

Semexin sonnien tiineyttämiskyky seksatulla ja normaalilla siemenellä

Silja Hänninen

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2015

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Luonnonvara- ja ympäristöala





Tekijä(t) Hänninen, Silja	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 27.04.2015
	Sivumäärä 29	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi Semexin sonnien tiineyttämiskyky seksatulla ja normaalilla siemenellä		
Koulutusohjelma Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Mirja Riipinen		
Toimeksiantaja(t) Semex Finland Oy, Sari Alhainen		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia Semexin sonnien normaalin ja seksatun siemenannoksen tiineyttämiskykyä.</p> <p>Tutkimus toteutettiin case-tutkimuksena suurehkolta suomalaiselta maidontuotantotilalta. Aineisto kerättiin tilan siemennys- ja terveystietojen tiedoista sekä Ammu-tietokannasta Excel-taulukkoon. Siemennystiedot olivat vuodelta 2013, jotta kaikki aineistoon tarvittava tieto olisi saatavilla. Yhteensä siemennyksiä oli 514, joista 71 % oli Semexin siemenannoksia. Seksattua siemenannosta käytettiin aineiston siemennyksistä 22 %.</p> <p>Normaalilla siemenannoksella Semexin sonnit olivat tiineyttäneet hyvin. Siemennyksistä 60 % oli onnistunut ja tiinehtyvyyden % oli 54 % siemennyksistä. Seksatulla siemenannoksella tiinehtyvyyden % oli 23 % heikompi normaaliin siemenannokseen verrattuna. Semexin sonnien tiineyttämiskyky on ollut hyvä niin normaalilla, kuin seksatulla siemenannoksella. Rotukohdaisia eroavaisuuksia tiinehtyvyydessä oli seksatulla siemenannoksella. Aineistosta tuli esille myös maitotuotoksen vaikutus tiinehtyvyyteen. Alhaisemmilla tuotostasoilla tiinehtyminen oli varmempaa.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Sukupuolilajiteltu siemen, keinosiemennys, sonni, hedelmällisyys, Semex Finland		
Muut tiedot		



Author(s) Hänninen, Silja	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 27.04.2015
	Pages 29	Language Finnish
		Permission for web publication (X)
Title Semex bulls' fertility with sexed semen and conventional semen		
Degree Programme Agriculture and Rural Industries		
Tutor(s) Mirja Riipinen		
Assigned by Semex Finland Oy, Sari Alhainen		
Abstract <p>The objective of the thesis was to investigate Semex bulls' fertility with sexed semen and conventional semen.</p> <p>The research was carried out as a case study on a major Finnish milk production farm. The data was collected from the cattle insemination and health folders as well as Ammu-database, and recorded in an Excel worksheet. The Insemination data was from the year 2013, so that the desired data would be available. There were 514 inseminations in total, 71% of those with Semex bulls' semen. 22% of the inseminations were done with sexed semen.</p> <p>The conventional semen was impregnating well. Of these inseminations 60% had been successful and gestation began in 54%. The sexed semen result in impregnating was 23% gestation than the conventional semen. Semex bulls' semen fertility is good. There were breed-specific differences in fertility with the sexed semen. The Milk yield affected fertility. At lower output levels the fertility was more secure.</p>		
Keywords Sexed semen, artificial insemination, bull, fertility, Semex Finland		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Työn lähtökohdat	3
1.1	Tavoite ja taustatietoa tutkimuksesta	3
1.2	Toimeksiantajan esittely	4
1.3	Yleistä keinosiemennyksestä Suomessa	4
2	Tietoa hedelmällisyydestä	5
2.1	Yleistä	5
2.2	Uusimattomuusprosentti	6
2.3	Tiineysprosentti	6
2.4	Muita hedelmällisyyden tunnuslukuja	6
3	Sukupuolilajiteltusiemen	7
3.1	Yleistä	7
3.2	Hyödyt	8
3.3	Suosituksia käytäntöön	9
3.4	Lajittelumenetelmä	9
4	Lypsylehmien hedelmällisyyteen vaikuttavat tekijät.....	10
4.1	Yleistä	10
4.2	Energiavaje	11
5	Tutkimuksen toteutus.....	12
6	Tutkimuksen tulokset	13
6.1	Normaalin siemenannoksen tiineyttämiskyky	14
6.2	Seksatun siemenenannoksen tiineyttämiskyky.....	17
6.3	Rotujen eroavaisuudet	20
6.4	Maitomäärän vaikutus	21
6.5	Hedelmällisyydestä johtuvat poistot	23
7	Johtopäätökset	24
8	Pohdinta	26
	Lähteet	28

Kuvio

Kuvio 1. Virtaussytometri (Sorting Process n.d, muokattu)	10
Kuvio 2. Aineiston kaikkien siemennysten uusimattomuus % ja tiineys %.....	14
Kuvio 3. Normaalin siemenannoksen käyttö karjan siemennyksistä	14
Kuvio 4. Semexin normaalin siemenannoksen tiineyttämiskyky	15
Kuvio 5. Semexin normaalin siemenannoksen tiinehtyvyys poikimakerroittain	16
Kuvio 6. Siemennyskertojen vaikutus uusimattomuus %	17
Kuvio 7. Semexin seksatun siemenannoksen tiineyttämiskyky	18
Kuvio 8. Semexin seksatun siemenannoksen tiinehtyvyys poikimakerroittain	19
Kuvio 9. Semexin rotukohtaiset eroavaisuudet tiinehtyvyydessä.....	21
Kuvio 10. 305 pv. maitomäärän vaikutus siemennyksen onnistumiseen.....	22
Kuvio 11. Maitotuotoksen vaikutus Semexin siemenannoksien tiinehtyvyyteen.....	23
Kuvio 12. Karjan poistot	24

