



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Meri Pesonen

Aberdeen angus- ja hereford-emojen jalostusarvojen ennusteiden vaikutus vasikoiden kasvuun

Opinnäytetyö

Kevät 2023

Agrologi (ylempi AMK), Ruokaketjun kehittäminen



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Tutkinto-ohjelma: Agrologi (ylempi AMK), Ruokaketjun kehittäminen

Tekijä: Meri Pesonen

Työn nimi: Aberdeen angus- ja hereford-emojen jalostusarvojen ennusteiden vaikutus vasikoiden kasvuun

Ohjaaja(t): Teija Rönkä, Samu Palander

Vuosi: 2023

Sivumäärä: 47

Liitteiden lukumäärä: 2

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää aberdeen angus- ja hereford -vasikoiden kasvuun vaikuttavia tekijöitä. Opinnäytetyössä tarkasteltiin, miten vasikan emon ikä, emon emoindeksi, emonisän NAV-indeksi ja emonisän emoindeksi vaikuttaa vasikan kasvuun. Lisäksi opinnäytetyössä selvitettiin 60 päivän kasvun merkitystä 200 päivän painoon. Selvityksen tuloksia täydennettiin vasikoiden olosuhdekyselyllä. Kyselyssä kysyttiin emolehmien ja vasikoiden laidunolosuhteita, sisäruokintakauden olosuhteita sekä lisäruokinnasta.

Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä emolehmätilojen ja emolehmätilojen eläinaineksen kehittämishankkeen kanssa. Tilat punnitsivat vasikat kolme kertaa ennen niiden vieroitusta kevään ja kesän 2021 aikana. Punnituksien lisäksi tilat lähettivät vasikoiden ja emolehmien poikimistiedot sekä emoindeksit. Emolehmänsän NAV-indeksin opinnäytetyöntekijä kirjasi itse. Kerättävistä tiedoista tehtiin yhteenveto, joka analysoitiin analysointiohjelmassa. Selvityksen aineisto koostui 819 vasikan tiedoista. Vasikat olivat syntyneet 2021 keväällä.

Olosuhdekyselyn mukaan vasikoiden ja emolehmien olosuhteissa ei ollut paljon vaihtelevuutta. Vasikat olivat laitumella emojen kanssa ja saivat kivennäiset sinne. Osa tiloista antoi lisärehua vasikoille. Tuloksista selvisi myös, että emolehmiä ei ole sisäruokintakaudella jaettu ikäryhmiin. Tällä on voinut olla mahdollisesti vaikutusta emolehmien maidontuotantoon ja siten vasikoiden kasvuun.

Tuloksista kävi ilmi, että emolehmän emoindeksillä, syntymäpainolla ja 60 päivän painolla on vaikutusta vasikoiden 200 päivän kasvuun. Vasikan emon iällä, emonisän emoindeksillä ja emonisän NAV- indeksillä ei pystytty näyttämään selkeää yhteyttä vasikoiden kasvuun, koska suurin osa eläimistä olivat indekseiltään keskimääräisen hyviä (100–110).

¹ Asiasanat: Emolehmät, vasikat, kotieläinjalostus

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Degree programme: Master of Natural Resources, Food Chain Development

Author/s: Meri Pesonen

Title of thesis: Impact of estimated breeding values on calf growth in Aberdeen Angus and Hereford

Supervisor(s): Teija Rönkä, Samu Palander

Year: 2023

Number of pages: 47

Number of appendices: 2

The aim of this thesis was to study the factors affecting the growth of Aberdeen Angus and Hereford calves. The thesis examined how the age of the dam, the breeding indexes of the dam and sire and the NAV index of the sire, affect the calves' growth in their two growth stages. The results of the survey were supplemented with a condition survey on the calves. The survey covered the pasture conditions of suckler cows and calves, conditions during the indoor feeding season and the supplementary feeding.

The study included 819 calves born in the spring of 2021. They were weighed on the farms three times before their weaning during the spring and summer 2021. In addition to weighing, the farms sent calving data for calves and suckler cows as well as the breeding indexes. The thesis author herself recorded the NAV index of the sire. The collected data were summarised and analysed.

According to the condition survey, there was not much variability in the conditions of the calves and dams. The calves were in the pasture with the dams and got minerals there. Some of the farms gave additional feed to the calves. The results also revealed that the dams were not divided into age groups during the indoor feeding season. This had possibly had an effect on the milk production of the suckler cows and therefore on the growth of the calves.

The results showed that the breeding index of the suckler cow, birth weight and the 60-day weight had an impact on the 200-day growth of the calves. The age of the dam, the breeding index and the NAV index of the sire, had no clear connection to the growth of the calves, as the majority of the animals were average good (100-110).

¹ Keywords: Suckler cow, calves, livestock breeding

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo	6
1 JOHDANTO	8
2 VASIKAN KASVUUN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT	9
2.1 Poikimaolosuhteet	9
2.2 Emolehmän maidontuotanto	9
2.3 Emolehmän rakenne	11
2.4 Emolehmän ikä.....	12
3 EMOLEHMIEN JALOSTUSINDEKSIEN YHTEYS VASIKAN KASVUUN	14
3.1 Emoindeksi ja 200 päivän painoindeksi.....	14
3.2 NAV-Indeksi	15
4 TYÖN TAVOITTEET, AINEISTO JA MENETELMÄT.....	16
5 TULOKSET	19
5.1 Kysely.....	19
5.2 Eläinaineisto	19
5.3 Aberdeen angus	22
5.3.1 Punnitustulokset.....	22
5.3.2 Korrelaatiot.....	26
5.3.3 60 päivän painoon vaikuttavat tekijät	27
5.3.4 200 päivän painoon vaikuttavat tekijät	28
5.4 Hereford	29
5.4.1 Punnitustulokset.....	29
5.4.2 Korrelaatio.....	32
5.4.3 60 päivän painoon vaikuttavat tekijät	33
5.4.4 200 päivän painoon vaikuttavat tekijät	34
6 TULOSTEN TARKASTELO	36

7 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	41
LÄHTEET	43
LIITTEET	48

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo

Taulukko 1 Angus- ja hereford-vasikoiden iät punnituksissa sekä laidunpäivät.....	20
Taulukko 2 Angus- ja hereford-vasikoiden korjattujen punnitustuloksien yhteenveto.	21
Taulukko 3 Vasikoiden sukupuolijakauma.	21
Taulukko 4 Aineiston vasikoiden emoaineksen yhteenveto sisältäen indeksien ja ikien keskihajonnan, keskiarvon, vaihteluvälin ja havaintojen lukumäärän.	22
Taulukko 5 Aineiston angus- vasikoiden lasketut 60 päivän ja 200 päivän korjatut päiväkasvut ja painot, keskihajonta (SD), vaihteluväli ja havaintojen lukumäärä (n) emolehmien iän mukaan.....	23
Taulukko 6 Aineiston angus- vasikoiden lasketut 60 päivän ja 200 päivän korjatut päiväkasvut ja painot, keskiarvo, keskihajonta (SD), vaihteluväli ja havaintojen lukumäärä (n) emon emoindeksin mukaan.	24
Taulukko 7 Aineiston angus- vasikoiden lasketut 60 päivän ja 200 päivän korjatut päiväkasvut ja painot, keskiarvo, keskihajonta (SD), vaihteluväli ja havaintojen lukumäärä (n) emonisän emoindeksin mukaan.	25
Taulukko 8 Aineiston angus- vasikoiden lasketut 60 päivän ja 200 päivän korjatut päiväkasvut ja painot, keskiarvo, keskihajonta (SD), vaihteluväli ja havaintojen lukumäärä (n) emonisän NAV-indeksin mukaan.....	26
Taulukko 9 Angus- vasikoiden syntymäpainon, 60 päivän korjatun painon, emon iän, emon emoindeksin, emonisän emoindeksin sekä emonisän NAV-indeksin korrelaatiot 60 päivän korjattuun painoon ja 200 päivän korjattuun painoon.	27
Taulukko 10 Angus- vasikoiden 60 päivän painoon vaikuttavat tekijät regressioanalyysin mukaan (n=231).....	28
Taulukko 11 Angus- vasikan 200 päivän painoon vaikuttavat tekijät regressioanalyysin mukaan (n=230).....	29

Taulukko 12 Aineiston hereford- vasikoiden lasketut 60 päivän ja 200 päivän korjatut päiväkasvut ja painot, keskihajonta (SD), vaihteluväli ja havaintojen lukumäärä (n) emojen iän mukaan.	30
Taulukko 13 Aineiston hereford- vasikoiden lasketut 60 päivän ja 200 päivän korjatut päiväkasvut ja painot, keskiarvo, keskihajonta (SD), vaihteluväli ja havaintojen lukumäärä (n) emon emoindeksin mukaan.	31
Taulukko 14 Aineiston hereford- vasikoiden lasketut 60 päivän ja 200 päivän korjatut päiväkasvut ja painot, keskiarvo, keskihajonta (SD), vaihteluväli ja havaintojen lukumäärä (n) emonisän emoindeksin mukaan.	31
Taulukko 15 Aineiston hereford- vasikoiden lasketut 60 päivän ja 200 päivän korjatut päiväkasvut ja painot, keskiarvo, keskihajonta (SD), vaihteluväli ja havaintojen lukumäärä (n) emonisän NAV-indeksin mukaan.	32
Taulukko 16 Hereford- vasikoiden syntymäpainon, 60 päivän korjatun painon, emon iän, emon emoindeksin, emonisän emoindeksin sekä emonisän NAV-indeksin korrelaatiot 60 päivän korjattuun painoon ja 200 päivän korjattuun painoon.	33
Taulukko 17 Hereford- vasikoilla 60 päivän painoon vaikuttavat tekijät regressioanalyysin mukaan (n=223).	34
Taulukko 18 Hereford- vasikoiden 200 päivän painoon vaikuttavat tekijät regressioanalyysin mukaan (n=222).	35

1 JOHDANTO

Eläimen kasvukyky on tärkein ominaisuus pihvivasikantuottajan ja loppukasvattajan osalta. Pihvivasikkatuotannossa vasikan kasvu on merkittävin ominaisuus pihvivasikan myyntitulon muodostumisessa. Vasikoiden kasvu ennen vieroitusta on monien tekijöiden summa. Siihen vaikuttavat muun muassa ympäristötekijät; minkälaiset olosuhteet vasikalla on heti alkumetreillä, minkälainen hoitosuhde vasikan ja emon välille syntyy sekä emon maidontuotanto ja vasikan oma geneettinen kasvukyky.

Emolehmätuotannossa tavoitellaan korkeaa resurssitehokkuutta. Kustannustehokkuus muodostuu tuotantoon sijoitettujen kohtuullisten panosten ja korkean tuotoksen kautta. Emolehmän emon muodostaman panoksen vasikkaan tulee olla korkea ilman suuria ulkoisia lisäpanoksia. Emolehmätuotannossa emon tulee kasvattaa hyvin kasvanut vasikka karkearehusta muodostamansa maidon avulla. Karjan kehittämisessä olennainen seikka on tunnistaa ne yksilöt, jotka pystyvät keskimääräistä korkeampaan tulokseen tilalla olevissa olosuhteissa. Emolehmätuotantoon perustuvassa naudanlihantuotantoketjussa tuotannon tehostamisen tulee tapahtua koko ketjuun parhaiten soveltuvan eläinaineksen kautta.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi emolehmätilojen eläinaineksen kehittämishanke. Hanke pyrkii tukemaan emolehmätilojen kykyä toteuttaa oman karjan jalostukseen ja hiehojen kasvatukseen liittyviä kehitystoimenpiteitä (Emolehmätilojen eläinaineksen kehittämishanke, [viitattu 27.2.2022]). Tämä opinnäytetyö perehtyy vasikoiden kasvuun.

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää aberdeen angus- ja hereford-rotuisten emolehmien vaikutusta vasikoiden kasvuun. Työssä selvitetään vasikan emon iän, emon ja emonisän emoindeksin ja emonisän NAV-indeksin vaikutusta vasikoiden kasvuun. Näiden lisäksi selvitetään vasikoiden 60 päivän kasvun merkitystä 200 päivän painoon.

Hypoteeseina pidetään, että mitä korkeampi indeksi on, sitä paremmin kasvanut vasikka. Useamman kerran poikineet emot tuottavat elopainoltaan suurempia vasikoita. Hyvällä 60 päivän kasvulla on vaikutusta positiivisesti 200 päivän painoon.

2 VASIKAN KASVUUN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

2.1 Poikimaolosuhteet

Talven sääolosuhteet, muun muassa kylmyys, märkyys ja tuuli luovat vastasyntyneelle vasikalle haastavat olosuhteet. Vasikan karvapeite on märkä ja lämmöneristys on vielä heikko. Vasikan maksimaalinen aineenvaihdunnallinen lämmöntuotto auttaa eläintä säilyttämään normaalin lämpötilan ja pitämään sen elossa. (Tuomisto & Huuskonen 2010, 41.) Vasikan normaali ruumiin lämpötila on 38,5–39,5°C. Hypotermian oireita ovat lihasvärinän lisäksi apeus, fyysinen heikkous, haluttomuus seisomiseen ja kävelemiseen sekä imemisen vaikeus (Tuomisto & Huuskonen 2010, 41). Toghianin, Hayn ja Robertsin ym. (2020) tutkimuksen mukaan kaikilla lievillä, keskivaikeilla ja vakavilla hypotermian oireilla on negatiivisia vaikutuksia vasikoiden 200 päivän painoihin.

