar Guðmundsson & Berglind Ósk Óðinsdóttir, 2008).

Til þess að vinna í NorFor kerfinu þarf að hafa upplýsingar um fódrið sem á að gefa, efnagreiningar á því, einnig verða að vera upplýsingar um gripina, lífþunga, kyn, stöðuna á



mjaltaskeiði o.fl. Útreikningar í kerfinu eru byggðir upp af þremur hlutum. Fyrsti og stærsti hlutinn fjalla ummeltingu og innri efnaskipti og metur þannig upptöku næringarefna og nýtingu þeirra. Annað er að reikna fóðurát á dag. Þriðji hlutinn metur grófleika fóðursins eða trénisinnihald sem og át- eða jórturtíma þess, það gefur svo vísbendingar um framleiðsluáðstæður örveranna í vömb gripanna (Gunnar Guðmundsson & Berglind Ósk Óðinsdóttir, 2008).

1.6 Tæknin

Mikil tækniþróun hefur orðið í mjaltatækni. Allt frá því kýr voru handmjólkaðar í gamla daga til dagsins í dag þar sem mögulegt er að nýta sjálfvirka mjaltatækni. Á Íslandi eru seldar tvær tegundir af mjaltapjónum, annars vegar frá DeLaval og hins vegar frá LELY. Um áramótin 2009-2010 voru 95 kúabú með samtals 114 mjaltapjóna í notkun á Íslandi. Það skiptist þannig að 62 kúabú voru með 81 mjaltapjón frá LELY, skiptist þannig að 47 bú var með einn mjaltaklefa, 13 bú með tvo mjaltaklefa, eitt bú með þrjú mjaltaklefa og eitt bú með fimm mjaltaklefa. DeLaval mjaltapjónar voru 33 talsins á jafnmörgum búum. Skiptingin á mjaltapjónum frá Lely eða DeLaval á Íslandi er öðruvísi en á Norðurlöndunum en þar eru miklu fleiri bú með DeLaval mjaltapjón en Lely hefur vinninginn hér á Íslandi (Snorri Sigurðsson, tölvupóstur 6. apríl 2010).

Lely hefur selt mjaltapjóna frá árinu 1992 og hafa verið í stöðugri þróun frá því. Fyrsti mjaltapjóninn á Íslandi var tekinn í notkun 7. september 1999 á bænum Bjólu í Rangárþingi ytra, var hann að gerðinni LELY Astronaut A2 (Sigurður M. Harðarson, 2009). Nýju gerðirnar eru mjög fullkomnar og í þeim er innbyggð vigt. Þessi innbyggða vigt í gólfinu er einnig notuð til að staðsetja arminn undir kúnni þegar hann er að þvo og mjólka kúnnu. Þar sem íslensku kýrnar eru mjög misjafnar að stærð þá geta þær hreyft sig töluvert inn í mjaltapjóninum og því er þetta mikilvægt til að armurinn geti fylgt kúnni eftir þannig að minni hætta sé á að hún nái að sparka af sér. Vigtin getur því verið töluvert flöktandi á meðan mjöltum stendur því kýrin getur verið að færa sig fram og aftur og því komið mismunandi þyngd fram en talan sem er notuð kemur fram í lokin þegar búið er að mjólka kúnnu (Sverrir Geirmundsson, símtal 7. apríl 2010).

1.7 Markmið

Þær upplýsingar sem eru til um þunga íslenskra mjólkurkúa eru flestar úr fóðrunar tilraunum. Þær upplýsingar eru takmarkandi vegna þess að þær eru yfirleitt framkvæmdar á einu búi á



landinu og þungamælingar eru aðeins hluti af rannsókninni en ekki rannsóknin sjálf. Hér er verið að leitast eftir að safna gögnum af sem flestum stöðum af landinu og af sem flestum búum einnig. Þessar upplýsingar ættu að gefa þversnið af þunga íslenskra mjólkurkúa. Í nýlegum mjaltþjónum er sjálfvirk vigt sem vigtar kýrnar í hvert skipti sem þær eru mjólkaðar, sem er svo safnað saman í fjóstölvunni. Því er frekar auðvelt að nálgast þessar upplýsingar til að reikna út þunga mjólkurkúa. Frá árinu 2007 til 2010 hefur búum með mjaltþjóna fjölgað mikið, úr 79 búum með 94 mjaltþjóna í 94 bú með 114 mjaltþjóna.

