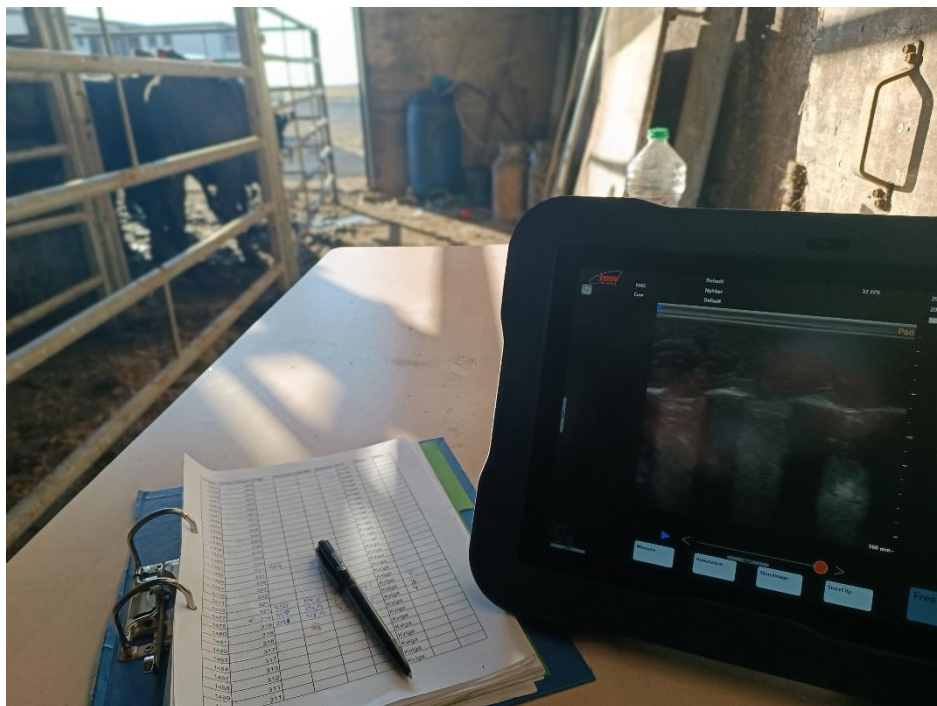


Gagnaöflun til eflingar ræktunarstarfs holdagripa

Ómmælingar holdagripa



Ráðgjafarmiðstöð landbúnaðarins
ditte@rml.is

Gagnaöflun til eflingar ræktunarstarfs holdagripa

Ómmæling holdagripa

Verkefnið er unnið af RML með styrk úr þróunarfé nautgriparæktar.

Óheimilt er að afrita skýrsluna á nokkurn hátt nema með leyfi rétthafa.

© Ráðgjafarmiðstöð landbúnaðarins, Ísland, 2025

Starfshópur:

Ditte Clausen, verkefnastjóri

Linda Margrét Gunnarsdóttir

Inngangur

Sjö ár eru síðan fyrstu norsku Aberdeen angus (angus) gripirnir fæddust á Stóra-Ármóti. Síðan 2019 hefur nautastöðin Nautís selt 100% angus gripi til bænda á uppboði. Í Noregi er stundað árangursríkt og metnaðarfullt ræktunarstarf með angus gripi og tilvalið er að aðlaga ræktunarstarfið að íslenskum aðstæðum þannig að nýja erfðaeefnið nýtist íslenskum bændum sem best.

Ómmælingar á bakvöðva og bakfitu á holdagripum hafa orðið sífellt mikilvægari í ræktunarstarfi á undanförunum áratugum í meðal annars Bretlandi, Ástralíu, Bandaríkjunum og á Norðurlöndunum. Rannsóknir hafa sýnt fram á að hægt er að ná góðum árangri í ræktun með því að velja gripi með tiltekna eiginleika.

Ómmælingar eru framkvæmdar með ómsjá sem sendir hljóðbylgjur inn í vef gripanna og nemur endurkast þeirra. Þannig er hægt að fá nákvæmar upplýsingar um þykkt vöðva og fitu á baki gripanna. Rannsóknir hafa sýnt að ómmælingar framkvæmdar á ákveðnu aldursbili hafa miðlungs til hátt arfgengi, sem þýðir að eiginleikarnir sem mældir eru, eins og þykkt vöðva og fitu, eru að stórum hluta erfðafræðilega ákvarðaðir (Perkins o.fl., 1992, Crews og Kemp, 2002). Þetta gerir ómmælingar að öflugum verkfæri í ræktunarstarfi þar sem hægt er að velja gripi með æskilega eiginleika til ásetnings og þannig bæta gæði stofnsins með tímanum.