1 Työn lähtökohdat

1.1 Tavoite ja taustatietoa tutkimuksesta

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia Semexin sonnien tiineyttämiskykyä sek-satulla ja normaalilla siemenellä. Työn lähtökohtana on tutkia vain sonnien tiineyt-tämiskykyä. Mutta sonnien tiineyttämiskykyyn vaikuttaa myös tiineytettävä eläin. Siksi työhön otin mukaan lehmän hedelmällisyyteen vaikuttavia tekijöitä. Lehmien hedelmällisyyteen vaikuttavista tekijöistä tutkin työssäni tuotosrasitteen merkitystä tiinehtyvyyteen. Valitsin aiheen omasta mielenkiinnosta lypsykarjan jalostamiseen ja siihen liittyviin asioihin. Työ on tarpeellinen, sillä Suomessa Semexin sonnien tiineyt-tämiskykyä ei ole tilatasolla tutkittu.

Tutkimus toteutettiin Case – tutkimuksena eli tapaustutkimuksena. Joka on empiiri-nen tutkimus, jossa tutkimustulokset saadaan tekemällä konkreettisia havaintoja tutkimuskohteesta ja analysoimalla sitä. Tutkimusaineisto toimii tutkimustyön lähtö-kohta. (Case-tutkimus n.d.) Tapaustutkimuksella ei ole tarkoituksena tuottaa yleistet-tävää materiaalia (Tapaustutkimus n.d). Tutkimuskohteena oli suomalainen maidon-tuotantotila. Tilalla käytetään keinosiemennyksessä sekä Semexin, että muiden toi-mijoiden siemenannoksia.

Mahdollisimman laaja aineisto työssä tuo luotettavuutta. Aineiston haku rajattiin siemennys- ja terveystietokantoista sekä Ammu & Elmeri ja Delpro-tuotannonohjausjärjestelmästä saatuihin tilan tietoihin. Aineistoon otettiin myös mukaan lehmän hedelmällisyyteen vaikuttavia osa-alueita, sillä lehmän hedelmälli-syydellä on vaikutus sonnien tiineyttämiskykyyn. Jos esimerkiksi korkeatuottoinen energiavajeesta kärsivä vastapoikunut lehmä ei tiinehdy, huonon tiinehtymisen syynä ei ole tällöin sonni vaan lehmä. Tutkimuksessa ei otettu huomioon sonnien jalos-tusarvosteluja tai sonneja yksilöllisesti.

1.2 Toimeksiantajan esittely

Toimeksiantaja työlle oli Semex Finland Oy, jonka edustajana toimii Sari Alhainen. Semex on kanadalainen naudan siementä tuottava yritys. Se on toiminut jo yli 35 vuotta. Semex Alliance'n perusti neljä kanadalaista keinosiemennysosuuskuntaa vuonna 1997 markkinoimaan ja viemään kanadalaista eläinainesta ympäri maailman. Vuonna 2014 kokonaisyhtiö oli yli 13 miljoonaa siemenannosta, joista 11 miljoonaa siemenannosta vietiin 118 eri maahan. (Semex Finland n.d). Vuonna 2004 Semex Alliances ja teknologiakehityksestä vastaava Alliance Boviteg ostivat ensimmäisen spermasta sukupuolen lajittelevan laitteiston (Kroetsch 2007). Tällä hetkellä siemenannoksia seksataan kuudella koneella viikon jokaisena päivänä 24 tuntia vuorokaudessa (Sexattu siemen n.d).

Semex Finland Oy toimii Semex Alliancen tuotteiden ja palveluiden jälleenmyyjänä Suomessa. Semexin asiakkaille on tarjolla siemenannoksia neljästä eri lypsyrodusta sekä liharotuja. Siemenannosten lisäksi myös alkioita on saatavilla. Annokset toimitetaan tilan omaan typpisäiliöön tai lähimmän seminologin säiliöön. Myös asiakkaille on tarjolla säännölliset typpikierrot, tarvikkeet, jalostusneuvontaa, tilasiemennyskursseja, rakenneluokitusta ja kiimanseurantalaitteistoja. Yritys työllistää 13 alueedustajaa, toimitusjohtajan, kaksi typpiäuton kuljettajaa ja toimistotyöntekijän. (Alhainen 2015).

1.3 Yleistä keinosiemennyksestä Suomessa

Keinosiemennyksellä tiineytetään naaraita uroksilta kerätyillä siemenannoksilla. Keinosiemennyksessä käytetään pakastettuja sperma-annoksia eli tutkimuksessa puhutaan siemenannoksista. Keinosiemennyssonnit ja keinosiemennys ovat tärkeä osa suomalaista maidontuotantoa. Lähes pääsääntöisesti lypsykarjassa käytetään keinosiemennystä. Koska se on kannattavampaa ja sillä saadaan myös nopeutettua jalostuksellista edistymistä erilaisilla sonnivalinnoilla. Sillä jokaisen lypsylehmän tulisi

saada kantavaksi ja poikia reilun vuoden välein, jotta maidontuotanto säilyisi hyvänä (Kurkela 2014).

