

BS – ritgerð

Maí 2022

Áhrifaþættir á fæðingarþunga íslenskra lamba og tengsl vaxtar og fæðingarþunga

Ragnheiður Hulda Jónsdóttir



Landbúnaðarháskóli Íslands
Agricultural University of Iceland

Áhrifaþættir á fæðingarþunga íslenskra lamba og tengsl vaxtar og fæðingarþunga

Ragnheiður Hulda Jónsdóttir

10 eininga lokaverkefni sem hluti af
Bachelor of Science-prófi í Búvísindum

Leiðbeinandi: Jóhannes Sveinbjörnsson

Ræktun & fæða
Landbúnaðarháskóli Íslands
Hvanneyri, maí 2022

Íslenskur titill: Áhrifaþættir á fæðingarþunga íslenskra lamba og tengsl vaxtar og fæðingarþunga.
Enskur titill: Factors influencing the birth weight of Icelandic lambs and the relationship between growth and birth weight.

10 eininga lokaverkefni sem hluti af Bachelor of Science

Höfundarréttur © 2022 Ragnheiður Hulda Jónsdóttir

Öll réttindi áskilin

Búvísindi

Ræktun & fæða

Landbúnaðarháskóli Íslands

Hvanneyri

311 Borgarnes

Sími: 433 5000

Skráningarupplýsingar:

Ragnheiður Hulda Jónsdóttir, 2022, *Fæðingarþungi lamba og áhrif hans* BS ritgerð, Búvísindi, Landbúnaðarháskóli Íslands, 30 bls.

Yfirlýsing

Hér með lýsi ég því yfir að verkefni þetta er byggt á mínum eigin athugunum, er samið af mér og að það hefur hvorki að hluta né í heild verið lagt fram áður til hærri prófgráðu.

Ragnheiður Hulda Jónsdóttir

Ágrip

Margt spilar inn í hversu væn og góð lömb koma af fjalli á haustin og er talið að fæðingarþungi sé einn af þeim þáttum. Þá að lömb sem fæðast þyngri séu að koma þyngri af fjalli að hausti. Hversu þung lömbin séu síðan við fæðingu fari einnig eftir ýmsu þá hvort lambið sé hrútur eða gimbur, einlembingur, tvílembingur eða þrílembingur. Gömul regla um lömb er að það sé gott að þau hafi náð að tífalda fæðingarþyngd sína að hausti. Áhugavert er að athuga hvort þetta sé raunin enn í dag eða hvort þau séu að þyngjast meira.

Á bænum Skerðingsstöðum í Dalasýslu var fæðingarþungi lamba vigtaður að vori til árin 2011, 2015, 2019 og 2021. Lömbin voru síðan vigtuð aftur að hausti til þessi ár. Upplýsingar úr þessum mælingum voru síðan notaðar til að kanna tengsl milli fæðingarþunga lamba eftir kyni, burði, lífþunga að hausti og fallþunga, vöðva- og fituflokka eftir slátrun. Einnig var skoðaður mismunur á fæðingarþunganum milli áranna.

Í niðurstöðunum kom í ljós að fæðingarþungi lambanna hafði áhrif á líf- og fallþunga þeirra að hausti. Tengsl voru einnig á milli fæðingarþunga eftir því hvers kyns lömbin voru og hversu mörg lömb voru í burði. Hrútar voru í flestum tilfellum þyngri en gimbrarnar og einlembingar voru yfirleitt þyngri heldur en þau lömb sem fæddust sem tví- eða þrílembingar. Ekki var marktæk fylgni milli fæðingarþunga og vöðva- og/eða fituflokkunar við slátrun.

Lykilorð: fæðingarþungi, lamb, kyn, burður, einlembingur, fleirlembingur, vaxtarhraði.

Þakkir

Ég vil þakka leiðbeinanda mínum Jóhannesi Sveinbjörnssyni fyrir leiðsögn og aðstoð við verkefnið. Þakkir fá Eyjólfur Ingvi Bjarnason fyrir aðstoð í Fjárvis, Hildur Sigurgrímsdóttir fyrir aðstoð við tölfraði úrvinnslu og framsetningu, Alexandra Rut Jónsdóttir fyrir aðstoð með framsetningu og yfirlestur á stafsetningu, Unnur Sigurðardóttir og Hanna Valdís Jóhannsdóttir fyrir yfirlestur á stafsetningu og málfari í ritgerðinni. Fjölskyldunni minni færi ég þakkir fyrir stuðning og hvatningu við vinnslu verkefnisins og yfirlestur, ásamt því að hafa aflað gagna fyrir verkefnið að lokum vil ég síðan þakka Aroni Má Jónssyni fyrir ómetanlegan stuðning og hvatningu við vinnslu verkefnisins.

Efnisyfirlit

1. Inngangur	1
1.1 Fæðingarpungi.....	1
1.1.1 Áhrif móður á fæðingarpunga	2
1.1.2 Áhrif burðar lamba á fæðingarpunga	4
1.1.3 Áhrif kyns lamba á fæðingarpunga.....	4
1.2 Vaxtarhraði lamba	5
1.3 Haustpungi	6
1.4 Markmið	6
2. Efni og aðferðir	7
2.1 Gögn	7
2.1.1 Aðferðir við úrvinnslu gagna.....	8
3. Niðurstöður	9
3.1 Fæðingarpungi.....	9
3.2 Haustpungi	13
3.3 Sláturupplýsingar.....	14
3.3.1 Fallpungi	14
3.3.3 Vöðvaflokkar.....	15
3.3.4 Fituflokkar	15
4. Umræður	17
4.1 Hagkvæmni	17
4.2 Fæðingarpungi.....	17
4.3 Haustpungi	18
4.4 Sláturupplýsingar.....	18
5. Ályktanir / lokaorð	20
6. Heimildaskrá	21
7. Töflu- og myndaskrá	23
7.1 Töflur.....	23
7.2 Myndir	23

1. Inngangur

Íslenska sauðkindin tilheyrir hópi fjár af svo kölluðu stuttrófu fé (Árni Brynjar Bragason, 2013). Frá landnámi hefur hlutverk hennar verið að skila af sér afurðum handa mannfólki, svo sem kjöti, mjólk og ull til að lifa af. Féð nærast að mestu leiti af efnum sem plöntur hafa búið til og nýtast þessi efni sem orka í efnaskiptaferlum þeirra (Jóhannes Sveinbjörnsson, 2013). Ræktunin hér á landi er nokkuð bundin við árstíma og eru álagstímarnir bundnir við ákveðna mánuði. Fengitími á sér stað í lok nóvember og fram í desember, sauðburður hefst síðan í lok apríl og er fram í lok maí og skipulagðar smalamennskur eru í september og fram í október (Jóhannes Sveinbjörnsson, Emma Eythórsdóttir, Eyjólfur K. Örnólfsson, 2021). Yfirleitt er innistöðutími ána í kringum 6-7 mánuðir, en hann byrjar með haustrúningi og lýkur 1-2 vikum eftir sauðburð (Jóhannes Sveinbjörnsson o.fl., 2021). Fyrst eftir haustrúning eykst átgeta ána og þurfa þær þá meiri orku til að halda á sér hita. Áhrif rúningsins dvína síðan jafnt og þétt og eftir um það bil 3-6 vikur eru ærnar komnar í jafnvægi aftur. Góð fóðrun á þessum tíma skiptir því miklu máli til að ærnar fari ekki að leggja af (Jóhannes Sveinbjörnsson, 2013). Þegar ær eru teknar inn á haustin er einnig gott að miða við að haustrúningur sé í kringum 2-4 vikum fyrir áætlaða fengitíð, þar sem að haustfóðrun og fengiöldi nær oft saman (Jóhannes Sveinbjörnsson, 2013). Að vetri til eða á tímabilinu eftir fengitíð og fram að seinasta þriðjungi meðgöngu snýst fóðrunin aðallega um að viðhalda holdum fjárins ána en einnig er nauðsynlegt að viðhalda eðlilegum fósturþroska (Ólafur Guðmundson, Tryggvi Eiríksson, 1995). Mest þörf er fyrir betri hey þegar féð er tekið á hús að hausti og fyrir og um burð að vori (Ólafur Guðmundson, Tryggvi Eiríksson, 1995). Þegar ánum er síðan sleppt út með lömbin sín að vori er þeim ýmist sleppt í grasi gróin beitarhólf eða á tún og síðan rekin til fjalla fram að skipulögðum smalamenskum (Jóhannes Sveinbjörnsson o.fl., 2021). Eftir smalamenskur hefst sláturtíðin, þyngstu lömbunum er oftast slátrað innan við 2 vikum eftir smölun og þau léttari sett í bötun á grösug tún eða grænfóðurbeiti og þeim slátrað eftir 3-5 vikur eða fyrir lok sláturtíðar sem er í lok október (Jóhannes Sveinbjörnsson o.fl., 2021).

