

Átgeta íslenskra áa



Jóhannes Sveinbjörnsson

Landbúnaðarháskóli Íslands, 2020.
Rit Lbhí nr. 126
ISSN 1670-5785
ISBN 978-9979-881-97-1

Verkefnið var styrkt af: Framleiðnisjóði landbúnaðarins (Próunarfé sauðfjarræktar)

Höfundur: Jóhannes Sveinbjörnsson
Ljósmynd á forsíðu: Jóhannes Sveinbjörnsson

Efnisyfirlit

1	Inngangur.....	1
2	Efni og aðferðir	2
3	Niðurstöður og umræður	4
4	Helstu ályktanir - og nýjar rannsóknaspurningar	12
5	Þakkir.....	13
6	Heimildaskrá	14

1 Inngangur

Allmargar tilraunir hafa verið gerðar hérlandis með fôðrun sauðfjár á síðari hluta meðgöngu og eftir burðinn, og tölur um átgetu á þessum tímabilum eru því til í nokkrum mæli (sjá m.a. Jóhannes Sveinbjörnsson, 2017; Hallfríður Ólafsdóttir, 2012; Stefán Sch. Thorsteinsson og Sigurgeir Þorgeirsson, 1989). Tilraunir með áhrif haustrúnings á át og afurðir sauðfjár (Sigurgeir Þorgeirsson o.fl., 1990) skiluðu líka upplýsingum um fôðurát á haustinu, og um áhrif rúnings á átið. Það tímabil þar sem skorturinn á upplýsingum um át á er hvað mestur er miðsvetrartímabilið, fyrri hluti meðgöngunnar, þegar ærnar eru að jafnaði fôðraðar til viðhalds og mjög hóflegar þyngingar. Þetta er það tímabil þegar lökustu heyin eru gefin.

Helsti mælikvarðinn á fôðurgildi gróffóðurs er orkustyrkurinn, mældur sem fôðureiningar (FE_m) í hverju kg þurrefnis (þe). Því hærra gildi á þessari stærð (FE_m/kg þe), því meiri nýtanleg orka (nettóorka) er í hverju kg þe af fôðrinu (Ólafur Guðmundsson og Tryggvi Eiríksson, 1995; Jóhannes Sveinbjörnsson og Bragi L. Ólafsson, 1999).

Átgeta fullorðinna íslenskra áa í tilraunum hefur oftast verið á bilinu 1,4 til 1,9 kg þe/dag yfir vetrartímamann en fer í 2,0 - 2,5 kg þe/dag fyrst eftir burð og trúlega um og yfir 3 kg þe/dag á beit fyrri hluta mjólkurskeiðsins.

Norfor-fôðurmatskerfið fyrir mjólkurkúr hefur verið í notkun í um áratug í Svíþjóð, Noregi, Íslandi og Danmörku. Allir þættir sem mældir eru í efnagreiningum á fôðri jórturdýra í þessum löndum miðast við Norfor-kerfið. Ennfremur er þekkingaröflun um fôðrun jórturdýra í þessum löndum að stórum hluta miðuð við að hún nýtist Norfor-kerfinu sem best. Því er rökrétt að við hér á Íslandi sem eigum hlutfallslega mesta hagsmuni þessara þjóða af sauðfjárrækt en höfum vegna smæðar minnsta möguleika á einleik í rannsóknum og þróun, reynum að vinna að því að rammi Norfor-kerfisins verði notaður til að skapa betri verkfæri til fôðuráætlanagerðar fyrir sauðfé. Mikilvægur þáttur í því er að nota sömu mæliþætti og Norfor notar til að tengja eiginleika fôðurs við fôðurát fjárins.

Átgetuspár í Norfor-kerfinu byggjast m.a. á útreiknaðri breytu sem við köllum á íslensku tyggítíma (*d. tyggetid*; *e. chewing index*). Til þess að reikna út tyggítíma þarf m.a. mælingar á tréniþáttum (NDF, iNDF). Tvær nýlegar vísindagreinar nokkurra norrænna fôðurfræðinga (Nielsen et al. 2015; Nielsen et al. 2017) sýna að þessi aðferð Norfor, að nota útreiknaðan tyggítíma ásamt fleiri breytum til að spá fyrir um át, er mjög lofandi bæði fyrir ær á síð-meðgöngu og eftir burð.

Í þeirri tilraun sem hér verður sagt frá var safnað gögnum um átgetu íslenskra áa á fyrri hluta meðgöngu. Tilraunin var lögð upp á þann hátt að niðurstöðurnar gætu nýst til að fá fyllri heildarmynd af átgetu íslenskra áa, og féllu að þeim aðferðum Norfor-kerfisins sem var lýst hér að framan.

2 Efni og aðferðir

Tilraunin fór fram á tilrauna- og kennslubúi LbhÍ á Hesti. Í byrjun árs 2018 voru valdar í tilraunina 72 ær á aldrinum 3.-6. vetra (árgangar 2012-2015). Þeim var jafnað í níu hópa með tilliti til aldurs, þunga og holda; átta kindur í hverjum hóp. Þrír slíkir hópar (endurtekningar) voru í hverri þriggja tilraunaeðferða, sem gengu út á að prófa þrjár mismunandi heygerðir (A, B, C). Hver átta kinda hópur var í tvennu lagi (2 x 4 ær) sittthvoru megin við garða. Hver hinna þriggja tilraunaeðferða (með þremur undirhópum) var á einum garða. Stærð hverrar stú (fyrir 4 ær) var um 1,8 x 1,8 metrar, eða 3,2 m². Legurými var því um 0,8 m²/kind og jöturými um 0,45 m²/kind, sem hvort tveggja er ríflegt (sjá reglugerð 1066/2014). Hver hópur hafði aðgang að sjálfbrynningu ásamt jöð- og selenbættum saltsteinum, en ekkert annað viðbótarfóður var gefið með gróffóðrinu á þeim tíma sem tilraunin stóð yfir. Görðum var skipt með spjöldum milli fóðrunarhópa.

Tilraunin hófst þann 15. janúar 2018 og var lagt upp með að hún stæði yfir í 8 vikur, eða fram að snoðrúningi í annari viku mars. Ákveðið var þó að bæta við níundu vikunni, sem var fyrsta vika eftir snoðrúning, til að fá viðbótar upplýsingar um áhrif snoðrúningsins á át. Á tilraunatímanum var hitastig í fjárhúsunum stillt á 5°C en hækkað í 7,5 °C eftir rúning.

Átmælingar fóru fram fjóra daga í viku, frá mánudegi til fimmtudags. Gróffóður var vigtað að hverjum átta kinda undirhópi tvisvar á dag, að morgni og síðdegis. Moð var svo vigtað frá hverjum undirhópi morguninn eftir. Sýni voru tekin úr morgun- og kvöldgjöf gróffóðurs og moði daglega fyrir hverja heygerð, til þurrefnismælinga og efnagreininga, og geymd í frysti þar til greiningar fóru fram.

