

Essi Koivu

Yhdistelmärotujen käyttäminen lypsykarjan jalostuksessa

Opinnäytetyö
Syksy 2019
SeAMK Ruoka
Agrologi (AMK)

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SeAMK Ruoka

Tutkinto-ohjelma: Agrobiologi (AMK)

Suuntautumisvaihtoehto: Maatalousyrityksen liiketoiminta

Tekijä: Essi Koivu

Työn nimi: Yhdistelmärotujen käyttäminen lypsykarjan jalostuksessa

Ohjaaja: Teija Rönkä

Vuosi: 2019

Sivumäärä: 59

Liitteiden lukumäärä: 1

Lypsykarjan kasvattaminen ja jalostaminen muuttuvassa toimintaympäristössä on haastavaa. Kuluttajatottumusten muutoksen vuoksi tuotannon tavoitteet ovat muuttuneet määrän tuottamisesta maidon rasvan ja valkuaisen tuottamiseen, maatalouden heikentyneen kannattavuuden takia lehmien terveys ja kestävyys ovat nousseet entistä suurempaan arvoon ja ilmastokysymyksissä puolestaan pohditaan lehmien metaanipäästöjä ja sitä kuinka niitä voidaan vähentää. Lypsykarjanpito on väistämättä tulossa murrosvaiheeseen ja nykyiset lypsykarjarodut eivät välttämättä enää pysty täyttämään niille asetettuja vaatimuksia. Modernin lypsylehmän luomiseen voidaankin tarvita rakkautta yli roturajojen.

Tässä opinnäytetyössä selvitettiin yhdistelmärotuihin kuuluvien montbéliarden ja lypsy-simmentalin ominaisuuksia, soveltuvuutta lypsykarjan risteytysjalostukseen sekä niiden käyttämistä suomalaisilla lypsykarjatilastoilla. Työn teoriaosuudessa käydään läpi myös Yhdysvalloissa tehdyn, kolmiroturisteyttämistä koskevan, laajan tutkimuksen tuloksia. Sen keskeisimpiä tuloksia olivat risteytyksien korkeampi rasva- ja valkuaisutuotanto, parempi kestävyys, alemmat terveydenhuoltokustannukset sekä korkeammat päivittäiset lehmäkohtaiset tuotot puhdasrotuisiin holsteineihin verrattuna. Itse toteutetulla kyselytutkimuksella kartoitettiin puolestaan suomalaisten maatalousyrittäjien mielenkiintoa yhdistelmärotuihin ja heidän mahdollisia kokemuksia yhdistelmärotujen käyttämisestä lypsykarjan jalostuksessa.

Suomessa montbéliarden ja lypsy-simmentalin käyttö lypsykarjalle on vielä vähäistä. Maaliskuusta 2018 helmikuuhun 2019 välisenä aikana Faba osk:n tekemistä siemennyksistä ainoastaan 0,22 % eli 1283 kappaletta 580 557:stä tehtiin montbéliardella ja Semex Finland Oy:llä montbéliarden ja lypsy-simmentalin viimeisen 12 kuukauden myynti oli alle 1 % kun kaikkiaan 109 000 myydystä siemenannoksesta alle 1000 oli kyseisten yhdistelmärotujen annoksia. Osa syynä vähäiseen käyttöön saattaa olla kyselyssäkin ilmi tullut maatalousyrittäjien tiedonpuute ja sitä myöten virheelliset ennakkoluulot yhdistelmäroduista. Kyselyn perusteella uusien rotujen tuomat mahdollisuudet kuitenkin kiinnostavat maatalousyrittäjiä ja vähäiset kokemukset yhdistelmäroduista ovat olleet hyviä.

Avainsanat: yhdistelmärotu, montbéliarde, lypsy-simmental, risteyttäminen, jalostus

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Food and Agriculture

Degree programme: Agriculture and Rural Enterprises

Specialisation: Agricultural Business and Economy

Author/s: Essi Koivu

Title of thesis: Using Dual-Purpose Cattle Breeds in Dairy Cattle Breeding

Supervisor(s): Teija Rönkä

Year: 2019

Number of pages: 59

Number of appendices: 1

Raising and breeding dairy cattle in a changing environment is challenging. Production targets have changed as a result of the changes in consumer behaviour from producing milk quantities to producing milk fat and protein. The reduced profitability of agriculture increases the need for healthy and long-lasting cows. On the other hand, the climate issues make us think how we can reduce methane emissions from cows. Having dairy cattle is inevitably coming to a phase of transition, and existing dairy breeds may no longer be able to fill the requirements. It may need some love across the breed borders to create a modern dairy cow.

This thesis investigated the properties of Montbéliarde and Dairy-Simmental, their suitability for cross breeding and their use on Finnish dairy cattle farms. The theoretical part of the thesis reviews the results of a large-scale study for cross breeding from the United States. The main results of crossbreeds were a higher fat and protein production, improved durability, lower health care costs and a higher daily profit per cow compared with purebred Holsteins. The survey explored Finnish farmers' interest in dual-purpose breeds and their possible experience of using these breeds in dairy breeding.

The use of Montbéliarde and Dairy-Simmental among dairy cattle is low in Finland. From March 2018 to February 2019 Montbéliarde bulls were used only in 0.22 % i.e. 1283 out of 580 557 artificial inseminations made by Faba Cooperative. In Semex Finland Oy the sales of Montbéliarde and Dairy-Simmental bulls was less than 1 % during the last 12 months when less than 1000 out of 109 000 semen doses were these breeds. One reason for this limited use may be farmers' lack of information and thereby incorrect prejudices about the dual-purpose breeds. However, according to the survey, the possibilities offered by the new breeds, interest farmers and the experiences of dual-purpose breeds have been positive so far.

Keywords: dual-purpose cattle breed, Montbéliarde, Dairy-Simmental, cross-breeding, breeding

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo	6
Käytetyt termit ja lyhenteet	8
1 JOHDANTO	9
2 YHDISTELMÄRODUT	10
2.1 Montbéliarde	11
2.1.1 Alkuperä.....	11
2.1.2 Käyttötarkoitus ja esiintyvyys	12
2.1.3 Ulkonäkö	12
2.1.4 Ominaisuudet.....	13
2.2 Lypsy-Simmental.....	13
2.2.1 Alkuperä.....	13
2.2.2 Käyttötarkoitus ja esiintyvyys	14
2.2.3 Ulkonäkö	14
2.2.4 Ominaisuudet.....	15
2.3 Yhdistelmärotujen esiintyvyys ja saatavuus Suomessa	15
3 ROTURISTEYTYKSET JALOSTUSMENETELMÄNÄ.....	17
3.1 Roturisteytys	17
3.1.1 Jatkuva risteytys	18
3.1.2 Käyttöeläinristeytys	19
3.1.3 Kierto- eli rotaatoristeytys.....	19
4 YHDISTELMÄRODUT RISTEYTYKSISSÄ	21
4.1 Hedelmällisyys	21
4.2 Tiineyden kesto ja vasikkakuolleisuus.....	23
4.3 Vasikoiden syntymäpaino	24
4.4 Maitotuotos ja maidon pitoisuudet.....	24
4.5 Rehunkäyttökyky.....	26
4.6 Rakenne ja kuntoluokka.....	27

4.7 Kestävyys.....	29
4.8 Lehmäkohtaiset terveydenhuoltokustannukset	30
4.9 Lehmäkohtaiset tuotot.....	31
4.10 Montbéliarde-risteytyksien teurasominaisuudet Suomessa.....	35
5 KÄYTETYT TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTON KERUU..	37
5.1 Tutkimusmenetelmän valinta	37
5.2 Aineiston keruu	38
6 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU.....	39
6.1 Vastausprosentti	39
6.2 Tilojen taustatiedot	39
6.3 Yhdistelmärotujen esiintyvyys ja kiinnostavuus.....	41
6.4 Yhdistelmäroduista saadut kokemukset.....	45
6.5 Yleinen mielipide yhdistelmäroduista	47
7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA.....	48
LÄHTEET	50
LIITTEET.....	54

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Vasemmalla montbéliarde sonni ja oikealla lehmä.	11
Kuva 2. Vasemmalla lypsy-simmental sonni ja oikealla lehmä..	13
Kuvio 1. Jatkuvassa risteytyksessä eläinaines muuttuu jalostavan rodun kaltaiseksi.	18
Kuvio 2. Kolmiroturisteyttämisessä käytetään järjestelmällisesti kolmea erirotuista sonnia	19
Kuvio 3. Vastaaajien asunpaikka.	39
Kuvio 4. Lypsylehmien lukumäärä tiloilla.	40
Kuvio 5. Karjan päärotu tiloilla.....	40
Kuvio 6. Karjoissa olevat muut rodut.....	41
Kuvio 7. Yhdistelmärotujen määrä ja rotujakauma tiloilla.	42
Kuvio 8. Yhdistelmärotujen käyttäminen keinosiemennyksessä tai tilasonnina. ...	42
Kuvio 9. Kiinnostus yhdistelmärotujen käyttämiseen vastaajilla, jotka eivät olleet aiemmin käyttäneet niitä.	43
Kuvio 10. Syyt yhdistelmärotujen käyttämättömyydelle.	43
Kuvio 11. Jalostustavoitteet yhdistelmärotuja käyttäessä.	44
Kuvio 12. Ensimmäisen sukupolven risteytyksen jalostamisen jatkaminen.	44
Kuvio 13. Syyt yhdistelmärotujen käyttämiselle.	45
Kuvio 14. Yhdistelmärotuisten ja niiden risteytyksien ominaisuudet muuhun karjaan verrattuna.	46

Kuvio 15. Tyytyväisyys yhdistelmärotuihin.....	47
Taulukko 1. Faban siemennykset 1.3.2018–28.2.2019.....	16
Taulukko 2. Kaksiroturisteytyksien hedelmällisyysominaisuudet verrattuna puhtaisiin holsteineihin.....	22
Taulukko 3. Kolmiroturisteytyksien hedelmällisyysominaisuudet verrattuna puhtaisiin holsteineihin.....	23
Taulukko 11. Holstein vasikoiden ja MO x HO risteytysvasikoiden syntymäpainoja.	24
Taulukko 4. Kaksiroturisteytyksien erot maidontuotannossa.	25
Taulukko 5. Kolmiroturisteytyksien erot maidontuotannossa.	26
Taulukko 6. Kaksi- ja kolmiroturisteytyksien kestävyys verrattuna holsteineihin...	30
Taulukko 7. Kaksi- ja kolmiroturisteytyksien terveydenhoitokustannukset verrattuna holsteiniin.....	31
Taulukko 8. Päivittäiseen tuottoon vaikuttavat tulot ja kustannukset kaksiroturisteytyksillä verrattuna holsteiniin.	32
Taulukko 9. Päivittäiseen tuottoon vaikuttavat tulot ja kustannukset kolmiroturisteytyksillä verrattuna holsteiniin.	33
Taulukko 10. Elinikäis- ja päivittäistuoton eroavaisuudet kaksi- ja kolmiroturisteytyksien ja holsteinien välillä.	35
Taulukko 12. Ensimmäisen polven montbéliarde risteytyssonnien teurasominaisuuksia.	36
Taulukko 13. Risteytyssonnien kasvu- ja teurastulokset valtakunnallisessa teurastusaineistossa puhtaisiin lypsyrotusonneihin verrattuna.	36

Käytetyt termit ja lyhenteet

Homotsygoottinen	Yksilön periessä kummaltakin vanhemmaltaan samanlaisen, tiettyyn ominaisuuteen vaikuttavan geenimuodon eli alleelin. Tällöin yksilö on samaperintäinen eli homotsygoottinen kyseisen ominaisuuden suhteen.
Heterotsygoottinen	Yksilön periessä kummaltakin vanhemmaltaan keskenään erilaisen, tiettyyn ominaisuuteen vaikuttavan alleelin. Tällöin yksilö on eriperintäinen eli heterotsygoottinen kyseisen ominaisuuden suhteen.
Resessiivinen	Alleelin vaikutus ominaisuuden periytymiseen voi olla peittyvä eli resessiivinen. Resessiivinen ominaisuus näkyy yksilön ilmiössä vain, jos se peritään molemmilta vanhemmalta.
Korrelaatio	Perinnöllinen yhteys, joka voi vallita tiettyjen ominaisuuksien välillä. Voi olla samansuuntainen eli positiivinen tai erisuuntainen eli negatiivinen.

1 JOHDANTO

Lypsylehmien jalostuksessa on usean vuosikymmenen ajan keskitytty maidontuotannon kasvattamiseen. Keskittyminen yksittäisen ominaisuuden parantamiseen lisää kuitenkin riskiä muiden ominaisuuksien heikkenemiseen. Tuotantoon painotuneen jalostuksen seurauksena lypsylehmien terveys ja hedelmällisyys ovatkin heikentyneet (Niskanen 2017), sillä tutkimuksissa (Jones, Hansen & Chester-Jones 1994, 3137–3152; Lucy 2001, 1277–1293) on todettu negatiivinen korrelaatio tuotoksen ja terveysominaisuuksien välillä.

Korkean tuotannon ja paremman lypsytyyppisyyden perusteella tehty valinta on kaventanut lypsylehmien geneettistä monimuotoisuutta (Cassell, [viitattu 25.8.2018]). Sukusiitoksesta voidaan puhua kun paritettavat lehmä ja sonni ovat keskenään enemmän sukua kuin populaation yksilöt keskimäärin. Sukusiittoisuuden seuraamukset tulevat esille vasta pitkällä aikavälillä kun vasikka saa samanlaisen, resessiivisen alleelin molemmilta vanhemmiltaan. (Aro ym. 2012, 32.) Käytännössä tämä ilmenee sukusiitosheikkoutena kuten heikentyneenä kasvuna, vastustuskykynä ja hedelmällisyytenä (Rajala 1985, 218). Risteyttämällä perimän heterotsygoottisuutta voidaan lisätä, jolloin haitalliset resessiiviset alleelit jäävät dominoivien, normaalien alleelien peittämiksi. Rotuja risteyttämällä saadaan aikaan maksimaalinen heteroosi eli risteytyselinvoima, joka on vastakohta sisäsiittoisuudelle. Heteroosi parantaa karjan elinvoimaisuutta, terveyttä, hedelmällisyyttä ja kestävyyttä. (ProCROSS, [viitattu 25.8.2018].) Heteroosin vaikutus tulee sitä paremmin esille mitä etäämpänä rodut ovat toisistaan (Niskanen 2017).

Risteytyksien tavoitteena on kompensoida eri roduilla toistensa heikkouksia ja saada jokaisen rodun parhaat puolet esiin (ProCROSS, [viitattu 25.8.2018]). Risteytysjalostusta on käytetty jo useiden vuosikymmenien ajan menestyksekkäästi lihanaudoilla, sioilla ja siipikarjalla. Lypsykarjalla tavoitteellista risteytysjalostusta ei puolestaan laajemmassa mittakaavassa ole ollut, sillä niiden lisääntymisnopeus on hidas muihin tuotantoeläimiin verrattuna. (Sørensen ym. 2008.) Risteyttäminen on kuitenkin yleistynyt maissa, joissa puhdasrotuisten eläinten sukusiitosasteet ovat korkeammat.

2 YHDISTELMÄRODUT

Yhdistelmärodut ovat jalostettu sekä maidon- että lihantuotantoon, ja ne tuottavat tasapainoisesti molempia. Tästä johtuen niiden maito- ja lihatuotos on pienempi puhtaisiin lypsy- ja lihakarjarotuihin verrattuna, jotka on jalostettu tuottamaan ainoastaan maitoa tai lihaa. (Wyss, [viitattu 6.10.2019].)

Historiassa suurin osa maanviljelijöistä ei ollut erikoistunut pelkästään maidon- tai lihantuotantoon, joten oli elintärkeää olla karja, joka palveli molempia käyttötarkoituksia (Wyss, [viitattu 6.10.2019]). Nykyään kuitenkin myös yhdistelmäroduilla voi olla omat linjansa maidon- ja lihantuotantoon. Viljelijät jalostivat niitä aikoinaan vastaamaan vielä paremmin omia tarpeitaan, jolloin rotujen sisälle on muodostunut omia alaryhmiä (Dual Purpose Cattle Breeds, [viitattu 6.10.2019]). Esimerkiksi simmentalista tunnetaan sekä lihantuotantoon että maidontuotantoon jalostettu linja.

Yhdistelmärodut sopivat parhaiten niin sanottuun "low cost" ajatteluun, jossa hyvään taloudelliseen tulokseen pyritään kulujen minimoimisella. Menetetyn maitotuotoksen vaikutusta tuloihin kompensoidaan lihasta saatavilla lisätuloilla. Yhdistelmärodut ovat kustannustehokas vaihtoehto etenkin ympärivuotiseen laidunnukseen haastavissa olosuhteissa, kuten vuoristoissa. (Alhainen 2019.)

2.1 Montbéliarde



Kuva 1. Vasemmalla montbéliarde sonni ja oikealla lehmä (Giorgio Soldi).

2.1.1 Alkuperä

Montbéliarde on peräisin Ranskan Haute Saône-Doubsin vuoristoalueelta, ja se on syntynyt kolmen rodun risteytyksestä: *comtoise* yhdistelmärodun kahden paikallisen alatyypin *tourachen* ja *fémelinen* sekä sveitsiläsen *bernen* risteytyksistä. Vuoristoseudulla yleisempi *tourache* oli väritykseltään punainen ja sitä käytettiin maidontuotannon lisäksi vetojuhtana metsätöissä. Tasangoilla ja laaksoissa suosittiin puolestaan vehnänväristä *fémelineä*, joka oli *tourachea* lypsytyyppisempi ja korkeatuottoisempi. Näiden kahden populaation erottaminen oli kuitenkin vaikeaa, sillä rotujen sisälläkin eläimet poikkesivat fenotyyptiltään toisistaan ja olivat usein risteytyksiä. (Montbéliarde Association, [viitattu 14.2.2019].)

