

Samanburður á alíslenskum, Angusíslenskum og Limósíníslenskum nautgripum. I – Át, vöxtur og fódurnýting

Póroddur Sveinsson

Rannsóknastofnun landbúnaðarins, Möðruvöllum

og

Laufey Bjarnadóttir

Landbúnaðarháskólanum á Hvanneyri

INNGANGUR

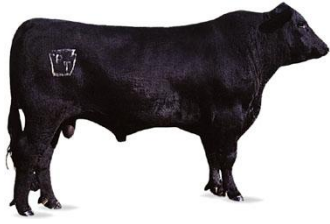
Árið 1991 báðu landbúnaðarráðuneytið og stjórn Búnaðarfélag Íslands (BÍ) nautgriparæktarnefnd BÍ um umsögn um „þörf fyrir og hugsanlegan ábata fyrir íslenska nautgriparækt af innflutningi á fósturvísnum til kynbóta“. Nefndin taldi eðlilegt að fjalla annars vegar um innflutning á nýjum holdanautakynjum til notkunar við framleiðslu einblendingsgripa og hins vegar á innflutningi á nautgripakynjum til blöndunar við íslenska mjólkurkúakynið. Í ítarlegri greinargerð (án höfunda 1991) rökstyður nautgriparæktarnefndin tillögur sínar um innflutning á fósturvísnum af nýjum holdanautakynjum. Nefndin gerir ráð fyrir að uppistaða nautakjötsframleiðslunnar muni, eins og verið hefur, byggjast á kálfum úr mjólkurkúaframleiðslunni. Svigrúm til einblendingsræktunar í íslenska kúastofninum með holdakynjum er [var] hins vegar mikið vegna góðrar endingar íslensku kúnna, eins og segir í greinargerðinni. Markmiðið með blendingsræktuninni er að fá gripi með betri og hagkvæmari kjötframleiðslueiginleika. Nefndin rökstyður einnig, með vísan í erlendar tilraunir, að afrakstur í einblendingsrækt til nautakjötframleiðslu megi líklega bæta verulega betur með nýjum kynjum en ætla má að „núverandi Galloway gripir hér á landi geri“. Nefndin lagði síðan til að fluttir yrðu inn fósturvísar af tveimur kynjum; Angus og Limósín. Í ágúst 1991 sækir BÍ um innflutningsleyfi til landbúnaðarráðuneytisins og í júlí 1994 eru fyrstu fósturvísarnir fluttir frá Danmörku í einangrunarstöðina í Hrísey.

Um tveimur árum seinna hófst undirbúningur á umfangsmiklu rannsóknaverkefni með það að markmiði að meta hlutlægt áhrif þessara nýju blendinga á át, vöxt, fódurnýtingu, kjöt-nýtingu, kjötgæði og hagkvæmni í samanburði við alíslenska gripi. Sjálf tilraunin hófst á Möðruvöllum í Hörgárdal í júnílok 1997 og lauk með slátrun síðasta gripsins 14. október 1999. Flestar niðurstöður verkefnisins og ályktanir byggðar á þeim miðað við núverandi stöðu í nautgriparæktinni hér á landi liggja nú fyrir og verða kynntar í þessu riti.

Þetta verkefni var styrkt af Framleiðnisjóði landbúnaðarins og Rannsóknasjóði Íslands.

ANGUS OG LIMÓSÍN

Eins og áður er getið komu fósturvísarnir frá ræktunarstöðvum í Danmörku. Angus hefur verið þar lengi í ræktun, en Limósín kemur ekki til Danmerkur fyrr en upp úr 1970 og fékk þá strax talsverða útbreiðslu þar í landi. Í báðum kynjum eru starfandi mörg ræktunarsambönd um allan heim með sínum sérstöku ræktunarstefnum og þess vegna eru til mörg afbrigði af þessum kynjum, sérstaklega í Angusnum.



Angus er upprunalega breskt kyn frá norðausturhluta Skotlands og hefur mörg hundruð ára ræktunarsögu að baki. Það er blásvart á litinn, kollótt, lágfætt og einkennist af sérlega tunnulaga bol. Kostir kynsins eru fyrst og fremst nægjusemi, lítill fæðingarpungi, litlir burðarerfiðleikar, rómuð kjötgæði og hornleysi. Gallarnir eru helst taldir að vaxtarhraðinn er minni en í kjötkynjum af meginlandinu og of mikil fitusöfnun vegna bráðs þroska. Erlendis eru víða steikhús sem sérhæfa sig í að framreiða *Angus* kjöt. Meira að segja í hinum þekktu „Hereford Steakhouse“ í Danmörku eru nú orðið einungis framreiddar *Angus* steikur. *Angus* er mjög útbreitt kyn í löndum hjarðbúskapar, eins og á meginlöndum Ameríku og í Ástralíu.



Limósín heitir í höfuðið á hálandishéraði í miðvesturhluta Frakklands. Það á sér langa sögu í þessu héraði og þurfti að lifa nánast eingöngu á beit og öðru tilfallandi gróffóðri í gegnum aldirnar. *Limósín* er rautt eða kastaníubrunnt á litinn og hyrnt. Í samanburði við *Angus* og íslenska kynið er *Limósín* háfætt kyn, með áberandi breiðan hrygg, vel holdfyllt læri og seinþroskaðra. Kynið er harðgert, með mikil kjötgæði, góða fóðurnýtingu, litla burðarerfiðleika og miðlungsvaxtarhraða í samanburði við önnur meginlandskjötyn, samkvæmt erlendum rannsóknum. Það hefur náð gífurlegri útbreiðslu í Norður-Ameríku á undanförunum áratugum og er næstútbreiddasta meginlandskjötynið á eftir *Charolais* í Evrópu í dag.

EFNI OG AÐFERÐIR

Áður en lengra er haldið er vert að skilgreina nokkur hugtök sem verða notuð og kunna annars að valda ruglingi. Þegar talað er um *kyn* er hér átt við naut og kvígur, en ekki nautgripakyn nema annað komi fram. Þegar fjallað er um *stofna* er verið að aðgreina á milli íslenska kynsins og blendinganna óháð kynjum. Fóðureiningar (FE) eru mjólkurfóðureiningar samkvæmt nýja orkumatinu (Gunnar Guðmundsson 1997), en ekki fitufóðureiningar eins og í eldri tilraunum.

Keyptir kálfar

Samið var við hóp bænda í Eyjafirði um sæðingar með holdanautum fyrir þessa tilraun. Að auki voru keyptir íslenskir kálfar frá nágrennbæjum. Þeir kálfar sem fóru að lokum í tilraunina, 36 að tölu, eru listaðir í 1. töflu. Vegna takmarkaðs hóps að velja úr og ójafns burðartíma er aldursdreifing kálfanna talsverð. Stefnt var að því að taka kálfana um vikugamla í tilraunina, en það tókst ekki alltaf, m.a. vegna þess að skipta þurfti út þremur kvígukálfum vegna vanþrifa. Fyrstu kálfarnir fæddust 23. júní 1997 og sá síðasti 25. desember sama ár. Þá er vert að benda á að kálfar nr 501 og 510 voru tvíkelfingar.

Feður íslensku kálfanna voru 9, *Angus* blendinganna 2 og *Limósín* blendinganna 3. Kálfarnir voru frá 18 bæjum og komu flestir frá sjálfu tilraunabúinu á Möðruvöllum eða 8 sem skiptust nokkuð jafnt á milli stofna og kynja.

Skipulag

Kálfarnir 36 skiptust jafnt eftir stofnum (3) og kynjum (2) og var raðað tilviljunarkennt (að mestu) í 3 jafna sláturflokka eftir því á hvaða aldri þeim var slátrað. Þeim var slátrað 16 mánaða, 20 mánaða eða 24 mánaða gömlum. Alls voru því tveir kálfar af sama stofni og kyni sem fengu sömu meðferð og eru skilgreindir sem endurtekningar í tölfræðiuppgjörinu.

1. tafla. Fæðingardagur, nafn, uppruni og foreldrar kálfa í tilrauninni.

| Númer ¹⁾ | Kálfur | | Faðir | | Bær | Móðir | |
|---------------------|----------|------------|-------|-----------|--------------|-------|----------|
| | Nafn | Fæddur '97 | Númer | Nafn | | Númer | Nafn |
| 500 | Ísak | 19-jún | 89022 | Hvanni | Möðruvellir | 256 | Kola |
| 501 | Levi's | 23-jún | 88021 | Haki | Þríhyrningur | 230 | Gola |
| 502 | Ísólfur | 29-jún | 94037 | Breiði | Fagriskógur | 221 | - |
| 503 | Íri | 1-júl | 95010 | Soldán | Fagriskógur | 256 | - |
| 504 | Ísgeir | 3-júl | 99999 | Heimanaut | Þórisstaðir | 342 | Bylgja |
| 505 | Illugi | 4-júl | 99999 | Heimanaut | Þórisstaðir | 343 | Skerpla |
| 510 | Íris | 23-jún | 88021 | Haki | Þríhyrningur | 230 | Gola |
| 511 | Ísafold | 4-ágú | 95010 | Soldán | Syðri Bægisá | 225 | Tinna |
| 512 | Ísold | 4-sep | 95006 | Tindur | Möðruvellir | 207 | Lotta |
| 513 | Ísis | 16-sep | 89026 | Erró | Þríhyrningur | 249 | Veiga |
| 514 | Iða | 5-okt | 95924 | Svalur | Þríhyrningur | 285 | Ljósbrá |
| 515 | Ísa | 12-okt | 95924 | Svalur | Þríhyrningur | 288 | Kolbrá |
| 600 | Róni | 25-jún | 95401 | Álfur | Möðruvellir | 295 | Sýn |
| 601 | Abraham | 7-júl | 95400 | Angi | Möðruvellir | 167 | Pyngja |
| 602 | Skjöldur | 10-júl | 95400 | Angi | Garðshorn | 401 | Harpa |
| 603 | Aron | 2-ágú | 95400 | Angi | Fellshlíð | 11 | Rúna |
| 604 | Askur | 15-ágú | 95400 | Angi | Hríshóll | 341 | Blesa |
| 605 | Adam | 27-sep | 95401 | Álfur | Möðruvellir | 248 | Hít |
| 610 | Aska | 29-ágú | 95401 | Álfur | Svalbarð | 629 | Steik |
| 611 | Arna | 17-ágú | 95401 | Álfur | Skriða | 159 | Fía |
| 612 | Alma | 8-okt | 95400 | Angi | Ytri Tjarnir | 385 | Mýsla |
| 613 | Aþena | 14-okt | 95401 | Álfur | Holtssel | 647 | Ró |
| 614 | Adda | 7-nóv | 95400 | Angi | Auðbrekka | 216 | Táta |
| 615 | Alda | 11-nóv | 95401 | Álfur | Breiðaból | 288 | Gípa |
| 700 | Láki | 2-júl | 95450 | Ljúfur | Fellshlíð | 25 | Skessa |
| 701 | Leifur | 7-júl | 95452 | Lindi | Skriða | 174 | Sól |
| 702 | Lubbi | 21-júl | 95452 | Lindi | Möðruvellir | 246 | Búbót |
| 703 | Lokkur | 26-júl | 95452 | Lindi | Möðruvellir | 259 | Bamba |
| 704 | Leiknir | 28-júl | 95452 | Lindi | Moldhaugar | 267 | Rönd |
| 705 | Leikur | 18-ágú | 95450 | Ljúfur | Ytri Bægisá | 90 | Freyja |
| 710 | Lína | 13-júl | 95452 | Lindi | Garðshorn | 400 | Ása |
| 711 | Lind | 8-sep | 95450 | Ljúfur | Hvammur | 229 | Gríma |
| 712 | Lilja | 25-des | 95450 | Ljúfur | Auðbrekka | 194 | Ösp |
| 713 | Laufa | 20-sep | 95451 | Ljómi | Möðruvellir | 243 | Brandrós |
| 714 | Lóa | 11-okt | 95451 | Ljómi | Sigtún | 326 | Fiðla |
| 715 | Ljóma | 5-nóv | 95451 | Ljómi | Hranastaðir | 321 | Alparós |