Hér á landi hafa verið stundaðar ómmælingar á dýpt bakvöðva og fitu á hrygg sauðfjár síðan 1991. Rannsóknir sem voru gerðar á líflömbum á Hesti árið áður sýndu fram á bætt nákvæmni í vali á líflömbum með þessari aðferð og hafa ómmælingar verið notaðar hér á landi síðan þá. Árið 1997 var rannsókn gerð á mælingunum sem sýndi fram á viðunandi nákvæmni. Ómmælingar hafa verið notaðar í nautgriparækt erlendis síðan 1956 eða í tæp 70 ár. Þroskinn á bakvöðva við 12-13. rif getur sagt til um þroska á öðrum líkamshlutum nautgripsins og er þar af leiðandi nothæfur til þess að meta heildar fitu- og vöðvamassa (Nogalski o.fl., 2017). Með því að mæla þykkt bakvöðva, -fitu og innanvöðvafitu (IMF) á árgömlum gripum má velja ásetning sem stuðlar að framræktun á gripum með góða kjötgæðaeiginleika (Sapp o.fl., 2002).

Gagnasöfnun

Kröfur til þátttöku voru eftir norskri fyrirmynd frá Norturaog voru eftirfarandi:

- Gripir skulu vera skráðir í Huppu.is
- Gripir skulu vera af holdakyni (að hámarki 20% af íslenska mjólkurkúakyninu)
- Gripir skulu vera 290-460 daga gamlir
- Aðstaða þarf að tryggja öryggi manna og dýra

Þátttökubú

Verkefnið var unnið í samstarfi við bændur sem stunda ræktun á holdagripum og gátu séð sér fært að taka á móti ráðunautum sem gerðu mælingarnar. Gerðar voru mælingar á 8 búum sem voru staðsett á Norðurlandi, Suðurlandi og Vesturlandi. Fjöldi gripa var mismunandi milli búa og var blöndun búfjárstofnsins mismunandi. Þá voru mæld bæði kvígur og naut.

Aðstaða

Til að tryggja öryggi manna og dýra var eingöngu farið á bú sem voru með tökubás. Aðstaðan var breytileg milli búa og var allt frá föstum tökubás yfir í færanlegan og heimasníðan bús. Sérstakur rekstrargangur var á einhverjum búum sem auðveldaði flæðið inn í básinn. Aðstaðan var ýmist inni eða úti. Á flestum búanna voru gripaklippur til að klippa rönd þar sem mælingin fór fram. Á einu búinu voru ekki til gripaklippur en ómmælingin tókst engu að síður. Aðstöðuleysi virðist vera ríkjandi á búum með holdagripum og það er aðalástæða þess að bændur gátu ekki tekið þátt í verkefninu.

Ómmælingar

Notast var við ómmælingartæki ExaPad Mini og L3180B linear probe frá IMV-Imaging sem mælir bæði þykkt bakvöðva og þykkt bakfitu á nautgripum. Þrjár til fimm myndir voru teknar af hverjum grip. Ein mæling af vöðva og fitu var tekin á staðnum, til að gefa bændum ákveðna hugmynd um röðun gripa innan bús. Lokaniðurstaða fyrir hvern grip var meðaltal af þremur mælingum eins og staðallinn er í Noregi. Brjóstmál var tekið af öllum gripum við ómmælingu með hefðbundnu málbandi. Notaður var sérútbúinn krókur til að sækja málbandið undir kvið gripanna. Ekki var tekið brjóstmál af gripum sem voru mjög órólegir í básnum, öryggisins vegna. Á búum sem voru með gripavigt fengu gripir einnig þungaskráningu. Á einu búinu fór vigtunin fram á undan ómmælingunum en annars voru gripirnir vigtaðir samhliða þeim. Fæðingardagur, stofn, fæðingarbú, uppeldisbú og ættarupplýsingar komu úr skýrsluhaldskerfinu Huppu.is.