Keinosiemennystä esiteltiin Suomessa vuonna 1936 ja ensimmäiset kokeilut tehtiin 1945 (Aro, Hilpelä- Lallukka, Niemi, Toivonen & Vahlsten 2012, 17). Varsinaisesti keinosiemennys alkoivat vuonna 1947 (Alhainen 2006). Keinosiemennyksen toiminnan aloittamiseen tarvitaan keinosiemennystoiminnan lupa. Keinosiemennysasemalla tapahtuva toiminta tulee olla eläinlääkäriviranomaisen hyväksymän eläinlääkärin vastuunalaisessa hoidossa. Mutta keinosiemennyksiä voi tehdä keinosiemennyskoulutuksen saanut henkilö. (L 319/2014.) Siemennesteen kerääminen ja käsittely on luvanvaraista toimintaa. Sitä tehdään vain aluehallinnon hyväksymillä spermankeräilyasemilla ja säilytetään spermavarastoissa. (Keinosiemennys ja alkionsiirto n.d.)

2 Tietoa hedelmällisyydestä

2.1 Yleistä

Hedelmällisyys on ominaisuus, jolla kuvataan kykyä miten eläin tuottaa tietyn ajan kuluessa eläviä jälkeläisiä. Hedelmällisyyttä on jaettu naaras-, että uroshedelmällisyydeksi. Uroshedelmällisyys kuvaa sonnin ominaisuutta saada lehmä tai hieho kantavaksi. Sonnin tiineyttämiskykyä eli uroshedelmällisyyttä kuvaa uusimattomuusprosentti. (Alhainen 2006,72.)

Hedelmällisyys on myös jalostettava ominaisuus, mutta sen periytymisaste on alhainen. Myös rakenteelliset ominaisuudet heikentävät hedelmällisyyttä. Nousevaa lantion kulmaa periyttävä sonni, periyttää usein myös heikentyntä hedelmällisyyttä. Sillä nouseva lantionkulma tuo lehmällä usein vaikeuksia poikimiseen ja vaikeasta poikimisesta aiheutuvat komplikaatiot heikentävät hedelmällisyyttä. (Alhainen 2006, 72–73.)

2.2 Uusimattomuusprosentti

Hedelmällisyyttä voidaan tarkastella eri tunnuslukujen avulla. Uusimattomuusprosenttia voidaan käyttää niin sonnien, lehmien, kuin myös siementäjien arviointiin. Se kuvaa kuinka paljon siemennyksistä on onnistunut, eli hedelmöittyminen on tapahtunut. Siemennystä pidetään onnistuneena, kun 56 päivän kuluessa aloitussiemennyksestä siemennystä ei ole tarvinnut uusia. (Aro, Hilpelä- Lallukka, Niemi, Toivonen & Vahlsten 2012, 68.) Lypsykarjassa tavoite uusimattomuusprosentille tulisi olla yli 67 % ja hälytysrajana pidetään 50 % (Taponen 2014). Tiinehtymisongelmista lypsykarjassa puhutaan jos UM % on alle 50 % (Hartikainen 2009). Sonnin sperman laatua kuvaa uusimattomuus- % kertoo kuinka hyvin sonnin sperma tiineyttää. Huonolaatuista spermaa jättävä sonni karsitaan pois jo testivaiheessa (Alhainen 2006).

2.3 Tiineysprosentti

Tiineysprosentilla kuvataan, kuinka paljon tiinehtymisistä on jatkunut tiineystarkastukseen asti. Suositus tiineysprosentille on yli 40–50 % (Taponen 2014). Tiineystarkastus voidaan tehdä jo 29 vuorokautta siemennyksestä ultraäänilaitteella ja 42 vuorokauden jälkeen siemennyksestä peräsuolitutkimuksella. Tiineystarkastuksen tuloksen luotettavuus kasvaa tiineyden edetessä. (Hulsen & Lam 2011, 82.)

2.4 Muita hedelmällisyyden tunnuslukuja

Muita hedelmällisyyden tulkinnassa käytettäviä tunnuslukuja ovat muun muassa aika poikimisesta ensimmäiseen siemennykseen eli ns. lepokausi. Tämä kuvaa kuinka kiihakierto on käynnistynyt poikimisen jälkeen tuotantorasteista huolimatta. Lehmäkohtaisesti lepokauden tavoiteaikana pidetään 60–80 päivää ja karjatasolla 65–75 päivää. Karjatasolla hälytysrajana pidetään 85 päivää. (Taponen 2014.) Lepokautta pidentävät erilaiset sairaudet, kuten jälkeisten jääminen, kohtutulehdus, jalkasairau-

det ja myös ruokintaperäiset sairaudet. Karjan omistajan osuus lepokauden pituuteen on merkittävä. Tällöin muun muassa tehostetulla kiimantarkkailulla on mahdollista lyhentää lepokauden pituutta.

Aikaa ensimmäisestä siemennyksestä viimeiseen, kutsutaan siemennyskaudeksi. Sitä voidaan mitata sekä hiehoilla, että lehmillä. Siemennyskauden pituuteen vaikuttaa tiinehtymiseen tarvittavien siemennysten määrään. Siemennyskaudella on erittäin vahva korrelaatio siemennysten lukumäärän ja vahva korrelaatio uusimattomuusprosentin kanssa. Siemennysten lukumäärä kertoo kuinka monta siemennystä siemennyskaudella on tehty. Jos lehmää tai hiehoa on siemennetty samaan kiimaan useamman kerran, ne lasketaan yhdeksi siemennykseksi. (Aro, Hilpelä- Lallukka, Niemi, Toivonen & Vahlsten 2012, 7, 68.)