1) Kálfar með 500–515, íslenskir, 600–615 Angus blendingar og 700–715 Limósín blendingar. Nautkálfar eru með raðnúmer 0–5 og kvígukálfar með raðnúmer 10–15.

Ævi kálfanna var skipt upp í þrjú fódurskeið;

- Á *mjólkurskeiðinu* voru kálfarnir hópfóðraðir í stúm (allt að 6 í hverri) á heyi að vild og kjarnfóðri, en einstaklingsfóðraðir á mjólk. Meðalmjólkurskeið varaði í 88 daga.
- Strax á eftir mjólkurskeiðinu tók við *vaxtarskeiðið* og þá hófst einstaklingsfóðrunin sem stóð síðan út ævina. Á vaxtarskeiðinu fengu kálfarnir einungis hey eftir átlýst (ad libitum). Þetta skeið var mislangt eftir því í hvaða sláturflokki kálfarnir voru, eða að meðaltali 336, 456 eða 578 dagar.
- *Eldiskeiðið* varaði í 66 daga að jafnaði og stóð frá lokum vaxtarskeiðsins og fram að slátrun, óháð sláturflokki, stofnum og kynjum. Á þessu skeiði fengu gripirnir um 1,5 FE í kjarnfóðri, ásamt heyi að vild.

Ævinni var skipt upp í 14 daga samfelld og samstillt raðbil allt frá upphafi til enda. Að mjólkurskeiðinu frátöldu var heyát mælt með því að vigta í og frá kálfunum fjóra daga í hverri viku, eða 8 sinnum að öllu jöfnu á hverju raðbili. Til þess að tryggja heyát að vild var

séð til þess að kálfarnir hefðu alltaf næg hey og leifðu a.m.k. 10–15% af því sem þeim var gefið. Kjarnfóður var vigtað og mjólkinn mæld í hvern kálf alla daga þar sem við átti. Á mjólkurskeiðinu var hey og kjarnfóður vigtað fyrir hverja stú og át deilt jafnt niður á hausa. Í lok hvers raðbils voru kálfarnir vigtaðir á stórgripavog og brjóstmálmældir. Heysýni var tekið alla vigtunardaga og safnað í eitt samsýni til efnagreininga fyrir hvert raðbil, með fáum undantekningum þar sem fleirum raðbilum var slegið saman. Kjarnfóðursýni til efnagreininga voru tekin úr hverri sendingu.

Tölfræðilegt uppgjör

Við útreikninga á gagnasafninu var beitt ólínulegri aðhvarfsgreiningu (non-linear regression analysis) til þess að skoða vaxtar- og neyslufarla, og fervikagreiningu (ANOVA), til þess að skoða frávik meðaltala milli kynja, stofna og sláturflokka innan fódurskeiða. Aðhvarfsgreiningin byggir á meðaltölum eða summum fyrir hvert raðbil (14 daga) hvers kálfs í tilrauninni. Að baki hverju meðaltali eru oftast 8 mælingar á heyáti og 14 á mjólkurneyslu og kjarnfóðuráti (fyrir utan mjólkurskeiðið). Aðhvarfslínurnar eru felldar að veldisvísajöfnum sem fundnar eru með FITCURVE skipun í tölfræðiforritinu GENSTAT (1993). Fervikagreiningarnar byggja hins vegar á einni summu eða einu meðaltali fyrir hvern kálf og hvert fódurskeið til þess að skoða áhrif kyns (2), stofna (3), og sláturflokka (3) á áhugaverðar breytur sem fjallað verður um og lýst í niðurstöðukaflanum hér á eftir. Líkönin sem notuð voru í fervikagreiningunum hafa því 35 (36–1) frítölur fyrir hvert fódurskeið og innihalda öll möguleg samspil.

Fóðrið

Heyin voru að langmestu leyti fyrsti sláttur af Möðruvallaengjunum frá sumrunum 1997 og 1998, súgþurruð, og vélbundin í litla bagga. Á þessum engjum er snarróttin allsráðandi, með um 80–95% þekjuhlutdeild. Hver kálfur fékk að jafnaði 299 l af ferskmjólk (fyrir utan brodd) á fyrstu 88 dögum og kom hún frá Möðruvallakúnum. Kjarnfóðrið sem kálfarnir fengu var Alhliða kjarnfóðurblanda frá KEA. Að auki var séð til þess að kálfarnir hefðu aðgang að saltsteinum.

NIÐURSTÖÐUR

Heilsufar gripanna og framvinda

Eins og við er að búast þegar kálfar eru settir í nýtt umhverfi koma yfirleitt upp skituvandamál og var engin undantekning á því hér. Alls voru 15 kálfar meðhöndlaðir sérstaklega, þar af var einn með blóðskitu (nr 711). Þeim var gefið Diætan út í mjólk í 3–5 daga. Allir kálfar nema nr 712 fengu ormalyfið Panacur til að fyrirbyggja mögulegt smit með vanþrifum sem því fylgir. Þá fékk kvíga nr 515 selen, E vítamín og Fecuvit 2 til hressingar og vegna stöðvunar í vexti. Kvíga nr 514 var með óeðlilegan vöxt í klaufum og slæm í kjúkum og fékk E vítamín og selen.

Þar sem Limósín kynið er hyrnt var eðlilegt að búast við því að blendingskálfarnir yrðu hyrndir. Þegar vart var við hornvöxt á kálfunum var kallaður til dýralæknir og hornin brennd af. Þetta þurfti að gera við öll Limósín nautin og eina Limósín kvígu (nr 715). Ekki urðu nein vanþrif af þeim völdum og gekk allt vel.

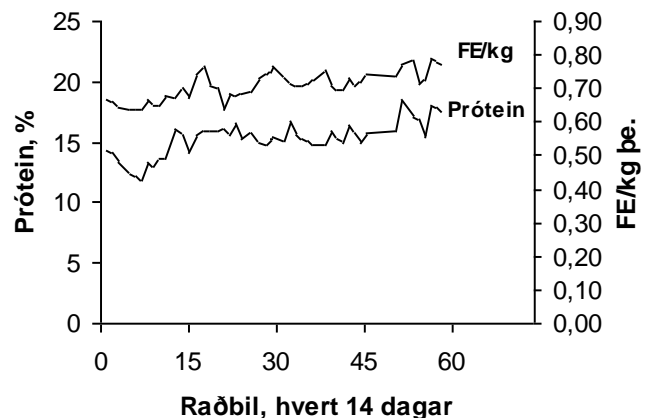
Stöku sinnum kom fyrir að nautin næðu að losa sig og fara í skemmtiferð til kvíganna. Naut nr 505 slasaðist á fæti af þessum sökum og var sprautaður með bólgueyðandi, verkjastillandi og pencillíni. Til að fyrirbyggja ótímabæra þungun voru kvígurnar sprautaðar með fóstureyðingarlyfi í kjölfarið.

Eftir því sem nautin þroskuðust meira urðu þau erfiðari viðureignar við vigtanir. Því voru settir nautahringir í 10 stærstu nautin, sem þeir báru til sláturdags. Nautin átu minna af heyi fyrst eftir að hringirnir höfðu verið settir í, en eftir því sem gatið gréri náðu þeir upp áti.

Gæði fódursins

Fóðurgildi heyjanna og kjarnfódursins byggja á niðurstöðum efnagreininga á samsýnum sem Efnagreiningar Keldnaholti framkvæmdu. Á 1. mynd eru sýndar niðurstöður heyefnagreininga sem fall af tíma frá upphafi til loka tilraunar, deilt á 14 daga raðbil. Þar sést að fóðurgildi heyjanna eykst jafnt og þétt eftir því sem líður á tilraunina. Orkustyrkur á milli raðbila var frá 0,64–0,79 FE/kg þe. og próteinstyrkur var frá 12–19%.

Skoðað var sérstaklega hvort þessi breytileiki hefði óvart mismunad gripum eftir stofnum eða kynjum og reyndist svo ekki vera. Örlítillar mismunar á heygæðum gætti hins vegar á milli sláturflokka. Gripir í elsta sláturflokknum fengu heldur orkuríkari hey á eldisskeiðinu en aðrir gripir, eða 0,75 í stað 0,72 FE/kg þe. í öðrum flokkum. Í 2. töflu, sem sýnir fóðurgildi fódursins, kemur fram talsverður munur á heygæðum eftir mismunandi fódurskeiðum og m.t.t. orku- og próteinsstyrks, en engin munur er á steinefnainnihaldi. Þar að auki er heildarfóðurstyrkurinn mjög breytilegur milli fódurskeiða. Ef litið er á hlutföll fódurgerða af heildarfóðrinu sést að 92% fódureininganna koma úr heyjunum, 3% úr mjólkinni og 5% úr kjarnfóðri.