Markmið verkefnisins var að reyna að finna út þunga íslenskra mjólkurkúa eftir mjaltaskeiðum, stöðu á mjaltaskeiði og lengd meðgöngu. Þessar upplýsingar munu nýtast nautgriparéktinni við þróun á nýju fóðurmatskerfi fyrir mjólkurkúr, NorFor kerfinu. Þær tölur sem notaðar eru í dag eru gömul viðmið og því brýnt að finna út nýrri tölur. Tölurnar ættu að nýtast öllum mjólkurframleiðendum sem vinna fóðuráætlanir með þessu nýja kerfi og hafa ekki vigt í sínu fjósi.

Markmið verkefnisins eru eftirtalin.

Meginmarkmið: Þungi íslenskra mjólkurkúa.

Markmið 1. Finna meðal þunga eftir mjaltaskeiðum.

Markmið 2. Finna meðal þunga eftir stöðu á mjaltaskeiði og lengd meðgöngu.

Markmið 3. Finna meðal þyngingu kvíga á fyrsta mjaltaskeiði.



2 Efni og aðferðir

Gagnasöfnun fór fram í júlí 2008. Aðeins eru tvær tegundir mjaltþjóna seldir hér á landi, LELY og DeLaval sem hefur ekki innbyggða vigt og því ekki hægt að fara á bæi með þá tegund mjaltþjóna. Aðeins nýlegir LELY mjaltþjónar eru með innbyggða vigt. Á nokkrum bæjum var aðeins hægt að taka út upplýsingar fyrir einn dag en á hinum bæjunum var hægt að fá upplýsingar frá því að byrjað var að mjólka. Bergur Ketilsson, þá starfsmaður Vélaborgar, söluaðila LELY mjaltþjóna útvegaði lista með nöfnum þeirra 50 bæja sem hafa LELY mjaltþjóna. Hluti bæjanna var með eldri gerð af mjaltþjónum sem ekki höfðu innbyggða vigt og hjá nokkrum kom í ljós að vigtin var biluð. Þegar farið var að hringja í bændur til að fá leyfi til að koma kom í ljós að 32 bæir höfðu vigt en einn af þessum bæjum sá sér ekki fært að vera með í rannsókninni. Því var farið á 31 bæ.

2.1 Framkvæmd

Farin var prufutúr í lok maí 2008. Farið var á bæinn Eyði-Sandvík en þar höfðum við fengið leyfi til að athuga hvort ekki væri hægt að ná út upplýsingum með góðu móti. Með í för voru Bergur Ketilsson starfsmaður Vélaborgar sem kenndi hvernig ætti að taka út upplýsingarnar, Daði Már Kristófersson landbúnaðarhagfræðingur hjá Bændasamtökum Íslands og Gunnfríður Elín Hreiðarsdóttir nautgriparráðunautur hjá Bændasamtökum Íslands auk mín. Vel gekk að ná út upplýsingum um þyngd kúnna. Aðeins var hægt að nota þær skrár sem náðust út annað hvort sem excel skjal eða texta skrá. Ekki var hægt að nota þær upplýsingar sem náðust aðeins sem pdf skjöl.

2.2 Heimsóknir

Byrjað var að fara um Suðurland í júlí 2008. Þar var farið á 15 bæi. Nothæfar upplýsingar náðust á tíu bæjum. Ekki gekk að ná út upplýsingum á tveimur bæjum þar sem aðeins var hægt að taka út upplýsingar á pdf formi sem ekki var hægt að nota, einn bæ var aðeins með vigtartölur fyrir einn dag og var vigtin í hálfgerðu ólagi þannig að sá bæ var tekinn út. Einn bæ var ekki tekinn með inn í gagnasafn vegna þess að einstaklingsnúmer gripa var ekki fullnægjandi og gleymdist að færa einn bæ inn í gagnasafnið.

Á Vesturlandi voru fimm bæir á lista sem reyndust hafa vigt í mjaltþjónum. Á einum bænum var vigtin biluð og því ekki farið á þann bæ. Á einum bæ reyndust upplýsingar ekki fullnægjandi og var sá bæ því tekinn út. Þarna náðust nothæfar upplýsingar af þremur bæjum,



á einum af þessum bæjum náðust upplýsingar 1000 daga aftur í tímann frá heimsókn sem var lengsta tímabil sem hægt var að ná í.

Áætlað var að fá gögn á tveimur bæjum á Austurland en ekki var vigt á öðrum þeirra og þegar taka átti upplýsingar á hinum bænum kom í ljós að vigtin var biluð og því var ekki hægt að nota upplýsingar þaðan.