1700-luvulla Sveitsin Bernin alueella vainotut mennoniitot löysivät turvapaikan Ranskan itäosista Montbéliarden alueelta. Viljelijäperheet toivat mukanaan osan karjastaan, jotka edustivat vanhoja Bernen rotuja ollen keskimääräistä homogeenisempia, raskaampia ja tuottavampia. Paikalliset viljelijät käyttivät mennoniittojen sonneja omille lehmilleen ja pian niiden ominaisuudet levisivät paikalliseen karjaan. Mennoniitto ja viljelijä Joseph Graber käytti nimeä montbéliarde ensimmäisen kerran vuonna 1872, kun hän näytti joukon karjaa Langresin maatalousnäyttelyissä. Vuonna 1889 montbéliarde tunnistettiin viralliseksi roduksi ja sille perustettiin kantakirja. (Montbéliarde Association, [viitattu 14.2.2019].)

1970-luvulla montbéliardeen risteytettiin myös punaista holsteinia ja 1990-luvulla montbéliardea puolestaan risteytettiin tanskalaiseen punaiseen ja saksalaiseen vorderwalderiin (Montbéliarde Cattle Breed Information, [viitattu 14.2.2019]).

2.1.2 Käyttötarkoitus ja esiintyvyys

Montbéliardet ovat kestäviä ja helppohoitoisia eläimiä, jotka sopeutuvat vaivattomasti erilaisiin olosuhteisiin. Rotua käytetään pääasiassa maidontuotantoon ja erityisesti juustonvalmistukseen. (The Montbéliarde Breed, [viitattu 15.2.2019].) Montbéliarde sopii hyvin myös lihantuotantoon. Vaikka lihaksikkuus ei ole jalostustavoitteena, ovat rodun edustajat tyypillisiä lypsykarjarotuja lihaksikkaampia. Nopea kasvu ja lihaksikkuus tuovat lisäarvoa välitysvasikoille ja myös teurastettujen lehmien ruhot ovat laadukkaita ja vähärasvaisia. (Montbéliarde, [viitattu 15.2.2019].)

Montbéliardet ovat erittäin suosittuja kotimaassaan Ranskassa sekä Irlannissa, joissa molemmissa rotu on toiseksi yleisin lypsykarjarotu tuottaen toiseksi eniten maitoa (Montbéliarde UK, [viitattu 15.2.2019]). Ranskassa puhdasrotuisia montbéliardeja on rekisteröity 444 000 yksilöä (Montbéliarde Association, [viitattu 14.2.2019]). Myös Yhdysvalloissa rodun suosio on kasvanut merkittävästi montbéliarden ja holsteinien risteyttämisten myötä ja esimerkiksi Kaliforniassa on jo 25 000 risteytystä (About the Breed, [viitattu 15.2.2019]).

2.1.3 Ulkonäkö

Montbéliardet ovat kooltaan keskisuuria. Värykseltään ne ovat punavalkoisia muistuttaen punaisia holsteineja. Niillä on valkoinen pää ja vaalea turpa. Sarvet ovat lyhyet ja lyyran muotoiset. Lehmät ovat säkäkorkeudeltaan 135-140 senttimetriä ja ne painavat keskimäärin 685 kilogrammaa. Sonnit ovat hieman korkeampia, noin 148 senttimetriä ja painavat 1100-1200 kilogrammaa. (Montbéliarde, [viitattu 15.2.2019].)

2.1.4 Ominaisuudet

Yhdistelmäroduille tyypillisiä ominaisuuksia ovat hyvä hedelmällisyys, terveys ja kestävyys. Montbéliarde tunnetaan parhaiten erinomaisesta hedelmällisyydestään, utareterveydestään sekä kestävästä rakenteestaan, jonka ansiosta rotu on myös pitkäikäinen. Lisäksi sen maidon rasva- ja valkuaispitoisuudet ovat korkeat ja maito sisältää runsaasti kappakaseiini B:tä (Montbéliarde, [viitattu 17.2.2019]). Kappakaseiini B vaikuttaa maidon juustonteko-ominaisuuksiin parantamalla esimerkiksi maidon juoksettumista ja valkuaisainekoostumusta (Ikonen 2000). Lypsyrotuihin verrattuna montbéliarden kuntoluokka on korkeampi, eikä se ole niihin verrattuna yhtä lypsytyyppinen. Kookkaammasta ulkonäöstä huolimatta rodun energian tarve ylläpitoon on vähäinen ja ne kykenevät tehokkaasti muuttamaan rehua maidon kiintoaineiksi. (Dickrell 2018.)

2.2 Lypsy-Simmental



Kuva 2. Vasemmalla lypsy-simmental sonni ja oikealla lehmä. (Giorgio Soldi).

2.2.1 Alkuperä

Simmental on peräisin Sveitsin Bernin ylämaalta, Simme-joen laaksosta ja se on yksi maailman vanhimmista karjaroduista juurten ulottuessa keskiajalle asti. Varhaisten tietojen mukaan simmental on syntynyt saksalaisten nautojen ja sveitsiläisen alkuperäiskansan pienen populaation risteytyksestä. Rodun kantakirja perus-

tettiin Sveitsissä, Bernin kantonissa vuonna 1806. (Simmental Cattle Breed Information, [viitattu 17.2.2019].)

2.2.2 Käyttötarkoitus ja esiintyvyys

Simmental on monipuolinen rotu. Alun perin siitä tunnettiin Euroopassa kolme erillistä linjaa: maito, liha ja vetojuhta. Nautojen käyttö vetojuhtina on kuitenkin vähentynyt huomattavasti ja nykyään rotua käytetään pääasiassa vain maidon- ja lihan tuotantoon. (Simmental, [viitattu 17.2.2019].) Simmental on tunnettu muita lihakarjarotuja suuremmista vieroituspainoista ja maidontuotannosta (Simmental Cattle Breed Information, [viitattu 17.2.2019]).

Simmental on maailman toiseksi yleisin lihakarjarotu ja se on levinnyt kaikille mantereille Etelämannerta lukuunottamatta. Rodun edustajia arvioidaan olevan 40-60 miljoonaa yksilöä, joista yli puolet on Euroopassa. Simmentalin suuren määrän ja levinneisyyden vuoksi rodun sisällä on vaihtelua ja esimerkiksi Euroopassa sen määritelmä pitääkin sisällään useita rotuja. Simmental nimeä käytetään nimenomaan sveitsiläisestä kannasta, kun taas muun muassa Saksassa ja Itävallassa rotu tunnetaan nimellä *fleckvieh*. (Simmental Cattle Breed Information, [viitattu 17.2.2019].)

2.2.3 Ulkonäkö

Simmentalit ovat kooltaan suuria ja tyypiltään matalia. Väritys vaihtelee vaaleankeltaisesta punaiseen ja se voi olla yksivärinen tai valkokirjava selkeillä merkeillä. Pää on usein valkoinen ja korvat samenväriset kuin runko. Silmien ympärillä on tyypillisesti pigmenttirenkaat. Kaulassa ja rinnassa on löysää nahkaa. Rodussa on sekä sarvellinen että nupo kanta, mahdolliset sarvet ovat melko lyhyet ja ne osoittavat ulos- ja ylöspäin. Täysikasvuiset lehmät ovat keskimäärin 135-150 senttimetriä korkeita ja painavat 700-900 kilogrammaa ja sonnit puolestaan 150-160 senttimetriä sekä noin 1300 kilogrammaa. (Simmental, [viitattu 17.2.2019].)

Yhdysvaltojen simmentalien väritys poikkeaa eurooppalaisista: ne ovat pääasiassa mustia tai punaisia (Simmental, [viitattu 17.2.2019]).

2.2.4 Ominaisuudet

Simmentaleilla on erinomaiset emo-ominaisuudet. Rotu on varhaiskypsä ja hedelmällinen, sen poikimiset ovat helppoja ja emot hoitavat hyvin vasikoitaan. Runsaan maidontuotannon ansiosta simmentaleilla on lihakarjaroduista parhaat vieroitus- ja vuodenpainot. Lisäksi rodulla on kaksostaipumus. Tehokkaan rehunkäytökyvyn ansiosta simmentalit kasvavat nopeasti ja ne sopivat hyvin myös voimape räiseen ruokintaan ilman riskiä rasvoittumisesta. (Suomen Simmentalyhdistys ry, [viitattu 5.10.2019].)

2.3 Yhdistelmärotujen esiintyvyys ja saatavuus Suomessa

Montbéliarden ja lypsy-simmentalin esiintyvyys ja kysyntä Suomessa on vielä vähäistä. Vuoden 2018 lopussa tuotosseurantaan kuuluvista lypsylehmistä ainoastaan 58 lehmällä oli isänään montbéliarde. Lypsy-simmentalista ei ole saatavilla samaa tietoa, sillä niitä ei tilastoissa eroteta simmentalista. (Taurén 2019.)

Suomessa on kolme nautaeläinainesta myyvää yritystä: Faba osk, Semex Finland Oy ja HH Embryo Oy. Näistä kaksi myyvät myös montbéliarde ja lypsy-simmentalsonnien siemenannoksia. Maaliskuussa 2019 Faba osk valikoimasta löytyi 9 montbéliarde sonnia ja 5 lypsy-simmentalsonnia (Faba verkkokauppa, [viitattu 18.3.2019]). Semex Finland Oy valikoimasta löytyi puolestaan yksi montbéliarde sonni ja 4 lypsy-simmentalsonnia (Semex Finland Oy, [viitattu 18.3.2019]).

Yhdistelmärotusonnien kysyntä keinosiemennyksissä ja siemenannoksissa on Suomessa hyvin marginaalista muihin rotuihin verrattuna. Viimeisen 12 kuukauden aikana Faba osk siemennyksistä 0,22 % eli 1283 kappaletta 580 557:sta tehtiin montbéliardella (Taulukko 1). Semex Finland Oy montbéliarden ja lypsy-simmentalin viimeisen 12 kuukauden myynti oli alle 1 %, sillä kaikkiaan 109 000

myydystä siemenannoksesta alle 1000 oli kyseisten yhdistelmärotujen annoksia (Alhainen 2019).

Taulukko 1. Faban siemennykset 1.3.2018–28.2.2019 (Taurén 2019).

Lehmän rotu	AY	HOL	BS	JE	LSK	ISK	PSK	MO
Sonnin rotu								
AY	189166	3426	36	272	239	18	35	115
HOL	8987	223189	100	211	94	6	28	66
BS	247	403	594	7	3	2	1	10
JE	654	730	5	1832	29	1	8	
LSK	701	542	1	58	3684	10	19	
ISK	107	97		4	20	851	11	
PSK	340	241	1	15	38	8	1333	
MO	348	888	11	10	7	1		18
Liharotu	76496	62808	99	658	432	36	126	24

Montbéliarden ja sen risteytysten vähäinen esiintyvyys näkyy myös teurastilastoissa. Kolmelta merkittävimmältä lihatalolta kysyttiin helmikuussa 2019 kyseisen yhdistelmärodun ja sen risteytyksien teurasominaisuuksista. Näistä ainoastaan yhdelle, HKScan Oy:lle, oli tullut vuosina 2016–2017 välitykseen kaksikymmentäneljä ensimmäisen polven montbéliarde risteytysvasikkaa. Vasikoista lähes kaikki olivat syntyneet vuoden 2017 lopulla, joten helmikuuhun 2019 mennessä niistä oli teurastettu vasta viisi sonnia. (Jalli 2019.)

3 ROTURISTEYTYKSET JALOSTUSMENETELMÄNÄ

Maidontuotannon jatkuvuuden takaamiseksi lypsylehmät on saatava lisääntymään. Kuitenkin maitotuotoksen lisäämiseen keskittyneen jalostuksen myötä etenkin terveys- ja hedelmällisyysominaisuudet ovat heikentyneet pitkällä aikavälillä katsottuna (Niskanen 2017). Heikentynyt hedelmällisyys vähentää maito- ja vasikkatuottoa sekä lisää kustannuksia uusintasiemennyksien, hedelmällisyyshoitojen ja ennenaikaisten poistojen myötä. Poikimavälin pidentyessä päivätuotos pienenee ja ylläpitorehun suhteellinen osuus kasvaa. (Taponen 2014.)

Rodun perinnöllisen vaihtelun suppenemista tai siinä ilmenneitä heikkouksia ei pystytä aina korjaamaan samanrotuisilla jalostuseläimillä. Tällöin jalostusmenetelmänä voidaan käyttää roturisteyttämistä, jolloin rotuun tuodaan uusia perintötekijöitä toisesta rodusta. Jalostusmenetelmät ryhmitellään paritettavien eläinten välisen sukulaisuuden perusteella. Eri jalostusmenetelmiä käyttämällä voidaan jälkeläisten homotsygoottisuutta vanhempiinsa nähden lisätä tai vähentää. (Rajala 1985, 217.)

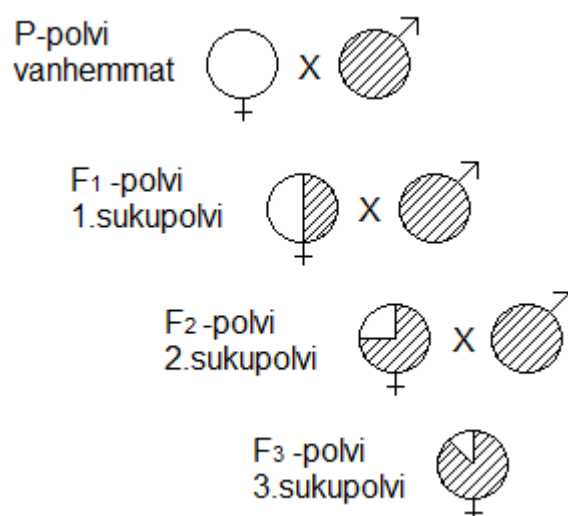
3.1 Roturisteytys

Roturisteytyksessä paritettavat eläimet ovat erirotuisia, jolloin eri rotujen ominaisuuksia saadaan yhdistettyä toisiinsa tai siirrettyä rodusta toiseen. Risteytyseläinten heterotsygoottisuus lisääntyy vanhempien perintötekijöiden tavallista suurempien erojen ansiosta. Heteroosin eli risteytyselinvoiman seurauksena risteytyseläimillä on muun muassa suurempi syntymäpaino, parempi kasvunopeus sekä vähemmän sairauksia ja hedelmällisyyshäiriötä kuin puhdasrotuisilla vanhemmiltaan. Heteroosi ilmenee yleensä sitä voimakkaammin mitä kauempana vanhempien rodut ovat perimältään toisistaan ja sen vaikutukset näkyvät selvimmin niissä ominaisuuksissa, joissa on alhainen periytyvyys. (Rajala 1985, 218–219.) Vaikka heteroosin avulla risteytyksissä voidaan päästä siihen valittujen rotujen suotuisten ominaisuuksien yhdistelmään, on muistettava että kyseiset ominaisuudet eivät ne ole periytyviä. Risteytyksissä ominaisuudet syntyvät geenien yhdessäolosta, joka katkeaa seuraavassa sukupolvessa. (Freyer ym. 2008.)

Risteytysmenetelmä valitaan risteyttämisellä tavoitellun lopputuloksen perusteella. Valinta tehdään sen perusteella halutaanko rotuun tuoda uusia perintötekijöitä, hyväksikäyttää heteroosia vai tuottaa elinvoimaisia käyttöeläimiä. Eri menetelmät täydentävät toisiaan ja niitä voidaan käyttää myös samanaikaisesti. Risteyttämisestä on kuitenkin hyötyä ainoastaan silloin kun risteytykseen valitusta vieraasta rodusta käytetään vain kaikista parhaita sonneja. (Rajala 1985, 220.) Pelkkä risteytysjalostus yksinään saavuttaa rajallisen menestyksen, ellei geneettinen edistyminen jatku myös puhtaissa roduissa, joita risteytyksissä käytetään (Freyer ym. 2008).

3.1.1 Jatkuva risteytys

Jatkuvalla risteytyksellä rotu voidaan muuttaa toiseksi tai puhdistaa sekarotuinen eläinainees takaisin yhdeksi roduksi. Tämä tapahtuu käyttämällä perättäsissä sukupolvissa isänä aina saman, tavoitteena olevan rodun sonneja. Tällöin alkuperäisen rodun osuus vähenee puoleen jokaisessa uudessa sukupolvessa (Kuvio 1). Neljännen polven risteytyseläintä voidaan pitää jo puhtasrotuisena, sillä jalostavan rodun osuus niiden perimästä on 93 %. Jatkuva risteytys on taloudellinen tapa vaihtaa karjan rotua uuteen ja samalla voidaan edelleen suorittaa eläinten valintaa jokaisessa sukupolvessa. (Rajala 1958, 220.)