1. mynd. Fóðurgildi heyja frá upphafi til loka tilraunar, deilt á 14 daga raðbil (alls 812 dagar).

2. tafla. Meðalorkustyrkur, hlutföll, prótein- og steinefnasamsetning fódursins.

| Fóður | Hlutföll, %FE | | FE í kg þe. | Prótein | AAT | Magn í kg þe., g | | | | | |
|---------------------------|---------------|----------|-------------|---------|-----|------------------|------|------|-----|------|--|
| | Innan skeiða | Af heild | | | | PBV | Ca | P | Mg | K | |
| Mjólkurskeið | | | | | | | | | | | |
| Mjólk ¹⁾ | 62 | 3 | 1,85 | 252 | - | - | 8,6 | 7,2 | 0,9 | - | |
| Hey | 22 | 1 | 0,66 | 134 | 73 | 6 | 3,3 | 2,9 | 2,0 | 19,0 | |
| Kjarnfóður | 16 | 1 | 1,12 | 180 | 117 | -28 | 15,8 | 10,8 | 2,5 | 5,1 | |
| Vaxtarskeið | | | | | | | | | | | |
| Hey | 100 | 75 | 0,71 | 153 | 79 | 14 | 3,3 | 2,9 | 2,0 | 19,0 | |
| Eldisskeið | | | | | | | | | | | |
| Hey | 78 | 16 | 0,73 | 160 | 81 | 17 | 3,3 | 2,9 | 2,0 | 19,0 | |
| Kjarnfóður | 22 | 4 | 1,12 | 180 | 117 | -28 | 15,8 | 10,8 | 2,5 | 5,1 | |
| Meðalfrávik ²⁾ | | | | | | | | | | | |
| Hey | | | 0,04 | 14 | - | - | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 2,2 | |
| Kjarnfóður | | | - | 9 | - | - | 2,6 | 1,8 | 0,3 | 0,9 | |

1) Efnainnihald samkvæmt töflugildum (Landsudvalget for kvæg 1997).

2) Staðalfrávik meðaltala. Fjöldi samsýna í heyi = 47, í kjarnfóðri = 8.

Vigtanir og brjóstmálsmælingar

Kálfarnir voru vigtaðir og brjóstmálsmældir þegar þeir komu í tilraunina á Möðruvöllum og síðan annan hvern þriðjudag, nema þegar þeir féllu á frídaga þá var þeim hliðrað. Kálfarnir voru vigtaðir daginn sem þeim var ekið í sláturhús, einnig var gerð fitumæling með ómsjá yfir hryggvöðva, en ekki verður gerð grein fyrir niðurstöðum þeirra mælinga hér. Af 36 kálfum voru 25 þeirra vigtaðir við fæðingu (3. tafla).

Þyngstu kálfarnir voru tveir Limósín nautkálfar sem vógu 52–53 kg við fæðingu. Samkvæmt þessum mælingum eru Angus og Limósín kálfarnir talsvert þyngri (25–38%) en íslensku kálfarnir við fæðingu, sérstaklega Limósín blendingarnir. Upplýsingar um nákvæman meðgönguútíma kálfanna voru ekki skráðar sérstaklega, en bændur voru sammála um að meðganga kúnna sem sæddar voru með holdakynjunum hafi verið 7–14 dögum lengri en þeir áttu að venjast. Sérstaklega var áberandi hvað Limósín kálfarnir létu bíða eftir sér. Burðarerfiðleikar voru skráðir hjá kúm sem báru blendingum og var ekki teljandi munur á milli holdakynjanna og erfitt er að draga ályktanir í svona litlu úrtaki. Í 70% tilvika gekk burður Limósín kálfanna vel eða mjög vel, en samsvarandi hlutfall hjá Angus kálfunum var 85%. Í öðrum tilvikum þurftu kýrnar einhverja aðstoð. Einn kálfur af hvoru holdakyni dó við burð eða fæddist andvana. Þá voru skráð 3 doðatilvik (21%) hjá kúm sem báru Limósín kálfum, en varasamt er að draga nokkrar ályktanir af því þar sem úrtakið er langt frá nægjanlega stórt til þess. Nokkuð hefur borið á því að þeir fáu bændur sem sætt hafa með Limósín, kvarti undan burðarerfiðleikum og að kálfarnir séu áberandi daufir framan af. Verður að segjast að þetta komi nokkuð á óvart vegna þess að Limósín er talið það meginlandskjötkyn sem veldur minnstu burðarerfiðleikum í einblendingsræktun með mjólkurkúakyni, auk þess sem litlir burðarerfiðleikar einkenna íslenska kúakynið. Í skýrslu (án höfunda 1997) til yfirdýralæknis frá 1997 var gerð grein fyrir niðurstöðum athugana á burðarerfiðleikum hjá 74 íslenskum kúm sem gengu með blendingskálfa af Angus kyni, 77 íslenskum kúm sem gengu með blendingskálfa af Limósín kyni í samanburði við 166 kýr sem gengu með íslenska kálfa. Niðurstöður skýrslunnar eru mjög í samræmi við þær niðurstöður sem hér eru kynntar, en einnig kemur fram í skýrslunni að lifendahlutfall blendingskálfa er jafnhátt eða hærra en í íslensku kálfunum, sérstaklega Limósín kálfanna, þrátt fyrir að þeir hafi verið áberandi daufastir í að standa upp og byrja að drekka eftir fæðingu.

Á 2. mynd er sýndur vöxtur kálfanna í tilrauninni eftir kynjum og stofnum sem fall af aldri. Þar er vert að benda á þrjú atriði. Í fyrsta lagi að við tveggja ára aldur er þyngdarmunur á milli blendinganna og alíslensku kálfanna orðinn um 100 kg hjá báðum kynjum. Þetta er um 20% munur. Í öðru lagi að þyngdarmunur á milli kynja innan sömu stofna er frá 60 til tæplega 100 kg við tveggja ára aldur, minnstur í íslenska stofninum og mestur í Limósín blendingunum. Og í þriðja lagi að blendingskvígurnar þyngjast svipað eða heldur meira en íslensku nautin.

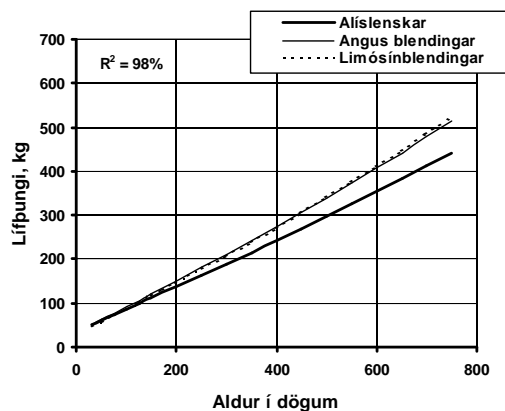
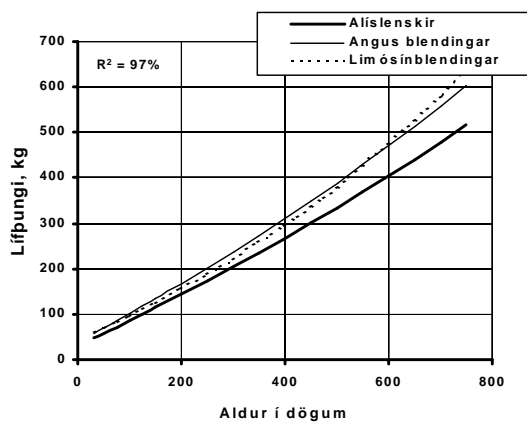
Til þess að skoða betur þróun vaxtar á æviskeiðinu er oft reiknaður svokallaður meðalvaxtarhraði (*average daily gain*), sem er munur á upphafsþunga (hér fæðingþunga) og þunga við ákveðinn aldur sem deilt er á dagafjöldann (vöxtur g/dag). Raunverulegur vöxtur eða jaðarvaxtarhraði (*absolute growth rate*) gefur hins vegar hagnýtari upplýsingar til þess, t.d. að ákvarða kjörsláturstærð. Jaðarvaxtarhraði er reiknaður þannig;

$$\text{Jaðarvaxtarhraði, g/dag} = ((\text{líffungi}_2 - \text{líffungi}_1) / (\text{aldur}_2 - \text{aldur}_1)) \times 1000$$

3. tafla. Meðalfæðingarpungi kálfa sem fóru í tilraunina og voru vigtaðir.

| Faðir | Fjöldi | Fæðingarþungi, kg | Meðalfrávik |
|---------------|--------|-------------------|-------------|
| Íslenskur | 9 | 32 | 5,6 |
| Angus | 8 | 40 | 3,8 |
| Limósín | 8 | 44 | 6,0 |
| Alls/meðaltal | 25 | 39 | 7,2 |

þar sem munurinn á milli 2 og 1 eru þungabreytingar (kg) eftir n fjölda daga sem í þessari rannsókn voru oftast 14 (þ.e. 1 raðbil), sem er dagafjöldinn milli hverra vigtana sem gerð var á gripunum.