Farið var á 11 bæi á norðurlandi, frá Húnavatnssýslu til Þingeyjarsýslu. Nothæfar upplýsingar náðust af níu bæjum. Á tveimur bæjum var aðeins hægt að ná út upplýsingum fyrir einn dag en nýttust okkur engu að síður við gagnasafnið.

2.2.1 Upplýsingar úr tölvum mjaltþjónanna

Teknar voru upplýsingar eins langt aftur og hægt var, sem var yfirleitt frá því að mjaltþjóninn hafði verið tekinn í notkun. Eftirfarandi upplýsingar voru sóttar:

- Kýr númer
- Nafn
- Tími/dagur (hvenær vigtunin fór fram)
- Nyt
- Þyngd
- Hlaupandi meðalþyngd
- Fæðingardagur
- Flokkur
- Mjaltaskeið
- Síðasti burðardagur

Ekki náðist allsstaðar fæðingardagur, hlaupandi meðalþyngd, flokkur, mjaltaskeið og síðasti burðardagur.

2.3 Gögn frá Bændasamtökum Íslands

Bændasamtök Íslands keyrðu saman þau gögn sem fengust frá bæjunum til að fá einstaklingsnúmer á þessa grip. Einnig fundu þeir út á hvaða mjaltaskeiði gripurinn var. Ekki var hægt að finna þunga eftir lengd meðgöngu því ekki var hægt að para gögnin við sæðingargögn. Bændasamtökin veittu aðgang að skýrsluhaldsforritinu www.huppa.is þar sem hægt var að finna einstaklingsnúmer á hluta þeirra gripa sem fundust ekki við keyrslu gagnanna. Þó kom í ljós að sumir gripir fundust ekki í huppa.is þó þeir væru skráðir hjá



bóndanum. Margar ástæður geta legið fyrir því, t.d. að skráning á gripnum sé röng eða gripur sé með annað númer í skýrsluhaldinu.

2.4 Úrvinnsla gagna

Við úrvinnslu gagna var exel notað og tölfræðiforritið SAS. Í SAS voru skoðað frítölur fyrir gripina, fyrir allar mælingar og svo fjölda gripa. Fundinn út meðalaldur við fyrsta burð. Gögnin voru keyrði í GLM en með GLM er verið að reikna meðaltöl fyrir flokkunarbreytur sem voru í þessu tilfelli mjaltaskeið. Fundin var meðalþyngd allra gripa. Meðalþyngd á mjaltaskeiði, skipt eftir mjaltaskeiði gripsins í þrjá flokka, þ.e. fyrsta mjaltaskeið, annað mjaltaskeið og þriðja og hærra mjaltaskeið. Meðalþyngd við burð og hver þyngingin var á dag að næsta burði og var það líka skoðað á milli mjaltaskeiða. Í öllum liðum í SAS er breytileikinn skoðaður. Daði Már Kristófersson landbúnaðarhagfræðingur hjá Bændasamtökum Íslands gerði tölfræðiútreikninga í SAS. Í exel voru gerðar töflur og myndir.



3 Niðurstöður

Farið var á 31 bæ við gagnasöfnunina. Nothæf gögn fengust frá 23 bæjum. Vegna vandræða með að finna einstaklingsnúmer gripa á einum bænum var hann tekin út í lokin og því notuð gögn frá 22 bæjum. Mjaltaskeiðin eru alltaf skilgreind sem mjaltaskeið 1, mjaltaskeið 2 og mjaltaskeið 3+.

3.1 Fjöldi

Í 3. töflu sést fjöldi gripa og mælinga sem fengust að því að safna upplýsingum um þyngd gripa á þessum 22 bæjum. Flestir gripirnir eru fyrsta mjaltaskeiði og því flestar mælingar til um þá gripi.