1.1 Fæðingarþungi

Lítíð er til af upplýsingum um fæðingarþunga lamba hér á Íslandi, örfáar rannsóknir hafa verið gerðar og tilheyra þær flestar tilraunabúinu að Hesti í Borgarfirði. Þeir áhrifaþættir sem taldir eru hafa mest áhrif á fæðingarþunga lamba eru aldur móður, holdafar móður á meðgöngu, hvort lambið er hrútur eða gimbur, burður lambsins svo sem hvort það er fætt sem einlembingur eða fleirlembingur (Jóhannes Sveinbjörnsson, Emma Eythórsdóttir, Eyjólfur K. Örnólfsson, 2018).

Dauðsföll lamba eftir fæðingu er eitthvað sem hefur áhrif á afkomu bænda, algengara er að lömb sem eru léttari við fæðingu drepist á fyrstu 48 tímum lífs þeirra frekar en þyngri lömb (Oldham, Thompson, Ferguson, Gordon, Kearney, Paganoni, 2011). Góður fæðingarþungi lamba getur þó spilað stórt inni áframhaldandi vöxt lamba út sumarið og fram á haustið (Jón Viðar Jónmundsson, Emma Eythórsdóttir og Árni Brynjar Bragason, 2013). Gerð var rannsókn á Suffolk lömbum í Tékklandi þar sem skoðaðar voru lífslíkur lamba eftir fæðingarþunga þeirra. Þar kom fram að fæðingarþungi væri mikilvægur þáttur sem hefði mikil áhrif á lífsgetu lamba eftir burð og vaxtargetu þeirra fram á haust. Þar kom einnig fram að lífsgeta of þungra lamba við fæðingu væri slök þar sem að of stór lömb eiga í hættu á að drepast í burði. Þegar lömbin voru 2,9 kg eða léttari voru lífslíkur þeirra orðnar litlar og talið var að best væri fyrir lömbin að vera 5,0 – 5,9 kg við fæðingu, en ef lömbin voru mikið þyngri var hætta á að burðarerfiðleikar væru vandamál (Ptacek, Duchacek, Stadnik, Hakl, Fantova, 2017). Fæðingarþungi íslenskra lamba er aftur á móti oftast nær ekki nema á bilinu 3,0-4,5 kg hjá tvílembingum og í kringum 4,0-5,5 kg hjá einlembingum en aftur á móti fæðast bæði þyngri og léttari lömb (Jón Viðar Jónmundsson. o.fl., 2013).

1.1.1 Áhrif móður á fæðingarþunga

Aldur áa skiptir máli þegar kemur að fæðingarþunga lamba. Eldri ær eru líklegri til að eiga þyngri lömb heldur en þær yngri. Fyrir hvert ár sem ærin eldist má gera ráð fyrir að fæðingarþungi lambanna aukist um 25 grömm. Hægt er að rökstyðja þessa kenningu út frá lífeðlisfræðilegum eiginleikum ána, þar sem að við hækkandi aldur eru ærnar orðnar stærri og legið verður meira tilbúið til að gefa fóstrinu eða fóstrunum þá næringu sem þau þurfa (Ali, Hussain, Akhtar, Younas, Khan, 2006). Þegar ærnar eru ennþá að stækka og þroskast eru þær að nýta orkuna sem þær innbyrða meira sjálfar og hefur það áhrif á fæðingarþunga lambanna en þegar þær eldast fara þær að nýta orkuna minna til sín og meira til lambanna (Ali o.fl., 2006). Átgeta ána skiptir því miklu máli og er hún mismunandi eftir aldri ána, og hefur hún mikil áhrif á afurðagetu gripsins. Það er að segja að ær sem hafa mikla átgetu eru líklegri til að geta skilað meiri afurðum (Jóhannes Sveinbjörnsson, 2013). Átgeta ána fer líka eftir hvar í ferlinu þær eru staðsettar það er að segja hvort þær eru eingöngu á húsi, hvort þær eru fengnar eða nýbornar og farnar að mjólka fyrir lömbin sín. Reikna má með að átgeta fullorðinna áa sé í kringum 1,3-1,7 kg þe/dag yfir veturinn og fram að burði (Jóhannes Sveinbjörnsson, 2013).

Fósturvöxturinn fer að mestu fram á síðasta þriðjungi meðgöngunnar eða allt að 85 %. Nauðsynlegt er því fyrir ærnar að fá allt það fóður sem þær þurfa bæði fyrir sig sjálfar og fyrir

fósturvöxtinn á þessum þriðjungi (Oldham o.fl., 2011). Lengd meðgöngu hjá íslenskum ám er í kringum 143 dagar. Fyrsti mánuður meðgöngunnar er verulega viðkvæmur mánuður og getur bæði vanfóðrun og offóðrun haft skaðleg áhrif á lífslíkur fósturvísa sem verða til við frjóvgun. Offóðrun á þessum tíma veldur því að styrkur meðgönguhormónsins prógesterón í blóðinu minnkar, en þetta hormón sér til þess að viðhalda meðgöngunni og ef það fer niður fyrir ákveðin mörk minnka lífslíkur fósturvísanna (Jóhannes Sveinbjörnsson, 2013). Eftir fang eru fóðurþarfir ána nokkuð hefðbundnar og breytast þær lítið sem ekkert fyrr en 6-8 vikum fyrir burð. Um miðja meðgöngu eiga sér samt stað mikilvægir hlutir þar sem að fylgjan fer þá að taka út sinn þroska og hægt er að segja að jákvætt samband sé á milli vel þroskaðar fylgju og fæðingarþunga lamba að vori (Jóhannes Sveinbjörnsson, 2013). En vel þroskuð fylgja getur einnig fylgt holdafari áa og þegar skoðaður var fæðingarþungi lamba út frá þyngd móður á ákveðnum tímum meðgöngunnar, kom í ljós að góð fóðrun á öðrum og þriðja mánuði meðgöngunnar hefur sterk áhrif á þroska fylgjunnar hjá ánum, vel þroskuð fylgja á þessum tíma hefur síðan áhrif á hversu vel fóstrið þroskast á seinni hluta meðgöngunnar (Jóhannes Sveinbjörnsson o.fl., 2018). Ójafnvægi á steinefnum, snefilefnum og vítamínum geta haft mjög neikvæð áhrif á lífslíkur fósturvísa, en einnig getur þetta ójafnvægi haft áhrif á fóstrið sjálft ef það nær að þroskast (Jóhannes Sveinbjörnsson, 2013). Dæmi um þetta er skortur á snefilefnum selen og vítamíninu E, en sá skortur getur leitt til þess að „*einn eða fleiri fósturvísar deyja um það leyti sem þeir eru að festast í leginu, en einnig til þess að þau fóstur sem lifa af vaxi hægar og fæðist minni, vegna lélegs þroska fylgjunnar*“ (Jóhannes Sveinbjörnsson, 2013). Út frá rannsókn sem gerð var á gagnasafni frá árunum 2002-2013 frá tilraunabúinu á Hesti sást að þegar 1 kg aukning varð á meðalþunga ána í janúar var fæðingarþungi lambanna allt að 8 grömmum meiri að meðaltali (Jóhannes Sveinbjörnsson o.fl., 2018). Einnig kom þar fram að ær sem þyngjast um um það bil 10 kg á tímabilinu janúar til mars voru líklegri til að eiga þyngri lömb eða lambið allt að 207 g þyngri en lamb sem kæmi undan á sem ekki hefði þyngst á þessu tímabili. Ef ærnar aftur á móti þyngjast of mikið í marsmánuði eru miklar líkur á að holdafar þeirra hafi neikvæð áhrif á fæðingarþunga lambanna (Jóhannes Sveinbjörnsson o.fl., 2018). Skiptir því holdastig áa miklu máli á meðgöngu, þar sem að það getur spáð fyrir um fæðingarþunga lambanna (Roca Fraga, Lagisz, Nakagawa, Villalobos, Blair, Kenyon, 2018). Þær ær sem þyngjast hvað mest á seinasta þriðjungi meðgöngunnar eignast almennt þyngri lömb. Þær ær sem þyngjast því að jafnaði um, um það bil 10 kg á seinasta þriðjungi meðgöngunnar áttu að jafnaði um 0,25 kg þyngri lömb. Ef ærnar aftur á móti höfðu tapt 10 kg á tímabilinu voru lömb þeirra við fæðingu um 0,33 kg léttari (Oldham o.fl., 2011). Rannsókn Roca Fraga, o.fl. (2018) sýndi fram á að vannæring áa á seinni hluta meðgöngunnar geti valdið