Hyvä poikimahygienia auttaa suojaamaan vasikoiden terveyttä ennaltaehkäisevästi vähentämällä patogeenisten bakteerien määrää ja katkaisemalla tartuntaketjuja (Heinemann ym. 2020). Poikima-alueen ja vasikoiden makuualueen hygieniaa voidaan parantaa hyvällä kuivituksella. Alueiden tulisi pysyä kuivina ja vedottomina, joten kuivitusrutiinin täytyisi olla tarpeeksi tiheä. Poikimakarsinat olisi hyvä puhdistaa jokaisen emovasikkaparin jälkeen. Hyvä poikimahygienia ennaltaehkäisee napatulehduksia (Lorenz ym. 2011, 3). Vasikoiden terveydellä voi olla merkittävä vaikutus niiden kasvuun ja tulevaisuuden maidontuotantoon aikuisiässä (Diao, Zhang & Fu, 2019). Eläimen terveydellä on myös merkittävä vaikutus siihen, että eläin saavuttaa korkeimman geneettisen kasvukykynsä (Neamt ym. 2019).

2.2 Emolehmän maidontuotanto

Ternimaito vaikuttaa vasikan vastustuskyvyn ja ruuansulatuselimistön kehittymiseen (McGee & Earley 2019, 811) sekä lämmön säätelykykyyn kylmissä olosuhteissa (Heather 2011). Vasikka syntyy ilman immunitettiin, sillä vasta-aineet eivät imeydy istukan läpi. Ternimaito sisältää paljon erilaisia vasikalle hyödyllisiä vasta-aineita eli immunoglobuliineja, sekä hiilihydraatteja, rasvoja, proteiineja, vitamiineja ja kivennäisaineita. Ensimmäisen ternimaitomäärä tulisi olla noin 5 % vasikan elopainosta. (McGee & Earley 2019, 810–811.) Vasikan vastustuskyvyn kannalta ternimaito tulisi saada puolen tunnin kuluttua syntymästä

koska vasta-aineiden imeytyminen vasikan verenkiertoon heikkenee tästä eteenpäin (Kempfi 2012, 12).

Vasikan hyvällä vastustuskyvyllä on todettu olevan yhteys parempaan kasvuun ja maidontuotantoon aikuisiällä (Martin ym. 2021, 3241). Emolehmien ternimaidon pitoisuudet ovat korkeammat kuin lypsylehmien (Butler, Daly & Wright 2006). Ranskalaisen tutkimuksen mukaan emojen ternimaidon vasta-ainepitoisuudet olivat keskimäärin 94 g/l. Vaihteluväli oli 58–119 g/l. (Sanne ym. 2021.) Toisessa tutkimuksessa emolehmien ternimaidon vasta-ainepitoisuus oli keskimäärin 143,04 g/l (Altvater-Hughes ym. 2022, 4).

Emolehmän maidontuotantoon vaikuttaa rotu, ruokinta, geneettinen maidontuotantokyky, vuodenaika, poikimakerta, hoito ja ympäristötekijät (Altvater-Hughes ym. 2022,1). Emolehmän maidontuotanto ja vasikan perimä määräävät vasikan kasvun ennen vieroitusta (Pesonen 2012). Emolehmien maidontuotannon huippu saavutetaan 8,5 viikon kuluttua poikimisesta (Rodrigues ym. 2014, 2671). Sepchatin, D'Hourin ja Agabrielin (2017) tutkimuksen mukaan emolehmien maidontuotanto voidaan jakaa kahteen huippuun. Ensimmäinen huippu saavutetaan kuukausi poikimisen jälkeen ja toinen huippu heti laitumelle pääsyn jälkeen. Keväällä ja alkukesästä laitumien kasvu ja ravitsemuksellinen laatu ovat korkeimmillaan.

Pesonen (2016b, 25) toteaa kirjallisuusselvityksessään, että emolehmän maidontuotanto vaikuttaa vasikan kasvuun siten, että se antaa raja-arvot sisäiseen perinnölliseen kasvuun, kasvurytmiin ja – potentiaaliin. Sapkotan ym. (2016) mukaan emolehmän maidontuotanto on yhteydessä vasikan 200 päivän painoon. Jopa 40 % 200 päivän painon eroista johtuu emon maidontuotannosta. Myös maidon pitoisuuksilla on väliä. Rodrigues ym. (2014, 2674) ja Liun ym. (2015,1862) mukaan maidon korkea rasva- ja valkuaispitoisuus vaikuttavat positiivisesti vasikoiden vieroitusta edeltävään kasvuun. Mulliniksin, Beardin ja Kingin (2020,72) tutkimuksessa todettiin, että vasikan 60 päivän kasvulla on yhteyksiä emon maidontuotannon tasoon.

Pesosen (2018,47) kirjallisuusselvityksen mukaan emolehmän maidontuotantoon ja vasikoiden kasvuun vaikuttaa emolehmän kuntoluokka. Emolehmän kuntoluokan ollessa matala

(<2,0), vasikan riski syntyä heikkona kasvaa. Heikko elinvoima heikentää vasikan lämmöntuottokykyä. Alhaisella kuntoluokalla voi olla negatiivinen yhdysvaikutus emolehmän ternimaidon määrään, laatuun ja vasta-aineiden imeytymiseen. Emolehmän tulisi olla poikimahetkellä hyvässä (3) kuntoluokassa. Liian suuri kuntoluokka tiineyden loppuvaiheessa lisää vasikan kasvua kohdussa, mikä lisää poikimavaikeuksia (Hokkanen 2020).

Pesosen (2016b 17–18) kirjallisuusselvityksessä kerrotaan, että emolehmän maidontuotantasolla on merkitystä vasikan laitumen ja lisärehun tarpeeseen. Sillä emolehmän maidontuotantotason ollessa keskinkertainen, muiden rehujen merkitys kasvaa vasikan kasvun toteutumisessa. Korkean maitotuotoksen ja sulavan, hyvän laidunkasvuston omaavilla laitumilla voidaan saavuttaa vasikoiden hyvä 1500 g päiväkasvu. Keskinkertaisen maidontuotannon omaavien emojen vasikat voivat saavuttaa yllä mainitun päiväkasvun, kun laidunkasvusto on hyvä ja vasikoille tarjotaan lisäväkirehua. Vasikoiden laidunnus ja karkearehun käyttö on opittu tapa, joka opitaan emon esimerkistä. Ennen 200 päivän ikää vasikat syövät laidunnurmea 4,5–5 kg ka päivässä. Vasikoiden kasvun turvaamiseksi laitumen kasvustoa ei tulisi päästää alle 10 cm pituiseksi ja sen tulisi olla riittävän sulavaa ja lehtevää koko laidunkauden ajan (Pesonen 2011b).

2.3 Emolehmän rakenne

Emolehmän aikuiskoolla on vaikutusta vasikoiden syntymäpainoon ja kasvukykyyn. Suurella aikuiskoolla on yhdysvaikutus suuriin syntymäpainoihin, poikimavaikeuksiin ja vasikka-kuolleisuuteen. Sitä vastoin syntymäpaino vaikuttaa positiivisesti vasikoiden kasvunopeuteen ja elopainoihin. Suuremman syntymäpainon omaavat ovat kasvultaan nopeatempoisia ja 200 päivän iässä painavampia. (Pesonen 2011a, 23, 33.) Tämän lisäksi vasikan syntymäpainoon vaikuttaa emolehmän ikä, onko yksi vai monikkotiineys, eläimen kokema mahdollinen stressi, sekä istukan koko ja sen toiminta (Hokkanen 2020). Ensikoiden vasikat ovat syntymäpainoltaan pienempiä kuin vanhempien yksilöiden vasikat (Simpanen 2012).

Pesonen (2018, 48) kertoo kirjallisuusselvityksessään, että emolehmän tärkeimpiä rakenteellisia ominaisuuksia vasikan ravinnon saannin kannalta on hyvä utare, sillä vastasyntyneen vasikan tulisi saada itsenäisesti juotua (terni)maito emoltaan. Hänen kirjallisuusselvi-

tyksensä mukaan utareen koko ei kerro emolehmän maidontuotantokyvystä. Rasbyn ([Viitattu 21.10.2021]) mukaan ihanteellisin aika emolehmän utarerakenteen arvioimiseen on 24–48 h poikimisesta, jotta mahdolliset ongelmakohdat utarerakenteessa havaitaan ajoissa. Beard ym. (2019,14) toteavat tutkimuksessaan, että huonolla utarerakenteella on yhteyksiä matalaan 200 päivän painoon. Ero on Papatungan ja Makarechian (2000,438) tutkimuksen mukaan vasikoiden 200 päivän iässä 12 kg ja syntymästä 60 päivän ikään 4 kg verrattuna hyvä utarerakenteisiin emoihin verrattuna. Emolehmien utareterveydellä on vaikutus vasikoiden kasvuun. Esimerkiksi Wallerin ym. (2014,2) tutkimuksessa havaittiin, että emolehmien kaikki utaresairaudet heikensivät 5–12 % vasikoiden 200 päivän painoa.

2.4 Emolehmän ikä

Nuoret emolehmät voivat kasvattaa hyviä vasikoita, kun niiden energiatarpeesta pidetään huolta imetyskaudella heti poikimisen jälkeen. He kuitenkin tarvitsevat ravintoa oman kasvunsa lisäksi maidontuotantoon, poikimisesta palautumiseen ja kunnon ylläpitoon. Ensimmäistä kertaa poikineiden hiehojen energiantarve voi kasvaa jopa 75 % poikimisen jälkeen. Emolehmien liiallinen kuntoluokan menettäminen tiineysvaiheessa voi heikentää imetysajan maidontuotantoa. (Manninen 2007, 36, 66.) Emolehmillä energiavaje laskee kuntoluokkaa ja vähentää maidontuotantomäärä jokaisessa ikäluokassa (Agriculture Victoria State Government, [viitattu 12.7.2021].) Korkea maidontuotantotasoa heikentää emolehmien kuntoluokkaa ja siten myös alentaa hedelmällisyyttä (Vehkaoja & Holmström 2006,124). Mitä korkeampi maidontuotanto, sitä enemmän eläin tarvitsee ravintoa. Runsa maidontuotanto lisää emojen energiankulutusta. Keski- ja korkeatuottoisten emolehmien energiantarve on 11 % korkeampi kuin vähätuottoisilla emolehmillä. (Mulliniks ym. 2020,71.)

Nuoret emolehmät tuottavat keskimäärin vähemmän maitoa kuin vanhemmat emolehmät. Emolehmän ollessa viiden ja kuuden vuoden ikäinen, se tuottaa maitoa 10–15 % enemmän kuin nuoremmat lajitoverit. (Agriculture Victoria State Government, [viitattu 12.7.2021].) Rollinsin ja Guilbertin (1954) mukaan 7–10-vuotiaiden emolehmien vasikat kasvoivat nopeammin ensimmäisten neljän elinkuukauden aikana, ja niillä oli korkeampi 200 päivän paino kuin nuoremmilla emolehmillä. Rodrigues ym. (2014, 2672) mukaan 2-

vuotiailla emolehmillä on 26 % ja 3- vuotiailla emolehmillä 12 % matalampi maidontuotanto kuin vähintään 4-vuotiailla emolehmillä. Pesosen (2018, 47) kirjallisuusselvityksessä kerrotaan, että nuorien emolehmien ternimaidon vasta-ainepitoisuudet ja määrät ovat alhaisemmat kuin useamman kerran poikineiden emolehmien. Vasta-aineiden määrän erot perustuvat siihen, että vanhemmat lehmät ovat todennäköisemmin altistuneet useammalle taudinaiheuttajalle kuin nuoremmat (Hokkanen ym. 2014, 82). Pesonen (2018, 47) toteaa kirjallisuusselvityksessään, että vasikoiden veren seerumin vasta-aineiden pitoisuudet ovat korkeammat ja vasta-aineiden imeytymiskyky parempi useamman kerran poikineiden emolehmien vasikoilla.

Laumoissa nuoret emot jäävät herkästi vanhempien emojen jalkoihin ja näin ollen, eivät ole laumahierarkian myötä samanarvoisia ruokintapaikalla. Ruokintaryhmät nuorten ja vanhempien emojen välillä myös edesauttavat nuoria emoja tiinehtymään ajoissa ja näin ne pystyvät pitämään poikimärytmiänsä. (Pesonen 2017b, 70.) Nuorien ja arkojen emojen ruoan saanti helpottuu, kun ruokintaryhmät jaotellaan emojen iän mukaan. Ruokintaryhmät olisi hyvä jakaa niin, että ensimmäistä ja toista kertaa poikivat olisivat eri ryhmissä kuin useamman kerran poikineet. (Pesonen 2017a, 61.)

3 EMOLEHMIEN JALOSTUSINDEKSIEN YHTEYS VASIKAN KASVUUN

3.1 Emoindeksi ja 200 päivän painoindeksi

Jokainen jalostettava ominaisuus muodostuu eläimen perintötekijöistä ja tuotantoympäristöstä, jossa eläintä kasvatetaan. Jalostusindekseillä pyritään ennustamaan eläimen perinnöllinen tuotannontaso kulloisessakin tuotanto-ominaisuudessa. Jalostusindeksi poistaa mahdolliset ympäristövaikutukset, jotka ovat voineet vaikuttaa eläimen tuotannolliseen onnistumiseen. Jalostusindeksien tarkoituksena on helpottaa arvioimaan eläinten perinnöllistä tasoa. (Aro ym. 2020, 37–40.) Indeksit ovat siis eläimen jalostusarvon ennusteita. Emolehmätuotannossa indeksin saa vasta, kun karja kuuluu emolehmätarkkailuun. Ennusteet lasketaan tilalta ja teurastamolta saaduista punnitus- ja teurastiedoista. Indeksit perustuu aina punnittuun painoon. Jotta indeksi voidaan muodostaa ja laskea, pitää eläimeltä löytyä punnittu paino siitä ominaisuudesta, minkä indeksi vaatii. Suomessa indeksilaskenta suoritetaan neljä kertaa vuodessa (Lihakarjan jalostusarvot, [viitattu 10.6.2021].) Arvosteluvarmuuden eli jalostusarvon luotettavuuteen vaikuttaa ominaisuuden periytymisaste sekä mittaus tuloksien määrä. Arvosteluvarmuus on sitä parempi mitä voimakkaampi periytymisaste sekä useampi mittaustulos kyseisestä ominaisuudesta löytyy. Arvosteluvarmuus voi vaihdella 0–100 %. (Aro ym. 2020, 38.)