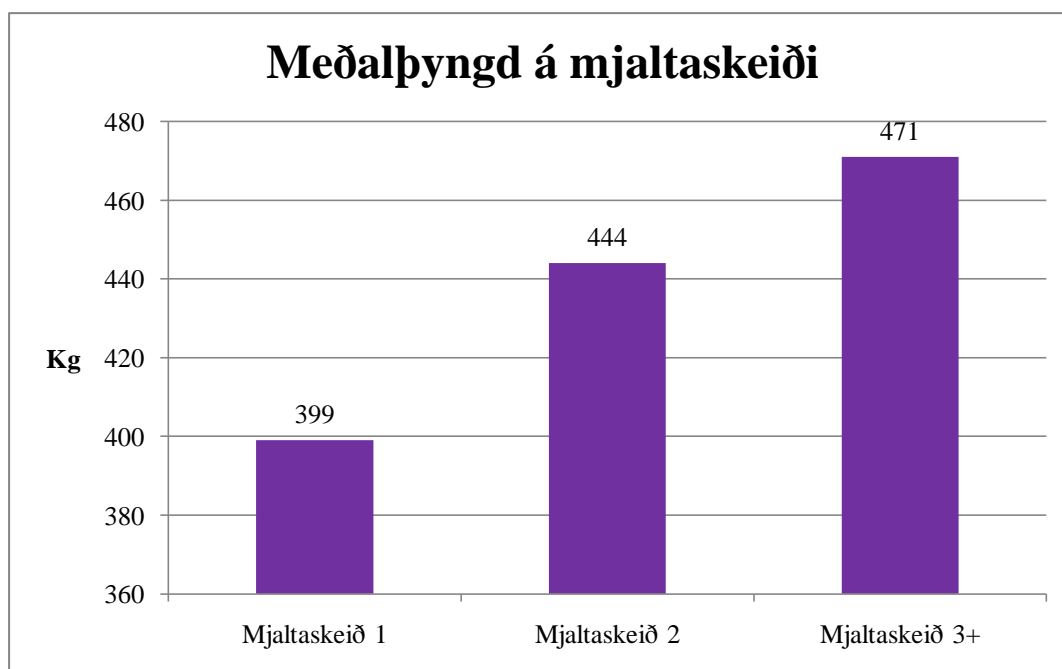
3. tafla. Fjöldi mælinga og gripa eftir mjaltaskeiði.

	Fjöldi mælinga	Fjöldi gripa
Mjaltaskeið 1	137.081	539
Mjaltaskeið 2	79.279	339
Mjaltaskeið 3+	66.629	319
Alls	282.989	1.197

3.2 Aldur og þyngd

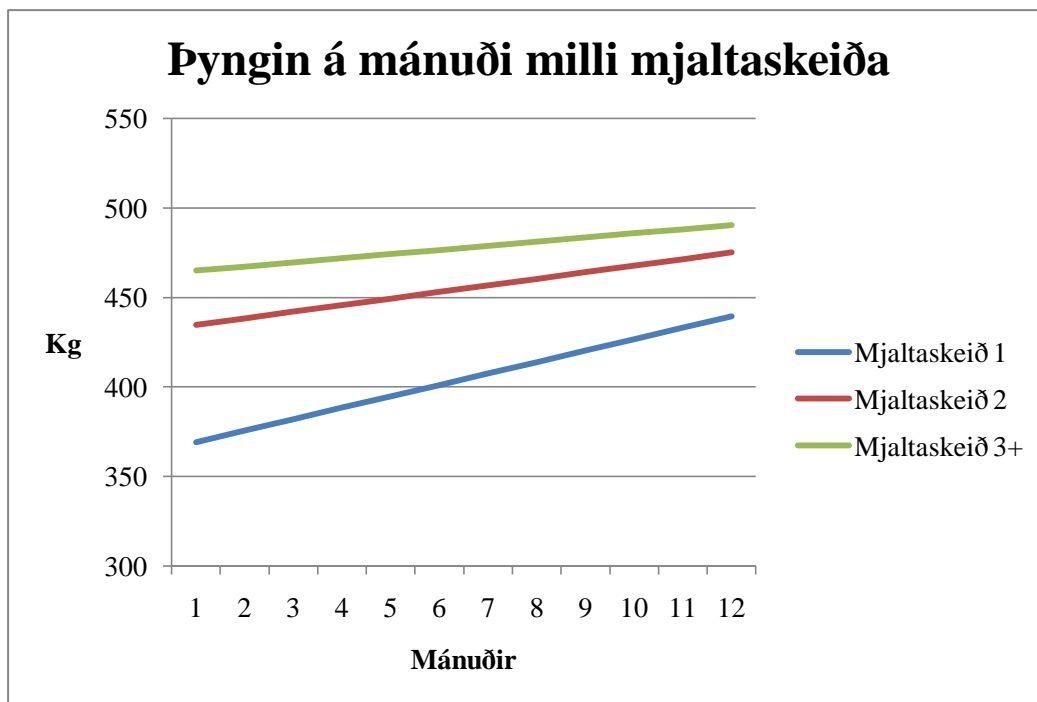
Við fyrsta burð voru kvígur að meðaltali 2,3 ára gamlar. Meðal þyngd fyrir alla gripi með nothæfar upplýsingar er 429 kg með staðalfrávikið 54,17 ($p < .001$).