Því að lömbin fæðist allt að 22 %, léttari en hjá ám sem voru við rétta fóðrun. En lítið samhengi finnst í því að lélegt holdafar ána snemma og um miðja meðgöngu hafi áhrif á fæðingarþunga lambanna (Roca Fraga, o.fl., 2018). Skoðað hefur verið hvort að offóðrun áa hafi áhrif á fæðingarþunga lamba og í rannsókn sem skrifuð var 2018 kom í ljós að lítil en þó marktæk þyngdaraukning var á lömbum sem fæddust undan ám sem fóðraðar voru meira en aðeins til viðhalds á meðgöngunni. Með því að gefa ánum umfram orku á síðari hluta meðgöngu má reikna með að fæðingarþungi lambanna aukist (Roca Fraga, o.fl., 2018). Vannæring áa við fang getur spilað inn í vaxtarferil fósturs á meðgöngu og alveg fram að fæðingu. En vannæring á meðgöngunni getur valdið því að fóstrið vaxi hægar á seinni hluta meðgöngunnar (Oliver, Hawkins, Harding, 2005). Fengiældi er oft gefið á fengitíma til að auka frjósemi og passa uppá holdastig ána á þessum tíma. Þörfín fyrir sérstakt fengiældi fer þó eftir því hvort ærnar séu í góðum holdum eða ekki þegar líða fer á og fengitíðin nálgast, og passa þarf vel uppá það að ærnar séu ekki að leggja af á þessum tíma (Sigurgeir Þorgeirsson, 1991). Með fengiældi getur maður haft áhrif á frjósemi ána út frá því hversu mörg egg losna við egglos og einnig lífslíkur fósturvísa sem verða til við frjóvgun (Jóhannes Sveinbjörnsson, 2013). Holdafar og næringarástand ána hefur aftur á móti meiri áhrif á fæðingarþunga fleirlembinga heldur en einlembinga (Oldham o.fl., 2011). Skiptir því fósturfjöldi miklu máli í fóðrun á seinni hluta meðgöngunnar þar sem að fóðurþarfir einlembu eru ekki þær sömu og hjá þrílembu (Jóhannes Sveinbjörnsson, 2013).

1.1.2 Áhrif burðar lamba á fæðingarþunga

Í flestum tilfellum er fæðingarþungi tvílembinga og þrílembinga minni en hjá einlembingum og oftast nær eru fjölburar viðkvæmari við fæðingu. Eftir fæðingu eru einlembingar í flestum tilfellum líklegri til að lifa af þar sem að þeir eru aðeins einir undir móður sinni og er því engin samkeppni um mjólk frá móðurinni, ef fæðingarþungi einlembinga er aftur á móti of mikill eru meiri líkur á að þeir drepist í fæðingu vegna burðarerfiðleika (Oldham o.fl., 2011).

1.1.3 Áhrif kyns lamba á fæðingarþunga

Þegar skoðaður er fæðingarþungi eftir kynjum eru gimbrarnar oftast nær léttari en hrútarnir við fæðingu (Oldham o.fl., 2011) og hafa því hrútar í flestum tilfellum meiri getu til vaxtar en gimbrar. Gimbrar hafa samt sem áður þann eiginleika að þroskast fyrr en hrútar og fara þær í fitusöfnun við nokkuð ungan aldur á meðan hrútarnir safna frekar á sig vöðvum en fitu (Ingibjörg Ásta Guðmundsdóttir, 2014). Í rannsókn sem gerð var í vestur Ástralíu á Merinó ám

kom í ljós að fæðingarþungi hrúta var að jafnaði 0,2 kg meiri en hjá gimbrum. (Oldham o.fl., 2011).

1.2 Vaxtarhraði lamba

Fæðingarþungi lamba hefur bæði bein og óbein áhrif vaxtarhraða lambanna (Jóhannes Sveinbjörnsson o.fl., 2018). Jákvætt samband er á milli fæðingarþyngdar lambs og vaxtarhraða þess. Fæðingarþungi lambanna er einnig sú breyta sem hefur hvað mest áhrif á vaxtarhraða á fyrstu 3 vikum lambsins (Jóhannes Sveinbjörnsson o.fl., 2021). Lamb sem fæðist stórt getur innbyrt meira af mjólk en lamb sem fæðist lítið, á fyrstu dögnum eftir burð. Ef stærra lambið fær þann möguleika að drekka alltaf eins mikið og það getur eru meiri líkur á að það nái hraðari vaxtarkúrfu en það litla (Jóhannes Sveinbjörnsson o.fl., 2018). Þar sem sumrin á Íslandi eru stutt og vaxtartími lamba einnig stuttur er nauðsynlegt að vaxtargeta lambanna sé góð. Íslensk lömb eru í flestum tilfellum með mikla vaxtargetu og nokkuð bráðþroska og því í flestum tilfellum orðin sláturhæf við fjöggra til fimm mánaða aldur. Vaxtarhraði lamba er mestur frá fæðingu og til 6-7 viku (Sigurgeir Thorgeirsson & Stefán Sch. Thorsteinsson, 1989) en við bestu skilyrði og aðstæður geta lömb verið að stækka um allt að hálf kg á dag á þessu tímabili. Meðal lambið er samt sem áður ekki að fara mikið yfir 400 g á dag en ágætur vöxtur er talinn vera á bilinu 300-400 g á dag á þessum tíma (Jón Viðar Jónmundsson. o.fl., 2013). Á fyrstu vikum vaxtarskeiðsins hjá lömbum skiptir mjólkin miklu máli og stendur hún undir stærstum hluta af vexti lambanna. Eftir því sem fleiri lömb ganga undir ánni eru meiri líkur á að ærin þurfi að fara að ganga á sinn eigin forða til að mjólka nóg fyrir lömbin sín (Jóhannes Sveinbjörnsson o.fl., 2018). Óhætt er að segja að jákvæð tengsl séu á milli fæðingarþunga og vaxtar lamba. Að stærri lömb nái að kalla fram meiri mjólkurframleiðslu á fyrri hluta mjaltaskeiðsins en þau sem minni eru og þar af leiðandi eykst mjólkurframleiðslan meira ef fjöldi lamba er meiri. Vaxtarhraði lamba er þó alltaf meiri fyrri hluta sumars hjá ám sem eingöngu eru með eitt lamb undir frekar en tvö eða fleiri (Jóhannes Sveinbjörnsson o.fl., 2018). Vaxtarhraðinn getur þó verið mismunandi eftir árum og jafnvel landshlutum þar sem að veður- og gróðurfar á beitilandi getur haft mikil áhrif (Sigurgeir Thorgeirsson & Stefán Sch. Thorsteinsson, 1989). Vaxtarhraði lamba á síðari hluta sumarsins getur einnig verið mismunandi milli ára og landssvæða þar sem að gróður getur fallið nokkuð snemma og því ekki nægileg orka í grösunum og því hægist á vexti lamba eða jafnvel stöðvast, en með góðri haustbötun er hægt að ná upp vaxtarhraða aftur (Jón Viðar Jónmundsson. o.fl., 2013).