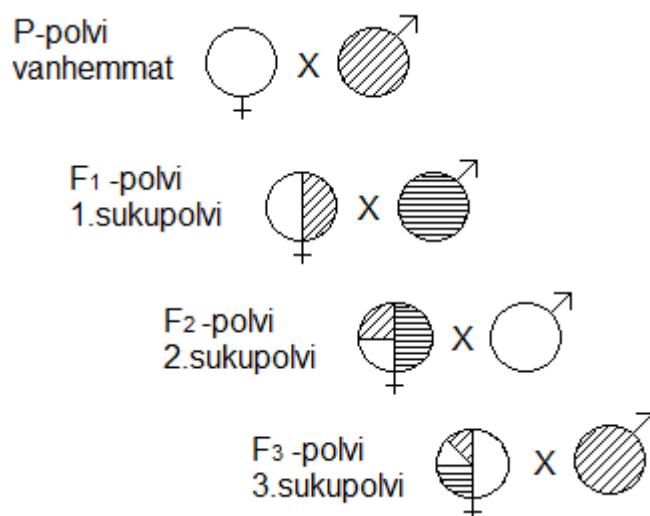
Kuvio 1. Jatkuvassa risteytyksessä eläinainees muuttuu jalostavan rodun kaltaiseksi (Rajala 1985, 220).

3.1.2 Käyttöeläinristeytys

Käyttöeläinristeytyksessä tuotetaan ensimmäisen polven risteytseläimiä, joita käytetään jalostuksen sijaan lihantuotantoon. Tavoitteena on parantaa eläinten ominaisuuksia vain yhdessä sukupolvessa. Karjan heikoin eläinaines, jonka sukua ei haluta jatkaa, voidaan siementää liharotuisilla sonneilla. Tällöin perinnöltään huonoista lehmistä ei jää jälkeläisiä jalostukseen ja jälkeläisten ominaisuudet sopivat puhdasrotuisia paremmin lihantuotantoon. (Rajala 1985, 221.)

3.1.3 Kierto- eli rotaatioristeytys

Kierto- eli rotaatioristeytyksessä käytetään järjestelmällisesti kahden tai useamman eri rodun sonneja isinä peräkkäisissä sukupolvissa. Isärotu toistuu ennalta suunnitellun vuorojärjestyksen mukaisesti. Jälkeläisiä voidaan käyttää sekä maidon- että lihantuotantoon. (Rajala 1985, 221.)



Kuvio 2. Kolmiroturisteyttämisessä käytetään järjestelmällisesti kolmea erirotuista sonnia (soveltaen Rajala 1985, 222).

Lypsyroduilla toimii parhaiten kolmiroturisteyttäminen, jossa ensimmäisen polven risteytseläin siemennetään kolmannella rodulla, jonka jälkeen palataan takaisin ensimmäisen rotuun (Kuvio 2). Kolmea erilaista rotua käytettäessä heteroosi saadaan näkymään kaikissa sukupolvissa, sillä puhdasrotuisen isän ja risteytystyttä-

ren rotuosuudet poikkeavat huomattavasti toisistaan. Neljännellä rodulla heteroosin vaikutusta saataisiin lisättyä hieman, mutta se monimutkaistaa käytännön jalostustyötä eläinvalintoineen huomattavasti. (Niskanen 2007.)

Kolmiroturisteytysohjelmista tunnetuin on VikingGeneticsin ja Coopex Montbéliarden yhdessä kehittämä ProCROSS-jalostusohjelma, jossa rotuina käytetään holsteinia, VikingRedia ja montbéliardea (Niskanen 2007). Tutkimuksissa kyseisten rotujen risteytys on todettu kaikista tuottavimmaksi risteytysyhdistelmäksi (VikingGenetics, [viitattu 25.8.2018]).

4 YHDISTELMÄRODUT RISTEYTYKSISSÄ

Risteyttämällä on mahdollista karsia sukusiitosheikkoutta lypsykarjapopulaatiosta. Lypsykarjarotujen keskenään risteyttäminen ei välttämättä kuitenkaan riitä saavuttamaan riittävää heteroosia, sillä rotujen väliset geenierot ovat pieniä. Tällöin yhdistelmärotujen käyttäminen risteytyksissä voi tulla ajankohtaiseksi, sillä ne ovat geneettisesti riittävän kaukana lypsykarjaroduista, mutta soveltuvat kuitenkin maidontuotantoon.

Yhdysvalloissa Minnesotan Yliopistossa on tehty 10-vuotinen tutkimus, jossa kolmiroturisteytyksiä verrattiin puhtaisiin holstein-lehmiin. Risteytyksissä käytettiin holsteinia (HO), Viking Rediä (VR) ja montbéliardea (MO). Tutkimus toteutettiin vuosina 2008–2017 ja sen tavoitteena oli verrata kolmiroturisteytyksien kannattavuutta holsteiniin verrattuna, painottaen erityisesti hoito- ja muiden tuotantokustannuksien eroihin. Vertailussa käytettiin edellä mainittujen rotujen 2- ja 3-roturisteytyksiä. (Hazel, Heins & Hansen 2019.) Seuraavissa alaluvuissa käsitellään kyseisen tutkimuksen keskeisempiä tuloksia.

4.1 Hedelmällisyys

Tutkimuksessa kaikki risteytyseläinten ryhmät ylittivät holsteinien hedelmällisyystunnuslukujen tavoitteet. Jo kaksiroturisteytyksillä ilmeni merkittäviä etuja puhtaan holsteiniin verrattuna. Kaikkien tuotoskausien aikana kaksiroturisteytyksillä oli keskimäärin 7,3 % parempi tiinehtyvyys ensimmäisessä siemennyksessä kuin holsteineilla (Taulukko 2). Lisäksi ensimmäisen ja toisen lypsykauden aikana kaksiroturisteytyksille tehtiin 0,2-0,4 siemennystä vähemmän poikimista kohden kuin holsteineille. Tutkimuksessa mukana olleiden holsteinien lepokausi eli poikimisen ja ensimmäisen siemennyksen välinen aika oli kolmen lypsykauden aikana keskimäärin 134 päivää, joka oli 15 päivää lyhyempi kuin Yhdysvaltojen tuotosseuranta-järjestelmään kuuluvissa holsteinkarjoissa. Kuitenkin VR x HO risteytyksillä vastaava väli oli keskimäärin 8 päivää lyhyempi ja MO x HO risteytyksillä keskimäärin 17 päivää lyhyempi kuin holsteineilla.

Taulukko 2. Kaksirotoisteytyksien hedelmällisyysominaisuudet verrattuna puhtaisiin holsteineihin (Hazel, Heins & Hansen 2019).

	Kaksirotoisteytyksien erot holsteiniin					
	Holstein		VR x HO		MO x HO	
	Lehmiä kpl	Keski- arvo	Lehmiä kpl	Ero	Lehmiä kpl	Ero
1. lypsykausi						
1. siemennyksen tiinehtyvyys%	1 125	37 %	558	+8 %	534	+6 %
Kokonaistiinehtyvyys%	1 047	37 %	558	+4 %	534	+8 %
Siemennyksiä kpl / poikiminen	1 142	2,4	564	-0,2	541	-0,3
Lepokausi päivissä	1 061	127	541	-7	517	-12
2. lypsykausi						
1. siemennyksen tiinehtyvyys%	822	29 %	425	+7 %	409	+11 %
Kokonaistiinehtyvyys%	824	31 %	425	+4 %	410	+9 %
Siemennyksiä / poikiminen	840	2,6	435	-0,3	424	-0,4
Lepokausi päivissä	704	139	382	-11	387	-22
3. lypsykausi						
1. siemennyksen tiinehtyvyys%	389	30 %	251	+1 %	253	+11 %
Kokonaistiinehtyvyys%	391	31 %	252	+1 %	255	+9 %
Siemennyksiä / poikiminen	411	2,5	259	0	266	-0,3
Lepokausi päivissä	336	1143	231	-4	245	-23

Kolmirotoisteytyksien hedelmällisyys oli kaikissa ominaisuuksissa selvästi parempi kuin holsteineilla (Taulukko 3). Vaikka holsteinien tiinehtyvyysprosentti ensimmäisestä siemennyksestä oli varsin kohtuullinen tuotoskaudesta huolimatta, niin siitä huolimatta kolmirotoisteytyksillä vastaava tiinehtyvyysprosentti oli 8,7 % korkeampi. Myös lepokausten pituuksissa todettiin olevan huomattava ero. Kolmirotoisteytykset tiinehtyivät ensimmäisellä lypsykaudellaan reilu 2 viikkoa nopeammin, toisella lypsykaudellaan 2,5 viikkoa nopeammin ja kolmannella lypsykaudellaan melkein 3 viikkoa nopeammin kuin holsteinit. Kun huomioidaan kaikki kolme lypsykautta, lepokausi oli keskimäärin 16,5 päivää lyhyempi kolmirotoisteytyksien eduksi. Kuitenkin jos kolmirotoisteytyksen isänä oli holstein sonni, ei ensimmäisellä lypsykaudella hedelmällisyysominaisuuksien luvuissa ollut tilastollisesti merkittäviä eroja puhtaisiin holsteineihin verrattuna.

Taulukko 3. Kolmiroturisteytyksien hedelmällisyysominaisuudet verrattuna puhtai-
siin holsteineihin (Hazel, Heins & Hansen 2019).

	Holstein		Kolmiroturisteytyksien erot holsteiniin			
			VR x MO/HO		MO x VR/HO	
	Lehmiä kpl	Keski- arvo	Lehmiä kpl	Ero	Lehmiä kpl	Ero
1. lypsykausi						
1. siemennyksen tiinehtyvyys%	1 124	43 %	515	+9 %	458	+8 %
Kokonaistiinehtyvyys%	1 042	41 %	491	+7 %	446	+9 %
Siemennyksiä kpl / poikiminen	1 033	2,2	491	-0,3	455	-0,2
Lepokausi päivissä	1 022	126	471	-15	433	-16
2. lypsykausi						
1. siemennyksen tiinehtyvyys%	612	35 %	331	+7 %	292	+12 %
Kokonaistiinehtyvyys%	535	36 %	301	+6 %	269	+8 %
Siemennyksiä / poikiminen	566	2,4	306	-0,2	282	-0,3
Lepokausi päivissä	512	134	283	-20	263	-17
3. lypsykausi						
1. siemennyksen tiinehtyvyys%	250	35 %	164	+7 %	153	+13 %
Kokonaistiinehtyvyys%	215	33 %	141	+11 %	132	+15 %
Siemennyksiä / poikiminen	226	2,4	144	-0,5	142	-0,5
Lepokausi päivissä	183	134	128	-15	124	-25

Kolmiroturisteytyksien paremman hedelmällisyyden uskotaan johtuvan heteroosin ohella myös Viking Redin ja montbéliarden suorista vaikutuksista, sillä kyseisten rotujen jalostuksessa on vuosien ajan kiinnitetty huomiota hedelmällisyyteen. Lisäksi tutkijat näkevät ehkä heteroosiakin suuremman vaikutuksen olevan kyseisten rotujen korkeammassa kuntoluokassa, sillä lypsylehmillä on jo aiemmin todistettu olevan yhteys matalan kuntoluokan ja heikon hedelmällisyyden välillä.

4.2 Tiineyden kesto ja vasikkakuolleisuus

Yhdistelmäroduilla tiineyden kesto on yleisesti 7-10 päivää pidempi lypsykarjari-
tuihin verrattuna. Tutkimuksessa todettiin, että ensimmäisen ja kolmannen suku-
polven risteytseläimillä oli merkittävästi pidempi tiineysaika. Tiineyden kesto mää-
rittyy täten isänä käytetyn sonnin rodun perusteella. Kolmiroturisteytysvasikoissa
on 25 % tai 50 % montbéliardea, joka lisää tiineyden kestoa keskimäärin kolmesta
neljään päivään tavanomaiseen verrattuna. Jos kolmiroturisteytseläin siemenne-

tään puolestaan holsteinilla, ei tiineyden kestossa ole merkittävää eroa puhdasrotuisiin holsteineihin verrattuna.

Kuolleena syntyneiden tai poikimisen yhteydessä kuolleiden vasikoiden määrä oli alhaisempi kaikilla risteytyksillä ensimmäisessä poikimisessa: -4 % alhaisempi kaksiroturisteytyksillä ja -5 % alhaisempi VR X MO/HO kolmiroturisteytyksillä verrattuna holsteineihin, joilla vasikkakuolleisuus oli 9 %. Myöhemmillä poikimakerroilla vasikkakuolleisuus oli kaikilla lehmillä alhaisempi rotutyypistä riippumatta eivätkä erot rotujen välillä olleet enää tilastollisesti merkittäviä.

4.3 Vasikoiden syntymäpaino

Erillisessä tutkimuksessa (Heins ym. 2013) seurattiin puhtaiden holstein vasikoiden ja MO x HO risteytysvasikoiden syntymäpainoja (Taulukko 4). Tuloksissa kävi ilmi, että risteytysvasikat olivat keskimäärin 5 kg painavampia puhtaisiin holstein vasikoihin verrattuna. Suuremmat syntymäpainot eivät kuitenkaan näkyneet poikimisvaikeuksina tai vasikkakuolleisuutena.

Taulukko 4. Holstein vasikoiden ja MO x HO risteytysvasikoiden syntymäpainoja (Heins ym. 2013).

Syntymäpaino	Holstein vasikat		MO x HO vasikat	
	Määrä	%	Määrä	%
≤ 50 kg	243	91	91	68
51-60 kg	23	9	36	27
> 60 kg	0	0	7	5
Yhteensä	266	100	134	100

4.4 Maitotuotos ja maidon pitoisuudet

Maidon rasva- ja valkuaispitoisuudet olivat MO x HO kaksiroturisteytyksillä kahdella ensimmäisellä lypsykaudella 3 % korkeammat kuin holsteineilla. VR x HO risteytyksien pitoisuudet eivät puolestaan eronneet merkittävästi holsteinien pitoisuuksista millään lypsykaudella. Tuotetun maidon määrässä MO x HO risteytykset eivät merkittävästi jääneet holsteinin tuotoksesta, mutta VR x HO risteytyksien mai-

totuotos jäi niihin verrattuna matalammaksi. Risteytyksien paremman kestävyys (Taulukko 7) ansiosta ne kerkeävät olemaan karjassa kauemmin ja tuottamaan elinikänsä aikana enemmän rasvaa ja valkuaista kuin holsteinit (Taulukko 5). Koko eliniän ajalta rasvan ja valkuaisen yhteenlaskettu päivätuotto oli VR x HO risteytyksillä -1 % vähemmän ja MO x HO risteytyksillä +2 % enemmän kuin holsteineilla.

Taulukko 5. Kaksiroturisteytyksien erot maidontuotannossa (Hazel, Heins & Hansen 2019).

	Holstein	Kaksiroturisteytyksien erot holsteiniin	
		VR x HO	MO x HO
1. lypsykausi			
Lehmien lukumäärä	1 180	582	556
Poikimaikä kk	23,8	0	0
305 pv rasva + valkuainen kg	765,2	+10	+23
305 pv maitotuotos kg	11 376	-417	+68
2. lypsykausi			
Lehmien määrä	883	461	443
Poikimaikä	36,5	-0,1	-0,1
305 pv rasva + valkuainen kg	886,3	-9	+19,9
305 pv maitotuotos kg	13 337	-790	-7
3. lypsykausi			
Lehmien määrä	451	281	297
Poikimaikä	48,9	-0,4	-0,5
305 pv rasva + valkuainen kg	926,7	0	+13,6
305 pv maitotuotos kg	13 932	-665	-72
Elinikäistuotos			
Lehmien lukumäärä	640	376	358
Päivää karjassa	886	+96	+219
Rasva + valkuainen kg	2 200	+196	+609
Eliniän päivittäistuotos			
Lehmien lukumäärä	640	376	358
Rasva + valkuainen kg	2,50	-0,05	+0,13

Molempien kolmiroturisteytyksien yhteenlaskettu rasva- ja valkuaisuus ei yltänyt millään kolmella lypsykaudella holsteinien tasolle (Taulukko 6). Kaksiroturisteytyksien tavoin kolmiroturisteytyksien kestävyys nostaa kuitenkin niiden elinikäistuotetun rasvan ja valkuaisen määrää merkittävästi holsteiniin verrattuna. VR x MO/HO risteytyksillä koko eliniän päivittäinen yhteenlaskettu rasva- ja valkuaisuus oli -2 % matalampi ja MO x VR/HO risteytyksillä puolestaan + 1 % korkeampi kuin hol-

steineilla. Maitotuotoksen määrässä kolmiroturisteytykset jäävät kuitenkin kaksiroturisteytyksien taakse.

Taulukko 6. Kolmiroturisteytyksien erot maidontuotannossa (Hazel, Heins & Hansen 2019).