Þurrefnismælingar og efnagreiningar fóru fram hjá Efnagreiningu ehf. á Hvanneyri. Eftir að hvert sýni hafði farið í þurrefnisgreiningu voru gerð samsýni til efnagreiningar fyrir hverja viku og meðferð (fóður), samtals 27 sýni (3 meðferðir x 9 vikur).

Vigtanir og holdastigun á ám fóru fram við þessar dagsetningar:

- 4. janúar: áður en tilraun hófst til að fá upphafspunkt og forsendur til að jafna ám í tilraunahópa.
- 8. febrúar: á miðju tilraunatímabili.
- 6. mars: í lok tilraunar, þó fyrir snoðrúning og aukavikuna sem bætt var við í átmælingum.

Heilsufar áanna var með ágætum, utan að skipta þurfti út einni á úr tilrauninni vegna þunnra hægða. Fósturtalning fór fram 22. febrúar. Ekki er ástæða til að ætla að fjöldi fóstora hafi áhrif á át á fyrri hluta meðgöngunnar en þessi gögn eru þó til staðar.

Tölfræðileg greining gagna var unnin með SAS Enterprise Guide 7.11 (©2015, SAS Institute, Cary, NC, USA). Aðallega er um að ræða einfaldar ferveikagreiningar, gerðar með rútínunni Linear Models (PROC GLM). Birt eru minnstu kvaðrata meðaltöl (Least square means: LSM) og staðalskekkja meðaltala (standard error of means: SEM).

Bókstafamerkingar með hástæðu lettri (superscript) á talnagildum í töflum er skv. hefðbundinni aðferð ætlað að gera grein fyrir hvaða meðaltöl eru marktækt frábrugðin hvert öðru. Innan dálks eru þau gildi sem hafa ekki sama bókstaf marktækt frábrugðin tölfræðilega (P<0,05).

Meðaltal^a er minna en Meðaltal^b sem er aftur minna en Meðaltal^c. Meðaltal^{ab} liggur á milli Meðaltals^a og Meðaltals^b en er hvorki marktækt frábrugðið Meðaltali^a né Meðaltali^b.

Heygerðunum þremur, í meðferðum A, B og C var lýst af bústjórum á meðfylgjandi hátt:

A: Úrvalshey, af Buxum 2017. Talsvert sáðgresi, blanda af vallarsveifgrasi, hávingli, smávegis af hvítmára. Auk illgresis á við snarrót og varpasveifgras. Slegið 23. júní og þurrkað í góðum þurrki, hirt 26. júní. Ekkert rigndi í heyið.

B: Gott hey úr Vesturflóa 2017 (spildur V8 og V7). Gömul ræktun, vallarsveifgras, örlítið vallarfoxgras, háliðagras, talsvert um illgresi eins og snarrót. Slegið 14. júní, skúrir töfðu bindingu þar til 19. júní, þá var mjög góður þurrkur og tókst að þurrka laust vatn úr heyinu.

C: Sæmilegt hey af gömlum túnnum í Mávahlíð ofan vegar (spildur M5 og M7). Mjög gömul tún sem samanstanda mestmegnis af illgresi eins og snarrót, brennisóley, túnfíflum, varpasveifgrasi og túnvingli. Slegið seint, eða 22. júlí og hirt 25. júlí.

Í 1. töflu eru helstu niðurstöður efnagreininga á sýnum úr viðkomandi heygerðum, sem voru greind um haustið, áður en tilraunin fór af stað. Eins og sjá má er hey C afgerandi tormeltast og trénisríkast. Heygerð A hefur ívið hærri meltanleika, lægra heildartréni (NDF) en herra hlutfall ómeltanlegs trénis (iNDF) í heildartréni, heldur en heygerð B. Þannig spanna þessar heygerðir allnokkurn breytileika í þeim mældu breytum í gróffóðri sem almennt virðast hafa mest áhrif á þurrefnisát. Þó að frátöldu þurrefnisinnihaldi, en þessar heygerðir voru allar með hátt þurrefnisinnihald.

1. tafla. Helstu niðurstöður efnagreininga sem fyrir lágu áður en tilraun hófst, á þeim þremur heygerðum sem notaðar voru.

Hey	Þurr- efni %	Meltan- leiki þe, %	FE _m /kg þe	Hráprót. g/kg þe	NDF g/kg þe	iNDF g/kg NDF
A	72,5	74	0,86	166	499	159
B	70,1	73	0,84	174	513	136
C	82,7	68	0,77	145	557	170

3 Niðurstöður og umræður

Í 2. töflu má sjá að munur á efnainnihaldi heyja hjá hópum A og B er lítill sem enginn, ennþá minni en efnagreiningarnar fyrir upphaf tilraunar gáfu til kynna. Hins vegar er heyið hjá hópi C með afgerandi lægra orku- og próteininnihald og hærra tréininnihald, og leifar um þriðjung meiri. Í öllum tilvikum voru leifar þó það miklar að fullyrða má að ærnar hafi fengið að éta eftir átlust. Að meðaltali voru heyin ívið betri á seinna tímabilinu en því fyrra.

2. tafla. Hlutfall leifa af heildargjöf, meðalþurrefni, orkustyrkur, hráprótein og tréni (NDF) í étinu heyi; meðaltöl meðferða og tímabila.¹⁾

	Meðferð			Tímabil	
	A	B	C	1	2
Leifar, %	15,6	16,1	22,6	18,8	17,5
Þurrefni %	75,2	69,1	81,2	75,8	74,6
FE _m /kg þe	0,85	0,86	0,78	0,82	0,85
Hráprót. g/kg þe	162	170	149	157	164
NDF g/kg þe	535	534	580	553	546

¹⁾Tímabil 1: 15/1 2018 – 8/2 2018; Tímabil 2: 12/2 2018 – 13/3 2018

Í 3. töflu má sjá að hópar A og B fylgjast að mestu að í þunga, og þungaaukning er á tólfta kg yfir tveggja mánaða tímabil, en rétt rúm 6 kg hjá hópi C. Holdabreytingar eru á heildina við núllið hjá hópi C en veruleg holdaaaukning hjá hópum A og B. Athyglisvert er að sú holdaaaukning er aðallega á seinni mánuði tilraunarinnar.

3. tafla. Þungi og holdastig, þunga- og holdabreytingar ána. Minnstu kvaðrata meðaltöl tilraunameðferða og staðalskekkja.