1.3 Haustþungi

Vöxtur lamba skiptist eftir erfðum og umhverfi, hann er að hluta til vegna fjölgunar og stækkunar á frumum líkamans þar sem þær taka til sín næringarefni. Meðfæddur hæfileiki stýrir vextinum með flóknum lífeðlisfræðilegum ferlum (Jón Viðar Jónmundsson. o.fl., 2013). Oftast nær er talað um að samhengi sé á milli fæðingarþunga og haustþunga lamba og gömul regla er til um að gott sé fyrir lamb að hafa náð að tífalda fæðingarþunga sinn við smölun að hausti (Jón Viðar Jónmundsson. o.fl., 2013). Beinvöxtur er sá vöxtur sem á sér fyrst stað á vaxtarskeiðinu, vöðvar og fita fylgja síðan þar á eftir. Lömb sem fæðast í meðalþyngd eru undir venjulegum kringumstæðum með meira af beinum hlutfallslega í þyngd sinni heldur en fitu og er því vaxtarhraði þeir meiri heldur en hjá lömbum sem fæðast léttari. Ætti því aldur lambanna við slátrun ekki að hafa áhrif á beinhlutfall þeirra (Ingibjörg Ásta Guðmundsdóttir, 2014).

1.4 Markmið

Lítið er til af upplýsingum um fæðingarþunga íslenskra lamba og mest allar þær rannsóknir sem til eru unnar út frá tilraunabúinu á Hesti í Borgarfirði. Þessar fáu upplýsingar segja okkur til dæmis hvort meiri fæðingarþungi sé að hafa einhver áhrif á vaxtargetu eða lífþunga lamba að hausti til. Einnig hvort hrútar séu almennt þyngri en gimbrar eða einlembingar þyngri en fleirlembingar.

Markmiðið með þessu verkefni var að skoða hvort fæðingarþungi lamba á Skerðingsstöðum væri að hafa áhrif á þunga lambanna að hausti til og einnig sjá hvort að tilgátan stæðist um að hrútar og einlembingar væru í flestum tilfellum þyngri en gimbrar og fleirlembingar.

2. Efni og aðferðir

2.1 Gögn

Gögnin sem unnið var með voru frá Skerðingsstöðum í Dalasýslu en gagnasafnið ber upplýsingar um 555 lömb, sem fædd voru árið 2011, 2015, 2019 og 2021. Alls voru 314 hrútar og 239 gimbrar, 2 lömb af heildinu voru skráð með óskilgreint kyn eða sem viðrini í vorbókum og því eru þau ekki með í útreikningum sem snúa að kyni lambanna. Í gagnasafninu mátti finna upplýsingar um fæðingarár lambs, kyn lambs, burð þess þá hvort um væri að ræða ein-, tví- eða þrílembing, hvernig lambið gekk undir móður eða fósturmóður um sumarið, fæðingardag, fæðingarþunga og dagsetningu vigtunar sem í flestum tilfellum var sami dagur og fæðingardagurinn, haustþunga og vigtunardagsetningu hans, sláturdagsetningu, aldur lambs í dögum við slátrun, fallþunga, tölugildi vöðva- og fituflokka og kjötprosentu hvers lambs eftir slátrun. Þessi lömb voru þó öll undan ám sem voru tveggja vetra eða eldri, en engin gemlingslömb voru með í tilrauninni.

	Fjöldi	Einlembingar		Tvílembingar		Þrílembingar	
		Hrútar	Gimbrar	Hrútar	Gimbrar	Hrútar	Gimbrar
2011	56	1	2	24	21	4	4
2015	81	4	0	39	29	4	5
2019	127	5	2	67	39	10	3
2021	291	7	1	135	123	14	10
Samtals	555	17	5	265	212	32	22

Tafla 1 Fjöldi lamba eftir árum, kyni og burði

Unnið var út frá þungayfirliti búans og skoðuð haustbók hvers árs til að setja saman gagnasafnið. Í þungayfirliti búans koma fram allir þeir gripir sem hafa verið vigtaðir á búinu. Upplýsingarnar sem koma fram þarna eru númer grips, móðir og faðir grips, fæðingardagur, vigtunardagur og þungi. Einu upplýsingarnar sem við notuðum í safnið úr þungayfirlitinu voru þó fæðingarþunga vigtanirnnar og dagsetningarnar á þeim. Í haustbókunum voru síðan teknar upp almennari upplýsingar af hvaða kyni lambið væri, hvort það hefði fæðst einlembingur, tvílembingur eða þrílembingur og hvort það hefði gengið undir móður sem einlembingur, tvílembingur eða þrílembingur. Þungi lambs á fæti og sláturupplýsingar á borð við fallþunga og gæðaflokkun var einnig að finna í haustbókinni.

2.1.1 Aðferðir við úrvinnslu gagna

Gagnasafnið var sett upp í Microsoft Excel og lömbunum raðað upp. Fyrst í eitt heildar gagnasafn (G1), síðan í annað safn þar sem aðeins voru upplýsingar um hrútana (G2) og annað þar sem aðeins voru upplýsingar um gimbrannar (G3).

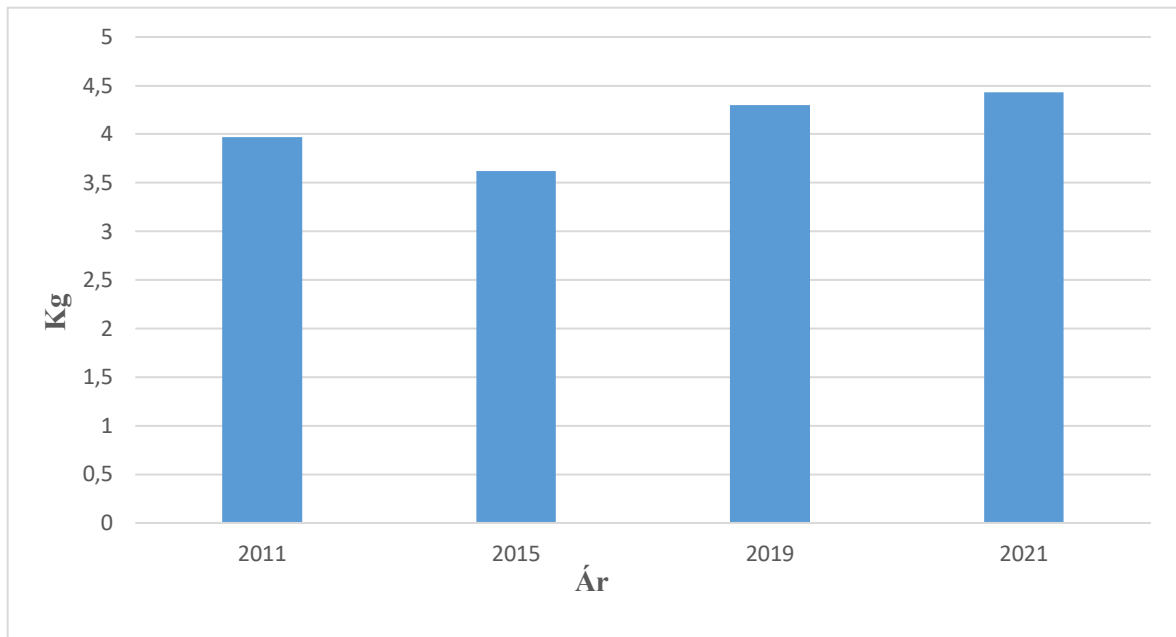
Tölfræði úrvinnsla var að mestu framkvæmd í GraphPad Prism 9.3.1 (471). Gerð voru þrennskonar tölfræði próf, fylgnipróf (Correlation), ferveikagreining (Ordinary one-way ANOVA) og óparað t-próf. Í grunn tölfræðimódeli sem notast var við, við úrvinnslu gagnasafnsins voru þrjár flokkabreytur það var kyn lambs (hrútur vs. gimbur), burður (einl., tvíl., þríl.) og framleiðsluár (2011, 2015, 2019, 20121).