Poistot huonon hedelmällisyyden vuoksi kertovat montako prosenttia lehmistä on jouduttu poistamaan karjasta, koska niitä ei ole saatu tiineeksi. Runsaat poistot huonon hedelmällisyyden vuoksi käyvät kalliiksi, sillä poistetun eläimen tilalle tarvitaan uusi hieho. Hedelmällisyydestä johtuvien poistojen määrän tulisi olla alle 5 % vuodessa koko karjan poistoista. (Hartikainen 2009.)

3 Sukupuolilajiteltusiemen

3.1 Yleistä

1980- luvun lopulla tutkijat kehittivät teknologian, jolla voidaan erottaa siittiöiden sukusolut toisistaan. Menetelmä tunnistaa sukusolut toisistaan kokonais- DNA- pitoisuuden perusteella. Naarassiittiöt sisältävät enemmän DNA:ta, kuin urossiittiöt. (Brown, Sacia, Janowski & Repinski 2006). Sukupuolilajiteltuja siemenannoksia on saatavana X eli lehmä- sekä Y- eli sonnilajiteltuina siemenannoksina.

3.2 Hyödyt

Seksatun siemenen käyttö keinosiemennyksessä lisää kannattavuutta. Hintatasoltaan siemenannos on kohtuullinen ja sen saatavuus on hyvä. Hyödyt karjassa ovat lisänneet lajitellun siemenannoksen käyttöä (Brown, Sacia, Janowski & Repinski 2006).

X-siemenannos tuottaa 90 % varmuudella lehmävasikan. Sitä käytetään etenkin maidontuotantotiloilla lypsyroduilla. Kun halutaan lisätä lehmävasikoiden määrää tehokkaasti karjassa tai valita karjasta vain parhaat emät tuottamaan uudistushiehoja. X-lajiteltua siemenannosta käytetään karjassa keskitasoa paremmilla yksilöillä. Näin ollen perimältään hyvien lehmävasikoiden määrän kasvaessa voidaan lisätä liharotusiemennyksiä, jotka ovat lihatuotannolle kannattavampia. (Aro, Hilpelä- Lallukka, Niemi, Toivonen & Vahlsten 2012, 115–117.)

Osan lypsykarjan liharotusiemennyksistä voidaan käyttää Y-siemenannosta, jotka tuottavat 85 %:sti sonnivasikoita lihantuotantoon. Näin Y-siemenannosta on taloudellisesti järkevää käyttää karjan huonommille lehmille, josta ei haluta jälkeläisiä karjaan. Liharotuisen sonnivan vasikasta saadaan parempi hinta välitykseen laitettaessa. Lisäksi myös naudanlihan tuotanto tehostuu. (Aro, Hilpelä- Lallukka, Niemi, Toivonen & Vahlsten 2012, 115.) Myös sairauksien välttyminen tuo taloudellista kannattavuutta, sillä uudistushiehoja ei tarvitse ostaa huutokaupasta tai muilta tiloilta. Näin karja pysyy suljettuna ja tautiriski vähenee. (Brown, Sacia, Janowski & Repinski 2006).

Tutkimuksen mukaan seksatusta siemenannoksesta poikivilla lehmillä oli poikimavaikeuksia 4 % vähemmän, kuin tavallisella siemenannoksella tiineytetyillä. Canadian Dairy Network'n (CDN) julkaisemassa tutkimuksessa lehmävasikkaa kantanut ja poikinut lehmä tuottaa enemmän maitoa lypsykaudellaan. (Sexxed more heifers 2014).

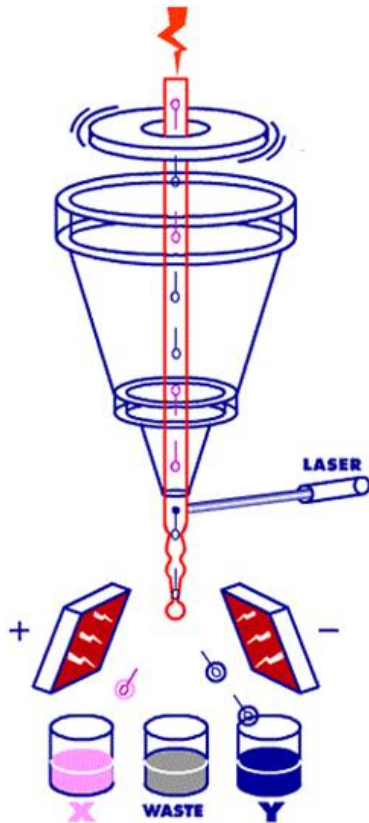
3.3 Suosituksia käytäntöön

Seksattua siemenannosta suositellaan käytettäväksi ensisijaisesti hiehoille ja hyvin tiinehtyville lehmille ensimmäisellä sekä toisella siemennyskerralla (Sexxed more heifers 2014). Asianmukainen ja huolellinen siemenen käsittely kaikissa tilanteissa takaa parhaimman tuloksen (Kroetsch 2007). Hyvin hoidetut sekä stressittömässä ympäristössä kasvaneet ja suunnitelmallisesti ruokitut hiehot tuottavat parhaimmat tulokset (Kroetsch2007). Siemennysajankohtaa suositellaan viivytettävän 4-6 tuntia normaalsiemen siemennysajankohdasta (Sexxed more heifers 2014).