	A	B	C	SEM ¹⁾
Þungi 4. jan	73,25 ^a	73,54 ^a	73,50 ^a	1,35
Þungi 8. feb	77,60 ^a	78,67 ^a	77,00 ^a	1,36
Þungi 6. mars	84,96 ^b	84,90 ^b	79,63 ^a	1,38
Þynging 4/1 - 8/2	4,35 ^b	5,13 ^b	3,50 ^a	0,41
Þynging 8/2 -6/3	7,35 ^c	6,23 ^b	2,63 ^a	0,32
Þynging alls (4/1-6/3)	11,71 ^b	11,35 ^b	6,13 ^a	0,56
Hold 4. jan	3,604 ^a	3,594 ^a	3,615 ^a	0,039
Hold 8. feb	3,656 ^b	3,646 ^b	3,427 ^a	0,049
Hold 6. mars	3,979 ^b	3,875 ^b	3,542 ^a	0,050
Holdabreyting 4/1 - 8/2	0,052 ^b	0,052 ^b	-0,188 ^a	0,044
Holdabreyting 8/2 -6/3	0,323 ^b	0,229 ^b	0,115 ^a	0,058
Holdabreyting alls (4/1-6/3)	0,375 ^b	0,281 ^b	-0,073 ^a	0,051

¹⁾SEM = standard error of means (staðalskekkja meðaltala)

Eins og sjá má í 4. töflu var minnst étið af heyi C, en athyglisvert er að marktækt meira er étið af heyi A heldur en heyi B, sem skýrist þá væntanlega af mun á grastegundum og verkun fremur en efnainnihaldi heyjanna. Munur á innbyrtri orku (FE_m/d) er þó ekki marktækur milli A og B, en um fimmtungi minni í meðferð C en hinum tveimur. Viðhaldspörf ána er 0,70 FE_m/dag , miðað við 73 kg upphafspunga, reiknað með eftirfarandi formúlu: Viðhaldspörf, $FE_m/d = 0,028 \times (\text{lífþungi})^{0,75}$ (Jóhannes Sveinbjörnsson og Bragi L. Ólafsson, 1999).

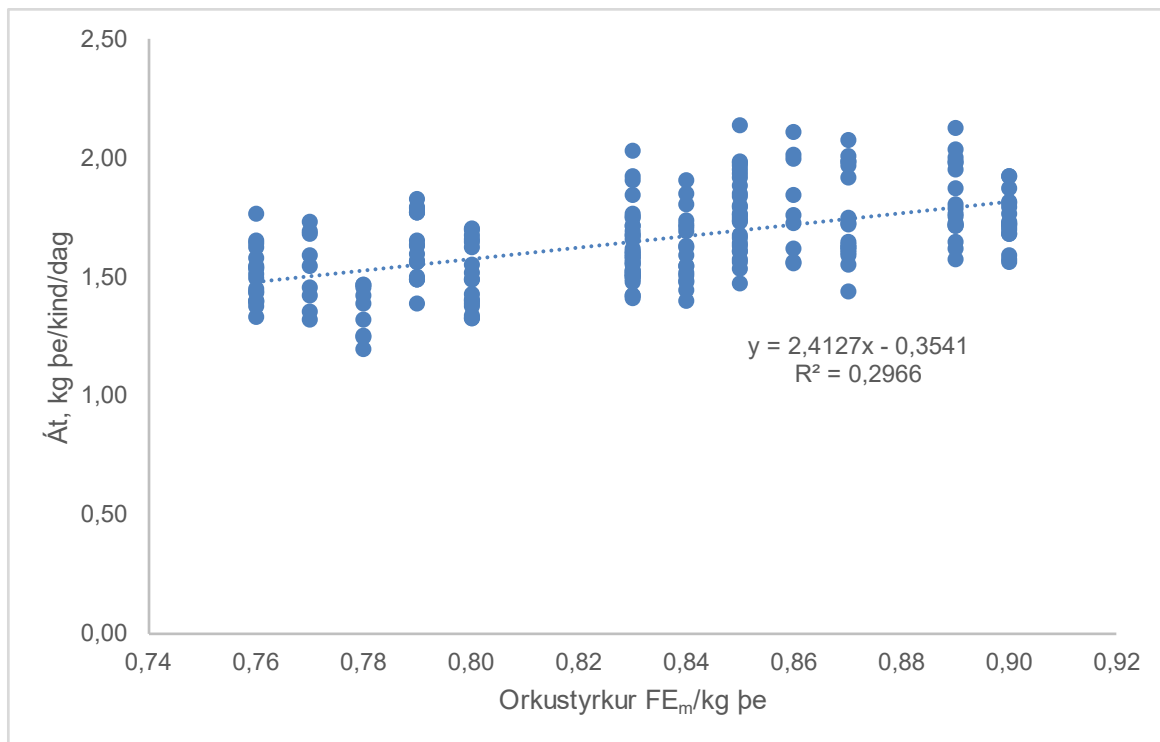
Með því að draga viðhaldspörfina frá innbyrtri orku á dag, fæst út hve mikil orka er til ráðstöfunar til þyngingar, að því gefnu að á þessum tíma eru fóðurþarfir vegna fósturvaxtar hverfandi, og áhrifa rúnings á orkunýtingu ætti ekki að gæta að neinu ráði. Ærnar í hópum A og B hafa skv. þessu 0,75- 0,80 FE_m/d til þyngingar en ærnar í hópi C tæplega 0,50 FE_m/d . Þyngingin hjá hópum A og B er nálægt 200 g/d en um 100 g/d hjá hópi C. Ærnar í hópi B þurfa um 20% minni orku til að þyngjast um hvert kg en ærnar í hópi C, hópur A liggur þarna á milli. Orkunýting til þyngingar er ívið betri á fyrri mánuði tilraunarinnar heldur en þeim seinni, þegar átið er ívið meira. Þurrefnis- og NDF át á hvert kg líkamsþunga er líka reiknað; þessar stærðir henta betur til samanburðar við aðrar rannsóknaniðurstöður; nánar um það síðar.

4. tafla. Fóðurát og orkunýting eftir tilraunameðferðum og tímabilum. Minnstu kvaðrata meðaltöl.