Á 1. mynd sést munur á mjaltaskeiðum. Meðalþungi yfir mjaltaskeið í súluriti. Þar er greinilegt hversu mikil þyngdaraukning er milli fyrsta og annars mjaltaskeiðs, það hægir svo á þyngingu milli annars og þriðja plús mjaltaskeiðs. Meðalþungi hjá kvígum á mjaltaskeiði 1 er 399 kg. Á mjaltaskeiði 2 hafa þær þyngst mikið og eru 444 kg að meðaltali. Á mjaltaskeiði 3+ eru kýrnar 471 kg að meðaltali.



1. mynd. Meðalþyngd á mjaltaskeiði. Standard Error fyrir mjaltaskeið 1 er 0,14664474, kvígur eru að meðaltali 399 kg. Mjaltaskeið 2 er Standard Error 0,19283064, kýrnar eru 444 kg að meðaltali og mjaltaskeið 3+ er Standard Error 0,21034078, kýrnar eru 471 kg að meðaltali. Marktækni $p < .001$.

Á 2. mynd kemur fram meðalþyngi við burð sem og meðal þynging á dag fram að næsta burði. Marktækni niðurstaða er $p < .001$. Brattasta línan er við mjaltaskeið 1 en þá er mesta þyngingin á dag eða 0,210 kg að meðaltali, kvígur eru 369 kg að þyng við burð og 11 mánuði eftir burð ættu þær að vera 433 kg. Við mjaltaskeið 2 er meðalþyngingu á dag 0,121 kg, við burð eru kýrnar 435 kg og 11 mánuðum eftir burð ættu þær að vera í kringum 471 kg. Minnsta meðalþynging á dag er við mjaltaskeið 3+ en þá er þyngingin 0,076 kg á dag, við burð eru kýrnar 465 kg að meðaltali og 11 mánuðum eftir burð ættu þær að 488 kg.



2. mynd. Þynging á mánuði milli mjaltaskeiða. Mjaltaskeið 1, við burð eru þær 369 kg að meðaltali og þyngjast um 0,210 kg á dag. Á mjaltaskeið 2 eru þær 435 kg við burð og þyngjast um 0,121 kg á dag. Mjaltaskeið 3+ eru þær 465 kg við burð og eru að þyngjast um 0,076 kg á dag.



4 Umræður

4.1 Gögn

Af þeim gögnum sem safnað var saman af bæjunum var ekki notuð nyt kúnna eða nafn þeirra. Þær eru eingöngu auðkenndar með sínu einstaklingsnúmeri. Ekki var hægt að finna út þunga eftir lengd meðgöngu því ekki tókst að para saman gagnasafnið við sæðingarupplýsingar.

Ekki var aflað neinna upplýsinga um fóðrun gripa né hvernig fóðrun var háttáð á þessum bæjum. Aðeins var reynt að ná sem mestum upplýsingum um þunga kúnna, eins langt aftur og hægt var. Lengst var hægt að ná upplýsingum 2,7 ár aftur í tímann frá heimsóknar degi eða 1000 dagar. Á þremur bæjum var hægt að ná í upplýsingar 900 daga aftur í tímann og þremur 800 daga aftur í tímann. Annað var frá bilinu 1 dagur til 690 daga. Með því að ná upplýsingum þetta langt aftur í tímann eru þarna kúr að skila upplýsingum um þyngd í nánast þrjú mjaltaskeið, þá sést hvernig þungi þeirra breytist. Ef upplýsingar um þyngd kúnna væru sóttar í dag væri hægt að ná tölum lengra aftur í tímann þar sem mjaltþjónar með vigt hafa verið í notkun lengur. Óbirt gögn um verkefni sem er í gangi á Stóra-Ármóti núna sýnir að þar eru gripirnir aðeins þyngri en gagnasafn frá 2008 gefur til kynna. Því væri fróðlegt að fara aftur af stað eftir nokkur ár til að sjá hvort þungi íslensku mjólkurkúrinnar sé að breytast mikið. Gripirnir sem komust inni gagnasafnið reyndust vera 1.197 og mælingarnar 282.989 talsins. Þetta er vel ásættanlegur fjöldi mælinga og gripa til þess að vinna með og gefur góða vísbendingu um stöðu stofnsins.