	Kolmiroturisteytyksien erot holsteiniin		
	Holstein	VR x MO/HO	MO x VR/HO
1. lypsykausi			
Lehmien lukumäärä	1 073	505	462
Poikimaikä kk	23,2	-0,5	-0,3
305 pv rasva + valkuainen kg	795	-38,5	-21,7
305 pv maitotuotos kg	11 802	-1 202	-932
2. lypsykausi			
Lehmien määrä	582	309	291
Poikimaikä	35,9	-0,9	-0,6
305 pv rasva + valkuainen kg	906	-43,9	-16,7
305 pv maitotuotos kg	13 337	-1 326	-850
3. lypsykausi			
Lehmien määrä	228	143	134
Poikimaikä	48,5	-1,7	-1,6
305 pv rasva + valkuainen kg	952,5	-55	-26,7
305 pv maitotuotos kg	14 294	-1 466	-1 086
Elinikäistuotos			
Lehmien lukumäärä	250	109	117
Päivää karjassa	850	+176	+117
Rasva + valkuainen kg	2 131	+385	+306
Eliniän päivittäistuotos			
Lehmien lukumäärä	250	109	117
Rasva + valkuainen kg	2,55	-0,14	+0,06

4.5 Rehunkäyttökyky

Kyseisessä tutkimuksessa ei pystytty tutkimaan lehmäkohtaisesti todellista rehunkulutusta, sillä tutkimuskarjoissa ei ollut mahdollisuutta mitata yksilöllistä rehun saantia. Kuitenkin Minnesotan Yliopistossa aiemmin tehdyssä tutkimuksessa verrattiin kolmiroturisteytyksien ja holsteinien rehunkäyttökykyä ensimmäisen 150 päivän aikana kolmella ensimmäisellä lypsykaudella. Tutkimuksessa selvisi, että kolmiroturisteytyksien kuiva-aineen syönti oli holsteineihin verrattuna ensimmäisellä lypsykaudella -4,8 % pienempi ja myöhemmillä kahdella lypsykaudella -6,5 %

pienempi. Vähemmästä rehun kulutuksesta huolimatta risteytykset tuottivat saman verran rasvaa ja valkuaista kuin holsteinit.

4.6 Rakenne ja kuntoluokka

Tutkimuksessa lehmien rakennetta arvioitiin asteikolla yhdestä yhdeksään ja kuntoluokkaa asteikolla yhdestä viiteen. Lehmät luokitettiin kerran lypsykauden aikana ja se tehtiin 2-150 päivän kuluessa poikimisesta. Keskimäärin luokitus tapahtui 35 päivää poikimisen jälkeen. Rakennearvostelussa luokiteltiin lehmien takakorkeus, lypsytyyppisyys ja kuntoluokka, rungon syvyys, sorkkakulma, utareen muoto, takavedinten sijainti sekä vetimien pituus.

Takakorkeutta arvostellessa eläin mitattiin lonkkakyhmyjen kohdalta selkärangan yläosasta maahan ja pisteytettiin siten, että 1 pistettä tarkoitti matalaa ja 9 pistettä puolestaan korkeaa lehmää. Ensimmäisen lypsykauden aikana kolmiroturisteytyksien holsteinvertailuryhmän lehmät kasvoivat 5,4 pisteestä 5,7–6,0 pisteeseen. Kaksiroturisteytyksistä sekä VR x HO 4,0 pisteellä että MO x HO 4,7 pisteellä jäivät vertailuryhmiensä holsteineja matalammaksi ensimmäisen lypsykauden aikana ja sama suuntaus jatkui myös toisen ja kolmannen lypsykauden aikana. Myös kolmiroturisteytykset VR x MO/HO 4,3 pisteellä ja MO x VR/HO 4,5 pisteellä olivat kaikilla lypsykausilla holsteineja matalampia.

Lypsytyyppisyys ja kuntoluokka arvosteltiin erikseen. Lypsytyyppisyyttä määritettäessä arvioidaan kylkiluiden kulmaa ja avoimuutta, jossa 1 pistettä tarkoitti huonoa lypsytyyppiä ja 9 pistettä hyvää lypsytyyppiä. Kuntoluokituksessa käytettiin asteikkoa yhdestä viiteen, jossa 1 pisteen saanut lehmä oli laiha ja 5 pistettä saanut ylipainoinen. Tutkimuksessa nähtiin selvä yhteys lypsytyyppisyyden ja kuntoluokan välillä. Kaikilla risteytyseläimillä oli holsteineja heikompi lypsytyyppisyys ja suurempi kuntoluokka. Ensimmäisellä lypsykaudella vähiten lypsytyyppisiä olivat MO x HO kaksiroturisteytykset ja MO x VR/HO kolmiroturisteytykset molemmat 2,6 pisteellään. Ensimmäisellä lypsykaudella kaikista roturyhmistä korkein kuntoluokka oli 3,90 pisteellä MO x VR/HO risteytyksillä. Aiemmin kuntoluokan ja hedelmällisyyden välillä todetun yhteyden lisäksi kuntoluokka vaikuttaa myös lehmän kokonaisterveyteen ja kestävyYTEEN.

Rungon syvyys arvosteltiin katsomalla selkälinjan ja vatsan pohjan välistä etäisyyttä viimeisen kylkiluun kohdalta. Kapeasta rungosta annettiin 1 piste ja erittäin syvästä rungosta 9 pistettä. Kaikilla risteytyksillä rungon syvyys oli huomattavasti kapeampi verrattuna holsteineihin. Toisaalta toiset tutkimukset ovat osoittaneet yhteyden lehmän rungon syvyydellä ja juoksutusmahan siirtymisellä poikimisen jälkeen. Tutkijoiden mukaan tämä voi olla myös osaltaan selittää heidän saamiaan tuloksia risteytyseläinten pienemmistä terveydenhoitokustannuksista aineenvaihdunnallisissa sairauksissa.

Sorkkakulmalla kuvattiin sorkan etuosan ja tasaisen pinnan välistä kulmaa. Arvostelussa 1 piste tarkoitti matalaa ja 9 pistettä jyrkkää kulmaa. Saatujen tuloksien perusteella voitiin todeta montbéliarden lisäävän risteytyksien sorkkakulman jyrkkyyttä. Risteytyksistä ainoastaan VR x HO kaksiroturisteytyksillä oli puoli pistettä holsteineja matalampi sorkkakulma toisella ja kolmannella lypsykaudellaan. MO x HO kaksiroturisteytyksillä oli puolestaan huomattavasti holsteineja jyrkemmät sorkkakulmat kaikkien kolmen lypsykauden aikana. Samoin molemmilla kolmiroturisteytyksillä oli holstein vertailuryhmäänsä verrattuna jyrkemmät sorkkakulmat. Esimerkiksi VR x MO/HO risteytyksien sorkkakulmat olivat +0,5 pistettä jyrkemmät ensimmäisellä lypsykaudella holsteineihin verrattuna.

Utareen muotoa arvostellessa katsottiin utareen pohjan sijoittumista kintereeseen nähden. Pisteyttäessä 1 piste annettiin kun utareen pohja oli selvästi kintereen alapuolella ja 9 pistettä sai kun utareen pohja oli puolestaan huomattavasti kintereen yläpuolella. Arvostelutuloksiin vaikutti lehmän takakorkeus ja sitä myöten jalkojen pituus, jolloin lyhytjalkaiset lehmät saivat automaattisesti heikomman arvosanan. Kaikilla kaksi- ja kolmiroturisteytyksillä oli matalampi utareen muoto holsteineihin verrattuna. Ero holsteineihin oli keskimäärin -0,9 pistettä risteytyksillä joiden isä oli VR-sonni ja -1,5 pistettä risteytyksillä joiden isä oli MO-sonni.

Takavedinten sijaintia arvosteltiin sen perusteella kuinka kaukana vetimet olivat toisistaan. Kaukana toisistaan, utareen neljännesten ulkoreunoilla olevat takavetimet pisteytettiin 1 pisteellä ja lähellä toisiaan, neljännesten sisäreunoilla oleville takavetimille annettiin puolestaan 9 pistettä. Ensimmäisen lypsykauden aikana kaksi- ja kolmiroturisteytyksillä takavetimet sijaitsivat keskimäärin etäämpänä toisistaan holsteinien takavetimiin verrattuna pisteytyksien ollessa 5,6 pistettä kaksi-

roturisteytyksillä, 5,4 pistettä kolmiroturisteytyksillä ja 6,6 pistettä puhtailla holsteineilla. Lisäksi holsteinien takavetimet tulivat lähemmäksi ajan kuluessa, jolloin niiden pisteytys kasvoi 6,5 pisteestä 6,8 pisteeseen. Toisella ja kolmannella lypsykaudella kaksi- ja kolmirotuisten takavetimet sijaitsivat keskimäärin 1,1 pistettä etäämpänä toisistaan verrattuna holsteinien vetimiin. Kaksiroturisteytyksillä toisiinsa koskettavien tai ristissä olevien takavetimien määrä oli ensimmäisellä lypsykaudella 8 % pienempi kuin holsteineilla, toisella lypsykaudella 10 % pienempi ja kolmannella lypsykaudella 12 % pienempi. Myös kolmiroturisteytyksillä oli holsteineja vähemmän liian lähekkäin olevia takavetimiä: ensimmäisellä lypsykaudella 11 % vähemmän ja toisella lypsykaudella peräti 21 % vähemmän.

Vetimien pituutta arvostellessa etuvetimien pituus mitattiin vetimen tyvestä sen päähän. Lyhyille vetimille annettiin 1 piste ja pitkille vetimille 9 pistettä. Kaksiroturisteytyksistä VR x HO risteytyksien vetimien pituus ei poikennut vertailuryhmän holsteineista. MO x HO kaksiroturisteytyksillä vetimet olivat puolestaan selvästi pidemmät holsteinien vetimiin verrattuna: toisella lypsykaudella ero oli +0,7 pistettä ja kolmannella lypsykaudella +0,4 pistettä. Kolmiroturisteytyksistä MO x VR/HO risteytyksillä vedinten pituus oli ensimmäisellä lypsykaudella keskimäärin +0,4 pistettä pidempiä ja toisella lypsykaudella +0,5 pistettä pidempiä kuin holsteinien vetimet.

4.7 Kestävyys

Risteytykset osoittautuivat holsteineja kestävämmiksi lehmiksi poikimiskertojen määrää vertaillessa. Tämä oli nähtävissä jo toisesta, aiemmin toteutetusta kenttätutkimuksesta, jossa VR x Ho risteytykset pysyivät karjassa 360 päivää kauemmin ja MO x Ho risteytykset puolestaan 412 päivää kauemmin kuin holsteinit. Tässä tutkimuksessa kahden päivän ikäisestä vasikasta ensimmäiseen poikimiseen asti selvisi 3 % enemmän VR x HO kaksiroturisteytyksiä ja 3,9 % enemmän VR x MO/HO kolmiroturisteytyksiä kuin holsteineja.

Suurimmat erot risteytyksien ja holsteinien kestävyiden välillä nähtiin myöhemmillä lypsykausilla (Taulukko 7). Kaksiroturisteytyksissä VR x HO risteytyksistä 57 % ja MO x HO risteytyksistä 62 % poiki kolmannen kerran kun holsteineista ainoas-

taan 51 % kesti karjassa kolmanteen poikimiseen asti. Erot kasvoivat entisestään neljänteen poikimiseen, johon asti selvisi 32 % VR x HO risteytyksistä, 44 % MO x HO risteytyksistä ja 28 % holsteineista. Kolmiroturisteytyksien ja holsteinien omassa vertailuryhmässä erot olivat vielä suuremmat. Neljään poikimiskertaan pääsi 46 % VR x MO/HO risteytyksistä, 38 % MO x VR/HO risteytyksistä ja vain 22 % holsteineista.

Taulukko 7. Kaksi- ja kolmiroturisteytyksien kestävyys verrattuna holsteineihin (Hazel, Heins & Hansen 2019).

	Holstein		Kaksiroturisteytyksien erot holsteiniin			
			VR x HO		MO x HO	
	Lehmiä kpl	Keskiarvo	Lehmiä kpl	Ero	Lehmiä kpl	Ero
Kestävyys						
1. poikimiseen	1 581	86,7 %	706	+3,0 %	695	+0,2 %
2. poikimiseen	1 223	80 %	593	+4 %	568	+4 %
3. poikimiseen	1 201	51 %	581	+6 %	551	+11 %
4. poikimiseen	1 012	28 %	550	+5 %	516	+16 %

	Holstein		Kolmiroturisteytyksien erot holsteiniin			
			VR x MO/HO		MO x VR/HO	
	Lehmiä kpl	Keskiarvo	Lehmiä kpl	Ero	Lehmiä kpl	Ero
Kestävyys						
1. poikimiseen	1 557	85,7 %	667	+3,9 %	613	+3,1 %
2. poikimiseen	1 057	79 %	490	+5 %	456	-1 %
3. poikimiseen	681	51 %	318	+14 %	309	+8 %
4. poikimiseen	311	22 %	124	+24 %	135	+15 %

4.8 Lehmäkohtaiset terveydenhuoltokustannukset

Terveydenhuoltokustannukset koostuivat tutkimuksessa eläinlääkäripalkkiosta, lääkekuluista ja hoidosta aiheutuvan lisätyön palkkakustannuksista. Kustannuksissa ei otettu huomioon piileviä sairauksia, taudin palautumisaikaa tai lehmän sairaskarsinassa viettämää aikaa. Hoitokustannukset kohdistettiin 16 eri hoitotyyppille, joiden erillinen analysointi osoitti terveydenhuoltokustannuksien erojen tulevan pääasiassa kolmesta sairausluokasta. Sekä kaksi- että kolmiroturisteytyksillä oli holsteineja vähemmän hoitokustannuksia utaretulehduksissa, aineenvaihdunnallisissa sairauksissa sekä sekalaisissa sairauksissa ja loukkaantumisissa.

Kaikilla roduilla ensimmäisellä lypsykaudella terveydenhoitokustannukset olivat alhaisempia verrattuna myöhempiin lypsykausiin, myös puhdasrotuisella holsteinil-la (Taulukko 8). Erot puhdasrotuisten ja risteytyksien välillä alkoivat näkyä toisella ja kolmannella lypsykaudella. Kaikki lypsykaudet mukaan lukien kaksiroturistey-tyksillä oli keskimäärin 23 % alhaisemmat ja kolmiroturisteytyksillä 17 % alhai-semmat terveydenhoitokustannukset verrattuna holsteiniin.

Taulukko 8. Kaksi- ja kolmiroturisteytyksien terveydenhoitokustannukset verrattu-na holsteiniin (Hazel, Heins & Hansen 2019).

Kaksiroturisteytyksien erot holsteiniin						
	Holstein		VR x HO		MO x HO	
	Lehmiä kpl	Keski- arvo	Lehmiä kpl	Ero	Lehmiä kpl	Ero
Lypsykauden numero						
Ensimmäinen	1 280	\$43	624	-\$7	592	-\$12
Toinen	1 007	\$68	498	-\$20	471	-\$21
Kolmas	577	\$92	328	-\$14	334	-\$25

Kolmiroturisteytyksien erot holsteiniin						
	Holstein		VR x MO/HO		MO x VR/HO	
	Lehmiä kpl	Keski- arvo	Lehmiä kpl	Ero	Lehmiä kpl	Ero
Lypsykauden numero						
Ensimmäinen	1 186	\$43	537	-\$3	502	-\$5
Toinen	654	\$81	333	-\$15	305	-\$27
Kolmas	267	\$109	158	-\$18	147	-\$37

4.9 Lehmäkohtaiset tuotot

Lehmän päivittäinen tuotto laskettiin jakamalla sen elinikäistuotto niiden päivien määrällä jotka se oli karjassa. Elinikäistuottoa laskettaessa huomioitiin lehmän maitotuotoksesta, lehmä- ja sonnivasikoiden arvosta ja lehmän omasta teurasar-vosta muodostuvat tulot sekä ruokinnasta, lypsykaudesta, eläimen poistosta, um-messaolokaudesta, siemennyksistä, hedelmällisyyshormoneista, tiineystarkastuk-sista, sorkkahoidosta ja raadonkäsittelystä muodostuvat kustannukset.

Kaksiroturisteytyksillä maidontuotannosta saatavat päivittäiset tuotot olivat VR x HO risteytyksillä -1 % pienemmät ja MO x HO risteytyksillä +2 % suuremmat kuin niiden vertailuryhmän holsteineilla (Taulukko 9). Kaksiroturisteytysvasikan arvo

puhtaaseen holsteinvasikkaan verrattuna oli keskimäärin +\$0,07 dollaria enemmän / lehmä / päivä. Kyseinen 17 % ero selittyy risteytyssonnivasikoiden suuremmalla arvolla, risteytyksien pienemmällä vasikkakuolleisuudella ja risteytyksien useammalla poikimakerralla. Lisäksi kaksiroturisteytyslehmän teurasarvo oli odotetusti parempi kuin holsteineilla. Teurasarvo oli keskimäärin 908 dollaria VR x HO risteytyksillä ja 906 dollaria MO x HO risteytyksillä kun taas holsteineilla se oli 785 dollaria. Ero oli täten merkittävä risteytyksien hyväksi. Päiväkohtaisessa teurasarvossa kyseinen ero ei kuitenkaan näy, sillä risteytyseläimet kestävät karjassa keskimäärin +158 päivää holsteineja kauemmin, jolloin teurasarvosta saatava tulo jakautuu useammalle päivälle.

Taulukko 9. Päivittäiseen tuottoon vaikuttavat tulot ja kustannukset kaksiroturisteytyksillä verrattuna holsteiniin (Hazel, Heins & Hansen 2019).