Ympäristötekijöiden vaikutusta eläimen tuloksiin on vaikea ennustaa täydellisesti, tästä syystä jalostusarvot lasketaan BLUP-eläinmallia hyödyntäen (Koivula, Mäntysaari & Strandén 2014, 1). BLUP-menetelmä on lyhenne Best Linear Unbiased Prediction:sta. BLUP-menetelmä mahdollistaa eri ympäristötekijöiden huomioon ottamisen jalostusarvostelussa. BLUP-menetelmässä käytetään ns. vertailuryhmiä. Vertailuryhmänä käytetään eläimen kasvatus karjaa ja rotua. Kun ympäristötekijät otetaan tällä tavalla huomioon, saadaan selville eläimen perinnöllinen taso. (Mrode 2005, 39.) Indeksien alkuperäiset mittayksikkötulokset normalisoidaan normaalijakaumaan, jossa asetetaan keskiarvoksi 100 indeksipistettä. Yksi hajonnayksikkö koostuu kymmenestä indeksipisteestä. Indeksien ollessa 100, tiedetään että eläin on perinnöllisesti keskitasoa kyseisestä ominaisuudesta. Mitä suurempi indeksiluku on, sitä korkeampi on eläimen perinnöllinen taso kyseisessä ominaisuudessa. Eri ominaisuuksien periytyvyysaste on erilainen. Periytymisaste vaikuttaa siihen, kuinka ominaisuudet eläimen jälkeläisissä todentuvat. (Aro ym. 2020, 40.)

200 päivän painosta lasketaan kaksi eri indeksiä; vieroituspainoindeksi ja emoindeksi. Vieroituspainoindeksi tunnetaan myös 200 päivän painoindeksinä. Tällä indeksillä kuvataan vasikan omaa perinnöllistä kasvukykyä syntymästä vieroitukseen. Emoindeksi kuvaa emolehmän ominaisuuksien mm. maidontuotannon määrä, muodostamaa myötävaikutusta vasikan kasvuun ennen vieroitusta. Vieroituspainoindeksin laskennassa ei oteta huomioon emon maidontuotantotasoa. (Lihakarjan jalostusarvot, [viitattu 10.6.2021].) Vasikan 200 päivän painoon vaikuttavat eläimen perimä 21–29 %, emon emo-ominaisuudet 13–26 % ja ympäristötekijät 6–15 % (Pesonen 2017 c).

Emoindeksi kuvaa emolehmän muodostamaa myötävaikutusta vasikan kasvuun. Käytännönläheisemmin emoindeksin kuvataan kuvaavan emolehmän tuottamaa maidontuotantomäärää. Emoindeksin emolehmä saa vasta, kun se on vieroittanut yhden jälkeläisen, jolta on 200 päivän paino mitattuna. (Lihakarjan jalostusarvot, [viitattu 10.6.2021].) Jos yksilöltä puuttuu jokin punnitustieto, jalostusindeksi voidaan muodostaa sukulaisten vastaavilla punnitustiedoilla. Emoindeksin osalta eläimen isäsonnilla pitää olla vähintään viisi ja emolla kaksi jälkeläistä, joilla on punnittu 200 päivän vieroituspaino, ennen kuin emoindeksi voidaan muodostaa. (Lihakarjan jalostusarvot, [viitattu 10.6.2021].)

3.2 NAV-Indeksi

Vuonna 2021 marraskuussa julkaistiin NAVin liharajaindeksit. NAV lyhenne tulee sanoista Nordisk Avlsvaerdi Vurdering. NAV- indeksit ovat pohjoismaiden, Suomen, Ruotsin ja Tanskan kesken rakennettu liharotuisten eläinten yhteinen jalostusarvostelu, josta löytyvät niin keinosiemennys- ja yksityiset sonnit sekä emot. (Nordic Cattle Genetic Evaluation 2021, [viitattu 18.11.2021].)

NAVin kasvu ennen vieroitusta emon vaikutus- indeksillä pyritään ennustamaan sonnin tyttärien vaikutusta vasikoiden kasvuun ennen vieroitusta (NAV-indeksi). Kyseisen NAV- indeksin tulisi osoittaa sonnin tyttärien tuottamaa maitomäärää. Mitä korkeampi indeksi luku on, sitä parempi maidontuotanto on sonnin tyttärillä ja sitä korkeampi on jälkeläisten kasvu. (NAV pihvihaku, [viitattu 5.5.2022].)

4 TYÖN TAVOITTEET, AINEISTO JA MENETELMÄT

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää aberdeen angus- ja hereford- vasikoiden kasvuun vaikuttavia tekijöitä emon puolelta. Opinnäytetyössä tarkasteltiin, miten vasikan emon ikä, emon emoindeksi, emonisän NAV-indeksi ja emonisän emoindeksi vaikutti vasikoiden kasvuun. Lisäksi opinnäytetyössä selvitettiin 60 päivän kasvun merkitystä 200 päivän painoon.

Eläinaineiston keräämiseksi vasikat punnittiin kolme kertaa: Ensimmäisen kerran heti syntymän jälkeen viimeistään kahden päivän iässä (=syntymäpaino), toisen kerran ennen laidunkautta (=60 päivän paino) ja kolmannen kerran laidunkauden jälkeen (=200 päivän paino). Punnitukset tapahtuivat eläimille tarkoitetulla vaa'alla ja siinä hyödynnettiin tilalla olevia käsittelyjärjestelmiä. Vasikat olivat tottuneet tiloilla tapahtuviin käsittelyrutiineihin. Aineistoon kerättiin punnitustuloksien lisäksi vasikoiden syntymä-, punnitus- ja laidunpäivät sekä emojen syntymäpäivät. Aineistossa oli yhteensä 819 eläintä. Anguksia oli 515 eläintä. Herefordeja oli 304 eläintä. Eläintiedot koskivat vuoden 2021 keväällä syntyneitä vasikoita ja niiden emoja. Aineistossa oli vasikoiden emojen ja emonisän emoindeksit sekä emonisän kantakirjanumerot. Vasikan emonisän NAV-indeksin opinnäytetyöntekijä keräsi NAVin eläinhausta jokaiselle emonisän kantakirjanumeron avulla.

Selvityksen tuloksia täydennettiin vasikoiden olosuhdekyselyllä. Kyselyaineiston kyselylomake (liite 2) lähetettiin sähköpostitse saatekirjeineen (liite 1) 15 tilalle helmikuussa 2022. Kyselyyn oli puolitoista viikkoa aikaa vastata. Kyselyn avulla tiedusteltiin emojen maidontuotantovaiheen ruokinnasta, laidunolosuhteista ja vasikoiden mahdollisesta lisäruokinnasta laidunkaudella. Kyselyn tarkoituksena oli saada yleiskäsitys vasikoiden elinolosuhteista. Kyselyn kysymykset laati opinnäytetyöntekijä ja lähetti yhteistyötiloille. Kysely toteutettiin Microsoft Formsilla.

Aineistoon vasikoiden painot ja päiväkasvut korjattiin, jotta vasikoiden painot olisivat tasavertaisia keskenään punnitusikien suurien vaihtelujen vuoksi. Kummallakin rodulla vanhimmat vasikat olivat syntyneet helmikuussa ja nuorimmat toukokuun lopulla. Vasikoille laskettiin kaavan (1) avulla 60 päivän päiväkasvu ja kaavan (2) avulla 200 päivän päiväkasvu. Näitä tuloksia hyödynnettiin, kun punnitut painot korjattiin. Toisen punnituksen tulos korjattiin

60 päivän ikään kaavalla (3). Kolmannen punnituksen tulos korjattiin 200 päivän ikään kaavalla (4). Eläinaineistossa määritettiin erikseen emon ikä. Vasikan emon ikä laskettiin aineistosta kaavalla (5).

Vasikoiden 60 päivän päiväkasvu (g/pv) laskettiin kaavalla:

(1)

$$\left(\frac{\text{Vasikan 60 päivän paino} - \text{syntymäpaino}}{60 \text{ päivän ikä (pv)}} \right) * 1000$$

Vasikoiden 200 päivän päiväkasvu (g/pv) laskettiin kaavalla:

(2)

$$\left(\frac{\text{Vasikan 200 päivän paino} - \text{syntymäpaino}}{200 \text{ päivän ikä (pv)}} \right) * 1000$$

Vasikoiden 60 päivän korjattu paino (kg) laskettiin kaavalla:

(3)

$$\left(\frac{\text{Vasikan 60 päivän päiväkasvu (g/ pv)} * 60}{1000} \right) + \text{syntymäpaino}$$

Vasikoiden korjattu 200 päivän korjattu paino (kg) laskettiin kaavalla:

(4)

$$\left(\frac{\text{Vasikan 200 päivän päiväkasvu (g /pv)} * 200}{1000} \right) + \text{syntymäpaino}$$

Vasikan emon ikä (v) laskettiin kaavalla:

(5)

$$\text{Vasikan emon syntymäpäivä} - \text{Vasikan syntymäpäivä}$$

Eläinaineistosta karsittiin vasikat, joilta puuttuivat kaikki konkreettiset punnitustiedot. Näitä vasikoita oli anguksilla 5 ja herefordeilla 2. Koko aineistoksi jäi anguksia 510 ja herefordeja

302 kappaletta. Aineisto oli vajavainen myös tiettyjen emo- ja vasikkatietojen osalta. Kokonaan vasikan emonisän tiedot puuttuivat 128 angus- emolta ja 1 hereford-emolta. Emonisän emoindeksi puuttui 49 hereford-emolta ja 211 angus-emolta. Anguksilta vasikan emonisän NAV- indeksiä ei löytynyt 208 emonisältä. Herefordeilta emonisän NAV- indeksi puuttui 27 eläimeltä. Anguksilta emon emoindeksi puuttui 75 emolta ja herefordeilta emon emoindeksi puuttui 45 emolta. Tämän lisäksi osalta vasikoilta puuttui osa punnitustiedoista. Näitä vasikoita ei poistettu aineistosta. Syntymäpainot puuttuivat molemmilta roduilta yhdeltä vasikalta. 60 päivän punnitustieto puuttui 16 angus-vasikalta ja kahdeksalta herefordvasikalta. 200 päivän paino puuttui kahdelta angus-vasikalta ja yhdeltä hereford-vasikalta.

Eläinaineisto analysoitiin roduittain tilastointiohjelma SAS OnDemand for Academicsin avulla. Analysoinnissa hyödynnettiin lineaarista regressioanalyysia. Ohjelman avulla vertailtiin vasikoiden elopainoa ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Regressioanalyysillä on tarkoitus selvittää usean selittävän tekijän vaikutusta tutkittavaan kohteeseen (Heikkilä 2014, 222). Regressioanalyysin lisäksi aineistosta laskettiin keskiarvot ja -hajonnat. Näiden lisäksi ohjelman avulla selvitettiin syntymäpainon, 60 päivän painon, emon iän, emon emoindeksin, emonisän emoindeksin sekä emonisän NAV-indeksin korrelaatiot vasikoiden 60 päivän painoon ja 200 päivän painoon väliset korrelaatiot Pearsonin korrelaatiokertoimen avulla. Korrelaatiokerroin kertoo muuttujien välistä riippuvuutta. Korrelaatiokertoimissa vaihteluväli on -1 ja $+1$. Positiivinen korrelaatio $+1$ - luku kertoo täydellisestä riippuvuudesta. Tulos voi olla myös -1 , jolloin tuloksella on täydellinen negatiivinen riippuvuus. Kertoimen ollessa 0, puhutaan nollakorrelaatiosta eli muuttujien välille ei pystytä todentamaan riippuvuutta. (Valli 2015, 90.)

5 TULOKSET

5.1 Kysely

Vastauksia saatiin määräaikaan mennessä 12 kappaletta. Kyselyn vastausprosentti oli 80. Vastaamisen kannalta kyselyn toteuttamisen ajankohta oli hyvä, sillä yleensä emolehmätiloilla alkuvuosi on melko rauhallinen. Hyvään vastausprosenttiin mahdollisesti vaikutti ajankohdan lisäksi myös vastanneiden kiinnostus aiheeseen sekä lyhyt ja selkeä kysely.

Kyselyn mukaan 55 % emotiloista syöttää emoilleen imetyskaudella nurmisäilörehua. Toiseksi suosituin karkearehu imetyskaudella oli kokoviljasäilörehu (35 %). Vastauksista ilmeni myös, että imetyskaudella osa käyttää heinää (5 %) tai apeseosta, hyvän- ja sulavan säilörehun sekä karkeamman säilörehun yhdistämiseksi.

Kyselyn vastauksien perusteella kaikilla tiloilla kaikki emot mahtuvat samaan aikaan syömään ruokintapöydälle tai ruokintapaikalle. Vastaajista puolet tarjoaa vasikoille erillisestä paikasta karkearehun ja / tai väkirehun. Kyselyn vastauksista tuli tosin ilmi, ettei enemmistö (58 %) tiloista jaa emojaan poikimakertojen mukaan ruokintaryhmiin.