2. mynd. Vöxtur nautgripanna á æviskeiðinu eftir stofnum og kynjum sem fall af aldri. Nautkálfar til vinstri og kvígukálfar til hægri. Jöfnur:

Íslensk naut;

$$\text{Lífþungi, kg} = -1110 + 1114 \times 1,000473^{\text{aldur í dögum}}$$

Angus blendingarnaut;

$$\text{Lífþungi, kg} = -1108 + 1147 \times 1,000534^{\text{aldur í dögum}}$$

Limósín blendingarnaut;

$$\text{Lífþungi, kg} = -381,3 + 426,3 \times 1,001161^{\text{aldur í dögum}}$$

Íslenskar kvígur;

$$\text{Lífþungi, kg} = -1976 + 2011 \times 1,0002457^{\text{aldur í dögum}}$$

Angus blendingarkvígur;

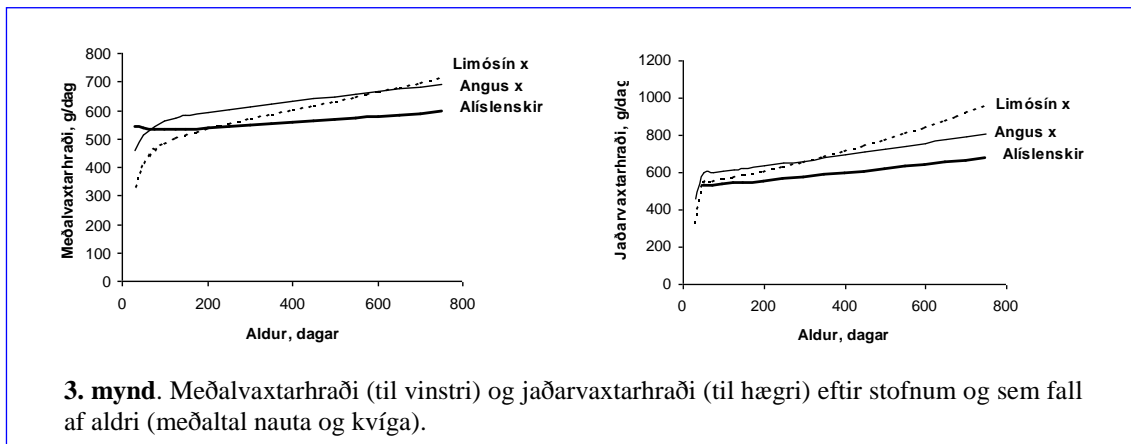
$$\text{Lífþungi, kg} = -1628 + 1662 \times 1,0003382^{\text{aldur í dögum}}$$

Limósín blendingarkvígur;

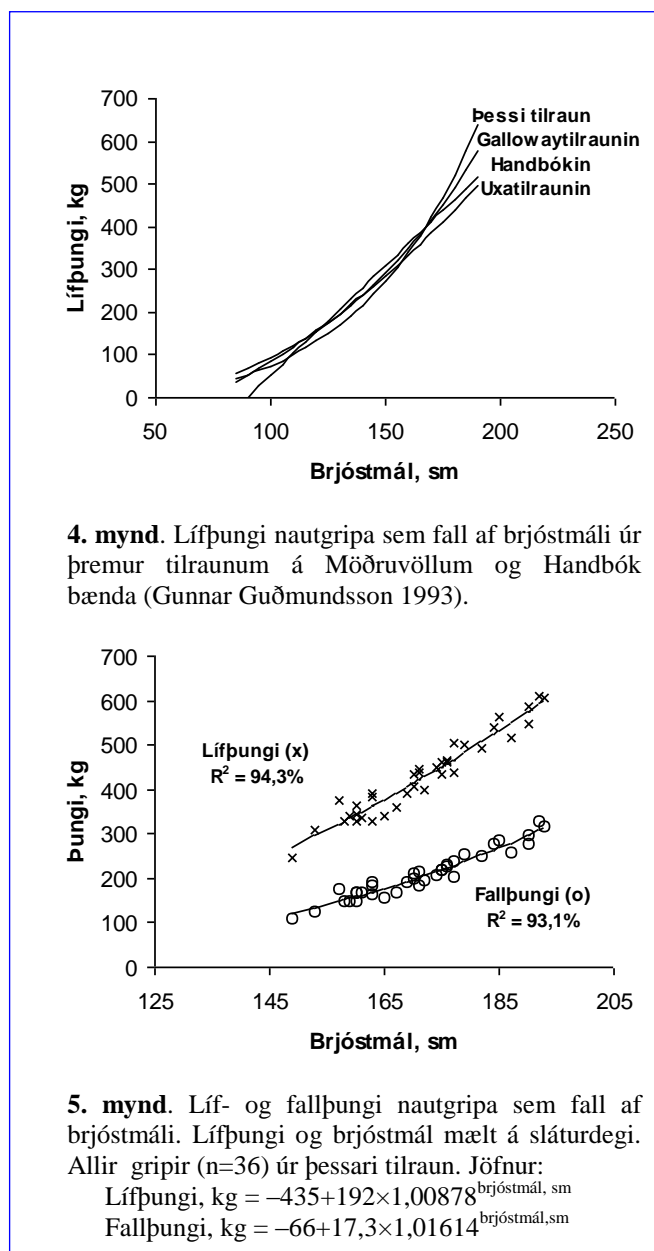
$$\text{Lífþungi, kg} = -1232 + 1263 \times 1,0004388^{\text{aldur í dögum}}$$

Meðalvaxtarhraði og jaðarvaxtarhraði er sýndur á 3. mynd eftir stofnum (meðaltal nauta og kvíga). Það sem fyrst vekur athygli er að blendingarnir þurfa talsverðan tíma til þess að ná upp vaxtarhraðanum, sérstaklega Limósín blendingarnir. Íslensku kálfarnir halda nokkuð jöfnum meðalvaxtarhraða út æviskeiðið frá fæðingu til sláturdags. Það tekur hins vegar Angus blendingana um 30–50 daga og Limósín blendingana tæplega 200 daga að ná sama meðalvaxtarhraða og íslensku kálfarnir hafa. Áberandi meiri deyfð Limósín blendinganna fyrstu dagana eftir fæðingu, sem margir hafa orð á, kemur hér greinilega fram. Jaðarvaxtarhraðinn gefur hins vegar nákvæmari mynd af þessu og sýnir að í rauninni eru það einungis fyrstu fjórar vikurnar sem Íslendingarnir vaxa hraðar, en eftir það keyra blendingarnir fram úr, sérstaklega Angus blendingarnir. Um árgamlir fara Limósín blendingarnir fram úr Angus blendingunum og bilið milli þeirra og hinna stofnanna eykst stöðugt út æviskeiðið. Það tók Limósín blendingana hins vegar um 20 mánuði að jafnaði að ná sama þunga á fæti og Angus blendingarnir á því fóðri sem notað var í tilrauninni. Allt er þetta samkvæmt bókinni. Angus er fljótþroskaðra kyn en Limósín. Annað atriði sem vert er að benda á er sérstaða þessara vaxtarhraðalína. Lögun þeirra ræðst mjög af þeirri fóðuráætlun sem farið er eftir og eðlislægri vaxtargetu gripanna á mismunandi aldri og þroskastigi. Hér var æviskeiðinu skipt í þrjú fóðurskeið, þ.e. mjólkurskeið, vaxtarskeið og eldisskeið. Hvert þessara skeiða eru ólík með tilliti til orkustyrks (FE/kg þe.) fóðursins sem gripirnir höfðu aðgang að (2. tafla). Fóðurstyrkurinn er mun meiri á mjólkur- og eldisskeiðinu en á vaxtarskeiðinu þar sem vaxtargetan er mest. Það leiðir til þess að þungaaukningin er mun línulegri (2. mynd) en ef fóðurstyrkurinn hefði verið jafn allt æviskeiðið. Eldisskeiðið leiðir til þess að í staðinn fyrir að jaðarvaxtarhraðinn fari minnkandi á síðasta hluta æviskeiðsins eykst hann enn frekar, sérstaklega hjá Limósín blendingunum (3. mynd) sem taka best við sér. Líkast til er það vegna áhrifa

frá kjarnfóðrinu og vegna þess að Limósín er seinþroskaðasta kynið og sem á ennþá talsverðan vöxt eftir inni. Nánar verður farið í saumana á þessu í næsta kafla um át og fóðurnýtingu.



Brjóst máls mælingar voru framkvæmdar allt æviskeiðið samtímis vigtuninum. Markmið þeirra var m.a. að sjá hvort munur er á brjóst máli á milli kynja og stofna. Sá þáttur sem vitað er að ræður mestu um brjóst málið er líkamspungi gripanna og í þessari tilraun útskýrði kyn og stofn einungis um 2% alls breytileikans í mælingunum, en þunginn um 94%. Þessi tilraun sýnir, eins og fyrri tilraunir, að brjóst mál unguneyta við sama þunga er ekki nægjanlega breytilegt á milli kynja, stofna eða mismunandi eldis til þess að það verði marktækt. Brjóstummáls mæling er auðveld og algild leið til þess að áætla þunga gripa, þó nákvæmnin geti hlaupið á nokkrum tugum kílóa. Á 4. mynd eru bornar saman aðhvarfslínur lífþunga að brjóst máli úr þremur tilraunum frá Möðruvöllum sem byggja á um 3600 endurteknum mælingum á 108 gripum og til samanburðar línuleg töflugildi sem gefin eru upp í Handbók bænda 1993 (Gunnar Guðmundsson 1993). Hámarksþungi gripanna var mismunandi í tilraununum þremur, mestur í þessari tilraun og minnstur í uxatilrauninni. Þess vegna eru frávikin á milli tilrauna mest í þyngstu gripunum. Hagnýtast er

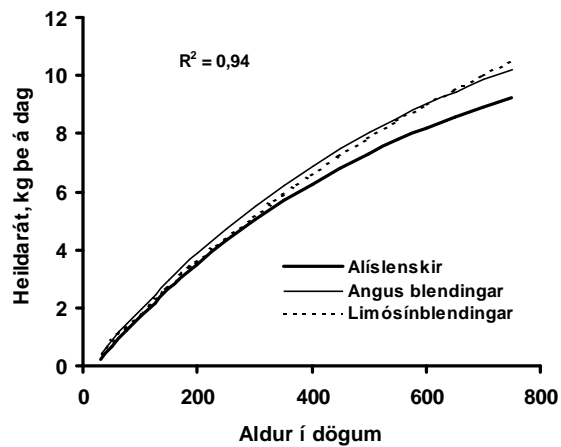


að nota brjóstummálmælingu til þess að áætla hvort gripir hafi náð ásættanlegum sláturþunga. Á 5. mynd er sýnt samband lífþunga á sláturdegi og fallþunga sem fall af brjóstmáli ásamt viðeigandi jöfnum. Í þessari tilraun fékkst mun sterkara aðhvarf þessara þátta en fékkst í samanburðartilraun með Gallo-way blendinga og íslensk naut, eða $R^2=93\%$ á móti 74% þá (Þóroddur Sveinsson 1994). Aðhvarfslínan úr þeirri tilraun gefur heldur meiri þunga við ákveðið brjóstmál en hér, sérstaklega við hæstu og lægstu gildin.