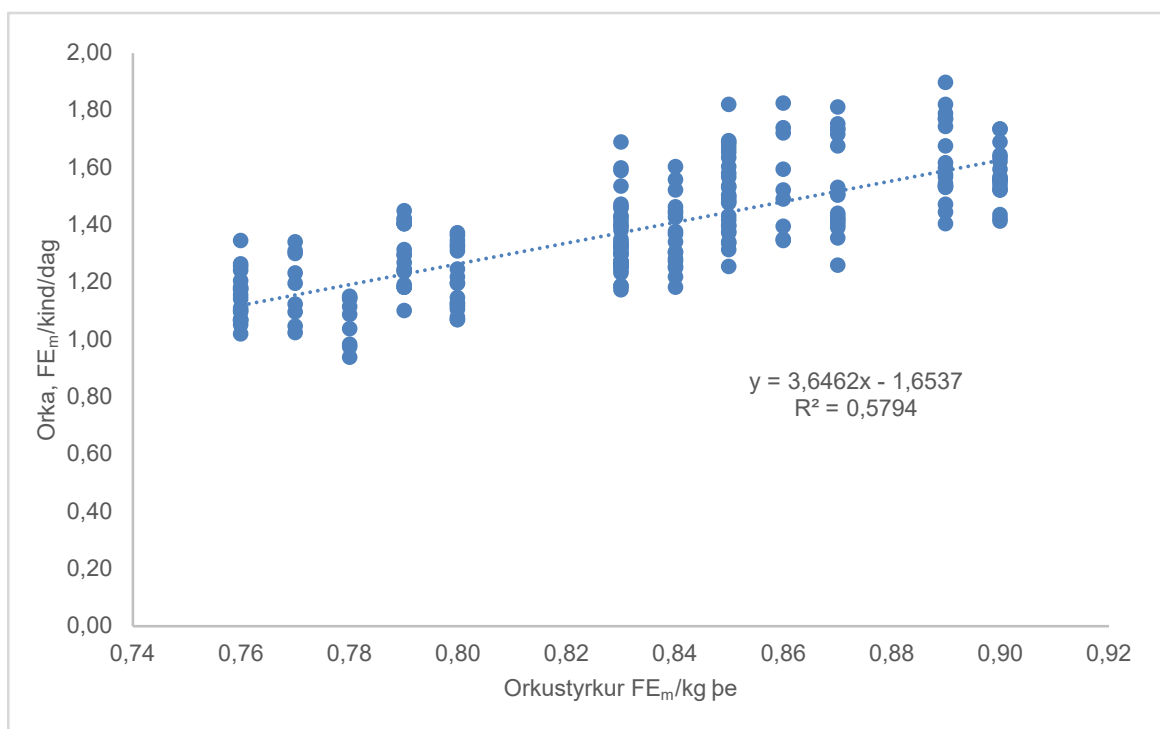
	Meðferð			Tímabil	
	A	B	C	1	2
Át, kg þe/d	1,753 ^c	1,686 ^b	1,525 ^a	1,596 ^a	1,713 ^b
FE_m/d	1,498 ^b	1,456 ^b	1,191 ^a	1,304 ^a	1,500 ^b
FE_m/d til þyng.	0,798 ^b	0,756 ^b	0,491 ^a	0,603 ^a	0,760 ^b
Þynging, kg/d	0,204 ^b	0,194 ^b	0,101 ^a	0,124 ^a	0,208 ^b
FE_m/kg þyngingar	4,43 ^{ab}	4,03 ^a	4,89 ^b	4,87 ^b	4,03 ^a
Át kg þe/kg LP ¹⁾	0,0232 ^c	0,0222 ^b	0,0203 ^a	0,0217 ^a	0,0220 ^a
Át kg NDF/kg LP ¹⁾	0,0124 ^b	0,0119 ^a	0,0117 ^a	0,0120 ^a	0,0120 ^a

¹⁾Miðað við lífþunga (LP) í upphafi tilraunatímabila (4. jan og 8. feb, sbr. 3. töflu)

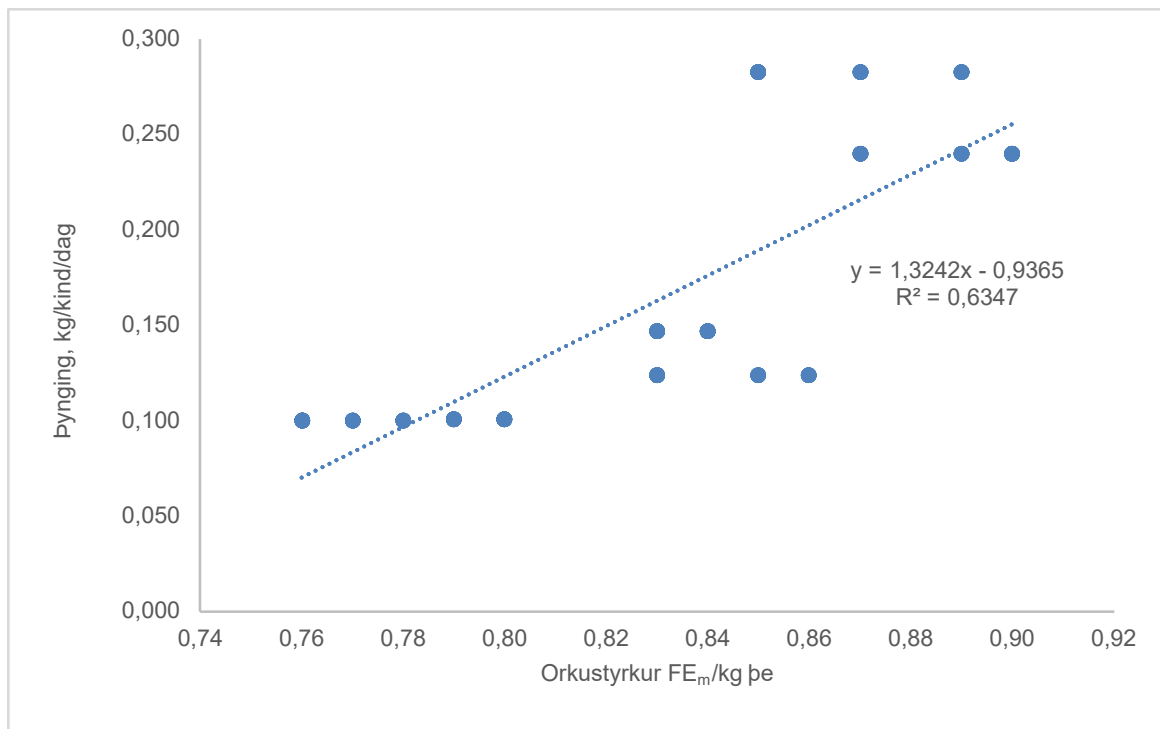
Á 1. mynd má sjá samhengi daglegs þurrefnisáts og orkustyrks (FE_m/kg þe) þess heys sem verið var að gefa hverju sinni. Aðhvarfslíkingin er á myndinni, en þess má geta að ef aðhvarfsgreiningin var gerð þannig að skurðpunktur við Y-ás væri festur í 0, þá var hallastuðull línunnar 1,99 og skýringarhlutfallið (R^2) litlu lægra, eða 0,2874. Svo að ef ekki er tölva við hendina, má miðað við þessi gögn styðjast við þá þumalputtareglu í daglegri fóðrun á þessum tíma að þurrefnisátið sé nálægt því að vera tvöfalt orkugildið. Þá væri átið 1,5 kg þe/dag ef orkugildið er 0,75 FE_m/kg þe; en átið væri 1,8 kg þe/dag ef orkugildið væri 0,90 FE_m/kg þe. Hvort sem svo einföld nálgun er notuð eða líkingarnar sem koma fram á meðfylgjandi myndum, eða jafnvel aðrar flóknari, þá gildir eftirfarandi: orkuinntaka fer vaxandi með hækkandi orkustigi fóðurs, bæði vegna meiri orku í hverri étinni einingu og vegna þess að einingarnar sem étnar eru verða fleiri. Þetta sést vel á 2. mynd. Samkvæmt aðhvarfslíkingunni þar innbyrðir ær sem fær hey með 0,75 FE_m/kg þe á þessum tíma árs um 1,08 FE_m/dag , en sé orkustyrkur heysins 0,90 FE_m/kg þe verður orkuinntakan um 1,63 FE_m/dag . Þarna er um 50% munur á orkuinntöku. Þetta skilar sér svo í mun meiri þyngingu hjá þeirri síðarnefndu, eins og 3. mynd sýnir.



1. mynd. Aðhvarf fôðuráts (kg þe/kind/dag) á orkustyrk heyja (FE_m/kg þe). Hver punktur (mæling) stendur fyrir meðalát 8 kinda í fôðrunarhópi.