Fylgnipróf var notað til að kanna tengsl fæðingarþunga við haust- og fallþunga. Ferveikagreiningin var notuð til að skoða tengsl fæðingar-, haust- og fallþungans við burð lambanna það er að segja hvort lambið hafi fæðst ein-, tví- eða þrílembingur. Einnig vargerð ferveikagreining á því hvort munur væri á fæðingarþunga milli ára. T-prófið var aðeins notað til að gá hvort marktækur munur væri á milli fæðingarþunga hrúta og gimbra í gagnasafninu.

Niðurstöðurnar eru settar fram með p-gildum sem segja til um marktækni prófana sem gerð voru. P-gildi $> 0,05$ er án marktækni, merkt ns. P-gildi á bilinu $0,05-0,01 = *$, P-gildi á bilinu $0,01-0,001 = **$, P-gildi á bilinu $0,001- 0,0001 = ***$ og P-gildi $<0,0001 = ****$.

3. Niðurstöður

Á mynd 1 má sjá meðal-fæðingarpunga lambanna eftir árum. Árið 2015 var meðal-fæðingarpunginn minnstur og árið 2021 var hann mestur. Eins og sjá má er munur á fæðingarpunga milli ára. Í töflu 2 má síðan sjá meðaltal fyrir öll ár saman fyrir allar þungamælingar, einnig kemur þar fram lágsta og hæsta gildið ásamt staðalfrávik.



Mynd 1 Meðal-fæðingarpungd lamba eftir árum

Tafla 2 Meðaltöl allra þungamælinga, lágsta- og hæsta gildi, staðalfrávik.

	Meðaltal	Lágsta gildi	Hæsta gildi	Staðalfrávik
Fæðingarpungi	4,24	2	6,5	0,75
Haustpungi	42	25	58	4,85
Fallpungi	17,41	10,8	24,7	2,08

3.1 Fæðingarpungi

Í töflu 3 má sjá meðal-fæðingarpunga eftir kyni lambanna og fjölda lamba á bak við hvern meðalpunga eftir árum.

Tafla 3 Meðal-fæðingarpungi eftir kyni og fjöldi.

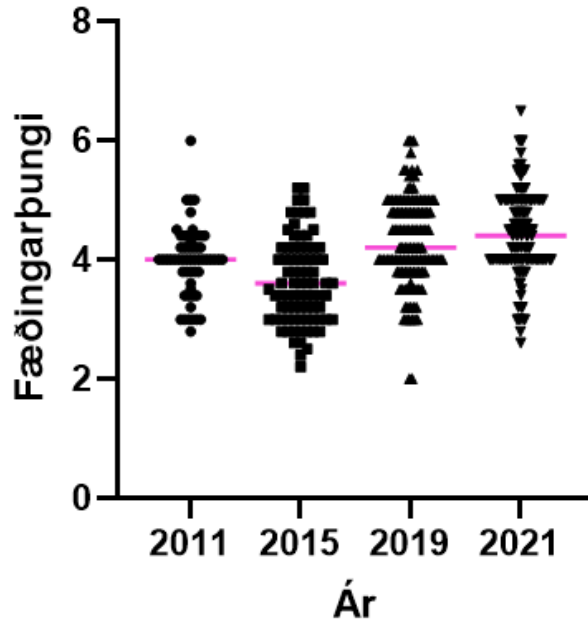
	Einlembingar		Tvílembingar		Þrilembingar	
	Hrútar	Gimbrar	Hrútar	Gimbrar	Hrútar	Gimbrar
2011	6,00 (1)	3,80 (2)	4,23 (24)	3,78 (21)	3,65 (4)	3,35 (4)
2015	4,60 (4)	-	3,67 (39)	3,60 (29)	3,25 (4)	2,84 (5)
2019	4,90 (5)	5,75 (2)	4,40 (67)	4,12 (39)	3,72 (10)	4,33 (3)
2021	5,37 (7)	4,50 (1)	4,57 (135)	4,29 (123)	3,95 (14)	4,13 (10)

Í töflu 4 sést leiðréttur meðal-fæðingarpungi lambanna fyrir ár hvert. Þar sést að marktækur munur var á fæðingarpunga lamba milli ára en þó ekki allra en ekki var marktækur munur á milli árana 2019 og 2021. Þar sést jafnframt að lömbin voru að meðaltali þyngst árið 2021, og léttust árið 2015. Á mynd 2 sést síðan dreifnin á fæðingarpunga lambanna eftir árum, bleika línan sýnir síðan meðal-fæðingarpungann ár hvert.

Skýringarhlutfall (R^2) var 0,1477 í ferveikagreiningunni (One-way anova) og var skekkjan (MS) = 0,4792.

Tafla 4 Leiðréttur meðal-fæðingarpungi lamba fyrir ár hvert.

Ár	Meðalfæðingarpungi	Marktækni milli ára			
		2011	2015	2019	2021
2011	4,33	-	0,0051 ***	0,0406 *	< 0,0001 ****
2015	3,96	0,0051 ***	-	< 0,0001 ****	< 0,0001 ****
2019	4,61	0,0406 *	< 0,0001 ****	-	0,087 ns
2021	4,77	< 0,0001 ****	< 0,0001 ****	0,087 ns	-



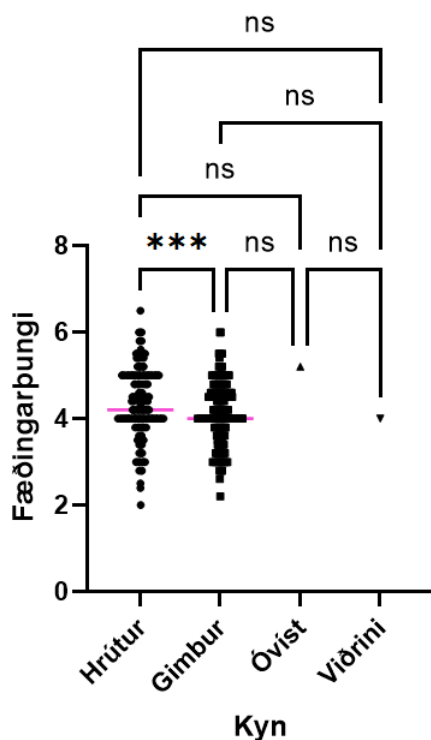
Mynd 2 Dreifni fæðingarpungans eftir árum.

Í töflu 5 sést leiðréttur meðal-fæðingarpungi lambanna eftir kyni þeirra og einnig marktæknin á milli kynja. Marktækur munur var á milli hrúta og gimbra, en ekki var hægt að sjá marktækan mun á milli hvorki hrúta og óvíst kyn né viðrinis og ekki heldur gimbra og óvíst kyn né viðrinis. Aðeins 1 lamb var þó í bæði óvíst og viðrinis hópunum og því lítið úrtak í báðum hópum. Á mynd 3 sést síðan dreifnin á fæðingarpunga lambanna eftir kyni, bleika línan sýnir síðan meðal-fæðingarpungann.

Skýringarhlutfall (R^2) var 0,02989 í ferveikagreiningunni (One-way anova) og var skekkjan (MS) = 0,5460.

Tafla 5 Leiðréttur meðal-fæðingarpungi lambanna eftir kyni.