Át, vöxtur og fódurnýting

Á 6. mynd er sýnt heildarþurrefnisát nauta eftir stofnum sem fall af aldri og á 7. mynd sem fall af þunga (blendingar saman). Í meðfylgjandi jöfnum er kynjum slegið saman, þó aðhvarfsgreiningin sýni að línur fara að skiljast að við 400 kg þunga. Á myndunum sést að við sama aldur dragast íslensku kálfarnir aftur úr í áti miðað við blendingana, enda þyngjast þeir minna (2. mynd). Aftur á móti ef skoðað er át miðað við sama þunga éta íslensku kálfarnir heldur meira en blendingarnir, þó munurinn sé vart marktækur. Af þessu má strax draga þá ályktun að fódurnýtingin er lakari hjá íslensku kálfunum en blendingunum, eins og kemur glöggar fram í fervikagreiningunni hér á eftir.

Eins og áður er getið var æviskeiði kálfanna skipt upp í 3 fódurskeið, mjólkur-, vaxtar-, og eldisskeið. Í 4., 5. og 6. töflu eru birtar niðurstöður um át, vöxt, fódurnýtingu og fódurstyrk, ásamt dagafjölda og þunga gripanna á þessum skeiðum. Sýnd eru meðaltöl kynja, stofna og sláturflokka, ásamt staðalskekkjum. Samkvæmt fervikagreiningum voru samspilsáhrif óveruleg og ekki marktæk, sem auðvelda mjög túlkun og framsetningu niðurstaðna. Þegar talað er um mun á milli stofna, kynja eða fódurflokka er alltaf átt við tölfræðilega marktækann mun þar sem sennileikahlutfallið (P) er $<0,05$.



6. mynd. Heildarþurrefnisát á dag hjá nautum af íslensku kyni og blendingsstofnum sem fall af aldri. Íslensku naut;

$$\text{Át kg þe./dag} = 12,552 - 13,025 \times 0,998179^{\text{aldur í dögum}}$$

Angus blendingsnaut;

$$\text{Át kg þe./dag} = 14,44 - 14,695 \times 0,998332^{\text{aldur í dögum}}$$

Limósín blendingsnaut;

$$\text{Át kg þe./dag} = 18,51 - 18,73 \times 0,998871^{\text{aldur í dögum}}$$

Íslenskar kvígur;

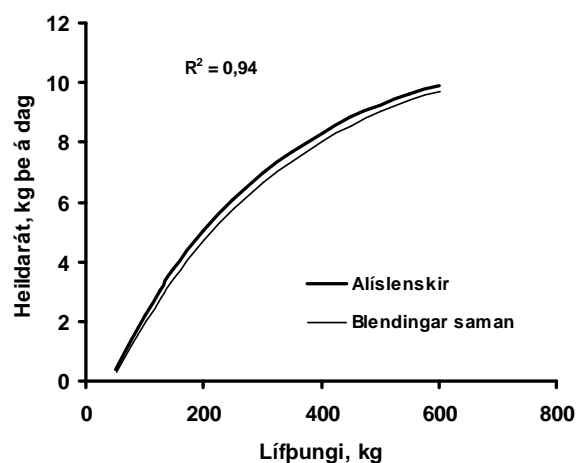
$$\text{Át kg þe./dag} = 13,97 - 14,2 \times 0,998538^{\text{aldur í dögum}}$$

Angus blendingskvígur;

$$\text{Át kg þe./dag} = 10,106 - 10,5 \times 0,997559^{\text{aldur í dögum}}$$

Limósín blendingsnaut;

$$\text{Át kg þe./dag} = 10,828 - 11,406 \times 0,997683^{\text{aldur í dögum}}$$



7. mynd. Heildarþurrefnisát á dag hjá íslenskum nautgripum og blendingum (Limósín og Angus saman í línu) sem fall af lífþunga. Meðaltal kvíga og nauta.

Íslenskir gripir;

$$\text{Át kg þe./dag} = 11,363 - 13,179 \times 0,996342^{\text{Lífþungi, kg}}$$

Angus blendingar;

$$\text{Át kg þe./dag} = 11,689 - 13,272 \times 0,996789^{\text{Lífþungi, kg}}$$

Limósín blendingar;

$$\text{Át kg þe./dag} = 11,407 - 13,249 \times 0,996543^{\text{Lífþungi, kg}}$$

4. tafla. Át, vöxtur, fódurnýting og fódurstyrkur á mjólkurskeiði.

| Stofn | Kyn | | Sláturflokkur | | | Meðaltal |
|-------------------------------------|------|--------|---------------|---------|---------|----------|
| | Naut | Kvíga | 16 mán. | 20 mán. | 24 mán. | |
| Dagar á mjólkurskeiði | | | | | | |
| Íslenskur | 89 | 88 | 88 | 86 | 92 | 89 |
| Angus blendingar | 88 | 87 | 88 | 88 | 86 | 87 |
| Limósín blendingar | 86 | 90 | 83 | 91 | 90 | 88 |
| Meðaltal | 88 | 88 | 86 | 88 | 89 | 88 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 1,3 | | 1,6 | | 1,6 |
| Mjólk, FE/kálf | | | | | | |
| Íslenskur | 74 | 71 | 71 | 73 | 74 | 73 |
| Angus blendingar | 73 | 69 | 71 | 72 | 70 | 71 |
| Limósín blendingar | 72 | 72 | 71 | 73 | 72 | 72 |
| Meðaltal | 73 | 71 | 71 | 73 | 72 | 72 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 0,8** | | 0,9 | | 0,9 |
| Kjarnfóður, FE/kálf | | | | | | |
| Íslenskur | 17 | 19 | 17 | 16 | 16 | 16 |
| Angus blendingar | 18 | 18 | 18 | 20 | 17 | 18 |
| Limósín blendingar | 19 | 17 | 19 | 18 | 17 | 18 |
| Meðaltal | 18 | 17 | 18 | 18 | 17 | 18 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 0,7 | | 0,9 | | 0,9 |
| Hey, FE/kálf | | | | | | |
| Íslenskur | 27 | 18 | 23 | 23 | 23 | 23 |
| Angus blendingar | 30 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 |
| Limósín blendingar | 29 | 21 | 26 | 20 | 29 | 25 |
| Meðaltal | 29 | 23 | 26 | 24 | 27 | 26 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 2,1* | | 2,6 | | 2,6 |
| Lífbungi í lok mjólkurskeiðs, kg | | | | | | |
| Íslenskur | 80 | 77 | 78 | 76 | 82 | 78 |
| Angus blendingar | 94 | 83 | 89 | 90 | 87 | 89 |
| Limósín blendingar | 90 | 79 | 83 | 84 | 88 | 85 |
| Meðaltal | 88 | 80 | 83 | 83 | 85 | 84 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 3,5* | | 4,3 | | 4,3 |
| Meðalvöxtur, g/dag | | | | | | |
| Íslenskur | 556 | 534 | 541 | 510 | 584 | 545 |
| Angus blendingar | 632 | 500 | 564 | 589 | 545 | 566 |
| Limósín blendingar | 539 | 415 | 453 | 474 | 506 | 477 |
| Meðaltal | 576 | 483 | 519 | 524 | 545 | 529 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 41* | | 51 | | 51 |
| Fódurnýting, FE/kg vöxt | | | | | | |
| Íslenskur | 2,6 | 2,4 | 2,5 | 2,6 | 2,4 | 2,5 |
| Angus blendingar | 2,3 | 2,7 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Limósín blendingar | 2,7 | 3,2 | 3,2 | 3,0 | 2,7 | 3,0 |
| Meðaltal | 2,5 | 2,8 | 2,7 | 2,7 | 2,5 | 2,6 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 0,2 | | 0,2 | | 0,2 |
| Fódurstyrkur, FE/kg þe. | | | | | | |
| Íslenskur | 1,22 | 1,31 | 1,26 | 1,26 | 1,28 | 1,27 |
| Angus blendingar | 1,19 | 1,20 | 1,20 | 1,19 | 1,20 | 1,20 |
| Limósín blendingar | 1,20 | 1,30 | 1,24 | 1,29 | 1,20 | 1,25 |
| Meðaltal | 1,20 | 1,27 | 1,23 | 1,25 | 1,23 | 1,24 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 0,02** | | 0,03 | | 0,03 |

1) Milli kynja, sláturflokka og stofna (frá vinstri til hægri). Marktækur munur milli meðaltala samkvæmt F-prófi er einkenndur með stjörnum, * < 0,05, ** < 0,01 og *** < 0,001. Tölur sem eru ekki auðkenndar gefa til kynna að munur milli meðaltala er ekki marktækur.

5. tafla. Át, vöxtur, fódurnýting og fódurstyrkur á vaxtarskeiði.

| Stofn | Kyn | | Sláturflokkur | | | Meðal- tal |
|-------------------------------------|------|---------|---------------|---------|---------|---------------|
| | Naut | Kvíga | 16 mán. | 20 mán. | 24 mán. | |
| Dagar á vaxtarskeiði | | | | | | |
| Íslenskur | 460 | 460 | 336 | 462 | 582 | 460 |
| Angus blendingar | 460 | 455 | 336 | 459 | 578 | 458 |
| Limósín blendingar | 455 | 458 | 336 | 459 | 574 | 456 |
| Meðaltal | 458 | 457 | 336 | 460 | 578 | 458 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 2 | | 3*** | | 3 |
| Hey, FE/kálf | | | | | | |
| Íslenskur | 1667 | 1639 | 1020 | 1594 | 2344 | 1653 |
| Angus blendingar | 1851 | 1640 | 1154 | 1705 | 2378 | 1746 |
| Limósín blendingar | 1750 | 1697 | 1090 | 1601 | 2480 | 1724 |
| Meðaltal | 1756 | 1659 | 1088 | 1633 | 2401 | 1707 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 50 | | 61*** | | 61 |
| Lífbungi í lok vaxtarskeiðs, kg | | | | | | |
| Íslenskur | 366 | 319 | 261 | 342 | 425 | 342 |
| Angus blendingar | 436 | 368 | 318 | 401 | 486 | 402 |
| Limósín blendingar | 420 | 373 | 312 | 376 | 501 | 396 |
| Meðaltal | 407 | 353 | 297 | 373 | 471 | 380 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 10*** | | 13*** | | 13*** |
| Meðalvöxtur, g/dag | | | | | | |
| Íslenskur | 616 | 525 | 546 | 576 | 590 | 571 |
| Angus blendingar | 745 | 623 | 682 | 678 | 692 | 684 |
| Limósín blendingar | 715 | 645 | 683 | 637 | 720 | 680 |
| Meðaltal | 692 | 598 | 637 | 630 | 667 | 645 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 18*** | | 22 | | 22*** |
| Fódurnýting, FE/kg vöxt | | | | | | |
| Íslenskur | 5,7 | 6,6 | 5,6 | 6,0 | 6,9 | 6,2 |
| Angus blendingar | 5,3 | 5,7 | 5,1 | 5,5 | 6,0 | 5,5 |
| Limósín blendingar | 5,2 | 5,7 | 4,7 | 5,5 | 6,0 | 5,4 |
| Meðaltal | 5,4 | 6,0 | 5,1 | 5,7 | 6,3 | 5,7 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 0,09*** | | 0,11*** | | 0,11*** |
| Fódurstyrkur, FE/kg þe. | | | | | | |
| Íslenskur | 0,70 | 0,71 | 0,70 | 0,71 | 0,71 | 0,71 |
| Angus blendingar | 0,71 | 0,72 | 0,71 | 0,71 | 0,71 | 0,71 |
| Limósín blendingar | 0,71 | 0,71 | 0,71 | 0,71 | 0,72 | 0,71 |
| Meðaltal | 0,71 | 0,71 | 0,71 | 0,71 | 0,71 | 0,71 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 0,002 | | 0,002 | | 0,002 |

1) Milli kynja, sláturflokka og stofna (frá vinstri til hægri). Marktækur munur milli meðaltala samkvæmt F-prófi er einkenndur með stjörnum, * $<0,05$, ** $<0,01$ og *** $<0,001$. Tölur sem eru ekki auðkenndar gefa til kynna að munur milli meðaltala er ekki marktækur.