2. mynd. Aðhvarf orkuinntöku (FE_m/kind/dag) á orkustyrk heyja (FE_m/kg þe). Hver punktur (mæling) stendur fyrir meðalorkuinntöku 8 kinda í fôðrunarhópi.



3. mynd. Aðhvarf þyngingar (kg/kind/dag) á orkustyrk heyja (FE_m /kg þe). Hver punktur (mæling) stendur fyrir meðalþyngingu 8 kinda í fóðrunarhópi.

Prófað var að gera fjölþátta aðhvarfsgreiningu þar sem tréni (NDF) og hráprótein reyndust ekki bæta neinu við skýringu á daglegu áti áнна fram yfir það sem orkustyrkur gerir í þessu gagnasafni. Einnig er rétt að nefna að það myndi gefa sama skýringarhlutfall að nota meltanleika þurrefnis í stað orkustyrks, sem er stærð sem er reiknuð út frá meltanleika. Ástæðan fyrir því að praktískt getur verið að nota orkustyrk er að sú stærð hefur hagnýtara gildi, þar er verið að tala í fóðureiningum sem eru eins konar gjaldmiðill í reikningsskap fóðursins.

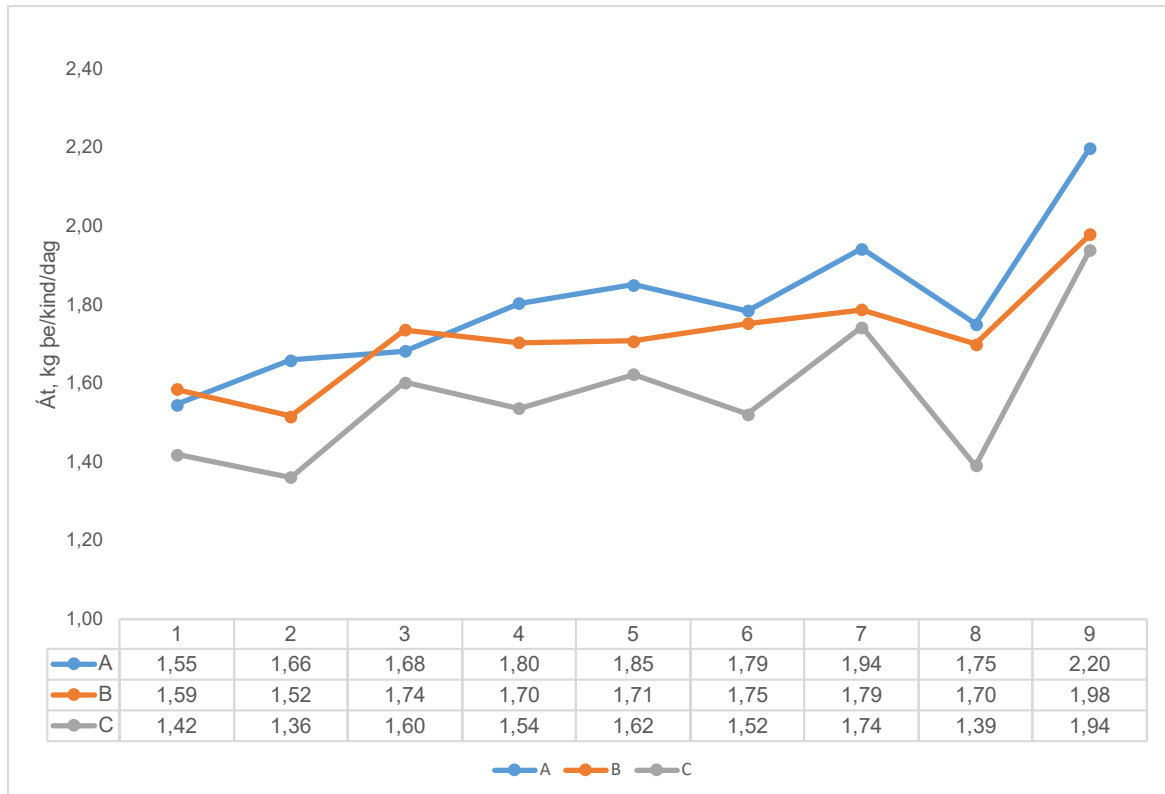
Eins og áður var getið, var ákveðið að bæta við níundu tilraunavíkunni, sem var fyrsta vika eftir snoðrúning, til að fá viðbótar upplýsingar um áhrif snoðrúningsins á át. Eins og 5. tafla sýnir jókst át verulega í fyrstu viku eftir rúning, miðað við meðalát á tilraunatímabilinu.

5. tafla. Fóðurát og orkuinntaka í vikunni eftir snoðrúning, og aukning á áti eftir snoðrúning miðað við meðalát tilraunatímabilsins.

	Meðferð		
	A	B	C
Át, kg þe/d	2,20 ^b	1,98 ^a	1,94 ^a
Aukning í áti v. rún.	25,7%	17,2%	26,7%
FE_m /kg þe	0,86	0,86	0,81
FE_m /kind/dag	1,89	1,70	1,57
Át kg þe/kg LP ¹⁾	0,0259	0,0233	0,0244
Át kg NDF/kg LP ¹⁾	0,0139	0,0128	0,0134
Aukn. v. rún. í NDF/kg LP	12,1%	7,5%	14,5%

¹⁾Miðað við lífþunga (LP) rétt fyrir rúning, þ.e. 6. mars (3.tafla)

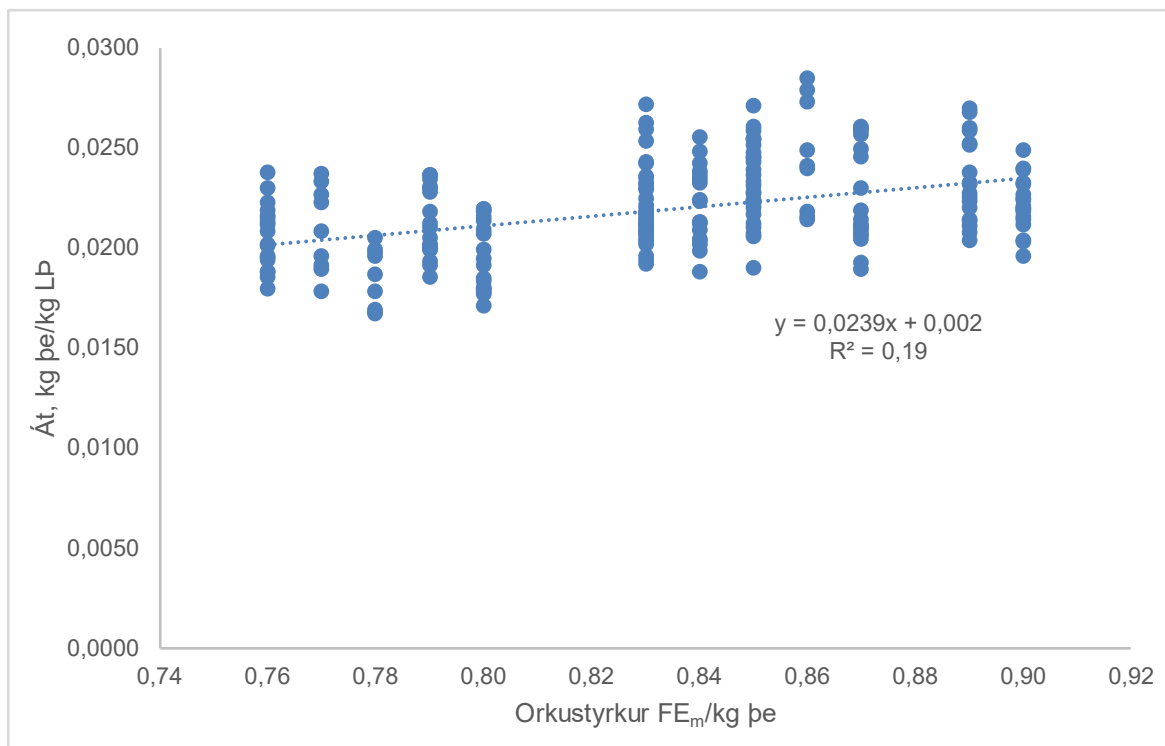
Til að lýsa þróuninni í áti aðeins nánar, er á 4. mynd sýnt meðalát eftir vikum fyrir hverja meðferð. Það er nokkur stígandi í áti frá upphafi tilraunar, nema hvað það er dálítið óútskýrt fall í áti síðustu vikuna fyrir snoðrúning. Hver sem ástæðan er, þá gæti þurft að taka gögnunum fyrir þessa síðustu viku tilraunarinnar með einhverjum fyrirvara. Risið í áti eftir rúning er mjög afgerandi í öllum meðferðum.