4.2 Aldur við burð

Í rannsókn á kálfadauða hjá fyrsta kálfs kvígum var aldur við fyrsta burð nálægt 29 mánuðir en alls voru skráningar 675 (Magnús B. Jónsson o.fl. 2008). Þegar niðurstöður úr þessari rannsókn eru skoðaðar kemur fram að meðalaldur við fyrsta burð eru 27 mánuðir. Kvígurnar eru 539 talsins sem ætti að gefa ágæta mynd af aldri kvíga við fyrsta burð. Munurinn er ekki mikill í þessum tveim rannsóknum. Töluvert er rætt um kostnað við að ala upp kvígu, kostnaðurinn verður meiri eftir því sem kvígur eru eldri við fyrsta burð, þær skila seinna inn tekjum en þær kvígur sem bera yngri. Líffræðilegi þátturinn skiptir þó miklu máli, því ekki mega kvígur bera of ungar. Því ættu bændur að sæða eða halda kvígum sínum á réttum tíma til að þær verði ekki óþarflega gamlar við fyrsta burð. Norsku NRF eru að bera fyrsta kálfi við 25-26 mánaða aldur (Geno, 2007) en hjá Holstein kúm var búið að finna út að heppilegasti burðartími er 23-24 mánaða gamlar (Pirlo o.fl., 2000). Rannsókn hjá Baldri Helga



Benjamínssyni (2003) kemur fram að þær kvígur sem bera við 19-23 mánaða aldur virðast endast best sem eru töluvert yngra en aldur á kvígum sem er að bera í dag en það er við 27 mánaða aldur.

4.3 Þyngd

Íslensku kýrnar hafa þyngst töluvert frá því þær voru fyrst vigtaðar en það gerði Páll Zóphóniásson (1948) og komst að því að þær voru að meðaltali 360 kg, ekki var gerður greinamunur á aldri kúnna. Niðurstöður úr gögnum sem safnað var saman núna kemur fram að kýrnar eru að meðaltali 429 kg en þarna hafa þær þyngst um 69 kg á síðustu 60 árum. Breytileiki í þeim gögnum sem safnað var saman núna er 54 kg ef skoðað er meðalþyngd á mjaltaskeiði en 47 kg þegar skoðað er meðalþyngd við burð, breytileikinn er frekar mikill.

Í fódurtilraun á Holstein kúm voru kýrnar vigtaðar einu sinni í viku í 10 vikur, þær eru aðeins mismunandi að þyngd eftir fódurmeðferð sem þær fengu, en meðal þyngd þeirra var á bilinu 542 kg – 582 kg. Inn í þessa rannsókn voru aðeins teknar inn kýr sem átt höfðu kálf áður (Nilsen o.fl., 2009). Ef reiknað er meðalþyngd hjá kúm á mjaltaskeiði 2 og 3+ eru kýrnar 458 kg. Þar sést hvað það er mikill munur á þessari tegund mjólkurkúa en þær eru á bilinu 84 – 124 kg þyngri en íslensku mjólkurkýrnar í dag.

Ef skoðað er tvær tilraunir á Stóra-Ármóti og breyting á þyng kúa, tilraun frá 1991-1992 (Gunnar Ríkharðsson, 2000) og óbirt tilraun Kvíga 24 sem er í gangi núna (Grétar Hrafn Harðarson, tölvupóstur 3. maí 2010) er fróðlegt að sjá hvað kvígur og kýr hafa þyngst mikið þar á síðustu árum. Fjöldi gripa í mælingum eru ekki margir, enda um eitt búa að ræða. Á fyrsta mjaltaskeiði hafa kvígur á Stóra-Ármóti þyngst frá 335 kg og eru í dag 429 kg, þetta gera 94 kg þyngingu að meðaltali. Meðaltal þyngd kvíga úr gagnasafni sumarsins 2008 er 399 kg sem er aðeins léttara en á Stóra-Ármóti í dag. Á öðru mjaltaskeiði hafa kýr á Stóra-Ármóti þyngst frá 435 kg í 498 kg en meðaltal yfir allt landið sýnir 444 kg. Á þriðja mjaltaskeiði hafa kýrnar þyngst frá 455 kg í 543 kg sem er heilmikil þyngdaraukning og meðaltalið yfir landið segir 471 kg. Breytileikinn er töluverður þegar þessar þrjár mælingar eru borðnar saman og svo er auðvitað alltaf breytileiki innan hvers hóps.