Kálfarnir voru að jafnaði 88 daga á mjólkurskeiði þar sem uppistaða fódursins (62%) var ferskmjólk (4. tafla). Enginn munur er á áti, þunga, vaxtarhraða eða fódurnýtingu á milli stofna. Hins vegar éta nautkálfnir meira hey og þyngjast tæplega 100 g meira á dag en kvígukálfarnir á þessu tímabili. Þetta meira heyát leiðir til þess að heildaorkustyrkur (FE/kg þe.) fódursins sem nautkálfnir eru á reynist lægri en hjá kvígunum.

Lengsta fódurskeiðið er vaxtarskeiðið, sem var mislangt eftir sláturflokkum, eða 336, 460 eða 578 daga langt. Á þessu skeiði fá kálfarnir einungis vel verkað þurrhey að vild, en sem er undir meðallagi í fódurgildi (sjá 2. töflu) og er meðalfódurstyrkurinn um 0,71 FE/kg þe. Hér fer munurinn á milli stofna að koma í ljós. Þrátt fyrir að ekki reynist vera munur á heyáti á milli kynja og stofna er verulegur munur á þunga gripanna í lok vaxtarskeiðsins og er hann

mestur um 50 kg. Blendingstofnarnir þyngjast álíka mikið, en íslensku kálfarnir minna. Meðalvaxtarhraðinn á þessu skeiði er ríflega 100 g minni hjá íslensku gripunum en hjá blendingunum og fódurnýtingin um 14% lakari. Vaxtarhraðinn hjá blendingskvígunum er heldur meiri en hjá íslensku nautunum, en fódurnýting er svipuð.

6. tafla. Át, vöxtur, fódurnýting og fódurstyrkur á eldisskeiði.

| Stofn | Kyn | | Sláturflokkur | | | Meðaltal |
|-------------------------------------|-------|--------------------|---------------|--------------------|---------|--------------------|
| | Naut | Kvíga | 16 mán. | 20 mán. | 24 mán. | |
| Dagar á eldisskeiði | | | | | | |
| Íslenskur | 64 | 67 | 69 | 65 | 64 | 66 |
| Angus blendingar | 66 | 64 | 64 | 64 | 66 | 65 |
| Limósín blendingar | 68 | 67 | 67 | 66 | 70 | 67 |
| Meðaltal | 66 | 66 | 66 | 65 | 67 | 66 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 1,9 | | 2,4 | | 2,4 |
| Kjarnfóður, FE/kálf | | | | | | |
| Íslenskur | 97 | 102 | 104 | 98 | 97 | 99 |
| Angus blendingar | 99 | 97 | 97 | 98 | 100 | 98 |
| Limósín blendingar | 103 | 101 | 100 | 99 | 106 | 102 |
| Meðaltal | 100 | 100 | 100 | 98 | 101 | 100 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 3,0 | | 3,6 | | 3,6 |
| Hey, FE/kálf | | | | | | |
| Íslenskur | 335 | 335 | 300 | 333 | 373 | 335 |
| Angus blendingar | 390 | 328 | 300 | 358 | 418 | 359 |
| Limósín blendingar | 381 | 335 | 299 | 321 | 454 | 358 |
| Meðaltal | 369 | 332 | 299 | 338 | 415 | 351 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 18 | | 22 ^{***} | | 22 |
| Lífbungi í lok eldisskeiðs, kg | | | | | | |
| Íslenskur | 413 | 355 | 307 | 382 | 463 | 384 |
| Angus blendingar | 497 | 413 | 370 | 456 | 540 | 455 |
| Limósín blendingar | 488 | 423 | 374 | 432 | 531 | 456 |
| Meðaltal | 466 | 397 | 350 | 423 | 522 | 432 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 11 ^{***} | | 13 ^{***} | | 13 ^{***} |
| Meðalvöxtur, g/dag | | | | | | |
| Íslenskur | 737 | 531 | 669 | 630 | 604 | 634 |
| Angus blendingar | 927 | 701 | 799 | 830 | 814 | 814 |
| Limósín blendingar | 1.007 | 750 | 915 | 858 | 861 | 878 |
| Meðaltal | 890 | 660 | 794 | 773 | 760 | 775 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 36 ^{***} | | 44 | | 44 ^{***} |
| Fódurnýting, FE/kg vöxt | | | | | | |
| Íslenskur | 9,4 | 12,3 | 9,1 | 11,2 | 12,2 | 10,8 |
| Angus blendingar | 8,1 | 9,6 | 7,7 | 8,8 | 10,0 | 8,8 |
| Limósín blendingar | 7,1 | 8,8 | 6,7 | 7,7 | 9,4 | 7,9 |
| Meðaltal | 8,2 | 10,2 | 7,8 | 9,3 | 10,5 | 9,2 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 0,4 ^{***} | | 0,4 ^{***} | | 0,4 ^{***} |
| Fódurstyrkur, FE/kg þe | | | | | | |
| Íslenskur | 0,79 | 0,79 | 0,79 | 0,79 | 0,80 | 0,79 |
| Angus blendingar | 0,78 | 0,80 | 0,79 | 0,79 | 0,79 | 0,79 |
| Limósín blendingar | 0,79 | 0,80 | 0,79 | 0,79 | 0,80 | 0,79 |
| Meðaltal | 0,79 | 0,80 | 0,79 | 0,79 | 0,80 | 0,79 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 0,003 | | 0,003 | | 0,003 |

1) Milli kynja, sláturflokka og stofna (frá vinstri til hægri). Marktækur munur milli meðaltala samkvæmt F-prófi er einkenndur með stjörnum, * < 0,05, ** < 0,01 og *** < 0,001. Tölur sem eru ekki auðkenndar gefa til kynna að munur milli meðaltala er ekki marktækur.

Eldisskeiðið stóð að jafnaði yfir í 66 daga og markmiðið með því var að allir gripir næðu ásættanlegri fituhulu fyrir slátrun. Talið var að íslensku nautkálfnir yrðu tæpastir með að ná viðunandi fituhulu og miðaðist kjarnfóðurgjöfin þess vegna við það. Til viðbótar við þurrheiyið fengu kálfnir 1,5 FE í kjarnfóðri á dag og reyndist það verða 20–25% (eftir sláturflokkum) af heildarfóðureiningunum sem kálfnir innbyrtu. Meðalorkustyrkur heildarfóðursins fór þannig úr 0,71 í 0,79 FE/kg þe. óháð kyni, stofni eða sláturflokki. Ekki er munur á heyáti á milli kynja og stofna, en eðlilega er munur á milli sláturflokka vegna stærðarmunar. Á eldisskeiðinu eykst munurinn í vaxtarhraða og fóðurnýtingu enn frekar á milli stofna. Á eldisskeiðinu taka Limósín blendingarnir best við sér og bæta við sig í lífþunga um 220–270 g meira á dag en íslensku gripirnir á sama tíma og Angus blendingarnir eru að bæta við sig 170–190 g meira. Sumir blendings nautkálfnir eru að þyngjast að jafnaði um og yfir kíló á dag, sem verður að teljast mjög gott á ekki sterkara eldi. Fóðurnýting Limósín blendinganna er afgerandi best á þessu skeiði og er um 40% betri en hjá íslensku kálfunum og um 11% betri en hjá Angus blendingunum. Fóðurnýting nautkálfa til vaxtar er að jafnaði um 25% betri en hjá kvígukálfunum. Eðlilega er fóðurnýtingin einnig betri hjá yngstu kálfunum en þeim eldri, eins og kemur fram í muninum á milli sláturflokka.

Fallþungi

Ungneytunum var slátrað sem næst 16, 20 eða 24 mánaða gömlum í slátruhúsi KEA á Akureyri. Í 7. töflu er m.a. sýndur fallþungi og fallhlutföll gripanna ásamt fóðurnýtingu sem FE á hvert kg falls. Verulegur munur er á milli kynja og stofna við sama aldur. Munurinn á fallþunga á milli kynja er að jafnaði um 40 kg en á milli blendinganna annars vegar og Íslendinganna hins vegar um 50 kg, sem er um 30% munur. Fallþungi blendingskvíga er auk þess heldur meiri en íslensku nautanna. Fallhlutfallið er einnig talsvert frábrugðið á milli blendinganna og íslensku gripanna, sérstaklega hjá kvígunum þar sem það er langlægst. Eins og við var að búast eykst fallhlutfallið með aldri gripanna.

Limósín blendingsnautin eru með bestu fóðurnýtinguna og þurfa einungis um 80% af þeim fóðureiningum sem íslensku nautin þurfa til þess að framleiða hvert kg af falli, en Angus blendingsnautin þurfa tæplega 90%. Blendingskvígurnar hafa einnig talsvert betri fóðurnýtingu en íslensku kvígurnar til vaxtar og framleiddu hvert kíló af falli á einungis 78% þeirra fóðureininga sem íslensku kvígurnar þurftu. Þá reyndist fóðurnýtingin betri hjá blendingskvígunum en hjá íslensku nautunum.