4. mynd. Át áttanna eftir tilraunavikum (1-9) og fódurmeðferðum (A,B,C). Vikur 1-4 tilheyra tímabili 1 í tilrauninni, vikur 5-8 tímabili 2 og vika 9 er utan tilraunar, þ.e. fyrsta vika eftir snoðrúning.

Þrátt fyrir að tréni (NDF) bæti ekki neinu við það samhengi sem er milli orkustyrks og daglegs áts á þurrefni við þessar aðstæður, þá er það samt svo að þurrefnisát fer vaxandi með minnkandi hlutfalli NDF í fódri. Mjög sterkt samhengi er milli orkustyrks (meltanleika) og NDF innihalds í gróffóðri; einkum ef gróffóðrið er fyrst og fremst verkað úr grasi. Því herra NDF hlutfall, þeim mun lengri er dvalartími fódurs í vömb, og dagleg umsetning vambarinnar (át) minnkar sem því nemur. Í erlendum rannsóknum er algengt að át sé sett fram sem kg NDF, gjarnan á hvert kg líkamsþunga. Því fylgir sá kostur að NDF er alþjóðlega samræmd eining, á meðan orkustyrkleiki fódurs er mældur á mjög mismunandi hátt eftir löndum. Það að hafa líkamsþunga (LÞ) með í þessari stöðluðu sýn á fódurát, kemur til af því að hjá jórturdýrum er vambarrými í réttu hlutfalli við líkamsþunga, og innan sömu dýrategundar er línulegt samhengi milli áts og líkamsþunga (Cannas o.fl., 2019).

Á 5. mynd má sjá að það að staðla þurrefnisátið út frá lífpunga í upphafi tilraunatímabila gefur aðhvarfslínu sem hagar sér líkt; en þó ekki alveg eins og sú á 1. mynd, þar sem ekki er staðlað út frá líkamsþunga. Út úr aðhvarfsjöfnunni á 1. mynd má lesa, að ef orkustyrkur er 0,75 FE_m/kg þe, er átið 1,46 kg þe/kind/dag, en ef orkustyrkurinn er 0,85 FE_m/kg þe, er átið 1,70 kg þe/kind/dag; eða 16,4 % aukning á áti. Úr aðhvarfsjöfnunni á 5. mynd má lesa að ef orkustyrkur er 0,75 FE_m/kg þe, er átið 0,0199 kg þe/kg LP, en ef orkustyrkurinn er 0,85 FE_m/kg þe, er átið 0,0223 kg þe/kg LP; sem er þá 12,1% aukning á áti sem kvarðað er miðað við líkamsþunga. Með öðrum orðum, við allan samanburð á áti milli tímabila og rannsókna er mikilvægt að taka tillit til lífpunga ána.

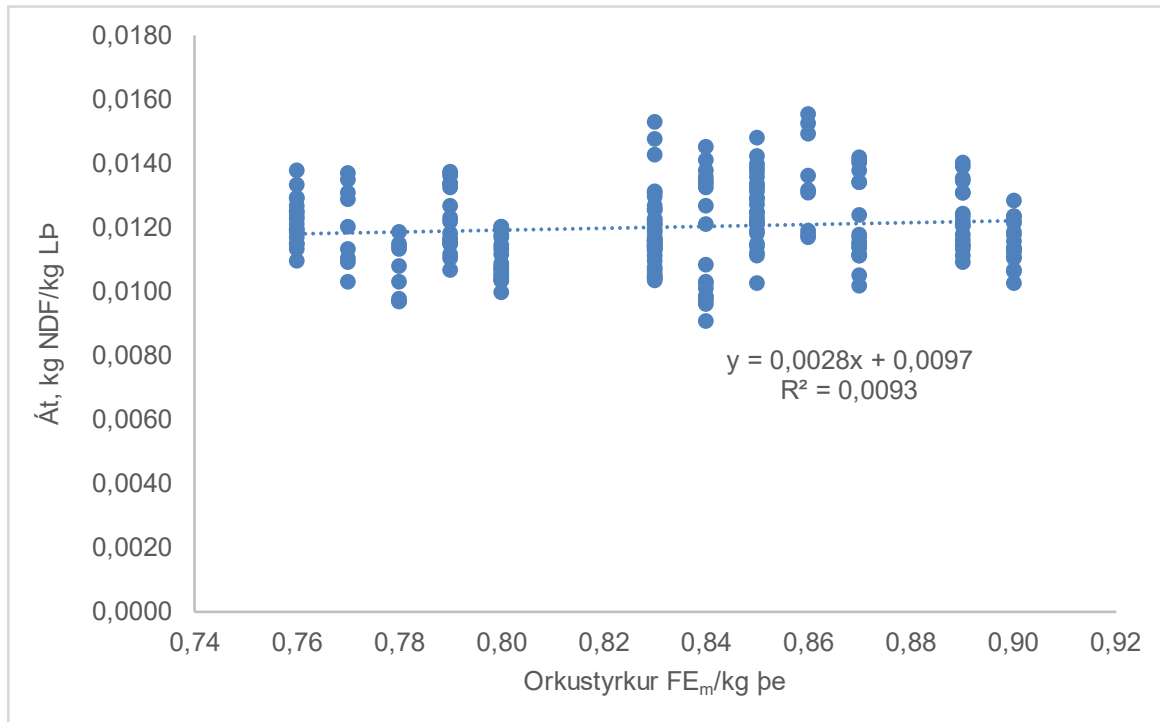


5. mynd. Aðhvarf þurrefnisáts á hvert kg lífpunga á orkustyrk heyja (FE_m/kg þe). Hver punktur (mæling) stendur fyrir meðaltal 8 kinda í fôðrunarhópi.