Kyn	Leiðréttur	Marktækni milli kynja			
	Meðalfæðingarpungi	Hrútur	Gimbur	Óvíst	Viðrini
Hrútur	4,29	-	0,0002 ***	0,7534 ns	0,9992 ns
Gimbur	4,06	0,0002 ***	-	0,528 ns	0,9615 ns
Óvíst	4,94	0,7534 ns	0,528 ns	-	0,9303 ns
Viðrini	4,38	0,9992 ns	0,9615 ns	0,9303 ns	-



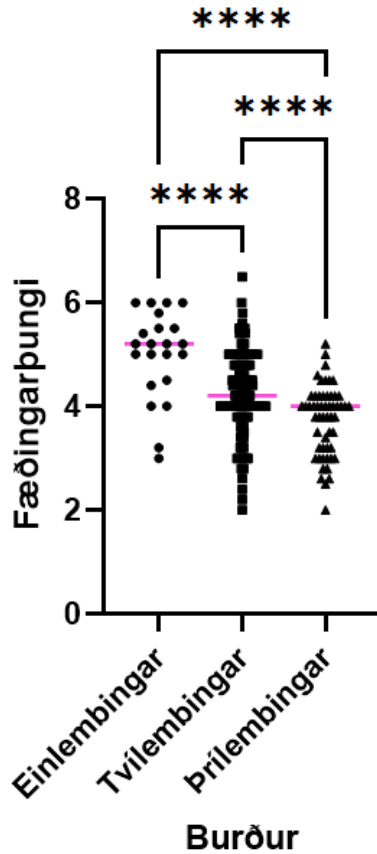
Mynd 3 Dreifni fæðingarpunga eftir kyni

Í töflu 6 sést leiðréttur meðal-fæðingarpungi lambanna eftir burði þeirra og marktæknin eftir burði. Marktækni var á milli allra breytanna, það er að segja að marktækur munur var á milli einlembinga og tvílembinga, einlembinga og þrílembinga, tvílembinga og þrílembinga. Á mynd 4 sést síðan dreifnin á fæðingarpunga lambanna eftir burði, bleika línan sýnir síðan meðal-fæðingarpungann.

Skýringarhlutfall (R^2) var 0,08522 í ferveikagreiningunni (One-way anova) og var skekkjan (MS) = 0,5139.

Tafla 6 Meðal-fæðingarpungi lambanna eftir burði.

Burður	Leiðréttur	Marktækni eftir burði		
	Meðalfæðingarpungi	Einl.	Tvíl.	Þríl.
Einl.	5,09	-	<0.0001 ****	<0.0001 ****
Tvíl.	4,32	<0.0001 ****	-	<0.0001 ****
Þríl.	3,85	<0.0001 ****	<0.0001 ****	-



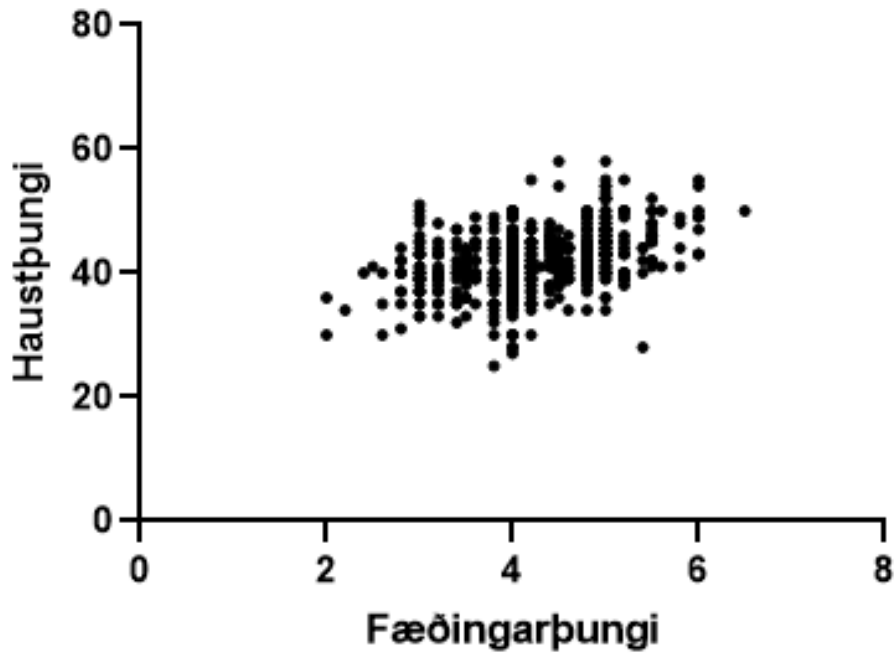
Mynd 4 Dreifni fæðingarpunga lambanna eftir burði.

3.2 Haustþungi

Tengsl milli fæðingarpunga og haustþunga lamba voru skoðuð með fylgniprófi (Correlation) og sást þar að marktæk fylgni var á milli fæðingarpunga og haustþunga. Tafla 7 sýnir síðan niðurstöður fylgniprófsins og sést þar að p-gildið er undir <0,0001 marktækni í prófinu.

Tafla 7 Niðurstöður fylgniprófs um tengsl fæðingarpunga og haustþunga.

Fæðingarpungi/Haustþungi	
r - fylgnistuðull	0,4037
95 % öryggisbil	0,3316 - 0,4711
R ² - skýringarlutfall	0,163
p - gildið	<0,0001 ****



Mynd 5 Tengsl fæðingarpunga og haustpunga.

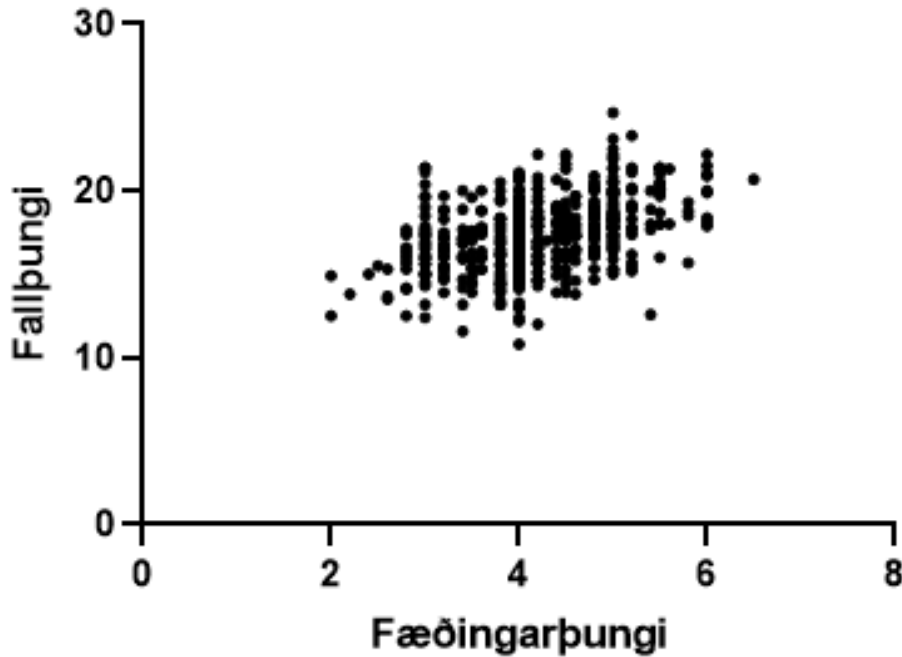
3.3 Slátturupplýsingar

3.3.1 Fallþungi

Tengsl milli fæðingarpunga og fallþunga lamba voru skoðuð með fylgniprófi (Correlation) og sást þar að marktæk fylgni var á milli fæðingarpunga og fallþunga lambanna. Tafla 8 sýnir síðan hér niðurstöður fylgniprófsins og sést þar að p-gildið er undir <0,0001 marktækni í prófinu.

Tafla 8 Niðurstöður fylgniprófs um tengsl fæðingarpunga og fallþunga.

Fæðingarpungi/Fallþungi	
r = fylgnistuðull	0,4246
95 % öryggisbil	0,3539 - 0,4905
R ² = skýringarhlutfall	0,1803
p = gildið	<0,0001 ****



Mynd 6 Tengsl fæðingarpunga og fallpunga.