Tölfræði

Einföld fervikagreining (ANOVA) var gerð á gögnunum og könnuð voru áhrif aldurs, þyngdar, brjóst máls, búfjárstofns, uppeldisbús, fæðingarbús, faðernis, fæðingarmánaðar og kyns á ómvöðva og ómfita. Ómvöðvi og Ómfita eru fylgibreytur. Aldur, þungi, brjóst mál, búfjárstofn, uppeldisbú, fæðingarbú, faðerni, fæðingarmánuður og kyn eru frumbreytur.

$$\text{Ómvöðvi} = \beta_0 + \beta_1 \text{Aldur} + \beta_2 \text{Þungi} + \beta_3 \text{Brjóst mál} + \beta_4 \text{Fæðingarbú} \\ + \beta_5 \text{Uppeldisbú} + \beta_6 \text{Kyn} + \beta_7 \text{Búfjárstofn} + \beta_8 \text{Faðir} + \epsilon$$

$$\text{Ómfita} = \beta_0 + \beta_1 \text{Aldur} + \beta_2 \text{Þungi} + \beta_3 \text{Brjóst mál} + \beta_4 \text{Fæðingarbú} \\ + \beta_5 \text{Uppeldisbú} + \beta_6 \text{Kyn} + \beta_7 \text{Búfjárstofn} + \beta_8 \text{Faðir} + \epsilon$$

Þar sem

β_0 er skurðpunkturinn

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_8$ eru hallastuðlar fyrir hverja frumbreytu

ϵ eru leifar

Pearson's fylgnigreining var gerð til að kanna fylgni aldurs, brjóst máls, þunga, ómvöðva og ómfita.

Pearson fylgnistuðullinn (r) er reiknaður með eftirfarandi formúlu:

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Þar sem

r er Pearson-fylgistuðull

n er fjöldi paraðra mælinga

x og y eru gildi í hvorri breytu

$\sum x$ og $\sum y$ eru summur allra mælinga í hvorri breytu

$\sum xy$ er summa margfaldraðra paraðra mælinga

Niðurstöður

Þegar túlka þarf niðurstöður úr ómmælingum ársins 2024 þarf að hafa í huga að gagnasafnið er frekar lítið og einstaklingsbreytileikinn mikill. Það þarf því að fara varlega og oftúlka ekki niðurstöðurnar.

Helstu meðaltöl ómmælinga á 416 gripum eru sýnd í töflu 1. Meðalaldur gripanna var um 350 dagar og var yngsti gripurinn 290 daga við ómmælingu, en þar eru neðri mörkin fyrir hvenær mælt er með að ómmæla angus í Noregi. Elsti gripurinn var 430 daga og ekki er mælt með að ómmæla gripi eldri en 460 daga. Þungaskráningar eru á 321 grip en brjóstummál á 398 gripum. Gripir sem voru hvorki með brjóstummál né þungaskráningu voru teknir úr uppgjörinu.

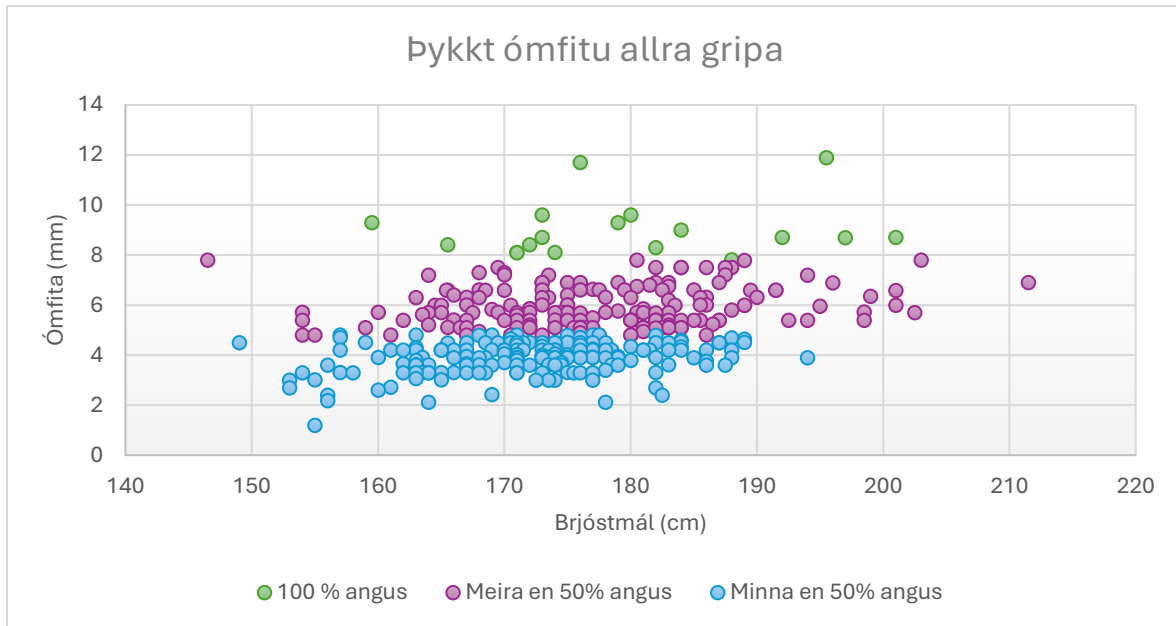
Tafla 1. Meðaltöl, lægsta og hæsta gildi úr ómmælingum á 416 holdagripum (kvígum og nautum) vorið 2024.