3.4 Lajittelumenetelmä

Lajitteluteknologiaa on kehitelty viimeisten vuosikymmenien aikana lukuisia kertoja. Laitte, jolla saadaan eroteltua sekä x että y kromosomit toisistaan, on virtaussytometri. Se lajitteli sperman hellävaraisesti, jotta solut säilyvät elinvoimaisina. Kaikki käsittely rasittaa siittiösoluja. (Sexed semen. N.d). Virtaussytometrialaitteisto on patentoitu ja patentin omistaa Sexing technology, jolta sen voi ostaa tai vuokrata yritykselleen. (Alhainen 2015).

Kuviossa 1 nähdään virtaussytometrimenetelmä, joka erottelee naaras- ja urospuoliset solut toisistaan. Laitteiston yläosassa pyörii aalto, joka hajottaa siemenvirran pienin osiin. Virtaussytometrin sensorit erottavat DNA:n erot, kun siittiöt ohittavat laserin. (Sexed semen n.d.)



Kuvio 1. Virtaussytometri (Sorting Process n.d, muokattu)

Tiineystulokset ovat noin 20 % heikkomat normaaliin siemeneen verrattuna, mutta tulokset paranevat kokoajan (Sexattu siemen n.d.). Vain paraslaatuinen ja runsaasti eläviä siittiöitä sisältävä sperma sopii sukupuolilajitteluun. Siksi kaikista sonneista ei saada sukupuolilajiteltuja siemenannoksia. (Aro, Hilpelä- Lallukka, Niemi, Toivonen & Vahlsten 2012, 101.)

4 Lypsylehmien hedelmällisyyteen vaikuttavat tekijät

4.1 Yleistä

Suomessa lypsylehmien määrä vuonna 2014 oli noin 283 000 (Kotieläinten lukumäärä 2015).

Lypsykarjan hedelmällisyys Suomessa on heikentynyt vuosi vuodelta samaan aikaan, kun maitotuotos on noussut (Kokkonen, Mäntysaari & Huhtanen 2010). Lehmien hedelmällisyyteen vaikuttavia eri tekijöitä ovat navettaolosuhteet, puutteet ruokinnassa, vuodenaika, korkea maitotuotos, kuntoluokka, sairastuminen ja muu stressitason nousu. On mahdotonta päätellä yhtä vaikuttavaa tekijää, sillä taustalla voi olla usein syy seuraus- suhde tai monen tekijän summa. (Rautala 1996.)

Taustalla on usein hedelmällisyshäiriö, jossa lehmä ei tule kiimaan tai ei tiinehdy normaalina pidetyissä aikarajoissa. Hedelmällisyshäiriöt voidaan jakaa kahteen osaluokkaan, kohdun tulehdustiloihin tai hormonihäiriöihin. (Hedelmällisyshäiriöt n.d.) Hormonihäiriöt ovat tavallisimpia ja niiden yleisin oire on niin sanottu hiljainen kiima eli lehmä on kiimassa, mutta ei näytä kiimanoireita (Semex Artificial training manual, 16). Tällöin karjanhoitaja ei tiedä lehmänsä oikeaa siemennysajankohtaa. Heikentyneisiin kiiman oireisiin ei tarkkaa syy-seuraussuhdetta tiedetä, mutta poikimisen jälkeinen lehmän energian vaje on huomattu merkittäväksi tekijäksi. Ennaltaehkäisy on paras keino välttää ongelmat. Lehmää tulisi ruokkia sen ravinnontarpeen mukaan niin hyvin kuin vain mahdollista. (Hedelmällisyshäiriöt n.d.)

4.2 Energiavaje

Energiavaje muodostuu lehmälle, kun se kuluttaa enemmän energiaa, mitä keho pystyy tuottamaan. Lypsykauden alussa poikimisen jälkeen lehmän energian tarve saattaa jopa kolminkertaistua herumishuippua kohden hyvin nopealla aikavälillä. Tällöin lehmä ei pysty tyydyttämään energian tarvettaan edes energiapitoisella rehulla, mikä johtaa negatiiviseen energiataseeseen eli energiavajeeseen. (Palmio, Kajava & Sairanen 2014, 38–40.)

Täydentääkseen energiavarastojaan lehmä käyttää kudosten ravintoaineita maidon tuotantoon eli lypsää lihoistaan, mikä on hyvin haitallista terveydelle. Pääosin käytetyt kudosvarastot ovat rasvakudosta. Rasvakudosten purkaminen nostaa veren va-

paiden rasvahappojen pitoisuutta, mikä heikentää immuunipuolustuksen toimintaa. (Mts.11)

Lehmän energiavajeen aikana kehittyneen munasolun elinvoimaisuus on heikentynyt, koska lehmä käyttää energiaksi liiallisesti rasvojaan. Energiavaje heikentää hormonaalista säätelyä. Hormonaalinen säätely on välttämätöntä ovulaation ajoittumisen ja munasolun kiinnittymisen kannalta. (Hulsen & Lam 2011, 79.)