	Kaksiroturisteytyksien erot holsteiniin		
	Holstein	VR x HO	MO x HO
Lehmien lukumäärä	640	376	358
Tulot			
Tuotos	\$14,82	-\$0,20	+\$0,31
Vasikan arvo	\$0,42	+\$0,06	+\$0,07
Lehmän oma teurasarvo	\$0,69	+\$0,04	-\$0,03
Kokonaistulot	\$15,92	-\$0,09	+\$0,36
Prosentuaalinen ero holsteiniin		-1 %	+2 %
Kustannukset			
Lypsykauden ruokinta	\$5,33	-\$0,11	+\$0,02
Lypsykauden yleiskustannukset	\$4,19	-\$0,05	-\$0,03
Lehmän poistokustannukset	\$1,59	-\$0,13	-\$0,27
Ummessaolokauden yleiskustannukset	\$0,42	+\$0,03	+\$0,02
Terveystenhoito- ja lääkintäkulut	\$0,24	-\$0,08	-\$0,06
Siemennys	\$0,19	-\$0,01	-\$0,02
Kokonaismenot	\$12,19	-\$0,33	-\$0,36
Prosentuaalinen ero holsteiniin		-3 %	-3 %

Lypsykauden yleiskustannukset olivat kaksiroturisteytyksillä hieman alhaisemmat holsteinien ryhmään verrattuna, sillä niiden lypsyssäolopäivien osuus suhteessa karjassa olo päiviin oli pienempi. Täten umpikauden kokonaiskustannukset olivat kaksiroturisteytyksillä puolestaan holsteineja aavistuksen korkeammat, kun risteytyksillä ummessaolo päivien suhde karjassa olo päiviin oli suurempi.

Poistokustannukset syntyivät kuluista, jotka tulivat kun karjasta poistettu eläin piti korvata uudella. Eläinten poistokustannukset vaihtelivat, sillä niiden laskemiseen vaikutti eläimen ikä sen poikiessa ensimmäisen kerran. Ensimmäisen poikimisen keskimääräinen ikä sekä risteytyksillä että puhdasrotuisilla oli 23,4 kuukautta. Ne hiehot jotka poikivat 23,4 kuukauden ikäisenä arvioitiin 1 910 dollarin arvoisiksi. Tätä nuorempana tai vanhempana poikivilla hiehoilla päiväkohtaiseksi kustannukseksi laskettiin 2,40 dollaria, joka joko lisättiin hiehon arvoon tai vähennettiin siitä. Poistokustannukset olivat kokonaisuudessaan kaksiroturisteytyksillä ja holsteineilla samansuuruiset eron ollessa ainoastaan 3 dollaria. Kuitenkin päivittäisissä poistokustannuksissa ero oli jo 0,20 dollaria, joka oli seurausta risteytyseläinten paremmasta kestävydestä. Koko eliniän terveydenhuoltokustannukset olivat kaksiroturisteytyksillä -13 % alhaisemmat kuin holsteineilla ja kun se jaettiin karjassa olo päivillä, oli risteytyksien päivittäiset terveystkustannukset keskimäärin -29 % pienemmät.

Päivittäiset kokonaiskustannukset olivat kaksiroturisteytyksillä 11,84 dollaria ja holsteineilla 12,19 dollaria, joka tekee -3 % risteytyksien eduksi. Eniten tähän eroon vaikuttivat risteytyksien pienemmät poistokustannukset niiden kestävyiden ansiosta sekä pienemmät terveydenhuoltokustannukset. Poistokustannukset muodostivat 57 % holsteinien ja risteytyksien välisestä kustannuserosta.

Taulukko 10. Päivittäiseen tuottoon vaikuttavat tulot ja kustannukset kolmiroturisteyksillä verrattuna holsteiniin (Hazel, Heins & Hansen 2019).

	Kolmiroturisteytyksien erot holsteiniin		
	Holstein	VR x MO/HO	MO x VR/HO
Lehmien lukumäärä	250	109	117
Tulot			
Tuotos	\$15,09	-\$0,45	+\$0,10
Vasikan arvo	\$0,43	+\$0,07	+\$0,05
Lehmän oma teurasarvo	\$0,72	-\$0,01	-\$0,03
Kokonaistulot	\$16,23	-\$0,38	\$0,18
Prosentuaalinen ero holsteiniin		-2 %	+1 %
Kustannukset			
Lypsykauden ruokinta	\$5,39	-\$0,16	-\$0,04
Lypsykauden yleiskustannukset	\$4,20	-\$0,04	-\$0,01
Lehmän poistokustannukset	\$1,60	-\$0,26	-\$0,16
Umpikauden yleiskustannukset	\$0,41	+\$0,03	+\$0,01
Terveydenhuolto- ja lääkintäkulut	\$0,25	-\$0,08	-\$0,09

Siemennys	\$0,19	-\$0,02	-\$0,02
Kokonaismenot	\$12,28	-\$0,52	-\$0,33
Prosentuaalinen ero holsteiniin		-4 %	-3 %

Kolmiroturisteytyksistä VR x MO/HO risteytyksillä päivittäiset maidon tuotannosta saatavat tuotot olivat -3 % holsteineja pienemmät, mutta MO x VR/HO risteytyksillä tuotantotulot olivat +1 % suuremmat holsteineihin verrattuna (Taulukko 10). Kolmiroturisteytysten vasikan päivittäinen arvo oli keskimäärin + 0,06 dollaria enemmän / lehmä / päivä holstein vasikan arvoon verrattuna. Teurasarvo VR x MO/HO kolmiroturisteytyksillä oli 944 dollaria ja MO x VR/HO puolestaan 953 dollaria kun holsteinilla se oli 814 dollaria. Kolmiroturisteytykset kestivät karjassa keskimäärin +147 päivää kauemmin kuin holsteinit, joten keskimääräinen päiväkohmainen teurasarvo holsteineihin verrattuna oli -0,01 dollaria alhaisempi VR x MO/HO risteytyksillä ja +0,03 dollaria korkeampi MO x VR/HO risteytyksillä. Keskimäärin kolmiroturisteytyksien päivittäinen kokonaistuotto oli -1 % pienempi holsteineihin verrattuna.

Lypsykauden päivittäisissä rehukustannuksissa molemmat kolmiroturisteytykset jäivät alle holsteinin: VR x MO/HO risteytykset -0,16 dollaria ja MO x VR/HO -0,04 dollaria. Risteytyksien alhaisemmat rehukustannukset tulivat niiden alhaisemmasta tuotoksesta ja energian tarpeesta. Lypsykauden yleiskustannukset olivat myös kolmiroturisteytyksillä holstein ryhmää pienemmät ja umpikauden yleiskustannukset puolestaan suuremmat kuin holsteineilla.

Eliniän poistokustannukset olivat kolmiroturisteytyksillä selvästi pienemmät kuin holsteineilla risteytyshiehojen alhaisemman poikimaiän ansiosta. VR x MO/HO risteytyksien poistokustannukset olivat 1 887 dollaria, MO x VR/HO risteytyksien 1 902 dollaria ja puhtaiden holsteinien 1 923 dollaria. Lisäksi päiväkohtaiset poistokustannukset jakautuivat kolmiroturisteytyksillä useammalle päivälle, jolloin ne olivat -0,21 dollaria holsteineja pienemmät.

Koko eliniän terveydenhuoltokustannuksissa oli myös suuri ero puhdasrotuisten ja risteytyksien välillä. Kolmiroturisteytyksillä hoitokustannukset olivat -26 % eli 170 dollaria pienemmät kuin holsteineilla. Muuttaessa koko eliniän terveydenhuoltokustannukset päiväkohtaisiksi, oli ero -0,09 dollaria risteytyksien eduksi. Kokonai-

suudessaan kolmiroturisteytyksien päivittäiset kustannukset olivat -4 % pienemmät kuin holsteineilla. Kaksiroturisteytyksien tapaan myös kolmiroturisteytyksillä suurin merkitys kustannuksien eroavaisuuteen holsteineihin verrattuna olivat poistokustannukset: kokonaiskustannuksien erosta 48 % muodostui niistä.

Kaikilla kaksi- ja kolmiroturisteytyksillä oli huomattavasti holsteineja suurempi eliniän tuotto sen vaihdellessa +18 % ja +58 % välillä (Taulukko 11). Myös päivittäiset tuotot olivat molemmilla risteytyksillä holsteineja suuremmat, mutta erot eivät olleet enää yhtä suuria risteytyksien tulojen jakautuessa paremman kestävyysansios- ta holsteineja useammalle päivälle. Kolmiroturisteytyksien heikompa rasva- ja valkuaistuotantoa kompensoi niiden pienemmät kustannukset.

Taulukko 11. Elinikäis- ja päivittäistuoton eroavaisuudet kaksi- ja kolmiroturisteytyksien ja holsteinien välillä (Hazel, Heins & Hansen 2019).

Kaksiroturisteytyksien erot holsteiniin			
	Holstein	VR x HO	MO x HO
Lehmien lukumäärä	640	376	358
Eliniän tuotto	\$2 842	+\$498	+\$1638
Prosentuaalinen ero holsteiniin		+18 %	+58 %
Päivittäinen tuotto	\$3,74	+\$0,22	+\$0,72
Prosentuaalinen ero holsteiniin		+6 %	+19 %

Kolmiroturisteytyksien erot holsteiniin			
	Holstein	VR x MO/HO	MO x VR/HO
Lehmien lukumäärä	250	109	117
Eliniän tuotto	\$2 823	+\$902	+\$938
Prosentuaalinen ero holsteiniin		+32 %	+33 %
Päivittäinen tuotto	\$3,95	+\$0,17	+\$0,51
Prosentuaalinen ero holsteiniin		+4 %	+13 %

4.10 Montbéliarde-risteytyksien teurasominaisuudet Suomessa

Suomessa helmikuussa 2019 teurastettujen ensimmäisen polven montbéliarde risteytyssonnien teurasominaisuudet on listattu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 12).

Taulukko 12. Ensimmäisen polven montbéliarde risteytyssonnien teurasominaisuuksia (Jalli 2019).

Laatuluokka	Rasvaisuus	Teuraspaino, kg	Nettokasvu*, g /pv
O	3	435,5	781
O	2	414	672
O	2	352	574
O	2	368,5	606
O+	3	417,5	698

Ruhot ovat olleet laadultaan kohtalaisia ja rasvaisuudeltaan ohut- tai keskirasvaisia (Naudanruhojen EUROP-luokitusasteikko 2019). Teuraspainot ja nettokasvut ovat vuoden 2014 valtakunnallisiin teurastusaineistoihin (Taulukko 13) verrattuna keskimääräistä parempia. Vertailua ei kuitenkaan voi suorittaa luotettavasti, sillä montbéliarde-risteytyksien otanta (n=5) on liian pieni. Todennäköisesti sonnit ovat myös samalta loppukasvattamotilalta, joten niillä kaikilla on ollut samanlaiset kasvuolosuhteet toisin kuin valtakunnallisessa aineistossa olevilla sonneilla. Lisäksi montbéliarde-risteytyksien emien rodut eivät ole tiedossa, joten niiden vertaaminen oikeaan aineistoon ei ole mahdollista. Voidaan kuitenkin olettaa, että montbéliarde-risteytykset tulevat yltämään keskimäärin samalle tasolle muiden liharoturisteyksien kanssa.

Taulukko 13. Risteytyssonnien kasvu- ja teurastulokset valtakunnallisessa teurastusaineistossa puhtaisiin lypsyrotusonneihin verrattuna (Huuskonen 2014).

Rotu	Ay x Ay	Ay x Ab	Ay x Ba	Ay x Ch	Ay x Hf	Ay x Li	Ay x Si
Nettokasvu g/pv	532	576	616	629	580	605	628
Teuraspaino kg	330	357	374	383	356	372	381
Lihakkuus	O	O+	R-	R+	O+	R-	O+
Rasvaisuus	2,4	3,1	2,2	2,5	3,2	2,6	2,7
Rotu	Hol x Hol	Hol x Ab	Hol x Ba	Hol x Ch	Hol x Hf	Hol x Li	Hol x Si
Nettokasvu g/pv	542	580	627	649	594	611	634
Teuraspaino kg	333	357	379	387	366	372	383
Lihakkuus	O-	O+	R-	R-	O+	R-	O+
Rasvaisuus	2,4	3	2,1	2,5	3,2	2,5	2,7

5 KÄYTETYT TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTON KERUU

5.1 Tutkimusmenetelmän valinta

Tutkimusmenetelmät ovat empiirisen eli havainnointiin perustuvan tutkimuksen aineiston hankinta- ja analyysimetodeja tai tekniikoita, jotka voidaan jakaa määrällisiin eli kvantitatiivisiin ja laadullisiin eli kvalitatiivisiin menetelmiin (Saukkonen, [viitattu 18.3.2019]). Heikkilän (2014) mukaan samassa tutkimuksessa voidaan käyttää sekä kvantitatiivisia että kvalitatiivisia menetelmiä.

Kvantitatiivisella tutkimuksella selvitetään lukumääriin ja prosenttiosuuksiin liittyviä kysymyksiä: mikä, missä, paljonko ja kuinka usein. Aineiston keruuseen käytetään tyypillisesti lomakekyselyjä, internet-kyselyjä ja puhelinhaastatteluja. Kerättävän tutkimusaineiston on oltava riittävän suuri ja edustava otos. Kvantitatiivisella tutkimuksella voidaan selvittää myös eri asioiden välisiä riippuvuuksia tai tutkittavassa ilmiössä tapahtuneita muutoksia. Tutkimuksen avulla saadaan yleensä selvitettyä olemassa oleva tilanne, muttei asioiden syitä. (Heikkilä 2014.)

Kvalitatiivisen tutkimuksen avulla pyritään ymmärtämään tutkimuskohdetta ja sen käyttäytymisen ja päätösten syitä kysymyksillä: miksi, miten, millainen. Tutkittavien määrä on yleensä pieni ja aineisto kerätään tyypillisesti henkilökohtaisilla haastatteluilla tai ryhmähaastatteluilla. Kvalitatiivinen tutkimus sopii esimerkiksi toiminnan kehittämiseen, vaihtoehtojen etsimiseen ja sosiaalisten ongelmien tutkimiseen. (Heikkilä 2014.)

Tässä opinnäytetyössä tutkimusmenetelminä käytettiin osin sekä kvantitatiivista että kvalitatiivista tutkimusta. Tutkimuksessa haettiin vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

1. Kuinka paljon yhdistelmärotuja on lypsykarjatilastoilla?
2. Millaisia kokemuksia niistä on saatu?
3. Miten paljon ne kiinnostavat?

5.2 Aineiston keruu

Kvantitatiivisen tutkimuksen aineisto kerättiin sähköisesti toteutetulla kyselytutkimuksella. Valitulla tiedonkeruumenetelmällä saatiin parhaiten vastattua asetettuihin tutkimuskysymyksiin ja vastaajien tavoittaminen oli helpointa. Kysely julkaistiin sosiaalisessa mediassa neljässä eri Facebook-ryhmässä ja lähetettiin sähköpostilla Seinäjoen ammattikorkeakoulun postituslistalla oleville agrologiopiskelijoille.

Kokonaistutkimuksessa tutkimuksen kohteena on jokainen perusjoukon jäsen, jonka vuoksi se sopii parhaiten pienten, alle 300 jäsenen perusjoukkojen tutkimiseen (Heikkilä 2008, 33). Kyselytutkimus toteutettiin kokonaistutkimuksena, sillä vastaajien määrän oletettiin jäädä vähäiseksi kyselyn suuresta levikistä huolimatta.

Heikkilän (2014) mukaan hyvä tutkimuskysely on selkeä, loogisesti etenevä eikä se ole liian pitkä. Hän korostaa myös kyselylomakkeen testaamisen tärkeyttä ennen sen lähettämistä. Kyselyyn vastaamisen tulee olla vastaajalle miellyttävää, jotta vastaaminen ei jää kesken. Kysymyksien monimutkaiset asettelut voivat tehdä kysymyksistä vaikeasti tajuttavia, jolloin riski niiden väärin ymmärtämiseen tai kyselyn kesken jättämiseen kasvaa. Tässä kyselyssä oli yhteensä 15 pakollista kysymystä ja kaksi vapaaehtoista sanallista vastauskenttää (LIITE 1). Kysymysten määrä vaihteli vastaajien vastauksien perusteella.

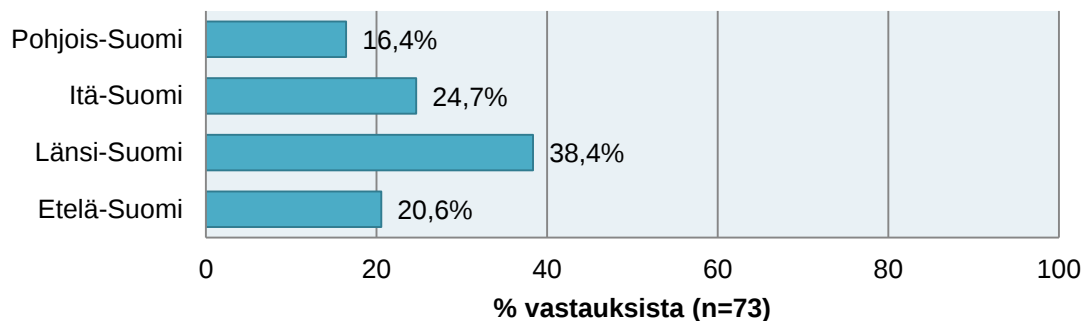
6 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

6.1 Vastausprosentti

Tutkimuskysely julkaistiin 9.huhtikuuta 2019 sosiaalisessa mediassa neljässä eri Facebook-ryhmässä sekä lähetettiin sähköpostilla Seinäjoen ammattikorkeakoulun postituslistalla oleville 345 agrologiopiskelijalle. Kysely tavoitti yhteensä 42 700 henkilöä, mutta kaikki eivät olleet kyselyn kohderyhmänä olleita lypsykarjatilallisia. Lisäksi sama henkilö voi olla jäsenenä kaikissa näissä Facebook-ryhmissä, joihin kysely julkaistiin, joten tavoitettujen henkilöiden määrä on todellisuudessa pienempi.