	Aldur (d)	Þungi (kg)	Brjóstmál (cm)	Ómfita (mm)	Ómvöðvi (mm)
Fjöldi	416	321	398	381	382
Meðaltöl	350	387	175,1	5,07	55,8
Lægsta gildi	290	254	146,5	1,20	33,1
Hæsta gildi	430	598	211,5	11,9	76,3

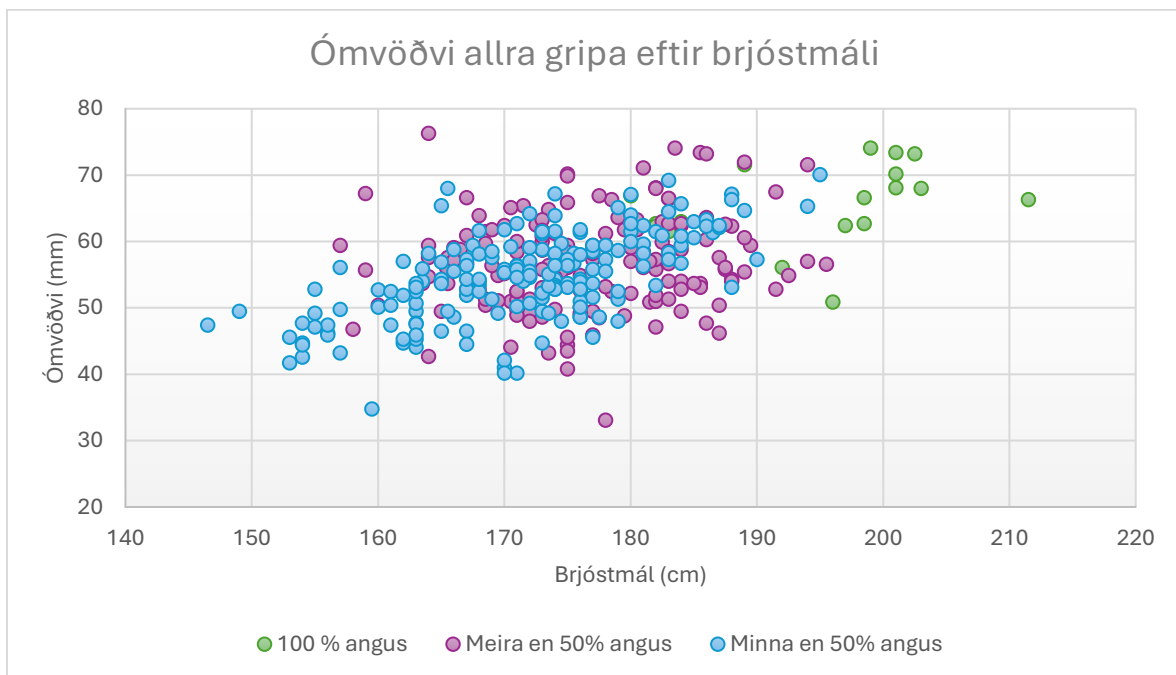
Fervikagreining

Þungi, brjóstmál, fæðingarbú og uppeldisbú höfðu marktæk áhrif á þykkt ómvöðva.

Brjóstmál, þungi, fæðingarbú, faðerni og kyn (kvíga eða naut) höfðu marktæk áhrif á ómfitu. Áhugavert var að sjá að fæðingarmánuður virðist hafa einhver áhrif á ómfitu, en aðrir þættir höfðu ekki marktæk áhrif á fituna. Hér virðist þó vera tilhneiging til að fitulagið sé þykkra í gripum með hærra angushlutfall ($p=0,09$) (mynd 1). Tölfræðilega séð var enginn munur á gripum af mismunandi búfjárkyni í þykkt ómvöðva en mynd 2 sýnir allar mælingar skilgreindar eftir angushlutfalli.



Mynd 1. Allar fitumælingar á gripum vorið 2024 skilgreindar eftir angushlutfalli (100% angus, meira en/minna en 50% angus).