Karjassa energiatasetta voidaan määrittää kolmella eri menetelmällä. Ensimmäisessä menetelmässä on selvitettävä rehun syönnin kokonaismäärä, sekä rehun energiasältö. Jotta lehmän syödyn rehun energian määrä saadaan selville. Tilalla säilörehun kulutuksen mittaaminen lehmäkohtaisesti on lähes mahdotonta. Samoin luotettavan rehuanalyysin saaminen edellyttää huolellisuutta ja tarkkuutta rehunäytteiden ottamisessa. Toisena menetelmänä on määrittää elopainon ja kuntoluokan muutosten kautta lehmän energiasaannin riittävyyttä. Kuntoluokitus on hyvä menetelmä arvioitaessa eläimen kudosvarastoja, mutta muutoksia ei havaitse lyhyellä aikavälillä. Kolmantena menetelmänä on maidon rasva- ja valkuaispitoisuuksista määrittäminen. Vähäinen energian saanti vähentää ja runsas energiansaanti lisää maidon valkuaispitoisuutta. (Kokkonen, Mäntysaari & Huhtanen 2010) Määritelmä voidaan tehdä koko karjan tasolla tankkimaidon maitoanalyseistä, tai lehmäkohtaisesti maitonäytteiden tuloksista.

5 Tutkimuksen toteutus

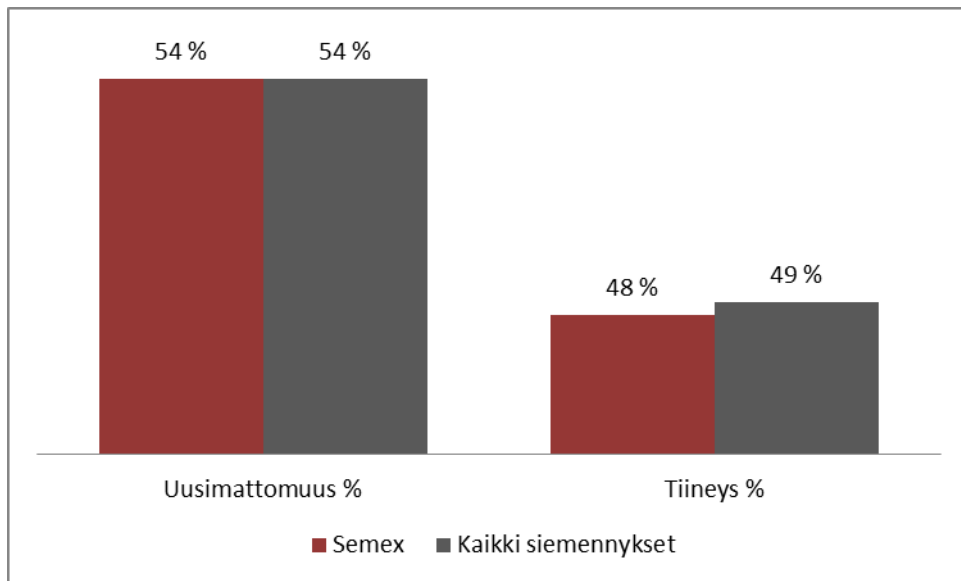
Tässä tutkimuksessa käytettiin suurehkon suomalaisen maidontuotantotilan karjan siemennystietoja. Tutkimuksen aineisto kerättiin karjan siemennys- ja terveystietojen tiedoista sekä Ammu-tietokannasta. Siemennystiedot otettiin vuodelta 2013, jotta tarvittava tieto oli varmasti saatavilla mm. tieto vasikan sukupuolesta. Siemennystiedot kirjattiin lehmä- ja siemennyskohtaisesti Excel- taulukkoon.

Excel- taulukossa jokaisella siemennyksellä oli oma rivi. Sarakkeissa oli tietoa siemennettävästä lehmästä/hiehosta, sekä siemennyksessä käytetystä sonnista. Lehmän /hieho tiedot olivat korvanumero, poikima- ja siemennyspäivämäärä, poikima- ja siemennyskertta, lehmän rotu, tieto siemennyksen onnistumisesta, tiineys tarkastuksen tulos, siemennyksestä syntyneen vasikan sukupuoli, mahdollisesti myös lehmän poistopäivämäärä sekä poiston syy ja 305 päivän maitomäärä. Sonniin tietoja oli siemennyksessä käytettävän siemenannoksen sonnin nimi tai kantakirjanumero sekä sonnin omistaja, lisäksi tieto siitä oliko käytetty normaalia vai seksattua siemenannosta.

Aineistossa siemennyksiä oli yhteensä 514 siemennystä. Valtaosa tilan siemennyksistä oli Semexin siemenannoksia. Niitä oli yhteensä 364 kpl. Muiden toimijoiden siemenannoksia oli sen verran vähän, että niitä ei otettu tutkimustuloksiin mukaan.

6 Tutkimuksen tulokset

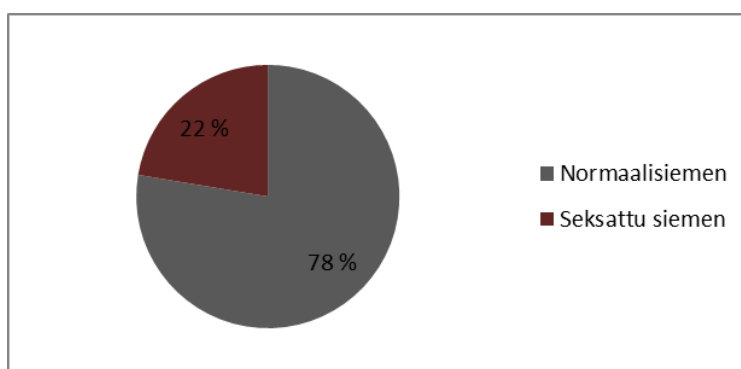
Kuviossa 2 nähdään Semexin sonnien ja aineiston kaikkien siemenannosten uusimattomuus % ja tiineys %. Aineiston kaikki siemennykset mukaan lukien siemennyksistä 54 % oli onnistunut ja kaikista siemennyksistä 49 % oli jatkunut tiineystarkastukseen asti. Kaiken kaikkiaan siemennyksistä 45 % johti poikimiseen ja elävään vasikkaan. Kaikista Semexin sonnien siemenannoksista siemennyttyjen lehmien siemennyksistä 54 % oli onnistunut ja 48 % kaikista siemennyksistä oli jatkunut tiineystarkastukseen asti.