Kysely oli avoinna kaksi viikkoa ja sen aikana saatiin 73 vastausta.

6.2 Tilojen taustatiedot

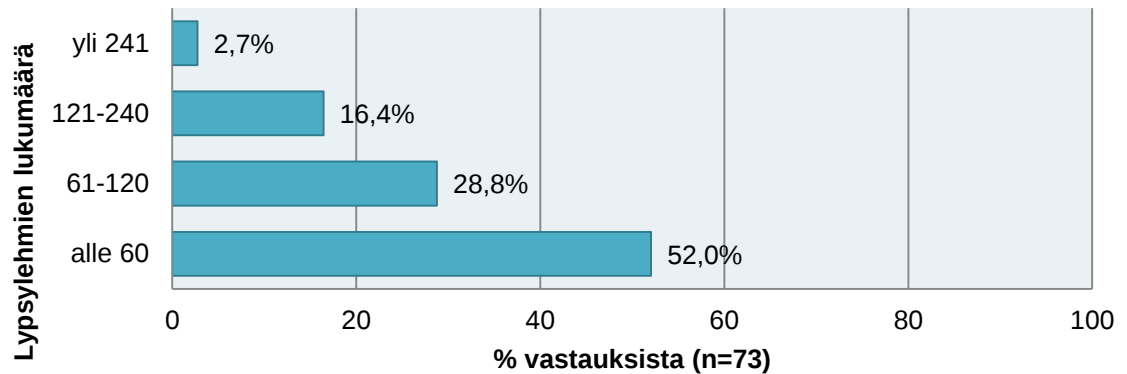


Kuvio 3. Vastaajien asunpaikka.

Suomen suurimmat maidontuotantoalueet vuonna 2018 olivat Pohjois-Pohjanmaa, Pohjois-Savo, Pohjanmaa ja Etelä-Pohjanmaa, joiden alueilla tuotettiin 55 prosenttia koko maan maidosta (Alueittainen maidontuotanto 2018). Tämä näkyi myös kyselyyn vastanneissa kun eniten vastaajia (38,4 %) oli Länsi-Suomesta ja toiseksi eniten (24,7 %) Itä-Suomesta (Kuvio 3).

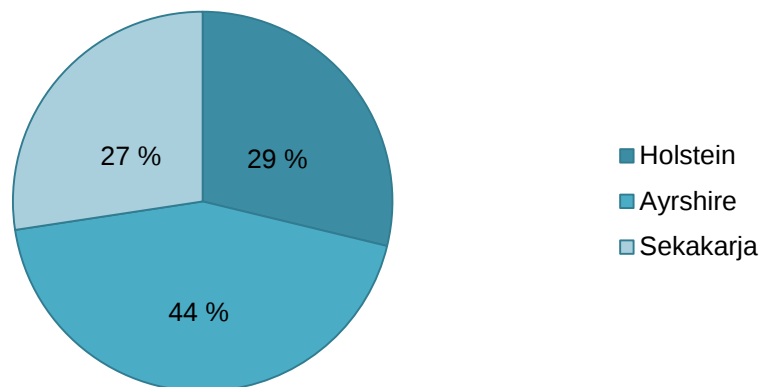
Maidontuotanto oli tuotantosuuntana 87,7 %:lla kyselyyn vastanneista loppujen vastaajien (n=9) harjoittaessa yhdistettyä maidon- ja lihantuotantoa. Hieman yli

puolella (52,0 %) vastaajista oli alle 60 lypsylehmää (Kuvio 4), joka korreloi myös ProAgrian (2019) tuotosseurannassa vuonna 2018 olleiden lypsykarjojen keski-lehmäluvun 45,6 kanssa.



Kuvio 4. Lypsylehmien lukumäärä tiloilla.

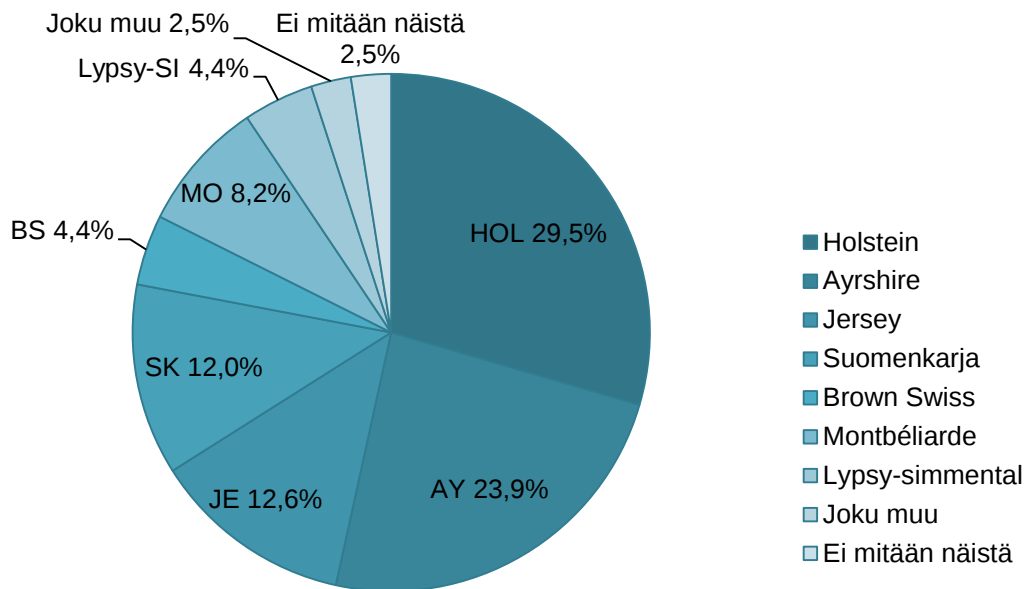
Tässä tutkimuksessa vastaajien karjojen päärotu oli 44 % enemmistöllä ayrshire (Kuvio 5). Ero päärodultaan holstein karjojen ja sekakarjojen välillä oli ainoastaan 2 prosenttiyksikköä holsteinkarjojen eduksi.



Kuvio 5. Karjan päärotu tiloilla.

Karjan muita rotuja kysyttäessä 73 vastaajaa antoi monivalintakysymykseen yhteensä 159 vastausta. Selvästi yleisempiä rotuja karjoissa päärodun lisäksi olivat valtarodut holstein 29,5 % ja ayrshire 23,9 % (Kuvio 6). Sen jälkeen yleisimmät muut rodut olivat suomenkarja ja jersey. Odotuksien vastaisesti montbéliarde oli viidenneksi yleisin rotu ohittaen esimerkiksi brown swissin 3,8 prosenttiyksikön erolla. Todennäköisesti kyselytutkimuksen aiheen ansiosta siihen vastasi

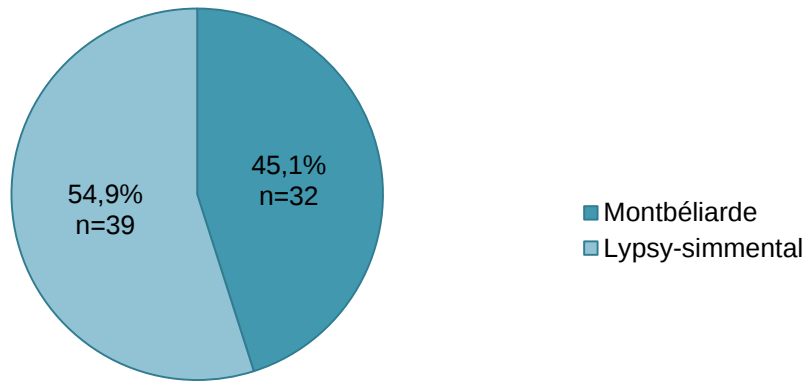
montbéliarden yleisyyteen nähden paljon niitä omistavia tiloja, mikä vaikutti näihin tuloksiin. Muiksi roduiksi ilmoitettiin charolais, guernsey, lihaksi itselle kasvatettavat liharisteytykset ja ayrshire-holstein risteytykset. Vastaajien karjoista kaksi oli puhtaita holsteinkarjoja ja kaksi puhtaita ayrshirekarjoja.



Kuvio 6. Karjoissa olevat muut rodut.

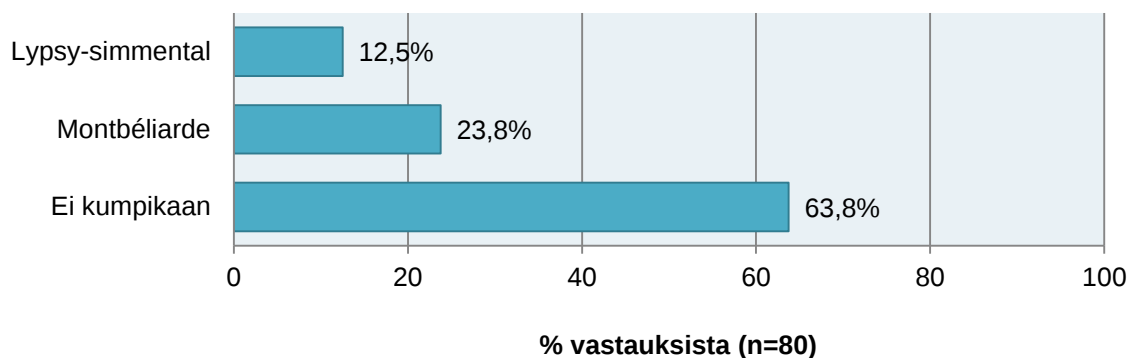
6.3 Yhdistelmärotujen esiintyvyys ja kiinnostavuus

Vastaajista (n=73) 19 % oli karjassaan montbéliardeja ja/tai lypsy-simmentaleja puhtasrotuisina tai risteytyksinä. Eläimiä oli yhteensä 71 kappaletta jakautuneena 14 eri tilalle (Kuvio 7). Lypsy-simmentalien lukumäärää nosti yksittäisen tilan 25 eläintä. Muuten montbéliarde osoittautui tilojen määrän perusteella näistä kahdesta suosituimmaksi roduksi. Neljästätoista tilasta 13 oli montbéliardeja ja 7 lypsy-simmentaleja. Tiloista kuudella oli puolestaan molempia rotuja karjassaan.



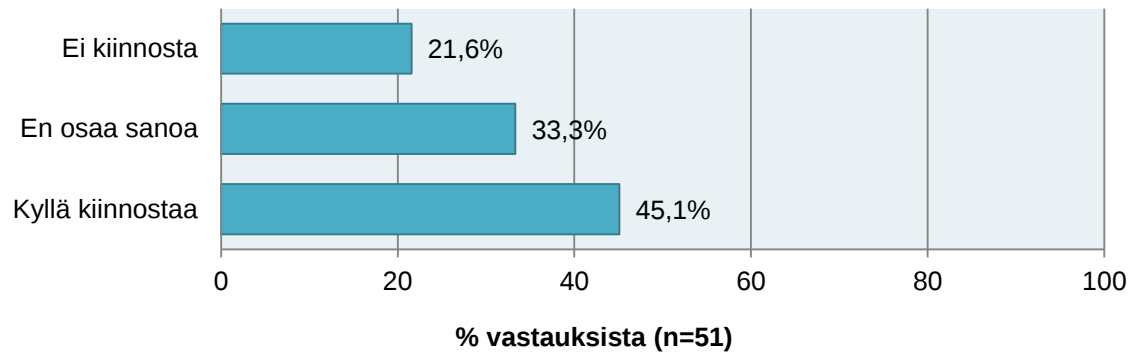
Kuvio 7. Yhdistelmärotujen määrä ja rotujakauma tiloilla.

Yli puolet eli 63,8 % vastaajista ei ollut käyttänyt kumpaakaan yhdistelmärotua keinosiemennyksessä tai tilasonnina (Kuvio 8). Kysymykseen annettiin yhteensä 80 vastausta 73 vastaajalta, sillä heistä seitsemän oli käyttänyt sekä lypsy-simmentalia että montbéliardea. Rotuja käyttäneiden keskuudessa montbéliarde oli 11,3 prosenttiyksikköä lypsy-simmentalia suositumpi.



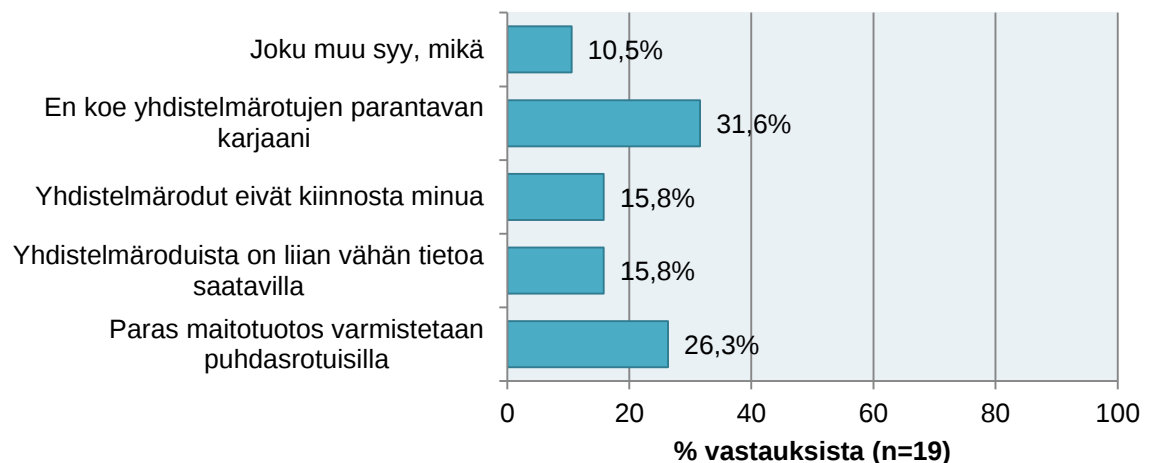
Kuvio 8. Yhdistelmärotujen käyttäminen keinosiemennyksessä tai tilasonnina.

Kuitenkin melkein puolet heistä, jotka eivät olleet vielä käyttäneet montbéliardea tai lypsy-simmentalia, olivat kuitenkin kiinnostuneita niiden käyttämisestä (Kuvio 9). Kolmannes ei-käyttäneistä ei osannut sanoa kiinnostaisiko yhdistelmärotujen käyttäminen ja puolestaan 21,6 % vastanneista totesi, ettei kyseisten rotujen käyttäminen kiinnostanut heitä ollenkaan.



Kuvio 9. Kiinnostus yhdistelmärotujen käyttämiseen vastaajilla, jotka eivät olleet aiemmin käyttäneet niitä.

Suurin osa vastaajista, joita yhdistelmärotujen käyttäminen ei kiinnostanut, kokivat että yhdistelmärodot eivät parantaisi heidän karjaansa ja että paras maitotuotos varmistettaisiin puhdasrotuisten jalostamisella (Kuvio 10).

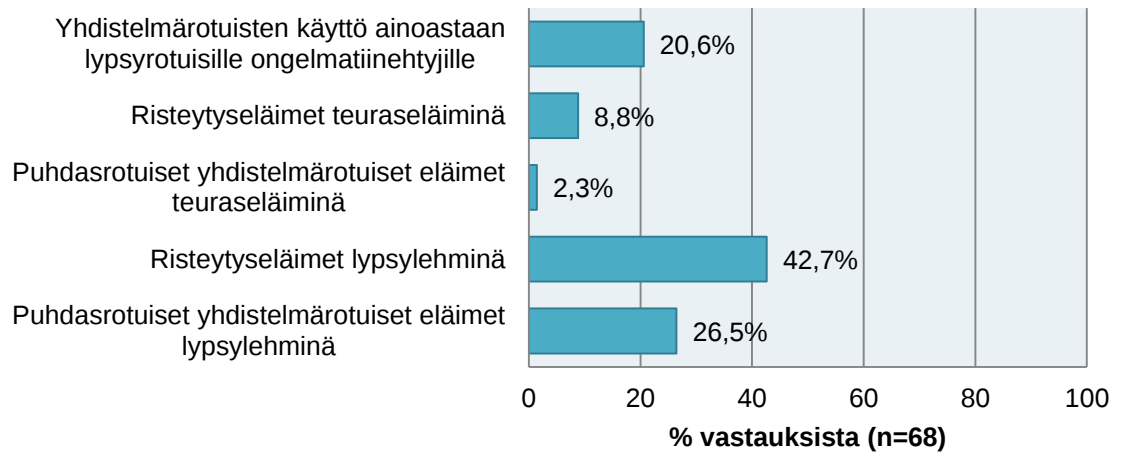


Kuvio 10. Syyt yhdistelmärotujen käyttämättömyydelle.

Vastaajista yhtä moni oli sitä mieltä että yhdistelmärodot eivät kiinnosta ja että niistä on liian vähän tietoa saatavilla. Tästä voidaan päätellä, että tiedon puute vaikuttaa suoraan kiinnostuksen määrään. Muiksi syiksi kiinnostuksen puutteelle mainittiin jerseyyn ja guernseyn käyttäminen sekä ruokinnan monimutkaistuminen eri rotujen myötä ja yhdistelmärotujen suuri koko.