Tekjur og framlegð

Af framansögðu má ljóst vera að heildartekjur eru mun meiri af blendingunum við sama aldur en af íslensku gripunum, eins og kemur fram í 7. töflu. Þó er meira virði fyrir framleiðendur að átta sig á framlegðinni og er gefið eitt dæmi um þannig útreikning í 7. töflu. Þó hér sé reiknuð framlegð íslenskra kvíga til kjötframleiðslu er það eingöngu til gamans gert, enda eru þær alltaf settar á til mjólkurframleiðslu við venjulegar aðstæður. Miðað við gefnar forsendur gefa Limósín blendingsnautin mestu framlegðina, þá Angus blendingsnautin, svo blendingskvígurnar og loks íslensku nautin. Munurinn er ríflega þrefaldur þar sem hann er mestur. Þetta er umtalsvert meiri munur en í samanburði sem gerður hefur verið á Galloway blendingum og íslenskum nautum (Þóroddur Sveinsson 1998). Framlegð blendingsnautanna er næstum tvöfalt meiri en blendingskvíganna. Þessi samanburður er ekki fyllilega sanngjarn gagnvart kvígunum, enda næsta víst að kvígurnar komast af með lakara fóður (og ódýrara?) en nautin til þess að ná góðri flokkun. Kjarnfóðurkostnaður vegur hins vegar ekki mikið í framlegðarútreikningum sem þessum og ósennilegt að framleiðslukostnaður lakari heyja (í FE/kg þe.) sé í raun það mikið lægri en hér er gefið upp til þess að það breyti mjög miklu. Í

töflunni er gert ráð fyrir að hey kosti 15 kr/kg þe. og er þá miðað við framleiðslukostnað þess á tilraunabúinu á Möðruvöllum. Er það heldur lægra en uppgefinn kostnaður Hagþjónustu landbúnaðarins (án höfundar 1999) sem er 18,15 kr. Ljóst er að framleiðslukostnaður heyja er afar breytilegur milli bóa. Þar vegur eflaust mest fyrningar- og fjármagnskostnaðurinn sem bundinn er í vélum og tækjum, en einnig er talsverður munur á uppskeru (sem ræður miklu varðandi heyverð) eftir gæðum og frjósemi landsins á hverjum stað. Heyið er stærsti einstaki kostnaðarliðurinn við eldið og til þess að átta sig á hvaða gífurleg áhrif það hefur á framlegðina er það dregið fram hér í 8. mynd.

7. tafla. Fallþungi, fallhlutföll, fóðureiningar á kg fall, tekjur og framlegð.

| Stofn | Kyn | | Sláturflokkur | | | Meðal- tal |
|-------------------------------------|-------|---------|---------------|---------|---------|---------------|
| | Naut | Kvíga | 16 mán. | 20 mán. | 24 mán. | |
| Fallþungi, kg | | | | | | |
| Íslenskur | 195 | 157 | 135 | 177 | 215 | 176 |
| Angus blendingar | 244 | 201 | 176 | 221 | 270 | 223 |
| Limósín blendingar | 248 | 209 | 180 | 212 | 293 | 228 |
| Meðaltal | 229 | 189 | 164 | 204 | 259 | 209 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 6,1*** | | 7,5*** | | 7,5*** |
| Fallhlutfall, % | | | | | | |
| Íslenskur | 46,9 | 44,0 | 43,8 | 46,0 | 46,6 | 45,5 |
| Angus blendingar | 48,9 | 49,4 | 48,0 | 48,8 | 50,7 | 49,1 |
| Limósín blendingar | 50,5 | 49,7 | 49,0 | 49,2 | 52,1 | 50,1 |
| Meðaltal | 48,8 | 47,7 | 46,9 | 48,0 | 50,1 | 48,2 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 0,58 | | 0,72*** | | 0,72** |
| Fóðurnýting, FE/kg fall | | | | | | |
| Íslenskur | 11,3 | 13,7 | 11,5 | 12,2 | 13,8 | 12,5 |
| Angus blendingar | 10,0 | 10,7 | 9,5 | 10,3 | 11,2 | 10,4 |
| Limósín blendingar | 9,3 | 10,7 | 9,0 | 10,2 | 10,8 | 10,0 |
| Meðaltal | 10,2 | 11,7 | 10,0 | 10,9 | 11,9 | 11,0 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 0,21*** | | 0,26*** | | 0,26*** |
| Tekjur, kr/kg fall ²⁾ | | | | | | |
| Íslenskur | 67264 | 54073 | 46679 | 61203 | 74123 | 60668 |
| Angus blendingar | 84117 | 69414 | 60763 | 76383 | 93150 | 76765 |
| Limósín blendingar | 85514 | 71956 | 62031 | 73002 | 101171 | 78735 |
| Meðaltal | 78965 | 65148 | 56491 | 70196 | 89482 | 72056 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 2102*** | | 2575*** | | 2575*** |
| Framlegð, kr/kg fall ³⁾ | | | | | | |
| Íslenskur | 7474 | -4326 | 1529 | 3216 | -24 | 1574 |
| Angus blendingar | 19558 | 11516 | 13017 | 15888 | 17706 | 15537 |
| Limósín blendingar | 23200 | 12459 | 15550 | 15290 | 22678 | 17839 |
| Meðaltal | 16751 | 6549 | 10032 | 11465 | 13453 | 11650 |
| <i>Staðalsk. mism.¹⁾</i> | | 1268*** | | 1553*** | | 1553*** |

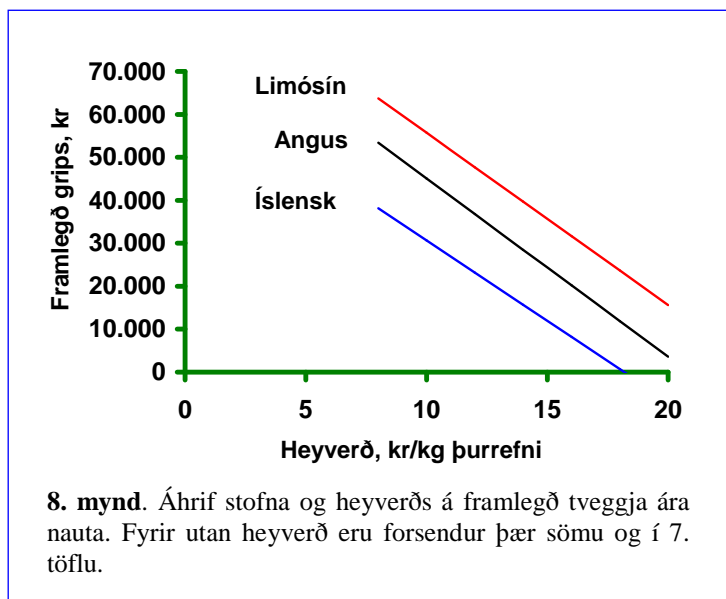
- 1) Milli kynja, sláturflokka og stofna (frá vinstri til hægri). Marktækur munur milli meðaltala samkvæmt F-prófi er einkenndur með stjörnum, * $<0,05$, ** $<0,01$ og *** $<0,001$. Tölur sem eru ekki auðkenndar gefa til kynna að munur milli meðaltala er ekki marktækur.
- 2) Tekjur miðað við að allir gripir, óháð stofni eða kyni, hafi lent í sama verðflokki, þ.e. UNI A á kr 345 kr/kg fall.
- 3) Framlegð eru tekjur að frádregnum kostnaði fyrir utan laun og stofnkostnað. Kostnaðarforsendur; hey 15 kr/kg þe., kjarnfóður 20 kr/FE, mjólk 30 kr/l, kálfur 4000 kr stykkið, flutningskostnaður 1500 kr á haus.

Flokkun falla

Föll voru metin af kjötmatsmanni sláturhússins samkvæmt núgildandi reglum og samkvæmt EUROP kerfinu af starfsmönnum verkefnisins. Í íslenska matinu eru holdaflokkarnir einungis

3, þ.e. úrval fyrir mjög góða holdfyllingu, I fyrir góða eða „ásættanlega“ holdfyllingu og II fyrir holdrýra skrokka. Í EUROP kerfinu eru holdaflokkarnir 15 talsins. Fituflokkarnir eru hins vegar jafn margir í báðum kerfum, þó að þeir séu talsvert frábrugðnir í uppbyggingu. Í EUROP kerfinu eru föllin metin með sjónmati, bæði holdafar og fituhula en í íslenska matinu er holdafarið metið sjónrænt, en fituflokkunin fer eftir mældri fituþykkt á síðu.

Föllin flokkuðust misvel í kjötmati eftir stofnum og kynjum eins og kemur að hluta fram í 8. töflu. Kvígurnar voru áberandi feitari en nautin eins og við var að búast (ekki sýnt í töflu). Blendingskvígurnar voru einnig mun feitari en íslensku kvígurnar, sérstaklega þó Angus blendingskvígurnar sem urðu mjög feitar. Einnig var nokkuð sjáanlegur munur á fituhulu milli stofna hjá nautunum, þó að það komi ekki vel fram í kjötmatinu. Það kemur reyndar nokkuð á óvart hvað fitan er lítil í íslensku gripunum, því oft vill það fara saman eðlislæg mikil fitusöfnun og léleg fódurnýting eða hægari vöxtur vegna þess að það fer meiri orka í að framleiða kíló af fitu en kíló af vöðva. Hvað íslensku gripina varðar skýrir fitusöfnun ekki lélega fódurnýtingu hjá þeim, þó benda megi á að nýrnamörsfita í þessari tilraun var hlutfallslega meiri miðað við sama lífþunga í íslensku gripunum. Samkvæmt núverandi kjötmati fóru 26 gripir, eða 72%, í sama holdaflokk (holdaflokk I), en í EUROP kerfinu urðu flokkarnir 8 talsins og þar kom munurinn á holdafari milli blendinganna og íslensku gripanna mun skýrar fram (sjá 8. töflu). Nánar verður komið að þessu atriði í greininni sem fylgir hér á eftir.



8. mynd. Áhrif stofna og heyverðs á framlegð tveggja ára nauta. Fyrir utan heyverð eru forsendur þær sömu og í 7. töflu.