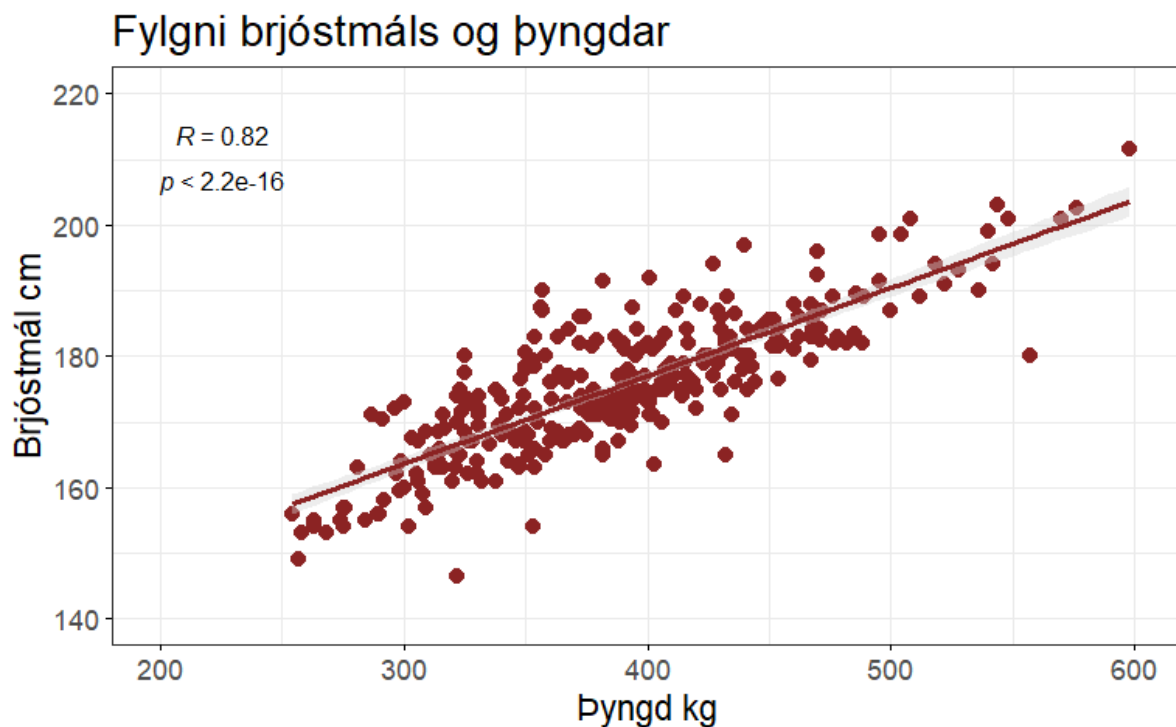
Mynd 2. Allar vöðvamælingar á gripum vorið 2024 skilgreindar eftir angushlutfalli (100% angus, meira en/minna en 50% angus).

Pearson's fylgnigreining

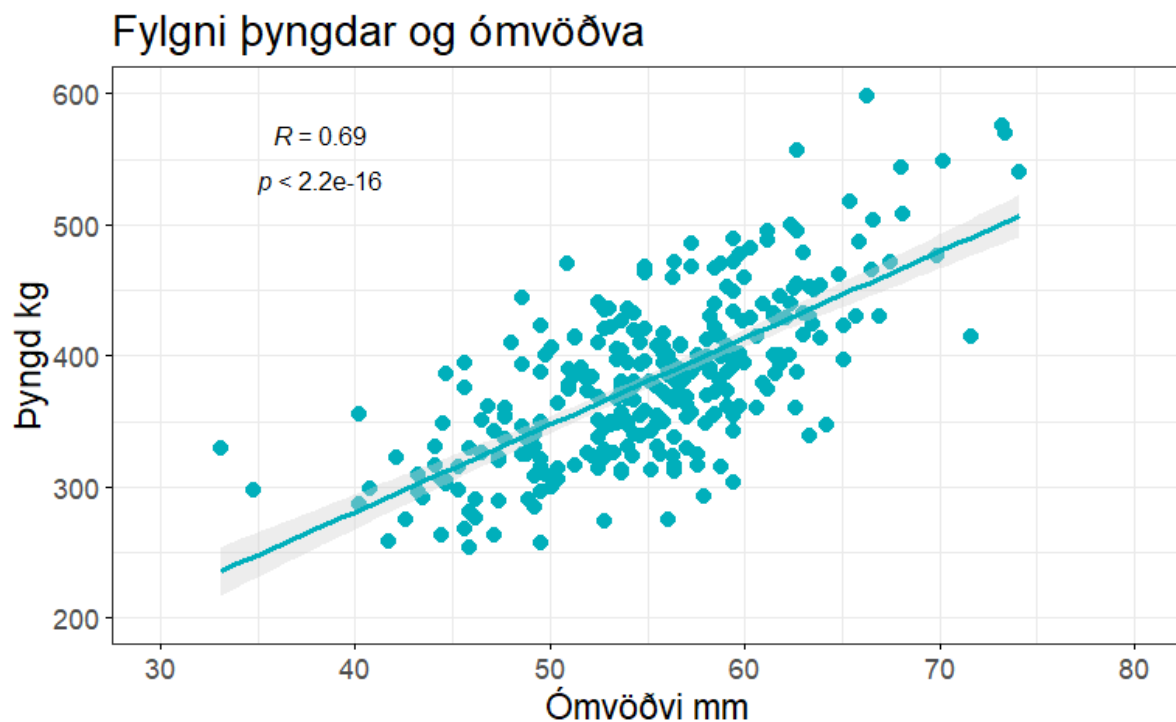
Niðurstöður fylgnigreiningar þar sem er sterk fylgni eru settar fram á myndum 3-5. Myndir eru ekki sýndar fyrir eiginleika með veika eða mjög veika fylgni.