Selvitykseen kuuluneessa kyselyssä kartoitettiin emolehmien laidunnusolosuhteita ja -käytänteitä. Tilojen välillä pääasiallisissa laidunolosuhteissa oli vaihtelua. Peltolaitumia oli 60 %, luonnonlaitumia 20 %, perinnebiotyypilaitumia oli 15 % ja merenrantalaitumia 5 % vastaajista. Tiloista 58 % käyttää pääsääntöisesti 3–4 päivän lohkolaidunnuskiertoa ja 17 % vastaajista intensiivistä alle vuorokauden laidunkiertoa. Osa vastaajista ilmoitti vaihtavansa laitumia muutaman kerran kesässä ja joillakin oli useita laitumia, joissa oli vaihteleva kierto. Kaikki vastaajista tarjoavat kivennäistäydennystä laitumille. Tiloista 17 % tarjoaa lisäruokintaa vasikoille laidunkauden aikana.

5.2 Eläinaineisto

Laitumelle lähtiessä angus-vasikat olivat keskimäärin 59,7 ja hereford-vasikat 63,2 päivän ikäisiä (taulukko 1). 200 päivän punnituksen aikana vasikoiden ikä oli keskimäärin anguksella 181,5 ja herefordilla 192,6 päivää. Aineistosta on huomattavissa suuri ikä jakauma,

jonka vuoksi painot ikä korjattiin 60 päivään ja 200 päivään. Ikien jakauma anguksella oli 2. punnituksessa –3,5 päivän ja 132 päivän välillä ja herefordilla 6,5–110,5 päivää. Luvussa miinusmerkki kertoo, että vasikka oli syntynyt laiturille. 3. punnituksen ikien jakauma vaihteli anguksella oli 118,5 ja 265,5 päivän välillä ja herefordilla 126,5 ja 250,0 päivän välillä. Molemmat rodun vasikat laidunsivat ennen vieroitusta keskimäärin yli 120 päivää.

Taulukko 1 Angus- ja hereford-vasikoiden iät punnituksissa sekä laidunpäivät.

Aberdeen angus (n=510)					
	Minimi	Maksimi	Keskiarvo	Keskihajonta	n
60 päivän punnituksen ikä (pv)	–3,5	132,0	59,7	21,2	497
200 päivän punnitus ikä (pv)	118,5	265,5	181,5	20,2	508
Laidunpäivät (pv)	84,5	151,5	122,6	11,7	496
Hereford (n=302)					
	Minimi	Maksimi	Keskiarvo	Keskihajonta	n
60 päivän punnituksen ikä (pv)	6,5	110,5	63,2	21,3	297
200 päivän punnitus ikä (pv)	126,5	250,0	192,6	22,9	301
Laidunpäivät (pv)	103,5	158,5	129,5	11,0	297

Eläinten kasvurytmierot tulivat esiin taulukossa 2. Angus kuuluu aikaiseen ja hereford keskiryhmään kasvurytmiltään. Taulukosta on havaittavissa aikaisen kasvurytmin ominaispiirteitä ovat keskimäärin pieni syntymäpaino (37,7 kg), nopea kasvu vieroituskään, joka ilmenee keskimäärin korkeampana 200 päivän painona (303,4 kg). Keskiryhmään kuuluvilla emolehmillä on keskimäärin hieman suurempi syntymäpaino (41 kg) ja matalampi vieroituspaino (280 kg) verrattuna aikaiseen kasvurytmiin kuuluvilla eläimillä. Herefordille on ominaista, että kasvu kiihtyy vieroituksen jälkeen, kun taas anguksella hidastuu. (Pesonen, 2011a, 31–34.)

Taulukko 2 Angus- ja hereford-vasikoiden korjattujen punnitustuloksien yhteenveto.

Aberdeen Angus (n= 510)					
	Minimi	Maksimi	Keskiarvo	Keskihajonta	n
Syntymäpaino (kg)	24,0	53,0	37,7	4,6	509
60 päivän paino (kg)	35,0	185,7	113,7	18,1	497
200 päivän paino (kg)	204,4	425,6	303,4	36,9	508
Hereford (n= 302)					
	Minimi	Maksimi	Keskiarvo	Keskihajonta	n
Syntymäpaino (kg)	25,0	63,0	41,0	6,1	301
60 päivän paino (kg)	66,0	177,0	111,9	17,1	297
200 päivän paino (kg)	143,0	401,0	280,0	37,4	301

Vasikoiden punnitustuloksia ei verrata sukupuolittain. Molemmissa roduissa sonnivasikoita oli hieman enemmän kuin lehmävasikoita (taulukko 3). Aineistossa anguksella sonnivasikoita oli 53 % ja lehmävasikoita 47 %. Herefordeilla sonnivasikoita oli 55 % ja lehmävasikoita 45 %. Anguksella sonnivasikoita oli noin 11 % enemmän kuin lehmävasikoita. Herefordilla ero oli vastaavasti noin 7 %.

Taulukko 3 Vasikoiden sukupuolijakauma.

	Aberdeen angus (kpl)	Hereford (kpl)
Lehmävasikat	227	141
Sonnivasikat	283	161
Yhteensä	510	302

Emolehmistä kerättävät tiedot koostuivat vasikoiden emojen emoindeksistä, emonisän emoindeksistä ja emonisän NAV-indeksistä sekä emon iästä. Keskimäärin kaikki indeksit olivat yli 100, joka kertoo siitä, että emoilta voidaan odottaa hyvää maidontuotantotasoa ja

emo-ominaisuuksia, jolloin vasikat kasvavat hyvin emon alla (taulukko 4). Anguksilla emolehmien keski-ikä oli 4,6 vuotta ja herefordeilla 4,8 vuotta. Aineistossa anguksilla ikähaarukka oli 1,8–16 vuotta ja herefordeilla 1,1–12,9 vuotta. Hereford aineistossa oli muutama teinittiineys, joiden poikimaikä oli 14 ja 15 kuukautta.

Taulukko 4 Aineiston vasikoiden emoaineksen yhteenveto sisältäen indeksien ja ikien keskihajonnan, keskiarvon, vaihteluvälin ja havaintojen lukumäärän.

Aberdeen angus (n= 510)					
	Minimi	Maksimi	Keskiarvo	Keskihajonta	n
Emoindeksi	74,0	142,0	104,9	11,6	435
Emonisän emoindeksi	60,0	144,0	101,0	12,3	299
Emonisän NAV-indeksi	78,0	131,0	108,7	8,1	302
Emon ikä (v)	1,8	16,0	4,6	2,8	510
Hereford (n= 302)					
	Minimi	Maksimi	Keskiarvo	Keskihajonta	n
Emoindeksi	83,0	132,0	107,1	10,4	257
Emonisän emoindeksi	57,0	137,0	104,2	11,6	253
Emonisän NAV-indeksi	68,0	132,0	109,9	10,6	275
Emon ikä (v)	1,1	12,9	4,8	2,5	302

5.3 Aberdeen angus

5.3.1 Punnitustulokset

Erityisesti 3–4-vuotiaiden emojen vasikoiden 60 päivän kasvuissa oli suurta keskihajontaa. 200 päivän kasvun osalta suurin keskihajonta oli selkeästi 5–6-vuotiaiden emojen vasikoilla (295 g/pv). Aineistosta ikäryhmän 7–8-vuotiaiden emojen vasikoiden keskimääräinen 60 päivän päiväkasvu ja 200 päivän kasvu oli ollut suurempaa muihin ryhmiin verrattuna. Eniten aberdeen angus- aineistossa oli ensikoita ja 3-vuotiaita emoja. Ensikoiden vasikat olivat

keskimääräisiltä painoiltaan ja kasvuiltaan heikoimpia muihin ikäryhmiin verrattuna (taulukko 5). Aineistosta on huomattava, että ikäluokasta riippumatta syntymäpainot ovat hyvin tasaisia.

Taulukko 5 Aineiston angus- vasikoiden lasketut 60 päivän ja 200 päivän korjatut päiväkasvut ja painot, keskihajonta (SD), vaihteluväli ja havaintojen lukumäärä (n) emolehmien iän mukaan.

Emon ikä	Syntymäpaino (kg)	60 päivän paino (kg)	60 päivän kasvu (g/pv)	200 päivän paino (kg)	200 päivän kasvu (g/pv)
Ensikot	36 24–45 SD 4 n=133	104 76–145 SD 14 n=132	1138 675–1684 SD 210 n=132	285 204–370 SD 34 n=133	1458 1052–1892 SD 172 n=133
3 v	37 25–48 SD 5 n=105	115 56–186 SD 18 n=102	1288 286–2444 SD 272 n=102	301 219–385 SD 33 n=105	1545 1133–1969 SD 168 n=105
4 v	39 27–50 SD 4 n=68	117 53–150 SD 18 n=68	1308 182–1778 SD 267 n=68	310 216–426 SD 35 n=68	1587 1105–2171 SD 179 n=68
5–6 v ka. 5 SD 1	39 27–50 SD 5 n=93	121 87–155 SD 14 n=90	1365 877–2294 SD 216 n=90	320 234–409 SD 36 n=92	1603 1198–2087 SD 295 n=92
7–8 v ka. 7 SD 1	38 26–48 SD 5 n=52	121 91–171 SD 17 n=49	1380 948–2076 SD 231 n=49	314 249–383 SD 33 n=52	1609 1277–1955 SD 170 n=52
9–10 v ka. 9 SD 1	39 27–53 SD 5 n=38	119 78–161 SD 17 n=38	1334 853–2048 SD 238 n=38	307 222–392 SD 41 n=38	1575 1156–1999 SD 209 n=38
Yli 10 v ka. 12 11–16 SD 2	39 31–49 SD 4 n=20	115 75–136 SD 15 n=20	1268 603–1600 SD 227 n=20	306 224–370 SD 35 n=20	1568 895–1571 SD 178 n=20

Kaikkien vasikoiden emojen emoindeksien indeksiluokkien havaintojen määrä (n) oli melko yhtäläinen, eniten kuitenkin oli 100–110 indeksin olevia emoja. Näiden keskimääräinen

emoindeksi oli 105. Parhaiten kasvoivat emojen vasikat, joiden emoindeksi oli yli 110 (taulukko 6). Heikoiten kasvoivat alle 100 indeksin olevien emojen vasikat. Alle 100 indeksillä 60 päivän (230 g/pv) ja yli 110 indeksin 200 päivän (182 g/pv) kasvussa oli suurin keskihajonta. Yleisesti vasikoiden kasvuissa oli havaittavissa suurta vaihteluväliä. Syntymäpainoltaan vasikat ovat keskimäärin hyvinkin lähellä toisiaan.

Taulukko 6 Aineiston angus- vasikoiden lasketut 60 päivän ja 200 päivän korjatut päiväkasvut ja painot, keskiarvo, keskihajonta (SD), vaihteluväli ja havaintojen lukumäärä (n) emon emoindeksin mukaan.

Emon emoindeksit	Syntymäpaino (kg)	60 päivän paino (kg)	60 päivän kasvu (g/pv)	200 päivän paino (kg)	200 päivän kasvu (g/pv)
Alle 100 ka. 92 74–99 SD 5 SD 6	37 25–54 SD 5 n=138	109 53–140 SD 16 n=133	1212 182–1669 SD 230 n=133	295 224–378 SD 32 n=137	1290 923–1675 SD 147 n=137
100–110 ka. 105 SD 3	38 27–48 SD 4 n=164	119 72–186 SD 16 n=160	1344 750–2444 SD 226 n=160	308 216–328 SD 33 n=163	1350 939–1709 SD 154 n=163
Yli 110 ka. 118 111–142 SD 7	39 25–50 SD 5 n=133	119 65–161 SD 16 n=131	1336 490–2048 SD 223 n=131	317 219–426 SD 39 n=133	1393 886–1913 SD 182 n=133

Suurin havaintojen määrä emonisän emoindeksistä oli ryhmällä, joka oli alle 100 indeksi (taulukko 7). Näiden emojen emoindeksin keskiarvo oli 92. Parhaiten kasvoivat 60 päivän osalta vasikat, joiden emonisän emoindeksi oli alle 100. Heikoiten kasvoivat 60 päivän osalta vasikat, joiden emonisän emoindeksi oli yli 110. Parhaiten kasvoivat 200 päivän osalta vasikat, joiden emonisän emoindeksi oli yli 110. Näiden emojen isän emoindeksi oli keskimäärin 118. Ja heikoiten kasvoivat vasikat, joiden emonisän emoindeksi oli 100–110. On kuitenkin huomattava, että 60 päivän kasvuissa on erityisesti suurta vaihteluväliä ja keskihajontaa havaittavissa.

Taulukko 7 Aineiston angus- vasikoiden lasketut 60 päivän ja 200 päivän korjatut päiväkasvut ja painot, keskiarvo, keskihajonta (SD), vaihteluväli ja havaintojen lukumäärä (n) emonisän emoindeksin mukaan.