Á 6. mynd er NDF-át á hvert kg lífpunga sett í samhengi við orkustyrk gróffóðursins. Halli þeirrar línu er lítill sem segir að NDF-át á hvert kg LP breytist aðeins lítið eitt þegar orkustyrkur fôðursins hækkar. Þurrefnisátið breytist sem sagt með auknum orkustyrk fyrst og fremst vegna þess að NDF-innihaldið lækkar. Þetta allt saman undirstrikar hagnýtt gildi þess að taka tillit til bæði lífpunga og NDF innihalds þegar þróaðar eru átgetuspár fyrir sauðfé, jafnvel þó að orkustyrkurinn einn og sér geti gefið vissar vísbendingar um átið.

Jalali o.fl. (2012) báru saman át hjá geitum, kindum og lamadýrum á söxuðu grasheyi (GH) og ósöxuðum grashálmi (GSS), með NDF innihald 57,7% og 80,9% af þurrefni, í sömu röð. Meðalþungi geita, kinda og lamadýra var 44, 78 og 137 kg. Geitur, kindur og lamadýr átu NDF sem nam 0,90; 1,05 og 0,74 % af LP í grasheyi (GH) en 1,16; 1,03 og 0,62 í grashálmi (GSS). Gróffóðurtegund hafði sem sagt minni áhrif á NDF-át á hvert kg lífpunga hjá kindum en hinum tegundunum. Í okkar rannsókn (sjá t.d. 4. töflu og 6. mynd) átu ærnar NDF sem nam að

meðaltali 1,20% af lífpunga, og 1,28 – 1,39% eftir rúning (5. tafla). Kennedy o.fl. (1992) mældu NDF-át sem nam 1,5% af LP hjá kindum, mikið NDF-át í þeirri rannsókn getur skýrst af því að fódrið var ýmist smátt saxað og/eða kögglað. Mölun og köggulun eykur át verulega hjá sauðfé eins og íslenskar rannsóknir hafa m.a. sýnt (Lárusson & Sveinbjörnsson, 2017).



6. mynd. Aðhvarf NDF-áts á hvert kg lífpunga á orkustyrk heyja (FE_m /kg þe). Hver punktur (mæling) stendur fyrir meðaltal 8 kindna í fódunarhópi.

Bjarni Guðmundsson (1996) birti röð rannsókna á áhrifum ýmissa þátta verkunar heys í rúlluböggum á fódunarvirði þess fyrir ær. Át var mælt á mismunandi tímabilum. Eftir haustrúning og ýmist fram undir eða fram yfir fengitíð, reyndist át á gróffóðri með orkustyrk á bilinu 0,77 – 0,79 FE_m /kg þe á bilinu 1,5 – 1,6 kg þe/kind/d í alls 8 tilraunaliðum í 4 mismunandi tilraunum. Meðalát í þessum tilraunaliðum var 0,0232 kg þe á hvert kg lífpunga á dag. Í þeirri tilraun sem hér er frá sagt var meðalátíð (4.tafla) í janúarmánuði 0,0217 og í febrúarmánuði 0,0220 kg þe/kg LP, en í vikunni eftir snoðrúning í mars að meðaltali um 0,0245 kg þe/kg LP (5.tafla). Í tilraunum Bjarna gætir jákvæðra áhrifa haustrúnings á átið vafalaust að nokkru, sem getur verið skýring á því að átið þar er lítið eitt hærra á hvert kg LP. Að því sögðu er ekki hægt að segja annað en að niðurstöðum úr rannsóknum Bjarna og þeim niðurstöðum sem hér eru kynntar beri vel saman.

Í M.Sc. verkefni Hallfríðar Ólafsdóttur (2012) var át á mælt á síðasta mánuði meðgöngunnar. Meðalorkustyrkur gróffóðurs var 0,86 FE_m /kg þe og NDF innihald 514 g/kg þe. Gróffóðurát áa sem ekki fengu neitt kjarnfóður var 1,93 kg þe/kind/dag að meðaltali síðustu 4 vikur meðgöngunnar. Ærnar voru um 82 kg að meðaltali í upphafi þessa tilraunaskeiðs, út frá því má reikna að meðalátíð var 0,0235 kg þe/kg LP og 0,0121 kg NDF/kg LP. Þetta át er fyllilega sambærilegt við það sem framangreindar rannsóknir sýna bæði fyrir á meðgöngunni og að

haustinu. Sem er í nokkru ósamræmi við það sem víða stendur í kennslubókum að óhjákvæmilega dragi úr áti ána á síðustu vikum meðgöngu vegna þess að vaxandi fyrirferð fóstura og fylgju leiði til minnkaðs vambarrýmis. Þó að það sé áreiðanlega ekki úr lausu loft gripið, benda niðurstöður Hallfríðar og fleiri rannsóknir til þess að ærnar hafi möguleika á að halda lítið skertu áti ef heygæði eru í betri kantinum og ærnar hafa möguleika til að velja nokkuð úr fóðrinu, þ.e. að þær fái að leifa grófari stönglunum. Í rannsókn Hallfríðar voru þrenns konar kjarnfóðurlöndur gefnar með sama heyi og var í tilraunaliðnum án kjarnfóðurs sem áður er frá sagt. Kjarnfóðurgjöfin jók heildarátt en dró úr heyáti sem nam að meðaltali um 50% af því þurrefnismagni kjarnfóðurs sem gefið var. Engin marktæk minnkun hvorki á heyáti né heildarátti fannst eftir því sem leið nær burði.

Í áðurnefndum rannsóknum Bjarna Guðmundssonar voru einnig tilraunaskeið á síðari hluta meðgöngu. Meiri breytileiki var í áti milli meðferða og tilrauna þar en fyrri hluta vetrar. Meðalát var 0,0216 kg þe á hvert kg LP í alls 8 tilraunaliðum í 4 mismunandi tilraunum á seinni hluta meðgöngu, samanborið við 0,0232 fyrri hluta vetrar sem áður var frá sagt, sem gerir um 7% mun á áti á hvert kg LP. Meðalorkustyrkur heyjanna á síðmeðgöngu í tilraunum Bjarna var um 0,80 FE_m/kg þe, á móti 0,86 FE_m/kg þe í tilraun Hallfríðar.

Því virðist mega halda því fram að át geti haldist nokkuð óskert fram að burði ef fóðurgæði eru mikil, á pari við það sem var í tilraun Hallfríðar eða betri. Eftir því sem slaknar á fóðurgæðum má hins vegar gera ráð fyrir að meira dragi úr áti síðustu vikunnar fyrir burðinn.

Áhrif haustrúnings á át í nokkrum íslenskum tilraunum var skv. samantekt Sigurgeirs Þorgeirssonar o.fl. (1990) 14-25 % fyrstu 7-8 vikunnar eftir rúning og 9-19% næstu 8-10 vikunnar þar á eftir, eða fram að snoðrúningi. Á móti koma auknar orkuþarfir fyrstu ca. 6 vikunnar eftir rúning (Jóhannes Sveinbjörnsson og Bragi L. Ólafsson, 1999), en þó virðist mega fullyrða að aukið át vegi meira en auknar orkuþarfir, þannig að þrif ána verða mun betri ef þær eru haustrúnar en vetrarrúnar (Jóhannes Sveinbjörnsson, 2013), sem skilar sér í betri frjósemi, ekki síst hjá yngri ánum (Sigurgeir Þorgeirsson o.fl., 1990).