3.3.3 Vöðvaflokkar

Tengsl milli fæðingarpunga og vöðvaflokka við slátrun lamba voru skoðuð með fylgniprófi (Correlation) og kom þar í ljós að ekki var marktæk fylgni á milli fæðingarpunga og vöðvaflokkunar lamba. Tafa 9 sýnir síðan hér niðurstöður fylgniprófsins og sést þar að p-gildið er 0,2883, þ.e. að ekki er marktæk fylgni á milli breytana.

Tafla 9 Niðurstöður fylgniprófs um tengsl fæðingarpunga og vöðvaflokka.

Fæðingarpungi/Vöðvaflokkar	
r = fylgnistuðull	0,04515
95 % öryggisbil	- 0,03822 – 0,1279
R² = skýringarhlutfall	0,002039
	0,2883
p = gildið	ns

3.3.4 Fituflokkar

Tengsl milli fæðingarpunga og fituflokka við slátrun lamba voru skoðuð með fylgniprófi (Correlation) og kom þar í ljós að ekki var marktæk fylgni á milli fæðingarpunga og fituflokkunar lamba. Tafa 10 sýnir síðan hér niðurstöður fylgniprófsins og sést þar að p-gildið er 0,2210, þ.e. ekki er marktæk fylgni á milli breytana.

Tafla 10 Niðurstöður fylgniþrófs um tengsl fæðingarpunga og fituflokka

Fæðingarpungi/Fituflokkar	
r = fylgnistuðull	0,05203
95 % öryggisbil	- 0,03133 – 0,1347
R² = skýringarlutfall	0,002707
	0,2210
p = gildið	ns

4. Umræður

4.1 Hagkvæmni

Í flestum tilfellum vilja bændur að hver ær eignist tvö lömb að vori og skili þeim heim að hausti til, vel þroskuðum og vel holdugum. Bændur í dag keppast við að ná sem hæstum meðalfallþunga og sem bestum vöðvaflokkum og reyna þar af leiðandi að búa til sem mest kjöt út úr einum grip án þess þó að það fari að hafa áhrif á heilsu gripanna hvort sem um lömbin eða ærnar er að ræða. Ef möguleiki væri á fyrir bændur að hafa allar ærnar þrílemdar væri hann mjög líklega að fá sem mest frá hverri á þar sem að þrjú lítil lömb geta gefið meiri samanlagðan fallþunga heldur en tvö væn lömb. Þar sem að vaxtartími lamba á Íslandi er fremur stuttur eða í kringum 4-5 mánuðir þurfa þau að stækka og þroskast ansi hratt til að ná ásættanlegri sláturstærð fyrir tiltekinn tíma.

4.2 Fæðingarpungi

Hversu þung lömbin eru við fæðingu skiptir því máli uppá hversu stórt lamb við erum að fá síðsumars eða að hausti (Oldham o.fl., 2011) (Jón Viðar Jónmundsson. o.fl., 2013). Þar sem að lömb sem fæðast þyngri koma í flestum tilfellum þyngri af fjalli en lömb sem fæðast léttari. Margt getur þó spilað inni vaxtargetu lambanna til dæmis móðirin ef hún sýnir lömbunum sínum engan áhuga eru litlar líkur á að lamb komi stórt af fjalli þó það hafi fæðst stórt og þungt. Einnig er vor- og sumarbeitin mismunandi og getur haft bæði bein áhrif á lömbin það er að segja þau eru ekki að bíta nægilega orkumikið gras og einnig óbein þar sem að ef ærnar eru ekki að bíta nægilega orkumikið gras yfir sumarið eru miklar líkur á að þær séu ekki að mjólka nóg fyrir lömbin sín yfir sumarið og því hætta á að lömbin komi minni af fjalli.

Samkvæmt þessu verkefni kemur í ljós að munur var á milli ára og var meðalþungi lambanna lægstur árið 2015. Það var ekki skoðað hver ástæða þess var en vangaveltur voru um það hvort það gæti verið vegna lélegrar heyskaptíðar sumarið áður (2014). Það ár náðust ekki eins góð hey og síðustu sumur áður og gekk ekki eins vel að fódra sauðféð á þeim tíma.

Í rannsókninni sást jafnframt að það var marktæk fylgni á milli hrúta og gimbra (tafla 5). Þetta styður við þær rannsóknir sem hafa komið fram hér að ofan að hrútar séu í flestum tilfellum þyngri en gimbrar (Oldham o.fl., 2011) (Ingibjörg Ásta Guðmundsdóttir, 2014).

Marktæk fylgni var á því hvort um var að ræða, einlembinga, tvílembinga eða þrílembinga. Einlembingarnir voru að meðaltali þyngstir og þrílembingarnir léttastir, þetta styður við þá rannsókn sem Oldham o.fl. gerðu árið 2011 á ástralska fénu.

4.3 Haustþungi

Líkt og sást á töflu 7 var fylgni á milli fæðingarþunga og haustþunga sem ætti því að segja okkur það að eftir því sem lömbin eru þyngri þegar þau fæðast því þyngri eru þau að hausti. Þetta styður við það sem Jón Viðar Jónmundsson o.fl. (2013) segja í bókinni Sauðfjárrækt á Íslandi ásamt því sem kom fram hjá Ptacek (2017) þegar þeir rannsökuðu Suffolk lömb í Tékklandi.

4.4 Sláturupplýsingar

Í verkefninu sást að marktæk fylgni var á fæðingar þunga og fallþunga (tafla 8). En ekki var marktæk fylgni á fæðingarþunga og vöðvaflokkun eða fæðingarþunga og fituflokka en lítið sem ekkert er til af upplýsingum um tengingu sláturupplýsinga við fæðingarþungann svo má segja að frekari rannsókna er þörf þar á milli.

Flest lömb vaxa upp á afrétti fram að sláturtíma og lítið hægt að hafa áhrif á þroska þeirra og fóðrun þar. En ef bæir hafa aðstöðu til að skipta hópnum upp, til dæmis halda hópi áa og lamba eftir heima eða setja á gjöfylla land þá væri hægt að skipta hópnum upp eftir fæðingarþunga og halda eftir þeim hluta sem fæðist léttari, auk þess að halda eftir ám sem eru ekki nógu vel haldnar, þrílembum og öðru áhættufé. Lömb sem fæðast lítil eru greinilega að vaxa aðeins minna og það gæti borgað sig að skipta hópnum eftir fæðingarþunga lambanna til að eiga möguleika á að fá stærri lömb að hausti með því að stjórna beit þeirra.

Sauðfjárþændur ættu einnig að reyna að rækta fé út frá fæðingarþunga lambanna án þess þó að þau verði það stór að það verði erfiðleikar í burði þar sem að oft eru það sömu ærnar sem eru að eiga stærstu lömbin. En einnig þyrfti að passa uppá fóðrunina til að ná þessu fram. Svo þarf að hafa aðgang að upplýsingum um sláturflokkun frá fyrri árum til að reyna að halda í þá kynstofna á hverjum bæ fyrir sig sem gefa sem besta flokkun, allavegana er ekki hægt að greina komandi flokkun út frá hverju fæddu lambi meðan það er hægt að giska á hvað það verður þungt út frá fæðingarþunganum. Flokkunin er mikilvæg af því hún er partur af því hvernig kjötið er metið til verðmæta, mikilvægt að reyna að bæta það en er þó erfiðara heldur en að hækka fæðingarþungann sem virðist auðvelt að hafa áhrif á með fóðrun.

Líkt og komið hefur fram er rannsókn þessi unnin út frá gögnum frá Skerðingsstöðum í Dölum sem er aðeins eitt sauðfjárþú af mörgum hér á landi. Aðstæður sauðfjárþúa eru mismunandi og líkt og komið hefur fram er margt sem spilar inni það hversu þung lömb eru bæði að vori og síðan að hausti, erfðir og umhverfi. Hægt er að hafa þessa rannsókn til hliðsjónar þegar verið er

að spá í fæðingarpunga og haustpunga á bæjum en það þarf jafnframt að kanna þetta betur þar sem fáar rannsóknir héraendis hafa verið gerðar.