Emonisän emoindeksi	Syntymäpaino (kg)	60 päivän paino (kg)	60 päivän kasvu (g/pv)	200 päivän paino (kg)	200 päivän kasvu (g/pv)
Alle 100 ka. 92 60–99 SD 8	38 24–50 SD 5 n=150	114 53–186 SD 20 n=147	1269 282–2394 SD 330 n=147	305 217–392 SD 38 n=149	1334 923–1771 SD 176 n=149
100–110 ka.105 SD 4	38 30–48 SD 4 n=85	115 56–150 SD 15 n=85	1279 302–1885 SD 265 n=85	301 237–426 SD 35 n=85	1314 1027–1913 SD 165 n=85
Yli 110 ka.117 111–144 SD 9	38 29–49 SD 4 n=63	113 65–146 SD 17 n=63	1262 507–1773 SD 288 n=63	307 222–383 SD 37 n=62	1345 927–1703 SD 177 n=62

Emonisän NAV-indeksin osalta suurin havaintojen määrä oli eläimillä, joiden NAV- indeksi oli 100–110. Aineistossa mukana olleiden emonisien keskimääräinen NAV-indeksi oli 107. Keskimäärin syntymäpainoltaan eläimet ovat hyvinkin samanvertaisia. 60 ja 200 päivän kasvun ja painon osalta parhaiten kasvoivat eläimet, jotka omaavat alle 100 NAV- indeksiin (taulukko 8).

Taulukko 8 Aineiston angus- vasikoiden lasketut 60 päivän ja 200 päivän korjatut päiväkasvut ja painot, keskiarvo, keskihajonta (SD), vaihteluväli ja havaintojen lukumäärä (n) emonisän NAV-indeksin mukaan.

Emonisän NAV-indeksi	Syntymäpaino (kg)	60 päivän paino (kg)	60 päivän kasvu (g/pv)	200 päivän paino (kg)	200 päivän kasvu (g/pv)
Alle 100 ka. 94 78–99 SD 6	37 29–48 SD 5 n=36	116 81–149 SD 18 n=36	1320 777–1857 SD 278 n=36	306 217–368 SD 42 n=36	1343 886–1629 SD 197 n=36
100–110 ka. 107 SD 2	38 26–48 SD 4 n=169	114 53–186 SD 18 n=166	1261 219–2344 SD 312 n=166	304 222–392 SD 35 n=168	1328 923–1913 SD 168 n=168
Yli 110 ka. 117 111–131 SD 6	37 24–50 SD 4 n=97	114 71–150 SD 18 n=97	1284 436–2000 SD 284 n=97	305 216–426 SD 40 n=96	1341 943–1913 SD 183 n=96

5.3.2 Korrelaatiot

200 päivän ja 60 päivän kasvun välillä oli voimakasta positiivista korrelaatiota (taulukko 9). Syntymäpainolla oli kohtalaista korrelaatiota niin 60 päivän kasvuun kuin 200 päivän kasvuun. Emon iällä, emon emoindeksillä, emonisän emoindeksillä ja emonisän NAV-indeksillä oli heikkoa korrelaatiota 60 ja 200 päivän painoihin.

Taulukko 9 Angus- vasikoiden syntymäpainon, 60 päivän korjatun painon, emon iän, emon emoindeksin, emonisän emoindeksin sekä emonisän NAV-indeksin korrelaatiot 60 päivän korjattuun painoon ja 200 päivän korjattuun painoon.

	Syntymä- paino (kg)	60 päivän paino (kg)	Emon ikä (v)	Emon emoindeksi	Emonisän emoindeksi	Emonisän NAV- indeksi
60 päivän paino (kg)	0,54776	-	0,23419	0,23669	0,01335	0,08071
p-arvo	<,0001	-	<,0001	<,0001	0,8193	0,1639
200 päivän paino (kg)	0,55714	0,70038	0,20024	0,27092	0,02862	0,11694
p-arvo	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	0,6238	0,0430

5.3.3 60 päivän painoon vaikuttavat tekijät

Regressioanalyysin tulokset (taulukko 10) kertoivat, että vasikan 60 päivän painoon vaikutti tilastollisesti merkitsevästi vasikan syntymäpaino, vasikan emon emoindeksi, emonisän emoindeksi ja emonisän NAV-indeksi. Tuloksien mukaan vasikan emon iällä ei ollut vaikutusta vasikoiden 60 päivän painoon. Tässä mallissa regressioanalyysi pystyi 35,54 prosenttisesti selittämään 60 päivän painon.

Taulukko 10 Angus- vasikoiden 60 päivän painoon vaikuttavat tekijät regressioanalyysin mukaan (n=231).

Muuttuja	Parametri-estimaatti	Keskivirhe	P-arvo
Syntymäpaino	1,96034	0,20847	<0,0001
Emon ikä	0,24045	0,34832	0,4907
Emon emoindeksi	0,36273	0,10511	0,0007
Emonisän emoindeksi	-0,33276	0,11731	0,0050
Emonisän NAV-indeksi	0,33702	0,16707	0,0449
F-testi	26,36		
P-arvo	<,0001		
Selitysaste	0,3694		
Korjattu selitysaste	0,3554		

5.3.4 200 päivän painoon vaikuttavat tekijät

Regressioanalyysin tulokset (taulukko 11) kertoivat, että vasikan 200 päivän painoon vaikutti vasikan 60 päivän painon ja syntymäpainon lisäksi emon emoindeksi. Tuloksien mukaan emon iällä, emonisän emoindeksillä ja emonisän NAV-indeksillä ei ollut vaikutusta vasikoiden 200 päivän kasvuun. Tässä mallissa regressioanalyysi pystyi 56,61 prosenttisesti selittämään 200 päivän painon.

Taulukko 11 Angus- vasikan 200 päivän painoon vaikuttavat tekijät regressioanalyysin mukaan (n=230).

Muuttuja	Parametri-estimaatti	Keskivirhe	P-arvo
Syntymäpaino	1,60548	0,41068	0,0001
Emon ikä	-0,34898	0,58231	0,5496
Emon emoindeksi	0,55542	0,18268	0,0026
Emonisän emoindeksi	-0,23543	0,19970	0,2397
Emonisän NAV- indeksi	0,13974	0,28280	0,6217
60 päivän paino	1,15065	0,11144	<,0001
F-testi	50,80		
P-arvo	<,0001		
Selitysaste	0,5775		
Korjattu selitysaste	0,5661		

5.4 Hereford

5.4.1 Punnitustulokset

Aineistossa oli vasikoiden osalta hyvin paljon pieniä vaihteluja keskimääräisissä kasvuissa ja painon kehityksessä emon iän mukaan. Vasikoiden keskihajonta oli suurinta kasvuissa ja pienintä painoissa. Erityisesti ensikoiden ja 5–6-vuotiaiden emolehmien vasikoiden 60 päivän kasvuissa oli suurta keskihajontaa. 200 päivän kasvun osalta suurin keskihajonta oli selkeästi 5–6-vuotiaiden emojen vasikoilla (258 g/pv). Aineistosta ikäryhmän 5–6-vuotiaiden emojen vasikoiden keskimääräinen 60 päivän päiväkasvu ja 9–10-vuotiaiden emojen vasikoiden 200 päivän kasvu oli ollut suurempaa muihin ryhmiin verrattuna. Eniten hereford-aineistossa oli 3-vuotiaita ja 5–6-vuotiaita emoja. Ensikoiden vasikat olivat keskimääräisiltä painoiltaan ja kasvuiltaan heikoimpia muihin ikäryhmiin verrattuna (taulukko 12). Samoin on myös huomattava, että ensikoiden syntymäpaino on muihin ikäluokkiin verrattuna matala. Muut ikäluokat ovat hyvinkin tasaisia syntymäpainon osalta.

Taulukko 12 Aineiston hereford- vasikoiden lasketut 60 päivän ja 200 päivän korjatut päiväkasvut ja painot, keskihajonta (SD), vaihteluväli ja havaintojen lukumäärä (n) emojen iän mukaan.

Emon ikä	Syntymäpaino (kg)	60 päivän paino (kg)	60 päivän kasvu (g/pv)	200 päivän paino (kg)	200 päivän kasvu (g/pv)
Ensikot	37 29–53 SD 4 n=57	102 69–142 SD 19 n=55	1099 667–1778 SD 268 n=55	262 164–371 SD 39 n=57	1124 618–1656 SD 193 n=57
3 v	42 31–56 SD 5 n=66	113 82–156 SD 14 n=66	1182 822–1694 SD 194 n=66	285 215–354 SD 29 n=66	1211 861–1565 SD 136 n=66
4 v	43 33–54 SD 4 n=30	114 84–148 SD 14 n=29	1186 773–1723 SD 223 n=29	284 228–330 SD 28 n=30	1207 930–1430 SD 130 n=30
5–6 v ka. 5 SD 1	41 26–63 SD 7 n=79	116 67–117 SD 19 n=79	1254 537–2024 SD 262 n=79	284 143–401 SD 45 n=79	1200 543–1723 SD 258 n=79
7–8 v ka. 7 SD 1	42 25–57 SD 6 n=35	113 66–140 SD 16 n=34	1188 648–1618 SD 205 n=34	280 215–317 SD 26 n=35	1191 939–1346 SD 116 n=35
9–10 v ka. 9 SD 1	43 25–56 SD 8 n=24	112 85–139 SD 17 n=24	1155 680–1449 SD 205 n=24	292 208–350 SD 42 n=24	1245 864–1489 SD 186 n=24
Yli 10 v ka. 12 11–13 SD 1	44 37–63 SD 8 n=10	117 97–126 SD 9 n=9	1194 909–1353 SD 146 n=9	282 218–327 SD 32 n=10	1187 905–1406 SD 140 n=10

Emojen emoindeksien 100–110 ja yli 110 indeksiluokkien havaintojen määrä (n) oli melko tasainen, eniten kuitenkin oli yli 110 indeksin olevia emoja. Näiden keskimääräinen emoindeksi oli 117. Näiden emojen vasikat kasvoivat parhaiten ja olivat keskimääräisesti painoltaan painavampia vasikoita (taulukko 13). Heikoiten kasvoivat alle 100 indeksin olevien emojen vasikat. Yli 110 indeksillä 60 päivän (326 g/pv) ja 200 päivän (160 g/pv) kasvussa oli suurin keskihajonta. Yleisesti vasikoiden kasvuissa oli havaittavissa suurta vaihteluväliä. Syntymäpainoltaan vasikat ovat keskimäärin hyvinkin lähellä toisiaan.

Taulukko 13 Aineiston hereford- vasikoiden lasketut 60 päivän ja 200 päivän korjatut päiväkasvut ja painot, keskiarvo, keskihajonta (SD), vaihteluväli ja havaintojen lukumäärä (n) emon emoindeksin mukaan.

Emon emoindeksi	Syntymä-paino (kg)	60 päivän paino (kg)	60 päivän kasvu (g/pv)	200 päivän paino (kg)	200 päivän kasvu (g/pv)
Alle 100 ka. 93 83–99 SD 4	40 25–57 SD 6 n=58	104 67–138 SD 14 n=56	1073 537–1590 SD 223 n=56	264 173–325 SD 31 n=58	1119 691–1369 SD 142 n=58
100–110 ka. 105 SD 3	41 26–56 SD 6 n=97	114 66–148 SD 14 n=97	1210 232–1926 SD 268 n=97	283 143–371 SD 35 n=96	1212 543–1656 SD 158 n=96
Yli 110 ka. 117 111–132 SD 6	42 25–63 SD 7 n=101	118 79–177 SD 18 n=99	1272 541–2124 SD 326 n=99	295 295–401 SD 35 n=102	1263 1263–1723 SD 160 n=102

Suurin havaintojen määrä emolehmien emonisän emoindeksistä oli 100–110 indeksillä (taulukko 14). Indeksien välillä vasikoiden paino- ja kasvutuloksissa oli havaittavissa eroja. Heikkoiten kasvoivat vasikat, joiden emonisän emoindeksi oli alle 100 indeksin ja vastaavasti parhaiten kasvoivat vasikat, joiden emonisän emoindeksi oli yli 110. Näiden emojen isän emoindeksi oli keskimäärin 118. On kuitenkin huomattava, että 60 päivän kasvuissa on erityisesti suurta vaihteluväliä ja keskihajontaa havaittavissa.

Taulukko 14 Aineiston hereford- vasikoiden lasketut 60 päivän ja 200 päivän korjatut päiväkasvut ja painot, keskiarvo, keskihajonta (SD), vaihteluväli ja havaintojen lukumäärä (n) emonisän emoindeksin mukaan.

Emonisän emoindeksi	Syntymä-paino (kg)	60 päivän paino (kg)	60 päivän kasvu (g/pv)	200 päivän paino (kg)	200 päivän kasvu (g/pv)
Alle 100 ka.90 57–99 SD 6	39 27–63 SD 5 n=79	108 69–162 SD 15 n=78	1160 567–2057 SD 258 n=78	275 182–360 SD 31 n=79	1178 721–1598 SD 156 n=79
100–110 ka.106 SD 3	42 27–56 SD 6 n=101	113 66–177 SD 19 n=98	1192 461–2208 SD 316 n=98	280 164–362 SD 37 n=101	1191 603–1593 SD 189 n=101

Yli 110 ka.118 111–137 SD 6	43 25–57 SD 7 n=72	115 76–141 SD 16 n=71	1209 467–1890 SD 301 n=71	295 177–401 SD 39 n=72	1261 599–1798 SD 199 n=72
--------------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	------------------------------------

Emonisän NAV-indeksin osalta suurin havaintojen määrä oli eläimillä, joiden NAV- indeksi oli yli 110. Aineistossa mukana olleiden emonisien keskimääräinen NAV-indeksi oli 119. Keskimäärin syntymäpainoltaan eläimet ovat hyvinkin samanvertaisia. 60 ja 200 päivän kasvun ja painon osalta parhaiten kasvavat eläimet, jotka omaavat yli 110 NAV- indeksiin (taulukko 15).

Taulukko 15 Aineiston hereford- vasikoiden lasketut 60 päivän ja 200 päivän korjatut päiväkasvut ja painot, keskiarvo, keskihajonta (SD), vaihteluväli ja havaintojen lukumäärä (n) emonisän NAV-indeksin mukaan.