Sterk jákvæð fylgni er milli þyngdar og brjóstmáls ($r=0,82$). Einnig er sterk jákvæð fylgni milli þyngdar og ómvöðva ($r=0,69$). Meðalfylgni var milli brjóstmáls og ómvöðva ($r=0,65$) og á milli brjóstmáls og ómfítu ($r=0,34$). Veik jákvæð fylgni var milli aldurs og þyngdar ($r=0,30$), milli aldurs og brjóstmáls ($r=0,24$), milli þyngdar og ómfítu ($r=0,23$) og milli ómvöðva og ómfítu

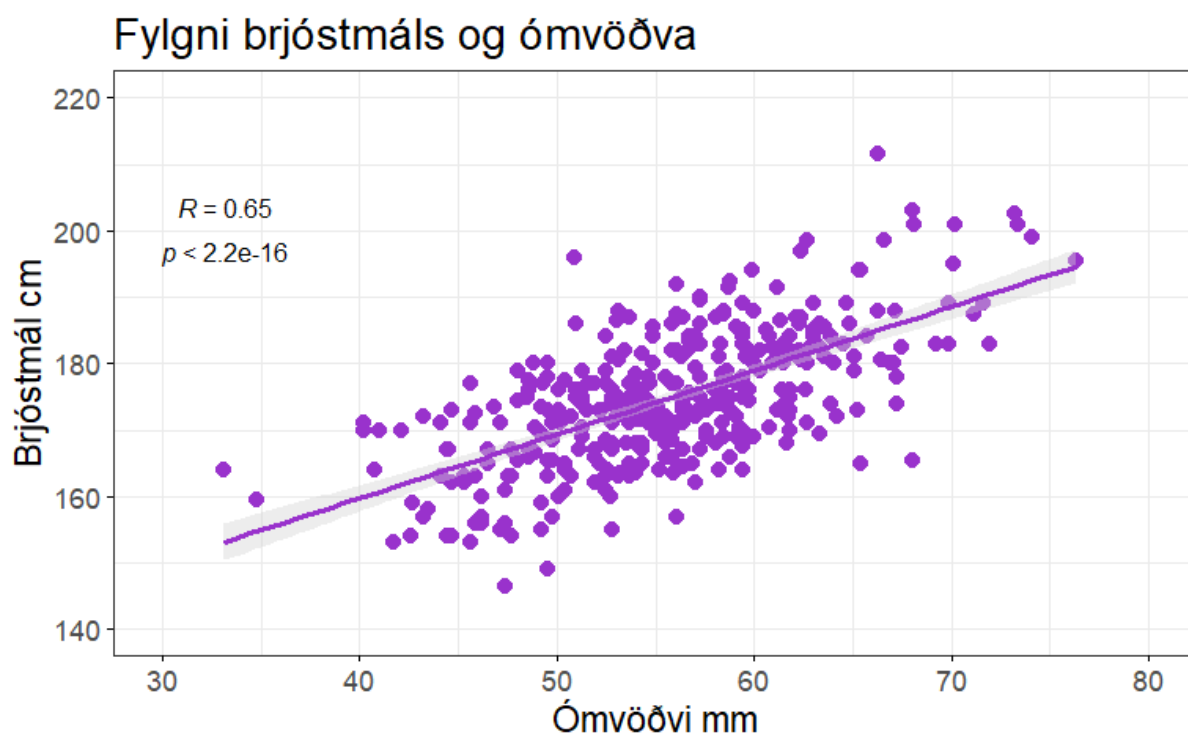
($r=0,21$). Mjög veik fylgni er milli aldurs og ómvöðva ($r=0,11$) og milli aldurs og ómfítu ($r=0,04$).