8. tafla. Flokkun falla úr tilrauninni samkvæmt núverandi kjötmati og EUROP kerfinu.

| | Núverandi kjötmat | | | | EUROP kerfið | | |
|-------|-------------------|--------|----------|------|--------------|--------|----------|
| | Íslenskir | Angus× | Limósín× | | Íslenskir | Angus× | Limósín× |
| Hold | | | | Hold | | | |
| Úrval | | 2 | 5 | R | | 3 | 4 |
| I | 9 | 10 | 7 | R- | | 1 | |
| II | 3 | | | O+ | | 3 | 4 |
| | | | | O | | 3 | 3 |
| | | | | O- | 3 | 1 | 1 |
| | | | | P+ | | 1 | |
| | | | | P | 5 | | |
| | | | | P- | 4 | | |
| Fita | | | | Fita | | | |
| M+ | 1 | | | 2 | 5 | 1 | 6 |
| A | 6 | 6 | 6 | 3 | 7 | 7 | 4 |
| B | 5 | 4 | 4 | 4 | | 3 | 1 |
| C | | 2 | 2 | 5 | | 1 | 1 |

UMRÆÐUR

Þessi tilraun er sú þriðja í röðinni á Möðruvöllum sem byggir á áþekku tilraunaskipulagi og ferli. Fyrsta tilraunin var samanburður á íslenskum nautum og Galloway blendingsnautum (Gunnar Ríkharðsson o.fl. 1996). Önnur tilraunin skoðaði mismunandi uxaelði (Sigríður Bjarnadóttir 1997) og sú þriðja er tilraunin sem hér er kynnt. Það er því freistandi og í raun eðlilegt að bera saman niðurstöður úr þessum tilraunum. Í Galloway tilrauninni var fóðurstyrkurinn talsvert meiri en í hinum tilraununum og vaxtarhraðinn er af þeim sökum meiri þar. Þegar borin er saman uxatilraunin og þessi tilraun bendir allt til þess að vöxtur og fóðurnýting íslenskra uxa og íslenskra kvíga sé mjög svipaður, enda í góðu samræmi við erlendar niðurstöður. Með hlutfallstölum er þess vegna hægt að draga saman niðurstöður þessara þriggja tilrauna í eina töflu, sem ætti að gefa glögga mynd af vexti, fóðurþörfum og fóðurnýtingu flestra flokka ungunna hér á landi. Þannig samanburður er sýndur í 9. töflu. Hún sýnir að nýju kjötkynin hafa talsverða yfirburði fram yfir Galloway kynið hvað varðar vöxt og fóðurnýtingu og að ekki sé talað um íslenska stofninn. Þær væntingar sem gerðar voru í upphafi til þessara nýju holdakynja, og lýst er í greinargerð Nautgriparáræktarnefndar BÍ (án höfundar 1991), hafa að þessu leyti ræst fullkomlega.

9. tafla. Samanburður á einblendings- og íslenskum nautgripum miðað við sama fallþunga (200 kg). Íslensk naut = 100. Byggt á niðurstöðum úr tilraunum á Möðruvöllum.

| Nautsfaðir | Naut | | | Kvígur (eða uxar) | | |
|------------|--------|-----|-------|-------------------|-----|-------|
| | Vöxtur | Át | Aldur | Vöxtur | Át | Aldur |
| Íslenskur | 100 | 100 | 100 | 86 | 148 | 122 |
| Galloway | 106 | 88 | 93 | - | - | - |
| Angus | 116 | 82 | 85 | 100 | 96 | 98 |
| Limósín | 116 | 78 | 84 | 101 | 92 | 95 |

Eins og kemur fram í töflunni er vöxtur og fóðurnýting íslenskra uxa og kvíga einnig mjög slök miðað við aðra flokka. Ef framlegðarútreikningarnir fyrir íslensku kvígurnar í 7. töflu eru heimfærðir á íslenska uxa er ljóst að þeir skila auðveldlega neikvæðri framlegð og getur vart talist fýsilegur kostur, sama hvað heyin kosta lítið. Hins vegar ætti eldi blendingsuxa og blendingskvíga að gefa mjög sambærilega eða heldur meiri framlegð en íslensk naut gefa (7. tafla og 8. mynd). Af þessu ætti að vera ljóst að þeir sem ætla að standa í einhverju nautakjötseldi með mjólkurframleiðslunni eiga að kappkosta að sæða sem mest með holdakynjum.

Leiðbeiningar um daglegar orkuþarfir nautgripa byggja á erlendum töflugildum (Gunnar Guðmundsson 1997) og þar er m.a. gert ráð fyrir að fóðurnýting kvíga og nauta til vaxtar sé nánast sú sama. Þessi tilraun sýnir að svo er ekki og á það bæði við alíslensku gripina og blendingana. Léleg fóðurnýting íslensku gripanna veldur því einnig að fóðurþarfir (FE/dag) þeirra, miðað við ákveðinn vaxtarhraða, eru meiri en kemur fram í erlendum töflugildum.

Í skýrslu Nautgriparáræktarnefndar BÍ frá 1991 kemur fram að svigrúm til einblendingsræktunar sé verulega mikið vegna góðra endingar íslensku kúnna. Hún taldi þá að hægt væri að sæða allt að 40% kúastofnsins með holdanautum. Í dag eru aðstæðurnar allt aðrar. „Endurnýjun kúnna hefur á síðustu árum orðið mun örari en áður var, ekki síst sem afleiðing frumutölubaráttunnar“ (Jón Viðar Jónmundsson 1999). Samkvæmt sömu heimild var um fjórðungi mjólkurkúnna fargað árið 1998, sem þýðir að nýliðunarþörfin það árið hafi verið 25%. Ef þetta hlutfall væri stöðugt ætti það að gefa talsvert svigrúm til þess að sæða með holdanautum. Hins vegar kemur einnig fram að árið 1998 hafi 82% kvígukálfa verið settir á til mjólkurframleiðslu og er það 3% aukning frá árinu á undan (Jón Viðar Jónmundsson 1998). Ef gert er ráð fyrir að mjólkurframleiðslan (á kú) breytist ekki, kynjahlutföll séu nokkuð jöfn og allar ásettar kvígur þessi ár komi inn í skýrsluhaldið sem mjólkurkúr ætti ný-

liðunin að vera um 40% (2,5 mjaltaskeið að jafnaði af kú) þegar þetta er ritað og eitthvað fram eftir næsta ári. Ef þetta verður raunin er ljóst að umrætt svigrúm til þess að nýta holdakynin er horfið. Þessi mikla nýliðunarþörf veldur því einnig að framboð á nautgripakjöti eykst verulega með þeim afleiðingum að erfitt verður að viðhalda góðum ungnautakjötsmarkaði. Það er því afar brýnt að leita allra leiða til þess að auka aftur endingu mjólkurkúastofnsins til þess að bændur hafi möguleika á að nýta einblendingsræktun mun meira en nú er hægt.

Ef horft er lengra til framtíðar ættu bændur og afurðastöðvar að íhuga hvort ekki sé grundvöllur fyrir að markaðssetja Angus kjöt sérstaklega til þess að ná fram hærra afurðaverði. Víða erlendis er Angus kjöt, þ.m.t. af Angus blendingum, sérmerkt og selt á hærra verði en annað kjöt vegna mikilla kjötgæða (sjá næstu grein).

ÞAKKARORÐ

Að þessu verkefni hafa unnið margir einstaklingar og telst okkur til að þeir séu á 6. tuginn. Starfsmönnum sem komið hafa að þessu verkefni hjá Kjötiðnaðarstöð KEA, Matvælarannsóknunum Keldnaholti, Efnagreiningum Keldnaholti, Búnaðarsambandi Eyjafjarðar og á Möðruvöllum viljum við þakka ánægjulegt og gott samstarf.

HEIMILDIR

AFRC 1993. *GENSTATTM 5. Release 3 Reference Manual* (form. ritnefndar Payne, R.W.). Statistics Department, Rothamsted Experimental Station, AFRC Institute of Arable Crops Research, Harpenden, Hertfordshire AL5 2JQ. Clarendon Press, Oxford, 796 s.

Án höfundar 1991. Greinargerð um innflutning nautgripa. Til landbúnaðarráðuneytisins og stjórnar Búnaðarfélags Íslands frá Nautgriparæktarnefnd BÍ, 25 s.

Án höfundar 1997. Prófun á Aberdeen Angus og Limousín kynjunum með tilliti til burðarerfiðleika hjá íslenskum kúm sem ganga með blendingskálfa. Til yfirdýralæknis, 5 s.

Án höfundar 1999. Áætlaður beinn kostnaður við heyframleiðslu sumarið 1999. Frá Hagþjónustu landbúnaðarins, 8 s.

Gunnar Guðmundsson 1993. Tölur yfir fóðurþarfir búfjár. Í: *Handbók bænda 1993*, 171–183.

Gunnar Guðmundsson 1997. Nýtt fóðurorku- og próteinmat fyrir jörturdýr. Í: *Handbók bænda 1997*, 79–90.

Gunnar Ríkhartsson, Guðjón Þorkelsson, Þóroddur Sveinsson og Ólafur Guðmundsson 1996. Samanburður á íslenskum nautum og Galloway-blendingum. *Fjölrit RALA nr 186*, 45 s.

Jón Viðar Jónmundsson 1998. Skýrslur nautgriparæktarfélaganna árið 1997. *Freyr 94(5)*: 10–15.

Jón Viðar Jónmundsson 1999. Skýrslur nautgriparæktarfélaganna árið 1998. *Freyr 95(4)*: 7–12.

Landsudvalget for kvæg 1997. *Fodermiddeltabel 1997. Sammensætning og foderværdi af fodermidler til kvæg* (ritstj. Finn Strudsholm, Erik Skovbo Nielsen, Jens Christian Flye & Anne Mette Kjeldsen (Landskontoret for Kvæg), og Martin R. Weisbjerg, Karen Søgaard, V. Friis Kristensen, Torben Hvelplund & John E. Hermansen (Danmarks Jordbrugsforskning)).

Sigríður Bjarnadóttir 1997. Uxar af íslensku kyni til kjötframleiðslu, I. Í: *Ráðunautafundur 1997*, 211–224.

Þóroddur Sveinsson 1994. Samanburður á íslenskum nautum og Galloway blendingum. Ib. Samband brjóst máls og þunga. Í: *Ráðunautafundur 1994*, 119–121.

Þóroddur Sveinsson 1998. Hver er framlegð nautakjötsframleiðslunnar? *Freyr 94(14)*: 9–13.