Emonisän NAV-indeksi	Syntymäpaino (kg)	60 päivän paino (kg)	60 päivän kasvu (g/pv)	200 päivän paino (kg)	200 päivän kasvu (g/pv)
Alle 100 ka.94 68–99 SD 6	40 27–51 SD 5 n=47	107 69–140 SD 16 n=48	1139 652–1785 SD 268 n=48	267 143–324 SD 32 n=47	1141 508–1417 SD 165 n=47
100–110 ka. 106 SD 3	40 31–56 SD 6 n=93	109 67–148 SD 15 n=89	1153 449–1956 SD 270 n=89	275 164–362 SD 37 n=93	1174 623–1648 SD 185 n=93
Yli 110 ka. 119 111–132 SD 6	42 25–63 SD 6 n=134	115 66–177 SD 19 n=132	1223 511–2258 SD 315 n=132	289 177–401 SD 39 n=134	1236 599–1753 SD 198 n=134

5.4.2 Korrelaatio

200 päivän ja 60 päivän kasvun välillä oli voimakasta positiivista korrelaatiota (taulukko 16). Kohtalaista korrelaatiota oli syntymäpainolla niin 60 päivän kasvuun kuin 200 päivän kasvuun. Emon emoindeksin ja 60 päivän kasvun sekä 200 päivän kasvun välillä oli havaittavissa heikkoa korrelaatiota.

Taulukko 16 Hereford- vasikoiden syntymäpainon, 60 päivän korjatun painon, emon iän, emon emoindeksin, emonisän emoindeksin sekä emonisän NAV-indeksin korrelaatiot 60 päivän korjattuun painoon ja 200 päivän korjattuun painoon.

	Syntymä- paino (kg)	60 päivän paino (kg)	Emon ikä (v)	Emon emoindeksi	Emonisän emoin- deksi	Emonisän NAV- indeksi
60 päivän paino	0,55672	-	0,15223	0,35089	0,20571	0,21007
p-arvo	< ,0001	-	0,0087	<,0001	0,0002	0,0066
200 päivän paino	0,58646	0,71254	0,15347	0,38054	0,20571	0,21007
p-arvo	<,0001	<,0001	0,0076	<,0001	0,0010	0,0005

5.4.3 60 päivän painoon vaikuttavat tekijät

Regressioanalyysin tulokset (taulukko 17) kertovat, että hereford- vasikan 60 päivän painoon vaikutti tilastollisesti merkitsevästi vasikan syntymäpaino ja vasikan emon emoindeksi. Vasikan emon iällä, emonisän emoindeksillä ja emonisän NAV-indeksillä ei ollut tämän mallin mukaan vaikutusta vasikoiden 60 päivän painoon. Tässä mallissa regressioanalyysi pystyi 37,15 prosenttisesti selittämään 60 päivän painon.

Taulukko 17 Hereford- vasikoilla 60 päivän painoon vaikuttavat tekijät regressioanalyysin mukaan (n=223).

Muuttuja	Parametri-estimaatti	Keskivirhe	P-arvo
Syntymäpaino	1,39425	0,15210	<,0001
Emon ikä	-0,08285	0,40029	0,8362
Emon emoindeksi	0,36245	0,09378	0,0001
Emonisän emoindeksi	0,06610	0,12820	0,6066
Emonisän NAV-indeksi	0,02383	0,13213	0,8570
F-testi	27,25		
P-arvo	<,0001		
Selitysaste	0,3857		
Korjattu selitysaste	0,3715		

5.4.4 200 päivän painoon vaikuttavat tekijät

Regressioanalyysin tulokset (taulukko 18) kertoivat, että hereford- vasikan 200 päivän painoon vaikutti vasikan 60 päivän paino ja syntymäpaino lisäksi vasikan emon emoindeksi ja emonisän NAV-indeksi. Vasikan emon iällä, emonisän emoindeksillä ei ollut tämän mallin mukaan vaikutusta vasikoiden 200 päivän painoon. Tässä mallissa regressioanalyysi pystyi 53,21 prosenttisesti selittämään 200 päivän painon.

Taulukko 18 Hereford- vasikoiden 200 päivän painoon vaikuttavat tekijät regressioanalyysin mukaan (n=222).

Muuttuja	Parametri-estimaatti	Keskivirhe	P-arvo
Syntymäpaino	1,82069	0,32767	<,0001
Emon ikä	-0,14597	0,73276	0,8423
Emon emoindeksi	0,54474	0,17735	0,0024
Emonisän emoindeksi	-0,35466	0,23459	0,1321
Emonisän NAV-indeksi	0,57139	0,24192	0,0191
60 päivän paino	0,90416	0,12426	<,0001
F-testi	42,89		
P-arvo	<,0001		
Selitysaste	0,5448		
Korjattu selitysaste	0,5321		

6 TULOSTEN TARKASTELU

Tilat olivat ottaneet huomioon omat tilaolosuhteet ja tilan sijainnin sekä tekivät niiden pohjalta parhaan ratkaisun tuotannon ylläpitämiseksi. Ruokinnallisia päätelmiä ei voida kyselyn perusteella tehdä, koska mitään numeerista aineistoa ei ruokinta-arvoista ole käytettävissä ja verrattavissa kasvuihin. Kyselyn vastauksien perusteella kaikille eläimille tarjottiin säilörehua ja laidunnurmea. Tuloksista on huomioitava se, että emoja ei ole jaettu ikäryhmiin. Tällä on voinut olla vaikutusta emojen maidontuotantoon ja siten vasikoiden kasvuun. Myös vasikoiden lisäruokinta laitumelle on vaikuttanut vasikoiden painon kehitykseen positiivisesti.

Eläinten kasvutuloksien yhteenvedoissa oli huomattavissa rotujen väliset erot kasvurytmissä. Aineiston tuloksissa angus oli syntymäpainoltaan kevyempi ja 200 päivän painoltaan painavampi kuin hereford, kuten sen kasvurytmilleen on ominaista. Angus kuuluu aikaiseen kasvurytmiin, kun taas hereford kuuluu kasvurytmiltään keskiryhmään. Aikaisen kasvuryhmin ominaispiirteitä ovat pieni syntymäpaino, nopea kasvu vieroituskään, matalammassa elopainossa tapahtuva kasvukäyrän taittuminen. Keskiryhmän ominaisuuksia ovat hieman suurempi syntymäpaino, matalampi vieroituspaino ja kasvun kiihtyminen tapahtuu kasvurytmille ominaisesti vasta vieroituksen jälkeen. Keskiryhmällä rasvoittuminen ei tapahdu niin herkästi kuin aikaisemman kasvurytmin omaavilla roduilla. (Pesonen 2011a, 31–34.) Hyvänä päiväkasvuna vasikalla voidaan pitää yli 1500 g päiväkasvua ennen vieroitusta (Pesonen 2011b).

Miksi 60 päivän tuloksella oli niin olennainen merkitys 200 päivän tulokseen? Vasikoilla, joiden 60 päivän kasvu on onnistunut, on paremmat lähtökohdat kasvuun ja elopainon kehittymiseen. Tasaisella kasvulla saadaan aikaiseksi ns. elopainon etu, jota on haasteellista ottaa kiinni rajoitetussa ajassa. Ensimmäisen 60 päivän kasvu on herkimpiä ja nopeimpia kasvun vaiheita (Mulliniks ym. 2020,72). 60 päivän kasvun aikana luodaan pohja pötsin ja suoliston tasapainoiseen kehitykseen. Märehtijä tarvitsee tilavuudeltaan suuren pötsin. Pötsin lihaseinämien harjoittaminen alkaa, kun vasikka alkaa käyttämään karkearehua ravintonaan. Emolehmien vasikoilla emon esimerkki karkearehujen syönnistä on vahva, joten vasikka aloittaa karkearehujen syönnin jo alle viikon ikäisenä. Suoliston imeytymispintojen

kehittyminen parantaa ravinnon tehokasta hyödyntämistä. (Diao ym. 2019.) Suoliston terveenä pysymistä ja kehittymistä edesauttaa laadukas ternimaito (McGee & Earley 2019, 818).

Tutkimukset ovat osoittaneet, että emolehmien ternimaito on keskimäärin parempilaatuista kuin lypsylehmien (Sanne ym. 2021). Tässä työssä ternimaidon laatua, utarerakennetta ja -terveyttä ei selvitetty. Ternimaito yhdessä emon hoivan, utareterveyden ja -rakenteen sekä kasvatusolosuhteiden kanssa voi olla syy vasikoiden hyvään 60 päivän kasvuun. Myös emojen hyvät maidonpitoisuudet voivat olla syy vasikoiden hyvään kasvuun ennen vieroitusta. Ternimaito on ollut laadukasta ja oikeaan aikaan annettua, jolloin vasta-aineet ovat imeytyneet ja vasikan vastustuskyky on parantunut. Tämä kaikki on yhteyksissä hyvään kasvuun, maidontuotantoon ja terveyteen (Martin ym. 2021, 3241). Tutkimukset ovat osoittaneet, että hyvällä utarerakenteella ja utareterveydellä on merkitystä vasikoiden kasvuun (Waller ym. 2014,2; Beard ym. 2019,14). Vaikkei tässä selvityksessä tutkittu maidon laatua tarkemmin, kirjallisuudessa tutkimukset ovat osoittaneet myös, että maidon korkealla rasva- ja proteiinipitoisuudella on vaikutusta vasikoiden kasvuun ennen vieroitusta (Rodrigues ym. 2014, 2674; Liu ym. 2015,1862).

Miksi syntymäpainolla oli niin olennainen yhteys korkeampaan punnittuun elopainoon? Syntymäpaino ja eläimen aikuiskoon välillä on positiivinen yhdysvaikutus. Aikuiskooltaan isommat eläimet syntyvät suurempina ja kasvavat paremmin. Aikuiskoko määrittää sen, kuinka kauan eläimen nopean kasvun vaihe kestää. Suuremman aikuiskoon eläimillä geneettinen potentiaali kasvuun on korkeampi ja kasvu kestää kauemmin. Suositeltavaa ei kuitenkaan ole valita korkeaa syntymäpainoa periyttäviä isiä ja emoja, koska poikimavaikkeuksien riski kasvaa korkeampien syntymäpainojen myötä. (Pesonen 2011a, 23, 33.)

Olisikin tärkeää löytää sopiva yhdistelmä hyvää kasvua periyttävästä yksilöstä, jolla on matala syntymäpaino. Syntymäpainon pitää olla oikea. Liian pienen syntymäpainon omaavat vasikat ovat yleensä heikkoja ja kasvuun lähtö voi olla hankalaa. Liian suuri lisää taas poikimavaikkeuksia ja sitä kautta selviytyminen voi olla kyseenalaista. Tämän selvityksen tulokset ovat yhteneväiset kirjallisuuden kanssa, sillä ensikoiden vasikat olivat syntymäpainoltaan matalampia kuin muiden ikäryhmien emojen vasikat.

Emolehmäkarjassa pyritään valitsemaan seuraavan polven vanhemmiksi tuottavimmat yksilöt. Uudistuseläinten valintaan emoindeksiä pidetään yhtenä merkittävimpänä indeksinä. Käytännönläheisesti emoindeksi kuvaa emolehmän maidontuotannon määrää ja emonisän emoindeksi sonnien tyttärien maitoisuutta. Selvityksen tulos osoittaa, että eläinten valinta emo-indeksin osalta on ollut positiivinen. Tässä selvityksessä korkeamman emoindeksin omaavien eläinten jälkeläisten kasvutulokset ovat paremmat kuin matalamman emoindeksin omaavien eläinten. Emoindeksiä kannattaa seurata emojen valintojen suhteen. Tulos vakuuttaa sen, että emoindeksillä on vaikutusta vasikoiden kasvuun kummallakin rodulla. Tuloksista käy hyvin selväksi indeksien käyttäytyminen, sillä suurin osa eläimistä sijoittuivat 100 indeksin ympärille ja osa oli kummaltakin osalta ääripäitä.

Selkeää kuvaa ei saatu kaikkien indeksien osalta. Emonisän emoindeksien ja emonisän NAV-indeksien korjattujen painojen ja kasvujen yhteenvedot ovat ristiriidassa regressioanalyysistä saatujen tuloksien kanssa. Yhteenvedon (taulukko 14) perusteella herefordin 60- ja 200 päivän mittaukset vaikuttaisi emonisän emoindeksi, kun regressioanalyysi väittää toisin. Osittain sama tilanne esiintyy herefordilla emonisän NAV-indeksituloksien kanssa, sillä yhteenvedon (taulukko 15) mukaan tämän indeksin pitäisi vaikuttaa molempiin mittaustuloksiin, mutta regressioanalyysi puoltaa vain 200 päivän osalta. Anguksella sama tilanne. Emonisän emoindeksi ja emonisän NAV-indeksin tulokset ovat ristiriidassa regressioanalyysin kanssa. Yhteenvetotaulukon 7 mukaan emonisän emoindeksi vaikutti 200 päivän mittauksiin mutta ei 60 päivän. Regressioanalyysin mukaan tilanne oli päin vastainen (taulukko 10). Emonisän NAV-indeksillä ei näyttänyt olevan vaikutusta yhteenvetotaulukossa 8 mihinkään mittaustulokseen. Regressioanalyysin mukaan sen pitäisi vaikuttaa 60 päivän mittauksiin (taulukko 11). Emonisän NAV-indeksin avulla on tarkoitus pystyä ennustamaan sonnien tyttärien vaikutusta vasikoiden kasvuun ennen vieroitusta. (NAV pihvihaku, [viitattu 10.9.2022].) Emoindeksin merkitys ei muutu, miltä sukupolvelta sitä tarkastellaan. Siksi uskon, että sillä on merkitystä myös emonisän puolelta tarkasteltaessa, vaikka tulokset eivät pysty tätä osoittamaan.