Kuvio 2. Aineiston kaikkien siemennysten uusimattomuus % ja tiineys %

6.1 Normaalin siemenannoksen tiineyttämiskyky

Suurin osa tutkimusaineiston siemennyksistä oli toteutettu normaalilla siemenannoksella. (Ks. kuvio 3). Normaalilla siemenannoksella siemennyksiä oli yhteensä 399 kpl, joista Semexin normaaleja siemenannoksia oli 276 siemenannosta.

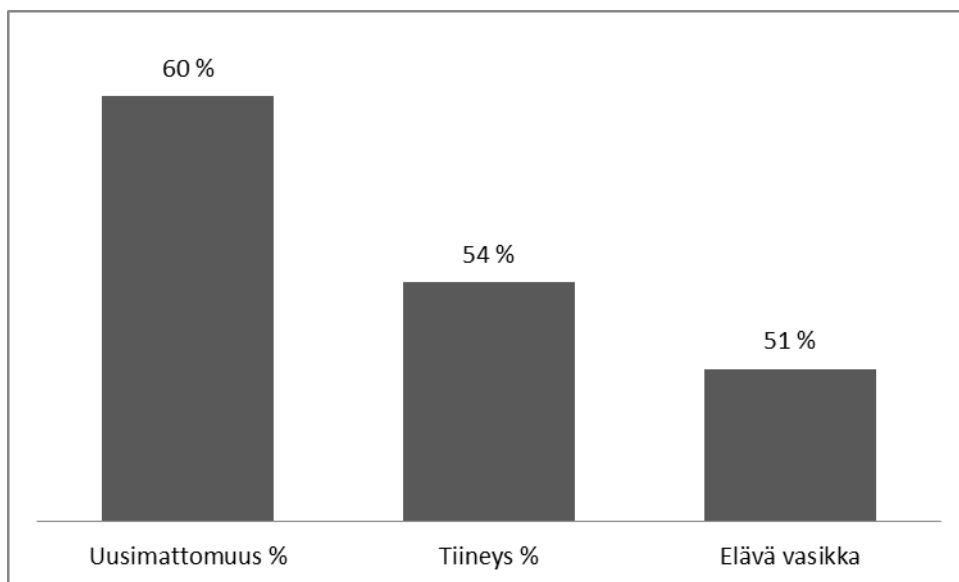


Kuvio 3. Normaalin siemenannoksen käyttö karjan siemennyksistä

Aineiston kaikista normaalilla siemenannoksella tehdyistä siemennyksistä 59 % onnistui. Tilan uusimattomuusprosentti on siten aineistonkeräysajalta 59 %. Kaikista

siemennyksistä 54 % oli jatkunut tiineystarkastukseen asti, eli tiineysprosentti oli 54 %. Puolet kaikista siemennysistä (50 %) oli johtanut elävään vasikkaan.

Kuviossa 4 nähdään Semexin normaalilla siemenannoksella siemennettyjen uusimattomuusprosentti, tiineysprosentti sekä syntyneiden vasikoiden määrä. Semexin sonnien normaalilla siemenannoksella siemennyksistä 60 % oli onnistunut. Eli siemennystä ei ollut tarvinnut uusia 56 päivän kuluessa aloitussiemennyksestä. Kaiken kaikkiaan Semexin normaalilla siemenannoksella siemennyksistä 54 % oli jatkunut tiineystarkastukseen asti. Hieman yli puolet kaikista siemennyksistä oli johtanut lehmän poikimiseen ja elävän vasikan syntymiseen.