5. Ályktanir / lokaorð

Út frá niðurstöðum þessarar rannsóknar má draga þá ályktun að fæðingarpungi lamba er að hafa áhrif á haustþunga og fallþunga að hausti, það er að segja að þau lömb sem fæðast þyngri að vori eru að koma þyngri af fjalli á haustin heldur en þau sem fæðast léttari. Eins og sást á mynd 1 var fæðingarpungi lambanna mismunandi eftir árum og var hann lakastur árið 2015. Þar sem að fóðrun hefur gífurleg áhrif bæði á ærnar og lömbin skiptir hún miklu máli á meðgöngunni til að ná fram góðum fæðingarpunga. Sumarið fyrir sauðburðinn 2015 var ekki gott sumar og heyfengur vetrarins ekki góður og getur það verið ástæða fyrir svo slökum fæðingarpunga það vorið.

Rannsóknir á borð við þessa eru mikilvægar af því nú er búið að sýna fram á að lömb sem fæðast léttari munu þurfa betra atlæti til þess að ná sem mestum þroska. Að mæla fæðingarpunga lamba er auðveld leið til að geta spáð fyrir um haustþunga þeirra, þar með er hægt að skipta hópnum upp og setja í mismunandi beitarhólf, þar sem er aðstaða til, til þess að hámarka þyngd þeirra að hausti. Þar sem að ekki voru tengsl milli fæðingarpunga við flokkun, þarf mögulega að finna aðrar ræktunaraðferðir til að ná árangri á þeim sviðum lambakjötsframleiðslunnar.

Þessi rannsókn var þó aðeins gerð á einum bæ og endurspeglar ekki öll önnur sauðfjárbú á Íslandi og þyrfti að rannsaka þetta enn betur til að fá sem marktækastar niðurstöður fyrir alla.

6. Heimildaskrá

- Ali S., Hussain A., Akhtar P., Younas M., Khan, M.a. (2006). Relationship of birth weight of lambs with age of ewes at service in rambouillet sheep. *Pakistan vet. J.* 26(4):187-189
http://www.pvj.com.pk/pdf-files/26_4/page%20187-189.pdf
- Árni Brynjar Bragason a (2013). Húsdýrið sauðkind. Í Ragnhildur Sigurðardóttir (ritstj.) *Sauðffjarrækt á Íslandi* (bls. 10-34). Reykjavík: Uppheimar
- Ingibjörg Ásta Guðmundsdóttir (2014). *Umhverfisáhrif á haustþunga lamba* (Óútgefin Bs. ritgerð). Landbúnaðarháskóli Íslands, Hvanneyri.
- Jóhannes Sveinbjörnsson (2013). Fóðurþarfir og fóðrun sauðfjár. Í Ragnhildur Sigurðardóttir (ritstj.) *Sauðffjarrækt á Íslandi* (bls. 74-96). Reykjavík: Uppheimar
- Jóhannes Sveinbjörnsson, Emma Eythórsdóttir, Eyjólfur K. Örnólfsson (2018). „Misjafn er sauður í mörgu fé“ greining á áhrifaþáttum haustþunga lamba í gagnasafni Hestbúsins 2002-2013. Rit Lbhi nr. 105. Sótt af :
http://www.lbhi.is/sites/lbhi.is/files/gogn/vidhengi/rit_lbhi_nr_105.pdf
- Jóhannes Sveinbjörnsson, Emma Eythórsdóttir, Eyjólfur K. Örnólfsson (2021). Factors affecting birth weight and pre-weaning growth rate of lambs from the Icelandic sheep breed. *Small Ruminant Research*. 201.
<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2021.106420>
- Jón Viðar Jónmundsson, Emma Eythórsdóttir og Árni Brynjar Bragason (2013). Afurðir Sauðfjár. Í Ragnhildur Sigurðardóttir (ritstj.) *Sauðffjarrækt á Íslandi* (bls 35-62). Reykjavík: Uppheimar
- Oldham C.M., Thompson A.N., Ferguson M.B., Gordon D.J., Kearney G.A., Paganoni B.L. (2011). The birthweight and survival of Merino lambs can be predicted from the profile of liveweight change of their mothers during pregnancy. *Animal Production Science* 51(9): 776-783. <https://www.publish.csiro.au/an/pdf/AN10155>
- Oliver, Hawkins, Harding, (2005). Periconceptional Undernutrition Alters Growth Trajectory and Metabolic and Endocrine Responses to Fasting in Late-Gestation Fetal Sheep. *Pediatric Research* 57: 591-598. <https://www.nature.com/articles/pr200596>
- Ólafur Guðmundsson & Tryggvi Eiríksson (1995). Breyting á orkumatskerfi fyrir jörturdýr. Í *Ráðunautafundur* 1995 (bls. 39)

- Ptacek, M., J. Duchacek, L. Stadnik, J. Hakl, & M. Fantova (2017). Analysis of multivariate relations among birth weight, survivability traits, growth performance, and some important factors in Suffolk lambs. *Arch Anim Breed* 60(2):43-50.
https://www.researchgate.net/profile/Martin-Ptacek/publication/315796479_Analysis_of_multivariate_relations_among_birth_weight_survivability_traits_growth_performance_and_some_important_factors_in_Suffolk_lambs/links/58e5e1f5a6fdcc6800b15003/Analysis-of-multivariate-relations-among-birth-weight-survivability-traits-growth-performance-and-some-important-factors-in-Suffolk-lambs.pdf?origin=publication_detail
- Roca Fraga, Lagisz, Nakagawa, Villalobos, Blair, Kenyon (2018). Meta-analysis of lamb birth weight as influenced by pregnancy nutrition of multiparous ewes. *J Anim Sci* 96(5): 1962-1977. Doi: 10.1093/jas/sky072
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6140851/>
- Sigurgeir Þorgeirsson, Stefán Sch. Thorsteinsson (1989). Growth, development and carcass characteristics. Í Ólafur R. Dýrmundsson & Sigurgeir Þorgeirsson (ritstj.) *Reproduction growth and nutrition in sheep, Dr. Halldór Pálsson memorial publication* (bls. 169-204). Reykjavík: Búnaðarfélag Íslands og Rannsóknarstofnun landbúnaðarins.
- Sigurgeir Þorgeirsson (1991). *Leiðbeiningar um fóðrun sauðffjár*. Í Handbók bænda (bls. 280). Bændasamtök Íslands.

7. Töflu- og myndaskrá

7.1 Töflur

Tafla 1 Fjöldi lamba eftir árum, kyni og burði.....	7
Tafla 2 Meðaltöl allra þungamælinga, lægsta- og hæsta gildi, staðalfrávik.....	9
Tafla 3 Meðal-fæðingarþungi eftir kyni og fjöldi.....	10
Tafla 4 Leiðréttur meðal-fæðingarþungi lamba fyrir ár hvert.	10
Tafla 5 Leiðréttur meðal-fæðingarþungi lambanna eftir kyni.	11
Tafla 6 Meðal-fæðingarþungi lambanna eftir burði.....	12
Tafla 7 Niðurstöður fylgniprófs um tengsl fæðingarþunga og haustþunga.....	13
Tafla 8 Niðurstöður fylgniprófs um tengsl fæðingarþunga og fallþunga.....	14
Tafla 9 Niðurstöður fylgniprófs um tengsl fæðingarþunga og vöðvaflokka.....	15
Tafla 10 Niðurstöður fylgniprófs um tengsl fæðingarþunga og fituflokka	16

7.2 Myndir

Mynd 1 Meðal-fæðingarþyngd lamba eftir árum	9
Mynd 2 Dreifn fæðingarþungans eftir árum.....	11
Mynd 3 Dreifni fæðingarþunga eftir kyni.....	12
Mynd 4 Dreifni fæðingarþunga lambanna eftir burði.....	13
Mynd 5 Tengsl fæðingarþunga og haustþunga.....	14
Mynd 6 Tengsl fæðingarþunga og fallþunga.....	15