Mynd 3. Allir gripir með þunga- og brjóst málsskráningu 2024. Sterk jákvæð fylgni er milli brjóst máls og þyngdar þar sem skýringarhlutfall er $r^2=0,67$.



Mynd 4. Allir gripir með þungaskráningu og ómmælingu af bakvöðva 2024. Sterk jákvæð fylgni er milli þyngdar og þykktar ómvöðva.



Mynd 5. Allar ómmælingar af bakvöðva á íslenskum holdagripum 2024. Meðal til sterk jákvæð fylgni var milli brjóstmáls og þykktar ómvöðva.

Umræður

Vorið 2024 fengu tæplega 400 holdagripir ómmælingu á baki til að mæla þykkt vöðva og fitulags. Mikill breytileiki er innan hópsins en það er í samræmi við mælingar frá Noregi (óbirtar mælingar frá Nortura). Ákveðin viðmið eru fyrir hvert búfjárkyn í Noregi en á Íslandi er holdagripastofninn blanda af Galloway, Limosín, Angus og íslenska mjólkurkúakyninu. Þessi blanda veldur því að erfitt er að nýta viðmið frá Noregi á íslenska holdablendinga. Það var því þörf á því að finna sameiginlegt meðaltal fyrir íslenska holdablendinga. Gagnasafnið er enn mjög lítið og mikill einstaklingsbreytileiki innan stofnsins og því þarf að fara varlega og oftúlka ekki niðurstöður.

Viðmið fyrir aldur við ómmælingu voru fengin frá Noregi. Samkvæmt niðurstöðum úr ómmælingum á Íslandi var mjög veik fylgni milli aldurs og ómvöðva annars vegar og ómfítu hins vegar. Það þýðir að aldurinn hefur ekki áhrif á þykkt vöðva og fitu á þeim tíma sem mælingar eru framkvæmdar. Það er því hægt að nota sömu viðmið hérlandis, um aldur við ómmælingu, og í Noregi.

Upplýsingar um búfjárkyn voru fengnar úr skýrsluhaldskerfinu Huppu og byggja þær á ættartölum. Áreiðanleiki þeirra ræðst því af gæðum og nákvæmni þeirra gagna sem liggja til grundvallar. Skortur á upplýsingum, svo sem um faðerni einstakra gripa, getur haft áhrif á útreiknuð hlutföll búfjárkynja og ber að hafa slíkt í huga við túlkun niðurstaðna. Við greiningu á niðurstöðum kom í ljós að búfjárkyn hafði ekki marktæk áhrif á þykkt bakvöðva og fitulags, þó var einhver tilhneiging til angusáhrifa á þykkt fitulags. Þá virðist sem gripir með hærri hlutfall af angus hafi tilhneigingu til að hafa þykkra fitulag ($p=0,09$) en stærra gagnasafn mun leiða í ljós hvort það er raunin. Samkvæmt upplýsingum úr sláturgögnum allra UN-gripa er

flokkunin á holdagripum að batna milli ára og er tilkoma nýs erfðaefnis af anguskyni líklega hluti skýringarinnar á því (RML, 2023 og RML, 2024). Eins virðist sem angusblendingar komi feitari í sláturhús en aðrir gripir sem samræmist því að anguskynið sé bráðþroska og safni fyrr á sig fitu en önnur kúakyn á Íslandi.

Samkvæmt rannsóknum er jákvætt samhengi milli þykktar fitulags undir húð og innanvöðvafitu í kjöti. Innanvöðvafita eða fitusprenging hefur mikil áhrif á kjötgæði en fôðrun og kynbætur gripa hafa áhrif á innanvöðvafitu og fitusprengingu (Sapp o.fl., 2002; Hocquette & Chatellier, 2011). Áhugavert var að sjá að fæðingarmánuður virðist hafa einhver áhrif á ómfitu sem gæti gefið vísbendingu um að gripir sem eru fæddir snemma á árinu nái að taka út meiri þroska en þeir seint fæddu. Það er í góðu samræmi við nýlega athugun í Hofsstaðaseli þar sem fæðingartími virðist hafa áhrif á vöxt gripa að sláturaldri (væntanleg skýrsla).