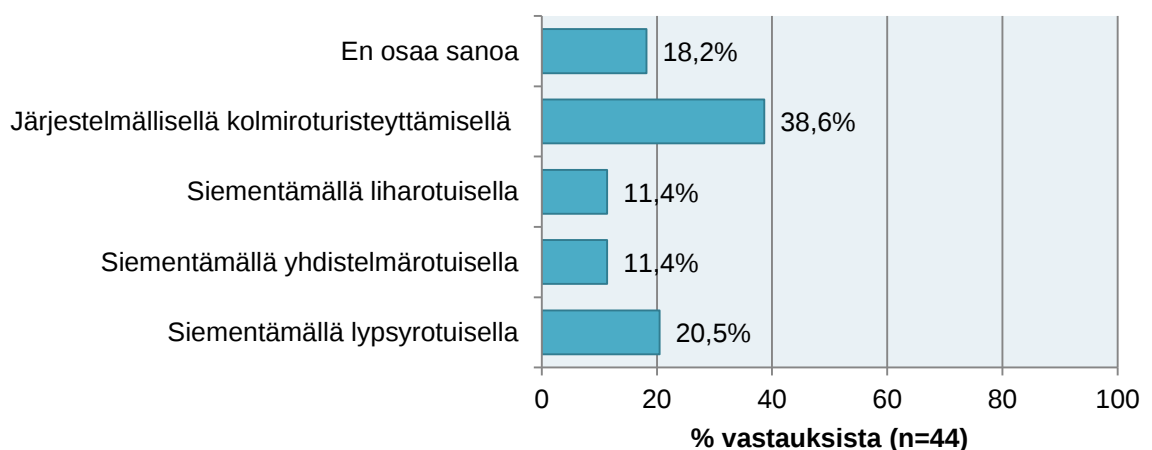
Yhdistelmärotuja käyttäneistä ja niiden käyttämisestä kiinnostuneista 44 vastaajasta 42,7 % ilmoitti ensisijaiseksi jalostustavoitteekseen risteytseläimet lypsylehmi-

nä (Kuvio 11). Toiseksi eniten (26,5 %) yhdistelmärotuja käytettiin tai olisi käytetty puhtasrotuisina lypsylehminä ja kolmanneksi eniten (20,6 %) niitä hyödynnettiin tai haluttiin hyödyntää lypsyrotuisilla ongelmatiinehtyjillä.



Kuvio 11. Jalostustavoitteet yhdistelmärotuja käyttäessä.

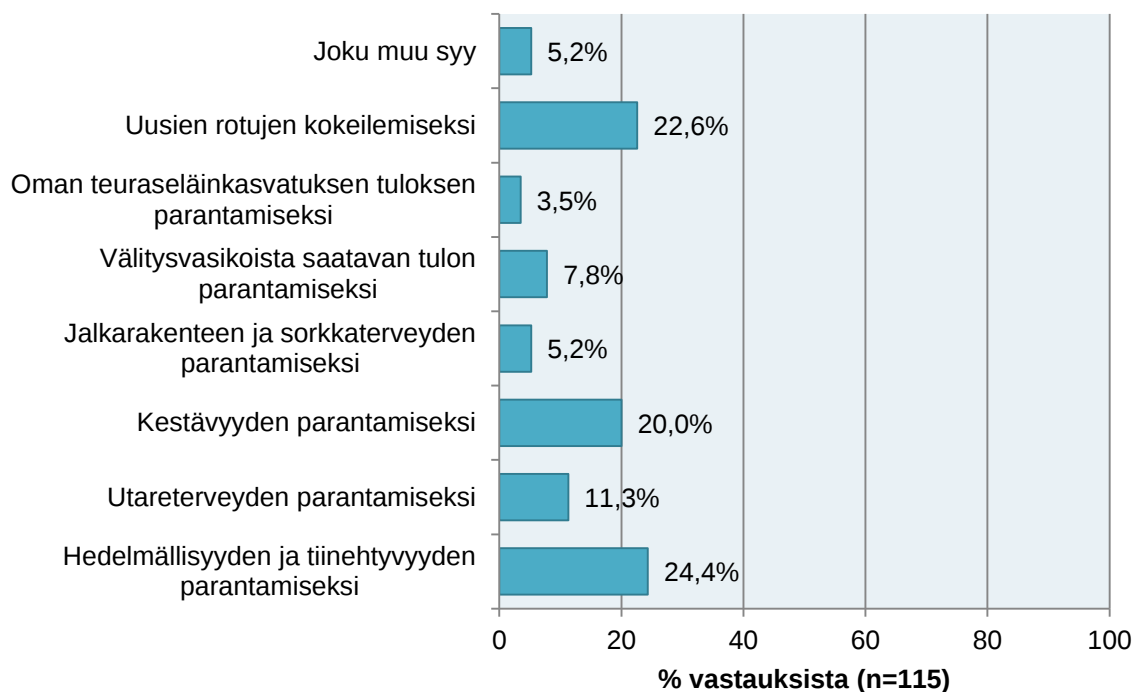
Selvä 38,6 % enemmistö 44 vastaajasta jatkaa tai aikoo jatkaa ensimmäisen polven lypsyrotu-yhdistelmärotu risteytyksen jalostamista järjestelmällisellä kolmirotu-risteyttämisellä (Kuvio 12). Vastaajista 20,5 % puolestaan siementäisi risteytyksen lypsylehmärodulla ja 11,4 % käyttäisi liharotuisia tai yhdistelmärotuisia sonnia. Loput vastanneista ei osannut kertoa jalostusmenetelmäänsä.



Kuvio 12. Ensimmäisen sukupolven risteytyksen jalostamisen jatkaminen.

Vastaajat (n=44) antoivat yhteensä 115 vastausta kysyttäessä miksi he ovat käyttäneet tai miksi käyttäisivät yhdistelmärotuja karjassaan. Kahdeksasta vastaus-

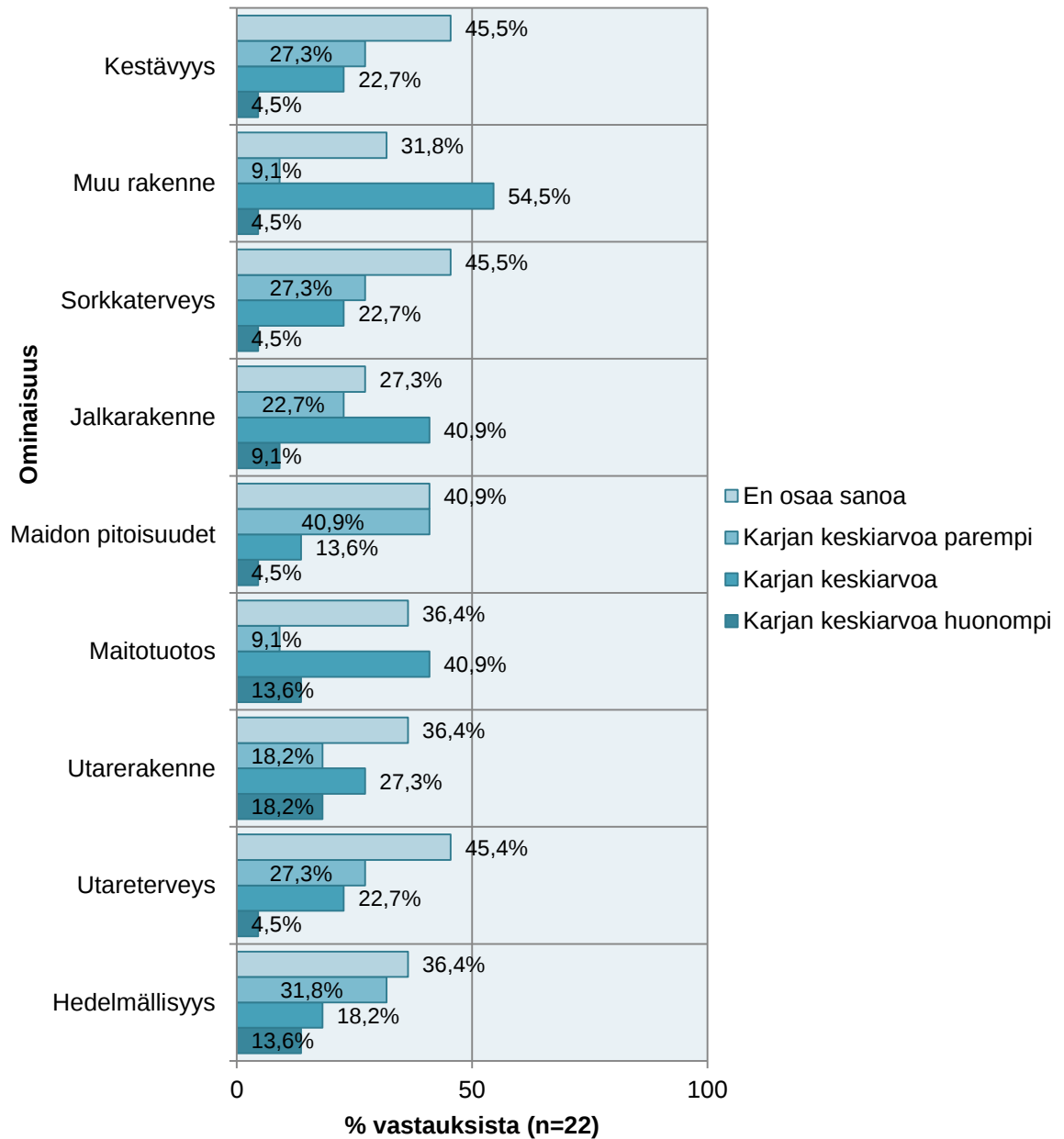
vaihtoehdosta kolme nousi selvimmän esille (Kuvio 13). Vastaajista 24,4 % ilmoitti yhdistelmärotujen käyttämisen syyksi halun parantaa karjansa hedelmällisyyttä ja tiinehtyvyyttä ja 20,0 % halusi parantaa karjansa kestävyttä. Näiden vastauksien perusteella voidaan olettaa, että vastaajat ovat olleet tietoisia yhdistelmärotuisten ominaisuuksista ja heteroosin hyödyistä. Puolestaan 22,6 % vastaajista olisi valmis käyttämään yhdistelmärotuja uusien rotujen kokeilemiseksi. Muiksi syiksi viisi vastaajista ilmoitti maitotuotoksen ja maidon pitoisuuksien nostamisen. Yksi vastaajista käyttäisi montbéliardea ja lypsy-simmentalia niiden söpön ulkonäön vuoksi.



Kuvio 13. Syyt yhdistelmärotujen käyttämiselle.

6.4 Yhdistelmäroduista saadut kokemukset

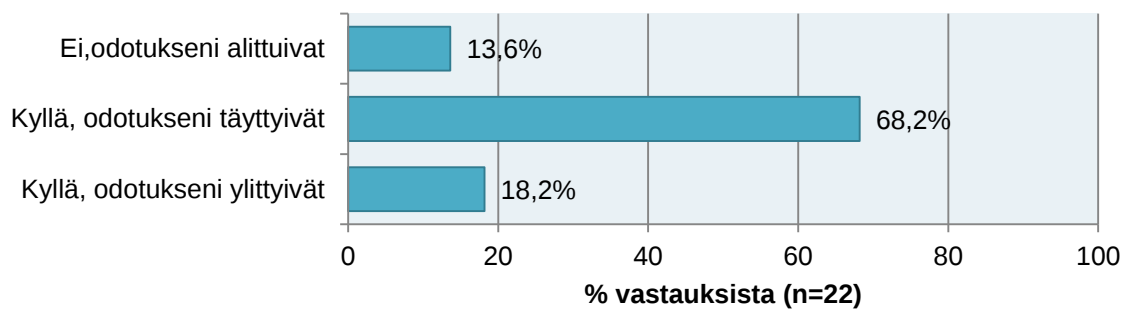
Vastaajat (n=22) arvioivat karjansa yhdistelmärotujen ja niiden risteytyksien ominaisuuksia muuhun karjaansa verrattuna (Kuvio 14). Jos karjassa oli ainoastaan yhdistelmärotuisia hiehoja tai lehmävasikoita, ohjeistettiin vastaajia arvioimaan eläinten ominaisuuksia soveltuvien osin ja muihin osa-alueisiin vastaamaan ”en osaa sanoa”. Tämä todennäköisesti näkyy myös tuloksissa, sillä viidessä ominaisuudessa yhdeksästä enemmistö vastasi ”en osaa sanoa”.



Kuvio 14. Yhdistelmärotuisten ja niiden risteytyksien ominaisuudet muuhun karjaan verrattuna.

Yhdistelmärotuiset lehmät olivat kestävyudessa, sorkkaterveydessä, maidon pitoisuuksissa, hedelmällisyydessä ja utareterveydessä keskimäärin parempia kuin karjan muut lehmät. Merkittävin ero yhdistelmärotuisten hyväksi oli maidon pitoisuuksissa, jossa 40,9 % vastaajista arvioi ne karjansa keskiarvoa paremmiksi. Maitotuotos oli 13,6 % mielestä karjansa keskiarvoa huonompi. Suurin hajonta oli utarerakenteessa, sillä 18,2 % vastaajalla yhdistelmärotuisilla oli karjan keskiarvoa parempi utarerakenne ja vastaavasti 18,2 % vastaajalla keskiarvoa huonompi.

Yhdistelmärotuja käyttäneistä 86,4 % olivat olleet tyytyväisiä rotuvalintaansa ja näistä 18,2 % vastaajalla rodut olivat ylittäneet heidän odotuksensa (Kuvio 15). Kokemuksien mukaan yhdistelmärodut paransivat terveysominaisuuksia, nostivat maidon pitoisuuksia, vaikuttivat positiivisesti välitysvasikoiden painoihin ja tiineyttivät lehmät.



Kuvio 15. Tyytyväisyys yhdistelmärotuihin.

6.5 Yleinen mielipide yhdistelmäroduista

Eräs kyselyyn vastanneista kommentoi yhdistelmärotuja seuraavasti: *"Tärkeimpänä ehkä välitysvasikoista saatava hinta, mutta kokeilun halua on. Isoon karjaan mahtuu aina muutama kokeilu"*. Useammassa muussakin kommentissa ilmaistiin mielenkiintoa yhdistelmärotuja kohtaan, mutta niistä haluttiin saada enemmän tietoa ennen käyttöönottamista. Saadut kokemukset olivat vielä vähäisiä, mutta tois- taiseksi ne vaikuttivat vastaajien mukaan hyviltä. Rotujen uutuudesta Suomessa kertoi myös se, että suurimmalla osalla montbéliardea ja lypsy-simmentalia käyttävillä eläimet olivat vielä kasvavia vasikoita ja hiehoja. Monessa kommentissa tuli kuitenkin myös ilmi halu pitää rotu kuin rotu puhtaana ja sekalainen karja nähtiin ylimääräisenä säätämisenä ja työn lisäämisenä. Kuitenkaan kyselyn vastauksissa ei näkynyt suoraa yhteyttä karjakoon tai karjan päärodun ja yhdistelmärotuihin avoimesti suhtautuvien välillä. Esimerkiksi toinen yli 241 lehmän karjasta oli kiinnostunut yhdistelmäroduista ja toisella niistä oli sekä montbéliardeja että lypsy-simmentaleja karjassaan.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Sukusiitos on kasvava uhka, joka tulisi ottaa huomioon myös Suomessa lypsykarjan jalostuksessa. Hazelin, Heinsin ja Hansenin (2019) mukaan Yhdysvalloissa tänä vuonna syntyneillä lehmävasikoilla sukusiitosaste on jo 8 % ja sen vuotuinen kasvu lähenee +0,4 %. Sukusiitoksen suositeltu enimmäisraja on 6,25 %, joten tilanne Yhdysvalloissa on huolestuttava (Aro ym. 2012, 32). Tutkimuksien mukaan holsteinilla maidontuotanto laskee 0,37 % ja hedelmällisyys 0,31 % yhtä sukusiitosprosenttia kohden. Lehmän kokonaistuottavuus heikkenee sukusiitoksen seurauksena noin 20 euroa / sukusiitosprosentti. (Tenhunen 2019.)

Risteyttäminen on tehokkain tapa vähentää sukusiitosta ja siitä seuraavaa sukusiitosheikkoutta. Ne eivät ole kuitenkaan ainoat syyt käyttää risteytysmenetelmiä jalostuksessa. Karjan kehittämiskohteet on tunnistettava sekä tunnustettava, jotta halutun lopputuloksen saavuttamiseksi voidaan tehdä oikeat valinnat, oli se sitten rotu- tai risteytysjalostusta. Eläinten ominaisuuksien parantaminen ei auta, jos niiden olosuhteet eivät ole kunnossa.

Onnistunut risteytysjalostus on suunnitelmallista toimintaa, jossa yhdistetään haluttujen tuloksien kannalta sopivien rotujen ominaisuuksia. Suomessa järjestelmällinen risteytysjalostaminen on kuitenkin edelleen vähäistä ja se on rajoittunut enimmäkseen lypsykarjarotujen risteyttämiseen keskenään, vaikka niiden välinen heteroosi ei ole suuri, ja liharoturisteytyksiin.