Sænskar kýr voru vigtaðar við fódurtilraun og voru þær að meðaltali 469 kg við burð, ekkert flokkaðar eftir mjaltaskeiðum (Berglund & Danell, 1987). Þær eru því aðeins þyngri en íslensku kýrnar við burð en munar aðeins um 40 kg að meðaltali.



NRF kvígur eru að meðaltali 95 kg þyngri en íslensku mjólkurkýrnar á mjaltaskeiði 1. Við mjaltaskeið 2 eru NRF kýr 114 kg þyngri en þær íslensku og á mjaltaskeiði 3 eru NRF kýr 123 kg þyngri en íslensku mjólkurkýrnar (Tine optifør, 2010). Þarna sést vel hversu NRF kýr eru þyngri en íslensku kýrnar.

Þær upplýsingar sem hafa safnast við þessa rannsókn verða notaðar í fóðurmatskerfið NorFor. Með því að hafa þyngdartölur er hægt að meta stærð gripanna og átgetu þeirra. Reiknaðir eru þarfir gripa til t.d. vaxta og viðhalds. Þegar búið er að reikna þarfir gripanna er hægt að gera fóðuráætlun sem miðar að því að uppfylla þarfir gripsins. Þeir bændur sem hafa vigt hjá sér geta sett inn þunga tölur sjálfir í NorFor kerfið en þeir sem hafa ekki vigt í sínum fjósum geta notað meðaltalstölur sem fundnar hafa við út í þessu verkefni. Þessir útreikningar á þyngd gripa, stærð, átgetu og þarfir gefa bændum möguleika á að fódra gripina til að skila sem mestum afurðum og ætti því bóndinn að geta sparað á þessu. En flestir bændur leita allra leiða til að gera rekstur sinna bóva sem hagkvæmastan og að gripir skili sem mestum afurðum með sem minnstum tilkostnaði, þó verður alltaf að hafa í huga velferðar sjónarmið hvað varðar heilsu og aðbúnað gripa.



5 Ályktanir

Þessi rannsókn gaf skýrar niðurstöður um þyngd kúa eftir mjaltaskeiðum og þyngingu á dag. Ekki hafði verið gerð sambærileg rannsókn á svo stóru úrtaki síðan árið 1948 og þá voru kýrnar mældar með málbandi sem sýndi áætlaði þyngd. Með nýrri tækni var auðvelt að nálgast upplýsingar um töluverðan fjölda kúa og þunga mælingar á þeim. Því ættu þessar niðurstöður að gefa ágæta mynd af þunga íslensku mjólkurkýrinnar.

Íslenska kýrin er talsvert léttari en erlend kúakyn sem nefnd eru. Með betri aðbúnaði og betra fóðri hefur íslenska kýrin stóraukið mjólkurframleiðslu sína undanfarna áratugi. Með að nýta kynbótastarfið og fóðuráætlanir ættu margir bændur að geta aukið framleiðslu sína án þess að kostnaður verði of mikill á móti. Samspil þeirra þátta sem snúa að aðbúnaði gripa og betra fóðri hefur vafalaust skipt mestu máli hvað varðar aukningu á mjólkurframleiðslu. Stórbætt fóður vegur þar vafalaust þyngst.

Ef skoðuð er þyngdaraukning og aukning á afurðum hjá gripum síðustu 60 árum sést vel hvað getu íslenska mjólkurkýrin hefur til að skila meiri afurðum, bæði kjöti og mjólk. Með meiri menntun og fræðslu kúabænda ættu þeir að geta aukið nyt hjá íslensku mjólkurkúnni. Með að nýta kynbótastarfið ættu bændur að nota naut sem passa vel sínum kúm. Það skiptir máli fyrir t.d. mjaltapjónabú að kýrnar séu háfættar til að mjaltapjóninn eigi auðveldara með að mjólka þær. Með stærri kýr ætti þyngdin að aukast. Óbirt nýleg gögn frá Stóra-Ármóti gefa vísbendingar um að íslenska mjólkurkýrin sé enn að þyngjast. Þessar nýju þunga tölur verða nýttar inn í nýja fóðurmatskerfið NorFor og með því hjálpartæki ættu bændur að geta bætt fóðrun sína enn frekar.