Numeerinen ero on havaittavissa ensimmäistä kertaa ja useamman kerran poikineiden vasikoiden punnituissa painoissa. Ensimmäistä kertaa poikineiden emojen vasikoiden punnittu paino oli kummallakin punnituskerralla matalampi kuin muiden ikäisten emojen. Tulokset puoltavat kirjallisuudesta esille tuotua seikkaa, että ensikot tuottavat kevyempiä vasikoita

muihin ikäluokkiin nähden (Rodrigues ym. 2014, 2672). Emon iällä on suuri merkitys emon maidontuotantoon ja vasikoiden kasvuun. Tässä selvityksessä tätä ei voitu tilastollisesti todentaa. Tuloksista voidaan osaltaan huomata, että vasikoiden painoihin on mahdollisesti vaikuttanut vasikoiden lisäruokinta, koska keskimääräisissä painoissa ei havaittu suuria eroja. Lisäruokinta tasoittaa vasikoiden kasvuja ja tekee haastavaksi tunnistaa emolehmien perinnöllisiä maidontuotannontasoeroja. Emolehmätuotannossa tulisi olla tavoitteena muodostaa vasikoiden mahdollisimman hyvä kasvu emolehmän tuottaman maidon ja laidunnurmen avulla.

Vasikoiden korjattujen painojen ryhmien tuloksiin on voinut vaikuttaa ryhmien epätasaisuus. Anguksilla ja herefordeilla oli enemmän sonnivasikoita suhteessa lehmävasikoihin. Taulukoista on nähtävissä, että vasikoiden kasvuissa ei ole suuria eroja. Erot ovat melko pienet kaikkien vasikoiden emojen ikäryhmien välillä. Tuloksista on myös huomattavissa, emon emoindeksin ollessa matala vasikoiden kasvu on korkea muihin verrattuna. Lisäruokinnan vaikutusta olisi pystytty analysoimaan paremmin, jos olosuhdekysely olisi tehty roduittain. Myös aineiston jako sukupuolittain olisi pois sulkenut sukupuolien väliset erot, jotka ilmenevät kasvuissa ja kasvunopeudessa, että rehun hyväksikäytössä sekä ruhon koostumuksessa. Sonnit kasvavat nopeammin kuin hiehot ja niiden ruhokoostumus on vähärasvaisempi (Huuskonen 2006, 60–62, 84).

Selvityksen tuloksiin on voinut vaikuttaa pieni aineiston koko havaintojen määrään suhteutettuna, joille ei voi esimerkiksi indeksien luonteen takia, ryhmäkohtaisten mittaustuloksien pienet erot, joidenkin vasikoiden lisäruokinta, vasikoita ei jaoteltu sukupuolen mukaan ja punnitusvirheet. Eläinten painoihin punnitustilanteessa on mahdollisesti vaikuttanut eläimen oma käyttäytyminen, sillä rauhaton vasikka voi vääristää punnitustuloksia. Punnituksen mittaustulokseen on voinut vaikuttaa myös, onko vasikalla punnitustilanteessa pötsi täysi vai tyhjä. Punnittuun painoon on myös voinut mahdollisesti vaikuttaa vaa'an oikeanlainen toiminta ja kalibrointi.

On myös huomioitava, että kaikille eläimille ei ollut myöskään muodostunut tai ilmoitettu indeksiä tai muita eläintietoja. Joiltakin puuttui kokonaan punnitustulokset, vaikka indeksi

löytyikin. Muita luotettavuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa korjattujen punnitustuloksien hajontaluvut ja vaihteluvälit. Tuloksien keskiarvojen välillä hajontaa oli kohtuullisesti.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tavoitteena oli tarkastella emon iän ja emoindeksin yhteyttä vasikoiden 60 päivän painoon ja vieroitus- eli 200 päivän painoon. Tämän lisäksi tarkasteltiin lähemmin emon isän puolelta vaikuttavia tekijöitä. Tarkastelun kohteena oli emon isän emoindeksi ja emonisän NAV- indeksiin yhteys vasikoiden painoihin. Lopuksi vielä selvitettiin 60 päivän kasvun yhteyttä 200 päivän painon kehittymiselle. Selvityksen tuloksia täydensi vasikoiden olosuhdekysely.

Olosuhdekyselyn mukaan vasikoiden ja emojen olosuhteissa ei ollut paljon vaihtelevuutta. Kyselyn vastaukset puolsivat selvityksestä saatuja vastauksia vasikoiden painoihin vaikuttaneista tekijöistä. Vasikoiden painoihin oli osittain vaikuttanut vasikoiden lisäruokinta. Tuloksiin oli myös vaikuttanut emojen ruokintaryhmien jakamattomuus, jolla on voinut olla vaikutusta nuorien ja hierarkkisesti heikompien emojen maidontuotantoon ja sitä kautta vasikoiden kasvuun.

Tuloksista kävi ilmi, että molemmilla roduilla vasikan painoon vaikutti tilastollisesti merkittävästi syntymäpaino. Tuloksista kävi myös ilmi, että syntymäpaino korreloi voimakkaasti 60 päivän kasvun kanssa kummallakin rodulla. Tuloksien mukaan kummankin rodun osalta 60 päivän painolla on erittäin merkittävä vaikutus vieroitus- eli 200 päivän painoon. Hypoteesi vasikoiden 60 päivän kasvulla on positiivinen vaikutus vasikoiden 200 päivän painoon pitää paikkansa kummallakin rodulla. Samoin myös korrelaatiokertoimet puolsivat tuloksia merkittävästi. 60 päivän kasvu korreloi voimakkaasti 200 päivän painoon molemmilla roduilla.

Hypoteesi ”emoindeksi vaikuttaa vasikoiden 60 päivän kasvuun ja 200 päivän painoon” pitää paikkansa molemmilla roduilla. Emon emoindeksi vaikutti molemmilla roduilla vasikoiden 60 päivän painoon ja 200 päivän painoon tilastollisesti merkittävästi. Tosin selvityksessä emon iän, vasikoiden kasvujen ja elopainon välille ei pystytty osoittamaan tilastollisesti merkittävää yhteyttä. Hypoteesi ”emoniällä on vasikoiden kasvuun vaikutusta”, hylätään molemmilta roduilta.

Emonisän emoindeksiin osuus vasikoiden painoihin oli hyvin minimaallinen tilastollisesti. Eri-tyisesti emonisän emoindeksi vaikutti angus-vasikoiden 60 päivän painoon. Muutoin ei ollut merkitystä kummankaan rodun vasikoiden elopainoon. Roduittain tarkasteltaessa emonisän

emoindeksi vaikuttaa vasikoiden painoihin hypoteesi hylätään anguksella 200 päivän painon suhteen ja herefordilla kokonaan.

Emonisän NAV-indeksin osuus vasikoiden elopainon kehittymiseen oli vaihteleva rotujen välillä. Anguksella emonisän NAV-indeksi vaikutti erityisesti 60 päivän kasvuun. Herefordilla se vaikutti vasikoiden 200 päivän painoihin. Hypoteesi ” Emonisän NAV-indeksi vaikuttaa vasikoiden painon kehitykseen”, hylätään angukselta 200 päivän painon suhteen ja herefordilta 60 päivän kasvun suhteen. Yleisenä kommenttina voidaan kuitenkin todeta, että emonisän NAV-indeksi kertoo vasikoiden kasvusta ennen vieroitusta.

Mahdollisia jatkoselvityksiä voisi olla emojen ternimaidonlaadun vaikutus vasikoiden kasvuun eri kasvun vaiheessa tai emon luonteen ja vasikan oman luonteen vaikutus vasikan kasvuun, koska työssä näitä asioita ei otettu huomioon.

Kiitokset ohjaajille, toimeksiantajalle ja selvitykseen osallistuneille tiloille!

LÄHTEET

- Agriculture Victoria State Government. 22.6.2021. Managing heifers during and after calving. [Verkkosivu]. Agriculture Victoria State Government. [Viitattu 12.7.2021]. Saatavana: <https://agriculture.vic.gov.au/livestock-and-animals/beef/breeding/managing-heifers-during-and-after-calving>
- Altvater-Hughes, T. E., Hodgins, D. C., Wagter-Lesperance, L., Beard, S. C., Cartwright, S. L. & Mallard B. A. 2022. Concentration and heritability of immunoglobulin G and natural antibody immunoglobulin M in dairy and beef colostrum along with serum total protein in their calves. [Verkköjulkaisu]. Journal of animal science, 100 (2), 1–5. [Viitattu 4.5.2022]. Saatavana: <https://doi.org/10.1093/jas/skac006>
- Aro, J., Niemi, A.-H., Toivonen, M. & Vahlsten, T. 2020. Testaa ja valitse- Lypsykarjanjalostuksella tuloksiin. Helsinki: Opetushallitus.
- Beard, J., K., Musgrave, J. A., Funston, R., N. & Mulliniks, T. J. 2019. The effect of cow udder score on cow/calf performance in the Nebraska Sandhills. [Verkköjulkaisu]. Translational Animal Science, 3 (1), 14–19. [Viitattu 18.9.2021]. Saatavana: <https://doi.org/10.1093/tas/txz006>
- Butler, L., Daly, R., & Wright, C. 2006. Cold stress and newborn calves. [Verkköjulkaisu] SDSU Extension Extra. Paper 73. [Viitattu 12.7.2021]. Saatavana: https://open-prairie.sdstate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1072&context=extension_extra
- Diao, Q., Zhang, R. & Fu, T. 2019. Review of Strategies to Promote Rumen Development in Calves. [Verkköjulkaisu]. Animals. 9 (8), 490. [Viitattu 1.9.2022]. Saatavana: <https://doi.org/10.3390/ani9080490>
- Emolehmätilojen eläinaineksen kehittämishanke. Ei päiväystä. [Verkkosivu] Satafood. [Viitattu 27.2.2022]. Saatavana: <https://www.satafood.net/hankkeet/emolehmatilojen-elainaineksen-kehittamishanke/>
- Heather, S.-T. 2011. Managing cold stress in newborn calves. [Verkkolehtiartikkeli]. BEEF 06.01.2011. [Viitattu 2.10.2021]. Saatavana: <https://www.beefmagazine.com/health/managing-cold-stress-newborn-calves-0101>
- Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. 9. uudistettu painos. Helsinki: Edita.
- Heinemann, J., Leubner, C.-D., Hayer, J.-J. & Steinhoff-Wagner, J. 2020. Hygiene management in newborn individually housed dairy calves focusing on housing and feeding practices. [Verkköjulkaisu]. Journal of Animal Science, 99 (1). [Viitattu 20.10.2021]. Saatavana: <https://doi.org/10.1093/jas/skaa391>

- Hokkanen, A.-H. 24.6.2020. Ternimaito pitää tehdä. [Verkkolehtiartikkeli] Nauta-lehti 24.6.2020. [Viitattu 4.7.2021]. Saatavana: <https://nauta.fi/hyvinvoiva-nauta/ternimaito-pitaa-tehda/>
- Hokkanen, A.-H., Viitala, M., Kananen, E., Korhonen, A. & Taponen, S. 2014. Ternimaidon laatu ja siihen vaikuttavat tekijät. Teoksessa: A. Huuskonen, T. Kivinen, A.-H. Hokkanen & T. Herva Kestovasikka- tuloksia Kestävä karjatalous- hankkeen vasikkatutkimuksista. Jokioinen: MTT. MTT Raportti 166, 81–89.
- Huuskonen, A. 2006. Lihanautojen ravinnontarve, rehut ja ruokinta. Teoksessa: S. Tauriainen. Naudanlihantuotanto. Jyväskylä: Opetushallitus, 60–108.
- Kemppi, H. 2012. Oikein ruokkimalla hyvä kasvu ja mahojen kehitys alusta alkaen. Teoksessa: A. Ellä, T. Huhtamäki, L. Hänninen, T. Karlström, H. Kemppi, P. Korhonen, V. Kurkela, H. Mikkola, M. Mukka, A. Mylly, I. Mäkinen, M. Norismaa, & S. Raussi Vasikasta Huippulypsylehmäksi. Vantaa: Proagria Keskusten liitto ja MTT. Tietoa tuottamaan 137, 10–21.
- Koivula, M., Mäntysaari, E. & Strandén, I. 2014. Jalostusarvojen laskenta genomisella eläinmallilla. [Verkkojulkaisu]. Jokioinen: MTT, Biotekniikka- ja elintarviketutkimus. [Viitattu 12.6.2021]. Saatavana: http://www.smts.fi/MTP_julkaisu_2014/Esitykset/Koivula_ym_Jalostusarvojen_laskenta_genomisella_elainmallilla.pdf
- Lihakarjan jalostusarvot. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Faba. [Viitattu 10.6.2021]. Saatavana: <https://faba.fi/karjan-kehittaminen/jalostus/lihakarja/lihakarjan-jalostusarvot/>
- Liu, T., Mays, A.R., Turner, K.E., Wu, J.P. & Brown, M.A. 2015. Relationships of milk yield and quality from six breed groups of beef cows to preweaning average daily gain of their calves. [Verkkojulkaisu]. American Society of Animal Science. J. Anim. Sci, 93 (4), 1859–1864. [Viitattu 14.2.2022]. Saatavana: <https://doi.org/10.2527/jas.2014-8220>
- Lorenz, I., Mee, J.F., Earley, B. & More, S.J. 2011. Calf health from birth to weaning. I. General aspects of disease prevention. [Verkkojulkaisu]. Irish Veterinary Journal volume, 64 (10), 1-8. [Viitattu 18.11.2021]. Saatavana: <https://irishvetjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/2046-0481-64-10>
- Manninen, M. 2007. Winter feeding strategies for suckler cows in cold climatic conditions. [Verkkojulkaisu] Helsinki: Helsingin yliopisto. Helsingin yliopiston kotieläintieteen laitoksen julkaisuja. 91. Väitösk. [Viitattu 30.6.2021]. Saatavana: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/20768/winterfe.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Martin, P., Vinet, A., Denis, C., Grohs, C., Chanteloup, L., Dozias, D., Maupetit, D., Sapa, J., Renand, G. & Blanc, F. 2021. Determination of immunoglobulin concentrations and genetic parameters for colostrum and calf serum in Charolais animals. [Verkkojulkaisu]. Journal of Dairy Science, 104 (3), 3240–3249. [Viitattu 18.11.2021]. Saatavana: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19423>