Suomessa yhdistelmärotujen käyttäminen lypsykarjan jalostuksessa ei ole vielä yleistä. Tämä tuli ilmi myös tämän opinnäytetyön osana tehdyssä kyselytutkimuksessa, jonka tarkoituksena oli selvittää kuinka paljon yhdistelmärotuisia on lypsykarjatilloilla, millaisia kokemuksia niistä on saatu ja paljonko ne kiinnostavat. Tutkimuksessa saadut tulokset tukevat tuotosseurantaan kuuluvien lehmien isätietojen, montbéliarde ja lypsy-simmental sonnien siemenmyynnin ja montbéliarden teurastustilastoiden perusteella tehtyä olettamusta yhdistelmärotujen käytön harvinaisuudesta Suomessa. Kyseisten rotujen käyttökokemukset olivat kyselyn mukaan olleet tähän asti pääsääntöisesti hyviä, mutta vähäisiä. Käytännössä saadut kokemukset montbéliarden ja lypsy-simmentalin käytön seurauksena parantuneesta hedelmällisyydestä, kestävyydestä, maidon pitoisuuksista ja utaretervey-

destä vastasivat hyvin tämän työn teoriaosuudessa käsiteltyjä yhdistelmärotujen tunnetuimpia ominaisuuksia sekä Hazelin, Heinsin ja Hansenin (2019) tekemän tutkimuksen tuloksia. Kokemuksien vähyyden perusteella ei voida tehdä suoria johtopäätöksiä yhdistelmärotujen soveltumisesta suomalaiseen maidontuotantoon, mutta alustavasti tulokset ovat olleet hyviä. Monilla vastaajista yhdistelmärotujen tai niiden risteytyksien edustajat olivat vasta kasvavia vasikoita ja hiehoja, jolloin niiden ominaisuuksista ei vielä tiedetä paljoa. Tulevaisuudessa näistäkin eläimistä olisi tietoa saatavilla, jos asiaa tutkittaisiin uudelleen. Yhdistelmäroduista oltiin yleisesti selvästi kiinnostuneita ja niiden ominaisuuksista sekä soveltuvuudesta kotimaiseen tuotantoon kaivattiin enemmän tietoa.

Tämän opinnäytetyön tekeminen ja kyselytutkimuksen luominen oli mielenkiintoista. Aihe kiinnosti itseäni suuresti ja oli mielenkiintoista tarkastella lypsykarjan jalostuksen mahdollisuuksia erilaisista näkökulmista. Olisi hienoa nähdä jos tulevaisuudessa joku tutkisi aihetta lisää kun yhdistelmärotuisia eläimiä on tullut enemmän tuotantoon. Omat haasteensa työn tekemiseen toi luotettavien ja laadukkaiden lähteiden löytäminen, sillä monen lähteen mukaan montbéliarde, lypsyrsimmental ja fleckvieh ovat yksi ja sama rotu. Toivon, että opinnäytetyöni toimii sekä tietopakettina yhdistelmäroduista että herättää maatalousyrittäjissä ajatuksia risteyttämisen ja yhdistelmärotujen mahdollisuuksista lypsykarjan jalostuksessa.

LÄHTEET

- About the Breed. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Pohjois-Yorkshire: Montbéliarde UK. [Viitattu 15.2.2019]. Saatavana: <http://montbeliardeuk.co.uk/about-the-breed/>
- Alhainen, S. 2019. Toimitusjohtaja. Semex Finland Oy. [Henkilökohtainen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Essi Koivu. [Viitattu 13.2.2019].
- Alueittainen maidontuotanto 2018. 15.03.2019. Alueittainen maidontuotanto tilasto. Helsinki: Luonnonvarakeskus. [Verkkosivu]. [Viitattu 30.11.2019]. Saatavana: <https://stat.luke.fi/alueittainen-maidontuotanto>
- Aro, J., Hilpelä-Lallukka, R., Toivonen, M. ja Vahlsten T. 2012. Mittaa ja valitse: lypsykarjan jalostuksella tuloksiin. 3. painos. Helsinki: Opetushallitus.
- Cassell, B.G. Ei päiväystä. Dairy Cattle Inbreeding. [Verkkojulkaisu]. Virginia Tech. [Viitattu 25.8.2018]. Saatavana: <https://articles.extension.org/pages/11174/dairy-cattle-inbreeding>
- Dickrell, J. 8.3.2018. Crossbreds May Be More Feed Efficient. [Blogikirjoitus]. Dairy Herd Management. [Viitattu 23.11.2019]. Saatavana: <https://www.dairyherd.com/article/crossbreds-may-be-more-feed-efficient>
- Dual Purpose Cattle Breeds. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Livestockmasters.com [Viitattu 6.10.2019]. Saatavana: <http://livestockmasters.com/dual-purpose-breeds-of-cattle/>
- Faba verkkokauppa. Ei päiväystä. [Verkkosivusto]. Hollola: Faba osk. [Viitattu 18.3.2019]. Saatavana: <https://webshop.faba.fi/>
- Freyer, G., Köning, S., Fischer, B., Bergfeld, U. & Cassell, B.G. 2008. Invited Review: Crossbreeding in Dairy Cattle From a German Perspective of the Past and Today. [Verkkojulkaisu]. Champaign: American Dairy Science Association. [Viitattu 26.8.2018]. Saatavana: <https://doi:10.3168/jds.2008-1287>
- Hazel, A.R., Heins, L.B. & Hansen, L.B. 2019. ProCROSS crossbreds were more profitable than their Holstein herdmates in a 10-year study with high-performance Minnesota dairy herds. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 25.11.2019]. Saatavana: https://www.ansci.umn.edu/sites/ansci.umn.edu/files/procross_10-year_study_results_lb_0.pdf
- Heins, B.J., Hansen, L.B., Hazel, A.R., Seykora, A.J., Johnson, D.G. & Linn, J.G. 2010. Birth traits of pure Holstein calves versus Montbéliarde-sired crossbreds calves. Saint Paul: University of Minnesota: Department of Animal Science. Journal of Dairy Science 93, 2293-2299. Saatavana: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(10\)00221-3/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(10)00221-3/pdf)

Heikkilä, T. 2008. Tilastollinen tutkimus. 7. uud. p. Helsinki: Edita Prima Oy.

Heikkilä, T. 2014. Kvantitatiivinen tutkimus. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 19.3.2019].

Saatavana:

<http://www.tilastollinentutkimus.fi/1.TUTKIMUSTUKI/KvantitatiivinenTutkimus.pdf>

Huuskonen, A. 2014. Lihanautojen kasvatusvaihtoehdot. Jokioinen: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 30.11.2019].

Saatavana:

<https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/482188/Lihanautojen%20kasvatusvaihtoehdot%202014.pdf?sequence=1>

Ikonen, T. 2000. Maidon juoksettuminen paranee sonnivalinnalla. [Verkkosivu].

Helsinki: Ruokatieto Yhdistys ry. [Viitattu 24.11.2019]. Saatavana:

<https://www.ruokatieto.fi/uutiset/maidon-juoksettuminen-paranee-sonnivalinnalla>

Jalli, H. 2019. Vanhempi Asiantuntija. HKScan Oyj. [Henkilökohtainen sähköposti-viesti]. Vastaanottaja: Essi Koivu. [Viitattu 13.2.2019].

Jones, W.P., Hansen, L.B. & Chester-Jones, H. 1994. Response of health care to selection for milk yield of dairy cattle. Saint Paul: University of Minnesota: Department of Animal Science. Journal of Dairy Science 77, 3137-3152. Saatavana:

[https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(94\)77257-X/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(94)77257-X/pdf)

Lucy, M.C. 2001. Reproductive Loss in High-Producing Dairy Cattle: Where Will It End?. Kolumbia: University of Missouri: Department of Animal Science. Journal of Dairy Science 84, 1277-1293. Saatavana:

[https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(01\)70158-0/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(01)70158-0/pdf)

Montbéliarde Association. Ei päiväystä. [Verkkosivusto]. Ranska. [Viitattu 14.2.2019]. Saatavana:

<https://www.montbeliarde.org/>

Montbéliarde Cattle Breed Information. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Modern Farming Methods: Roy's Farm 2019. [Viitattu 14.2.2019]. Saatavana:

<https://www.roysfarm.com/montbeliarde-cattle/>

Montbéliarde Sire Directory. 2018-2019. [Verkkojulkaisu]. Coopex Montbéliarde. [Viitattu 17.2.2019]. Saatavana:

<https://www.coopex.com/ressources/document/umotestcataexportsummer2018bd.pdf>

Montbéliarde UK. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Pohjois-Yorkshire: Montbéliarde UK.

[Viitattu 15.2.2019]. Saatavana: <http://montbeliardeuk.co.uk/>

- Montbéliarde. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Iso-Britannia: 5M Enterprises Limited. TheCattleSite. [Viitattu 15.2.2019]. Saatavana: <http://www.thecattlesite.com/breeds/dairy/27/montbliarde/>
- Naudanruhojen EUROP-luokitusasteikko. 2019. Ruokavirasto. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 5.10.2019]. Saatavana: https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/yritykset/elintarvikeala/teurastus/teuras_tamot/community-scale-for-the-classification-of-carcases-of-adult-bovine-animals.pdf
- Niskanen, S. 2017. Risteyttämällä hyviä tuotantoeläimiä?. Nauta 47 (2), 14–16.
- ProAgria. 15.3.2019. Lypsykarjan tuotosseurannan tulokset 2018. Helsinki: ProAgria Keskusten Liitto. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 30.11.2019]. Saatavana: https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/lypsykarjan_tuotosseurannan_tulokset_2018_sanna_nokka.pdf
- Rajala, H. 1985. Nautakarjatalous. 1.-2.painos. Helsinki: Kirjayhtymä Oy.
- Saukkonen, P. Ei päiväystä. Tutkielmanteon tukisivut: Tutkimusmenetelmät ja tutkimusaineistot. Helsinki: Helsingin yliopiston yleisen valtio-opin laitos. [Viitattu 18.3.2019]. Saatavana: <https://www.mv.helsinki.fi/home/psaukkon/tutkielma/index.html>
- Semex Finland Oy. Ei päiväystä. Tuotteet: muut rodut. Liminka: Semex Finland Oy. [Viitattu 18.3.2019]. Saatavana: <http://www.semex.fi/muutrodut.html>
- Simmental Cattle Breed Information. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Modern Farming Methods: Roy's Farm 2019. [Viitattu 17.2.2019]. Saatavana: <https://www.roysfarm.com/simmental-cattle/>
- Simmental. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Iso-Britannia: 5M Enterprises Limited. TheCattleSite. [Viitattu 17.2.2019]. Saatavana: <http://www.thecattlesite.com/breeds/beef/17/simmental/>
- Suomen Simmentalyhdistys ry. Ei päiväystä. Simmental rotuna. [Verkkosivu]. [Viitattu 5.10.2019]. Saatavana: <http://www.simmentalyhdistys.fi/simmentalit/>
- Sørensen, M.K., Nordberg, E., Pedersen, J. & Christensen, L.G. 2008. Invited Review: Crossbreeding in Dairy Cattle: A Danish Perspective. [Verkkojulkaisu]. Champaign: American Dairy Science Association. [Viitattu 25.8.2018]. Saatavana: <https://doi:10.3168/jds.2008-1273>
- Taponen, J. 2014. Hedelmällisyys ja talous. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Helsingin Yliopisto. [Viitattu 15.8.2018]. Saatavana: <http://projekti.kpedu.fi/data/liitteet/c81063e1b0e642589c603ee9291aec0e.pdf>

Taurén, P. 2019. Tuoteryhmäpäällikkö. Faba osk. [Henkilökohtainen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Essi Koivu. [Viitattu 18.3.2019].

Tenhunen, S. 4.10.2019. Neljä kysymystä sukusiitoksesta – asiantuntija vastaa. [Verkkolehtijulkaisu]. Hollola: Faba osk. [Viitattu 1.12.2019]. Saatavana: <https://nauta.fi/jalostus/nelja-kysymysta-sukusiitoksesta-asiantuntija-vastaa/>

The Montbéliarde Breed. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Iso-Britannia: VikingGenetics UK LTD. [Viitattu 15.2.2019]. Saatavana: <http://www.procross.info/Montbeliarde>

VikingGenetics. 2017. [Verkkosivusto]. Tanska: VikingGenetics F.M.B.A. [Viitattu 5.6.2018]. Saatavana: <http://www.vikinggenetics.fi/?show=front>

Wyss, L. Ei päiväystä. Cattle Breeds: The Best for Milk and Meat. [Blogikirjoitus]. [Viitattu 6.10.2019]. Saatavana: <https://insteadin.com/blog/cattle-breeds/>

LIITTEET

Liite 1. Kyselytutkimuksen haastattelulomake

LIITE 1. KYSELYTUTKIMUKSEN HAASTATTELULOMAKE**1. Asuinpaikka ***

- ☐ Etelä-Suomi
☐ Länsi-Suomi
☐ Itä-Suomi
☐ Pohjois-Suomi

2. Lehmien lukumäärä *

- ☐ alle 60
☐ 61-120
☐ 121-240
☐ yli 241

3. Tilan tuotantosuunta *

- ☐ Maidontuotanto
☐ Yhdistetty maidon- ja lihantuotanto

4. Kuinka monta eläintä kasvatat vuodessa teuraaksi *

Sonneja, kpl

Hiehoja, kpl

5. Karjan päärotu *

- ☐ Holstein
☐ Ayrshire
☐ Sekakarja

6. Mitä muita rotuja karjassa on? *

- ☐ Holstein
- ☐ Ayrshire
- ☐ Jersey
- ☐ Suomenkarja
- ☐ Brown Swiss
- ☐ Montbéliarde (puhdas tai risteytys)
- ☐ Lypsy-Simmental (puhdas tai risteytys)
- ☐ Joku muu, mikä:
- ☐ Ei mitään näistä

7. Yhdistelmärotuisten eläinten (puhdas tai risteytys) lukumäärä karjassa *

Ilmoita lehmien, hiehojen ja lehmävasikoiden yhteislukumäärä

Montbéliarde

Lypsy-simmental

8. Oletteko käyttäneet seuraavia rotuja keinosiemennykseen tai tilasonnina? *

- ☐ Montbéliarde
- ☐ Lypsy-simmental
- ☐ En ole käyttänyt kumpaakaan

9. Jos ette ole käyttäneet, niin olisitteko valmiita käyttämään? *

- ☐ Kyllä
- ☐ En osaa sanoa
- ☐ En

10. Miksi ette halua käyttää kyseisiä rotuja? *

Valitse alla olevista vaihtoehdoista korkeintaan 3 parhaiten sopivaa

- ☐ Puhdasrotujalostus varmistaa parhaimman maitotuotoksen
- ☐ Yhdistelmäroduista on liian vähän tietoa saatavilla
- ☐ Yhdistelmärodut eivät kiinnosta minua
- ☐ En koe että yhdistelmärodut parantaisivat karjaani
- ☐ Joku muu syy, mikä

11. Onko tai olisiko jalostustavoitteena yhdistelmärotuja käytettäessä *

- ☐ Puhdasrotuiset yhdistelmärotuiset eläimet lypsylehminä
- ☐ Risteytyseläimet lypsylehminä
- ☐ Puhdasrotuiset yhdistelmärotuiset eläimet teuraseläiminä
- ☐ Risteytyseläimet teuraseläiminä
- ☐ Yhdistelmärotuisten käyttö ainoastaan lypsyrotuisille ongelmatiinehtyjille

12. Miten jalostat tai aikoisit jalostaa**lypsyrotu x yhdistelmärotu -risteytyksien jälkeläisiä? ***

Vastaa sen perusteella, mitä ratkaisua käyttäisit pääsääntöisesti

- ☐ Siementämällä lypsyrotuisella
- ☐ Siementämällä yhdistelmärotuisella
- ☐ Siementämällä liharotuisella
- ☐ Järjestelmällisellä kolmiroturisteyttämisellä (esim. ProCROSS risteytysohjelma)
- ☐ En osaa sanoa

13. Miksi olette käyttäneet tai olisitte valmiita käyttämään kyseisiä yhdistelmärotuja? *

Valitse alla olevista vaihtoehdoista korkeintaan 3 parhaiten sopivaa

- ☐ Hedelmällisyyden ja tiinehtyvyyden parantamiseksi
- ☐ Utareterveyden parantamiseksi
- ☐ Kestävyyden parantamiseksi
- ☐ Jalkarakenteen ja sorkkaterveyden parantamiseksi
- ☐ Välitysvasikoista saatavan tulon parantamiseksi
- ☐ Oman teuraseläinkasvatuksen tuloksen parantamiseksi
- ☐ Uusien rotujen kokeilemiseksi
- ☐ Joku muu syy, mikä

14. Arvio karjasi yhdistelmärotuisten (puhdas tai risteytys) lehmien ominaisuuksia karjasi keskiarvoon. Jos karjassasi on ainoastaan yhdistelmärotuisia hiehoja tai lehmävasikoita, arvioi niiden ominaisuuksia soveltuvien osin ja vastaa soveltumattomiin kohtiin 4 = en osaa sanoa.

1 = huonompi kuin karjan keskiarvo

2 = sama kuin karjan keskiarvo

3 = parempi kuin karjan keskiarvo

4 = en osaa sanoa

	1	2	3	4
Hedelmällisyys *	☐	☐	☐	☐
Utareterveys *	☐	☐	☐	☐
Utarerakenne *	☐	☐	☐	☐
Maitotuotos *	☐	☐	☐	☐
Maidon pitoisuudet	☐	☐	☐	☐
Jalkarakenne *	☐	☐	☐	☐
Sorkkaterveys *	☐	☐	☐	☐
Muu rakenne *	☐	☐	☐	☐
Kestävyys *	☐	☐	☐	☐

15. Oletteko olleet tyytyväisiä käyttämäänne yhdistelmärotuun tai -rotuihin? *

- ☐ Kyllä, odotukseni ylittyivät
- ☐ Kyllä, odotukseni täyttyivät
- ☐ Ei, odotukseni alittuivat

16. Mahdolliset perustelut edelliseen vastaukseen

17. Vapaa sana yhdistelmärotuihin liittyen