Þungi er vel þekktur áhrifaþáttur á þykkt bakvöðva og sterk jákvæð fylgni er milli þeirra (Hamlin o.fl., 1995). Það gefur auga leið að þungaskráningar ættu að vera einn af lykilþáttum í bústjórn í kjötframleiðslu. Með því að velja fyrir þungum gripum á aldrinum 290-460 daga eru góðar líkur á að þykkt bakvöðva sé einnig meiri. Það er hins vegar mikill einstaklingsbreytileiki í þykkt bakvöðva og fitulags en með ómmælingu samhliða vígtun má auka öryggi á að bestir gripirnir séu valdir sem ásetningur. Þar sem fáir bændur eru með aðstöðu með gripavígt var mikilvægt að kanna fylgni milli þunga og brjóstmáls. Ánægjulegt er að hægt sé að spá fyrir um þunga með brjóstmáli. Fyrir framtíðarkynbótamat á þessum eiginleikum er lykilatriði að vera með þunga- eða brjóstmálsskráningu.

Sterku jákvæðu tengslin milli þyngdar og brjóstmáls gáfu tækifæri til að skapa jöfnur sem lýsa sambandinu á milli þessara eiginleika. Skýringarhlutfall jafnanna er 78% fyrir kvígur og 82% fyrir naut og jöfnurnar því nokkuð áreiðanlegar. Jöfnurnar eru uppfærðar með mælingum frá 2025. Með frekari mælingum er líklegt að skýringarhlutfallið aukist og að hægt verði að beita jöfnunum með auknu öryggi.

Kvígur: $y = 4,4679x - 426,46$

Naut: $y = 5,791x - 610,25$

Ályktanir

Vorið 2024 hófust ómmælingar á holdagripum á Íslandi og samtals fengu tæpir 400 gripir mælingu á þykkt vöðva og fitulags á baki. Gripirnir voru af hefðbundnu íslensku holdakyni sem má segja sé blanda af Galloway, Limosín, Angus og íslenska mjólkurkúakyninu. Með því fylgir mikill breytileiki og sést það vel á dreifingu allra mælinga. Einstaklingsbreytileiki er þó líka mikill innan sama búfjárstofns. Því er mikilvægt að safna góðum gögnum árlega, tengja þau við ætterni og sláturgögn svo hægt sé að nýta til kynbóta. Áframhaldandi gagnaöflun átti sér stað vorið 2025 og er verið að vinna með þau gögn. Það er mikilvægt að halda áfram vorið 2026 en þá koma inn afkvæmi þeirra kvígna og nauta sem voru mæld 2024.

Heimildaskrá

- Crews, D. H., Jr., & Kemp, R. A. (2002). Genetic evaluation of carcass yield using ultrasound measures on young replacement beef cattle. *Journal of animal science*, 80(7), bls. 1809-1818. <https://doi.org/10.2527/2002.8071809x>
- Hamlin, K.E. o.fl. (1995). Real-time ultrasonic measurement of fat thickness and longissimus muscle area: II. Relationship between real-time ultrasound measures and carcass retail. *Journal of animal science* 73(6), bls. 1725-1734. doi: 10.2527/1995.7361725x
- Hocquette, J-F. Og Chatellier, V. (2011). Prospect for the European beef sector over the next 30 years. *Animal Frontiers* 1(2), bls. 20-28. DOI:10.2527/af.2011-0014
- Nogalski, Z o.fl. (2017). Estimation of the intramuscular fat content of m. *longissimus thoracis* in crossbred beef cattle based on live animal measurements. *Meat science* 125, bls. 121-127. DOI: 10.1016/j.meatsci.2016.11.026
- Perkins, T. L., Green, R. D., Hamlin, K. E., Shepard, H. H., & Miller, M. F. (1992). Ultrasonic prediction of carcass merit in beef cattle: Evaluation of technician effects on ultrasonic estimates of carcass fat thickness and longissimus muscle area. *Journal of animal science*, 70(9), bls. 2758-2765. <https://doi.org/10.2527/1992.7092758x>
- Ráðgjafarmiðstöð landbúnaðarins (2023). *Skýrsluhald í nautakjötsframleiðslu*. https://www.rml.is/static/files/Nautgriparaekt/Skyrsluhald/Nidurstodur-skyrsluhaldsins/Nidurstodur_2023/arsyfirl-kjot-f-vef-og-bbl-des-2023.pdf
- Ráðgjafarmiðstöð landbúnaðarins (2024). *Skýrsluhald í nautakjötsframleiðslu*. https://www.rml.is/static/files/Nautgriparaekt/Skyrsluhald/Nidurstodur-skyrsluhaldsins/Nidurstodur_2024/kj-yfirl-lok-2024.pdf
- Sapp, R.L. o.fl. (2002). Effects of selection for ultrasound intramuscular fat percentage in Angus bulls on carcass traits of progeny 1, 2. *Journal of animal science* 80(8), bls. 2017-2022.