- McGee, M. & Earley, B. 2019. Review: Passive immunity in beef-suckler calves. [Verkköjulkaisu]. *Animal*, 13 (4), 810–825. [Viitattu 3.7.2021]. Saatavana: <https://doi.org/10.1017/S1751731118003026>
- Mrode, R. 2005. *Linear Models for the Prediction of Animal Breeding Values*, [Verkkokirja]. [Viitattu 26.7.2021]. Trowbridge: Cromwell Press. Saatavana: ProQuest Ebook Central -palvelusta. Vaatii käyttöoikeuden.
- Mulliniks, J.T., Breard, J., & King, T.M. 2020. Invited Review: Effects of selection for milk production on cow-calf productivity and profitability in beef production systems. [Verkköjulkaisu]. *Applied Animal Science*, 36 (1), 70–77. [Viitattu 15.6.2021]. Saatavana: https://www.researchgate.net/publication/338777697_Invited_Review_Effects_of_selection_for_milk_production_on_cow-calf_productivity_and_profitability_in_beef_production_systems
- NAV pihvihaku. [Ei päiväystä]. Nordic Cattle Genetic Evaluation. [Viitattu 5.5.2022]. Saatavana: <https://nordic.mloy.fi/NavBeef?breed=AAN&country=AllCountries&evaluation=1&sex=3&orderBy=WeaningWeightGainMaternal&desc&pageSize=20&top=50>
- Neamt, R.I., Ilie, D.E., Saplacan, S., & Czisster, L.T. 2019. Effects of some factors on calves' viability and growth in Simmental cattle. [Verkköjulkaisu]. *Research Journal of Biotechnology*, 14 (1), 40–46. [Viitattu 4.9.2022]. Saatavana: https://www.researchgate.net/publication/330075628_Effects_of_some_factors_on_calves'_viability_and_growth_in_Simmental_cattle
- Nordic Cattle Genetic Evaluation. 2021. Beef publication. [Verkkosivu]. [Viitattu 18.11.2021]. Saatavana: <https://nordicebv.info/beef-cattle/beef-publication/>
- Paputungan, U. & Makarechian, M. 2000. The Influence of Dam Weight, Body Condition and Udder Scores on Calf Birth Weight and Prewaning Growth Rates in Beef Cattle. [Verkköjulkaisu]. *Asian-Aus. J. Anim. Sci.*, 13 (4), 435–439. [Viitattu 18.9.2021]. Saatavilla: <https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO200023443161094.pdf>
- Pesonen, M. 2011a. Rodun vaikutus liharotuisten nautojen syöntikykyyn ja tuotanto-ominaisuuksiin. Teoksessa: A. Huuskonen (toim.) *Kehitystä naudanhantatuotantoon 2*. [Verkköjulkaisu]. Jokioinen: MTT. *MTT Kasvu* 14, 9–71. [Viitattu 7.10.2021]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/mttkasvu/pdf/mttkasvu14.pdf>
- Pesonen, M. 2011b. Emolehmä on laiduntaja. *Nauta-lehti* 5/2011, 54–55.
- Pesonen, M. 2016a. Valitse huolella karjan tärkein eläin! *Nauta-lehti* 02/2016, 58–59
- Pesonen, M. 2016b. Pihvivasikoiden vieroitusstrategiat ja ruokinta vieroituksen aikana: Vaali viisaasti vasikkaa -hankkeen kirjallisuusselvitys. [Verkköjulkaisu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 62/2016. [Viitattu 10.7.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-318-5>

- Pesonen, M. 2017a. Emot saivat omat ruokintasuositukset. Nauta-lehti 02/2017, 61.
- Pesonen, M. 2017b. Uudistushiehon haasteet. Nauta-lehti 04/2017, 70.
- Pesonen, M. 2017c. Siitossomnia hankkimassa, osa 2: Miten tulkita kasvu- ja teurasindeksejä? [Verkkolehtiartikkeli]. Nauta-lehti 24.11.2017. [Viitattu 4.5.2022]. Saatavana: <https://nauta.fi/lihakarja/siitossomnia-hankkimassa-osa-2-miten-tulkita-kasvu-ja-teurasindekseja/>
- Pesonen, M. 2018. Elinvoimaiset pihvivasikat kylmissä tuotanto-olosuhteissa: Vaali viisaasti vasikka- hankkeen kirjallisuusselvitys. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 42/2018. [Viitattu 21.6.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-618-6>
- Pesonen, M. 9.12.2009. Naudan ruokintavaatimus eri kasvunvaiheessa. [Ppt-tiedosto]. Tampere: Luomulihaseminaari. [Viitattu 4.9.2022]. Saatavana: https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki/Emolehmatuotanto/Naudan%20ruokintavaatimus_Pesonen%20Maiju.pdf
- Rasby, R. Ei päiväystä. A guide to udder and teat scoring beef cows. [Verkkoartikkeli]. University of Nebraska–Lincoln: Institute of Agriculture and Natural resources. [Viitattu 21.10.2021]. Saatavana: https://beef.unl.edu/learning/udder_score.shtml
- Rodrigues, P. F., Menezes, L.M., Azambuja, R.C.C., Sune, R.W., Barbosa Silveira, I.D. & Cardoso, F. F. 2014. Milk yield and composition from Angus and Angus-cross beef cows raised in southern Brazil. [Verkkojulkaisu]. Journal of Animal Science, 92 (6), 2668–2676. [Viitattu 28.6.2021]. Saatavana: https://www.researchgate.net/publication/261772263_Milk_yield_and_composition_from_Angus_and_Angus-cross_beef_cows_raised_in_southern_Brazil
- Rollins, W.C. & Guilbert, H. R. 1954. Factors Affecting the Growth of Beef Calves during the Suckling Period. [Verkkojulkaisu]. Journal of Animal Science, 13 (2), 517–527. [Viitattu 5.7.2021]. Saatavana: <https://doi.org/10.2527/jas1954.132517x>
- Sanne, E., Lambert, E., Devambes, T. & Geollot, S. 2020. Suivis de qualité colostrale à l'échelle du troupeau: résultats par race de 90 élevages bovins français participants au programme COQC. [Verkkojulkaisu]. Virbac: Faconnons l'avenir de la sante animale. [Viitattu 4.5.2022]. Saatavana: <https://pro-fr.virbac.com/files/live/sites/virbac-b2b-fr/files/Esp%C3%A8ces/Veau/etude-coqc-90-elevages-campagne-2020.pdf>
- Sapkota, D., Kelly A.K., McGee, M. & Crosson, P. 2016. Modeling milk yield and calf performance of beef suckler cows on pasture-based systems. [Verkkojulkaisu]. Journal of Animal Science, 94 (5), 129. [Viitattu 14.7.2021]. Saatavana: <https://doi.org/10.2527/jam2016-0271>

- Sepchat, B., D'hour, P. & Agabriel, J. 2017. Milk production of suckler cows: A study of the main variation factors. [Verkkojulkaisu]. Productions Animales -Paris- Institut National de la Recherche Agronomique, 30 (2), 139-152. [Viitattu 22.6.2021]. Saatavana: [https://www.researchgate.net/publication/318583639 Milk production of suckler cows A study of the main variation factors](https://www.researchgate.net/publication/318583639_Milk_production_of_suckler_cows_A_study_of_the_main_variation_factors)
- Simpanen, T. 2012. Tuliko taas iso vasikka. [Verkkolehtiartikkeli]. Nauta-lehti 19.5.2017. [Viitattu 15.7.2021]. Saatavana: <https://nauta.fi/hyvinvoiva-nauta/tuliko-taas-iso-vasikka/>
- Strohecker, K. 2011. Eläinten valinta emolehmätuotannossa. Teoksessa: A. Huuskonen (toim.) Kehitystä naudanlihantuotantoon 2. [Verkkojulkaisu]. Jokioinen: MTT. Kasvu 14, 139–181. [Viitattu 4.9.2022]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-487-313-0>
- Toghiani, S., Hay, E.H., Roberts, A. & Rekaya, R. 2020. Impact of cold stress on birth and weaning weight in a composite beef cattle breed. [Verkkojulkaisu]. Livestock Science, 236. 1–12. [Viitattu 11.7.2021]. Saatavana: [https://www.researchgate.net/publication/340666431 Impact of cold stress on birth and weaning weight in a composite beef cattle breed](https://www.researchgate.net/publication/340666431_Impact_of_cold_stress_on_birth_and_weaning_weight_in_a_composite_beef_cattle_breed)
- Tuomisto, L. & Huuskonen, A. 2010. Pikkuvasikoiden kasvatus eristämättömissä olosuhteissa: terveys, tuotanto ja hyvinvointi. Teoksessa: A. Huuskonen (toim.) Kehitystä naudanlihantuotantoon 1. [Verkkojulkaisu]. Jokioinen: MTT. Kasvu 9, 35–57. [Viitattu 7.10.2021]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/mttkasvu/pdf/mttkasvu9.pdf>
- Valli, R. 2015. Johdatus tilastolliseen tutkimukseen. 2. uudistettu painos. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Vehkaoja, S. & Holmström, M.-J. 2006. Emolehmätuotanto. Teoksessa: S. Tauriainen (toim.) Naudanlihantuotanto. Jyväskylä: Opetushallitus, 121–175.
- Waller, K.P., Persson, Y., Nyman A.-K, J. & Stengärde, L. 2014. Udder health in beef cows and its association with calf growth. [Verkkojulkaisu]. Acta veterinaria Scandinavica, 56 (1), 1–8. [Viitattu 1.7.2021]. Saatavana: <https://doi.org/10.1186/1751-0147-56-9>
- Walz, T. 1.3.2019. The Importance of Colostrum to the Newborn Calf. [Verkkojulkaisu]. University of Nebraska-Lincoln. Institute of agriculture and natural resources. [Viitattu 9.7.2021]. Saatavana: <https://beef.unl.edu/beefwatch/importance-colostrum-newborn-calf>

LIITTEET

Liite 1 Saatekirje kyselylomakkeelle

Liite 2 Kyselylomake

Liite 1. Saatekirje kyselylomakkeelle

Hei

Tämä kysely kuuluu Satafood- hankkeeseen ja opinnäytetyöprosessiin, jossa selvitetään emon vaikutusta vasikoiden alkukasvuun. Kysely on yleiskartoitus, jonka tarkoitus on tiedustella emojen maidontuotantovaiheen ruokinnasta, laidunolosuhteista ja vasikoiden mahdollisesta lisäruokinnasta laidunkaudella.

Vastaaminen

Kysely on lyhyt, joten sen vastaamiseen menee Maximissaan **2 minuuttia**. Kyselyyn vastataan nimettömänä ja vastaukset käsitellään luottamuksellisesti. Tuloksia esitetään niin, ettei yksittäisiä vastauksia pystytä tunnistamaan. Tämän vastauslinkin <https://forms.office.com/r/5nKKHtsn5s> kautta pääset suoraan kyselyyn. Kyselyyn voi vastata myös älypuhelimella. **Vastaathan kyselyyn mieluiten heti, mutta viimeistään sunnuntaihin 13.2.2022 mennessä.**

Tulokset

Kyselyn tulokset esitetään opinnäytetyössäni.

Ystävällisin terveisin,

Meri Pesonen

Lisätietoja kyselystä voi kysyä allekirjoittaneelta.

Liite 2. Kyselylomake

Kysely imetys- ja laidunkauden olosuhteista

Meri Pesonen, Opinnäytetyö

1. Minkälainen on käytössä oleva emojen imetyskauden karkearehu?

- Nurmisäilörehu
- Myöhään korjattu nurmisäilörehu
- Kokoviljasäilörehu
- Heinä

Muu

2. Onko ensimmäistä kertaa ja useamman kerran poikineet samassa ruokintaryhmässä?

- Kyllä
- Ei

3. Mahtuvatko kaikki ryhmän emolehmät syömään samaan aikaan ruokintapöydälle/ruokintapaikkaan?

- Kyllä
- Ei

4. Tarjotaanko vasikoille karkearehuja ja / tai väkirehua omasta, erillisestä paikasta esim. vasikkapiilosta?

- Kyllä
- Ei

5. Minkälaiset ovat pääasialliset laidunolosuhteet?

- Peltolaidun
- Luonnonlaidun
- Merenrantalaidun
- Perinnebiotyypilaidun
-
- Muu

6. Mikä on pääasiallinen laidunnustekniikka?

- Lohkolaidunnus (3-4 päivän kierto)
- Intensiivinen kierto (alle vuorokauden kierto)
- Pysyvä laidun, yhden lohkon tekniikka, ei kiertoa
-
- Muu

7. Tarjotaanko laitumelle kivennäistydennystä?

- Kyllä
- Ei

8. Onko vasikoille laidunkaudella lisäruokintaa?

- Kyllä
- Ei