6 Heimildaskrá

- Baldur Helgi Benjamínsson (2003). Kynbótamat fyrir endingu mjólkurkúa. Í *Ráðunautafundur 2003*, 118-129. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Berglund, B. & Danell, B. (1987). Live wight changes, feed consumption, milk yield and energy balance in dairy cattle during the first period of lactation. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 37 (4), 495-509.
- Bossen, D. & Weisbjerg, M.R. (2009). Alloction of feed based on individual dairy cow live weight changes II: Effect on milk production. *Livestock Science*, 126 (1), 273-285.
- Bossen, D., Weisbjerg, M.R., Munksgaard, Lene. & Højsgaard, S. (2009). Alloction of feed based on individual dairy cow live weight changes I: Feed intake and live weight change during lactation. *Livestock Science*, 126 (1), 252-272.
- Geno (2007). Fruktbarhetsmål i egen besetning. Skoðað 26. apríl 2010 á <http://www.geno.no/Forsiden/Fruktbarhet/Fruktbarhetsmal-egen-besetning/>
- Guðmundur Jónsson (1977). Stærðarrannsóknir á íslenzkum kúm. *Fjölrít 21*, 32s.
- Gunnar Guðmundsson (2004). Fóðrun mjólkurkúa. *Freyr 100* (10), 21-27.
- Gunnar Guðmundsson & Berglind Ósk Óðinsdóttir (2008). *NorFor Plan – Nýtt fóðurmatskerfi fyrir nautgripi*. Bændasamtök Íslands.
- Gunnar Ríkharðsson (2000). Aukin hagkvæmni við fóðrun mjólkurkúa – kynning á verkefni. *Ráðunautafundur 2000*, bls. 171-178. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Hagþjónusta landbúnaðarins (2009). Hagskýrslugerð; ritið Hagur landbúnaðarins (2009). Skoðað 24. apríl 2010 á <http://www.hag.is/pdf/kaflar/2009/Kafla609.pdf>
- Jóhannes Torfason (2001). Mjólkurframleiðslan í nýju umhverfi – Af sjónarhól eldri bónda. Í *Ráðunautafundur 2001*, 152-155. Reykjavík: Bændasamtök Íslands o.fl.
- Jón Torfason (2001). Uppruni. *Íslenska mjólkur kýrin* (bls. 11-15). Bókaútgáfan Hofi.
- Jón Viðar Jónmundsson (2001). Huppa frá Kluftum. *Íslenska mjólkur kýrin* (bls. 224-228). Bókaútgáfan Hofi.
- Laufey Bjarnadóttir (2001). Holdastigun íslenskra mjólkurkúa. *Freyr 97* (12), 36-39,35.
- Magnús B. Jónsson, Sigurður Sigurðarson & Hjalti Viðarson (2008). Orsakir kálfadauða hjá fyrst kálfs kvígum. Skýrsla um rannsóknir 2006-2008. *Rit LbhÍ nr. 19*.



Nilsen, N.I., Hameleers, A., Young, F.J., Larsen, T. & Friggens. (2009). Energy intake in late gestation affects blood metabolites in early lactation independently of milk production in dairy cows. *Animal*, 4 (1), 52-60.

Páll Zóphóníasson (1948). Um nautgriparækt. *Búnaðarrit 61*, 109-138.

Pirlo, G., Miglior, F. & Speroni, M. (2000). Effect of age at first calving on production traits and on difference between milk yield returns and rearing costs in Italian Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 83 (3), 603-608.

Sigurður M. Harðarson (2009, 8. október). Bóndinn á Bjólu var fyrstur til, *Bændablaðið*, bls. 28.

Tine optifôr (2010). Skoðað 29. apríl 2010 á <http://medlem.tine.no/>



7 Töfluskrá

1. tafla. Bls. 3. *Breytingar á þunga kúa á StórÁrmóti*. Þorbjörg Helga Konráðsdóttir.
2. tafla. Bls. 4. *Meðalþungi kúa eftir mismunandi fóðurmeðferðir*. (Nilsen, N.I. o.fl., 2009).
3. tafla. Bls. 11. *Fjöldi mælinga og gripa eftir mjaltaskeiði*. Þorbjörg Helga Konráðsdóttir.

8 Myndaskrá

Forsíðumynd. *Snjóka frá Svertingsstöðum 2*. Hákon Bjarki Harðarson.

1. mynd. Bls. 12. *Meðalþyngd á mjaltaskeiði*. Þorbjörg Helga Konráðsdóttir.
2. mynd. Bls. 13. *Þynging á mánuði milli mjaltaskeiða*. Þorbjörg Helga Konráðsdóttir.