4 Helstu ályktanir - og nýjar rannsóknaspurningar

- Til að meta át misþungra áa á gróffóðri af breytilegum gæðum allan veturinn virðast kg NDF á hvert kg lífpunga vera góður mælikvarði.
- Þessi niðurstaða færir okkur nær því að geta yfirfært aðferðir Norfor- kerfisins á átgetuspár fyrir íslenskt sauðfé.
- Vegna þess að vetrarfóður íslensks sauðfjár er aðallega gróffóður verkað úr grasi, er þó alls ekki víst að það auki gæði átgetuspáa að bæta iNDF og tyggítíma inn í þær, fram yfir það sem hægt er að gera með því að miða við kg NDF á hvert kg lífpunga.
- Út frá fyrirliggjandi þekkingu má gera ráð fyrir að haustrúnar íslenskar ær éti sem nemur ca. 0,012 kg NDF á hvert kg LP yfir miðjan veturinn.
- Ónákvæmari „þumalputtaregla“ um át á gróffóðri hjá íslenskum ám meginhluta innistöðu er: Þurrefnisát (kg þe/kind/dag) $\approx 2 \times$ orkustyrkur gróffóðurs (FE_m /kg þe/d)
- Fyrstu vikurnar eftir bæði haust- og snodrúning má þó gera ráð fyrir ca. 10-15% aukningu á áti, og í einhverjum tilfellum meira, m.a. háð hitastigi í fjárhúsi.
- Í lok meðgöngunnar má gera ráð fyrir að dragi eitthvað úr áti en þó ekki verulega ef hey er af úrvalsgæðum.
- Út frá niðurstöðum þessa verkefnis á að vera hægt að þróa góða spálíkingu um átgetu fullorðinna íslenskra áa yfir innistöðutímabilið, sem tekur tillit til gæða gróffóðursins og annarra mikilvægra þátta.
- Sú spálíking yrði þó betri ef nákvæmara mat fengist á áhrif rúningsins á átgetuna.
- Þörf er á að rannsaka átgetu áa á 1. og 2. vetri sérstaklega, þá gjarnan í tengslum við rannsóknir á heppilegri fódursamsetningu í uppeldinu.
- Einnig er full þörf á frekari rannsóknum á átgetu áa eftir burðinn.

5 Þakkir

Framleiðnisjóði landbúnaðarins/þróunarsjóði sauðfjárræktar er þakkaður fjárhagslegur stuðningur við verkefnið. Þeim Helga Elí Hálfánarsyni og Snædís Önnu Þórhallsdóttur er þökkuð mjög góð samvinna, en þau sáu um framkvæmd og daglega umsjón tilraunarinnar. Eyjólf Kristni Örnólfssyni hjá LbhÍ er sömuleiðis þökkuð mjög góð samvinna um gagnaöflun og tilraunastarfið. Elísabetu Axelsdóttur hjá Efnagreiningu ehf. á Hvanneyri er þakkað fyrir skilvirka efnagreiningaþjónustu.

6 Heimildaskrá

- Bjarni Guðmundsson, 1996. *Verkun heys í rúlluböggum handa ám*. Rit búvísindadeildar nr. 17. Bændaskólinn á Hvanneyri.
- Cannas, A., L.O. Tedeschi, A.S. Atzori & M.F. Lunesu, 2019. *How can nutrition models increase the production efficiency of sheep and goat operations?* *Animal Frontiers* 9: 33-44.
- Jalali, A. R., P. Norgaard, M. R. Weisbjerg, and M. O. Nielsen. 2012. *Effect of forage quality on intake, chewing activity, faecal particle size distribution, and digestibility of neutral detergent fibre in sheep, goats, and llamas*. *Small Ruminant Research* 103 (2-3):143-151.
- Hallfríður Ó. Ólafsdóttir, 2012. *Energy and protein nutrition of ewes in late pregnancy - effect on feed intake, live weight, body condition and plasma metabolites, lamb birth weight and growth rate*. M.Sc. thesis, 56 p. Department of Land and Animal Resources, Agricultural University of Iceland.
- Jóhannes Sveinbjörnsson 2013. *Fóðurþarfir og fóðrun sauðfjár*. 4. kafli (bls. 74-96) í: *Sauðfjárrækt á Íslandi* (ritstj. Ragnhildur Sigurðardóttir). Uppheimar 2013.
- Jóhannes Sveinbjörnsson, 2017. *Fóðrun áa á meðgöngu*. Rit LbhÍ nr. 79: 29 bls.
- Jóhannes Sveinbjörnsson og Bragi Líndal Ólafsson, 1999. *Orkuþarfir sauðfjár og nautgripa í vexti með hliðsjón af mjólkurfóðureiningakerfi*. Ráðunautafundur 1999: 204-217.
- Kennedy, P. M., C. S. Mcsweeney, and J. G. Welch. 1992. *Influence of Dietary Particle-Size on Intake, Digestion, and Passage Rate of Digesta in Goats and Sheep Fed Wheaten (Triticum-Aestivum) Hay*. *Small Ruminant Research* 9(2):125-138.
- Lárusson, Th. & J. Sveinbjörnsson. *The effect of pelleting hay upon feed intake, digestibility, growth rate and energy utilization of Icelandic lambs*. p. 67-72 in: *Proceedings of the 7th Nordic Feed Science Conference*, Uppsala, Sweden, June 14-15, 2016.
- Nielsen, M. V., Nadeau, E., Markussen, B., Helander, C., Eknaes, M. & Norgaard, P., 2015. *Relationship between energy intake and chewing index of diets fed to pregnant ewes*. *Small Ruminant Research* 130: 108-116.
- Nielsen, M. V., Nadeau, E., Markussen, B., Helander, C., Eknaes, M. & Norgaard, P., 2015. *Relationship between energy intake and chewing index of diets fed to nursing ewes*. *Small Ruminant Research* 153: 180-188.
- Ólafur Guðmundsson og Tryggvi Eiríksson, 1995. *Breyting á orkumatskerfi fyrir jórturdýr*. Ráðunautafundur 1995: 39-45.
- Sigurgeir Þorgeirsson, Stefán Sch. Thorsteinsson og Emma Eypórsdóttir, 1990. *Rannsóknir á rúningstíma með sérstöku tilliti til haustklippingar*. Ráðunautafundur 1990: 140-158
- Stefán Sch. Thorsteinsson og Sigurgeir Þorgeirsson, 1989. *Winterfeeding, housing and management*. In: *Reproduction, growth and nutrition in sheep*. Dr. Halldór Pálsson Memorial Publication (eds. Dyrmondsson O.R. & Þorgeirsson S.), pp. 113-45. Agricultural Research Institute and Agricultural Society, Reykjavík.