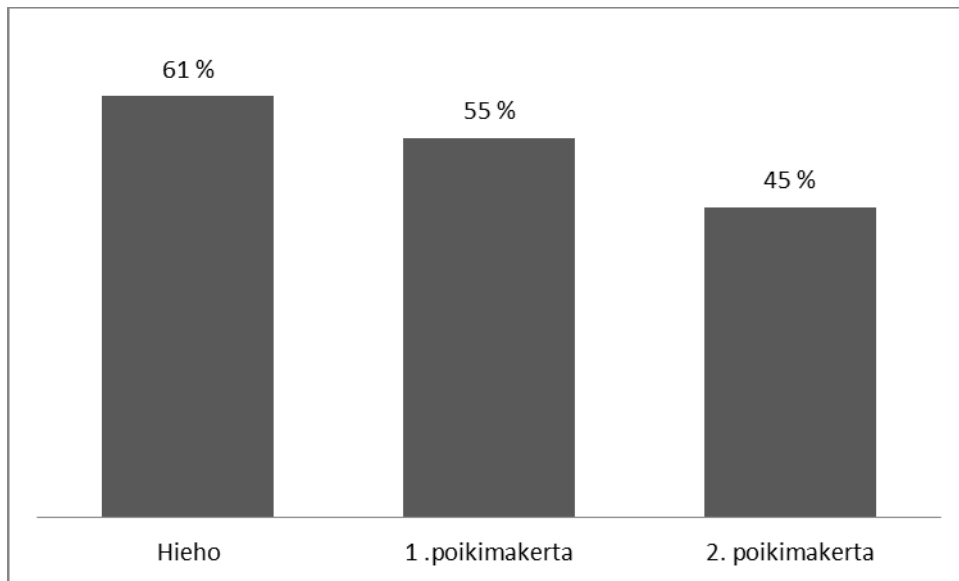


Kuvio 4. Semexin normaalin siemenannoksen tiineyttämiskyky

Semexin normaalilla siemenannoksella eniten siemennyksiä oli ensimmäisen kerran poikineilla lehmillä yhteensä 132 siemennystä. Toiseksi eniten siemennyksiä oli hiehoilla yhteensä 88 siemennystä ja kolmanneksi eniten siemennyksiä oli toisen kerran poikineilla lehmillä yhteensä 42 siemennystä.

Kuviossa 5 nähdään Semexin normaalilla siemenannoksella tiinehtyvyyssprosentti poikimakerroittain. Tuloksien mukaan hiehot olivat tiinehtyneet parhaiten. Hiehoilla

siemennyksistä 61 prosenttia oli tiinehtynyt Semexin normaalilla siemenannoksella. Ensimmäisen kerran poikineilla eli ensikoilla siemennyksistä 55 % oli tiinehtynyt ja toisen kerran poikineilla 45 % siemennyksistä oli tiinehtynyt. Eli tiineys siemennyksestä oli jatkunut ainakin tiineystarkastukseen asti. Normaalilla siemenannoksella oli mukana myös kolmannen ja sitä useamman kerran poikineiden lehmien siemennyksiä. Mutta siemennysten määrä oli niin vähäinen, etteivät tulokset olleet luotettavia.



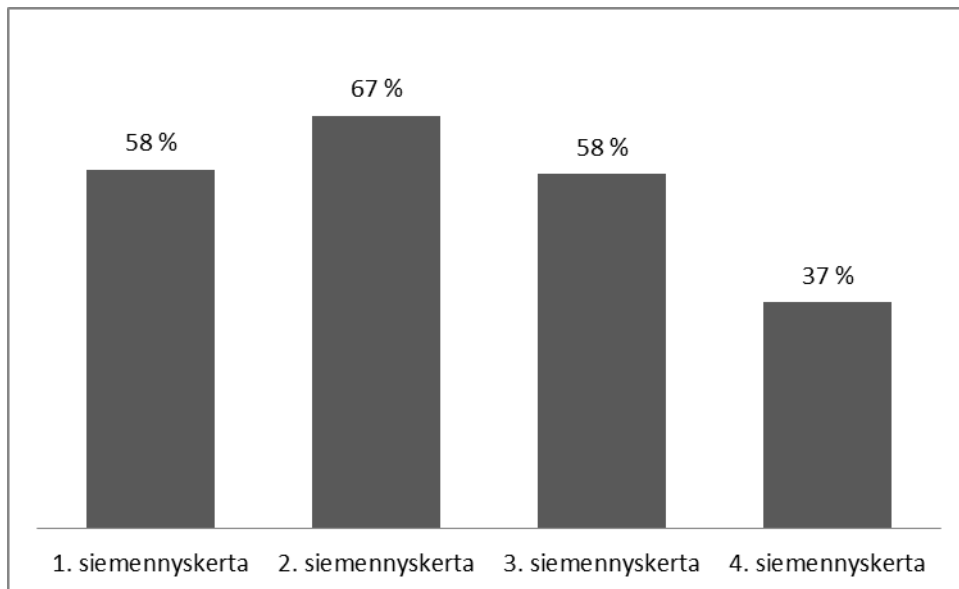
Kuvio 5. Semexin normaalin siemenannoksen tiinehtyvyys poikimakerroittain

Kuviossa 6 nähdään Semexin normaalsiemenannoksen siemennysten onnistumisien määrä siemennyksistä siemennyskerroittain. Huomioon on otettu lehmien sekä hiehojen siemennyskertojen vaikutus siemennysten onnistumiseen normaalilla siemenannoksella.

Eniten Semexin normaalilla siemenannoksella siemennyksiä oli ensimmäisellä ja toisella siemennyskerroilla. Ensimmäisen siemennyskerran siemennyksiä oli yhteensä 101 siemennystä. Toisen siemennyskerran siemennyksiä oli yhteensä 104 siemennystä. Kolmannella siemennyskerralla siemennysten määrä oli laskenut jo 45 siemennykseen.

Semexin normaalinsiemenannoksen siemennyksistä parhaiten oli onnistunut toisen siemennyskerran siemennykset. Toisen siemennyskerran uusimattomuus % oli 67 %. Ensimmäisen ja kolmannen siemennyskertojen uusimattomuus % oli 58 %, eli 9 % vähemmän kuin toisen siemennyskerran siemennyksien. Neljännellä siemennyskeralla siemennyksistä oli onnistunut vain 37 %.

Semexin normaalilla siemenannoksella siemennyskertoja saattoi eläintä kohti olla jopa yhteensä kuusi siemennystä. Viidettä ja kuudetta siemennyskertaa ei otettu mukaan tuloksiin, koska ne eivät olleet vähäisen määrän takia luotettavia.



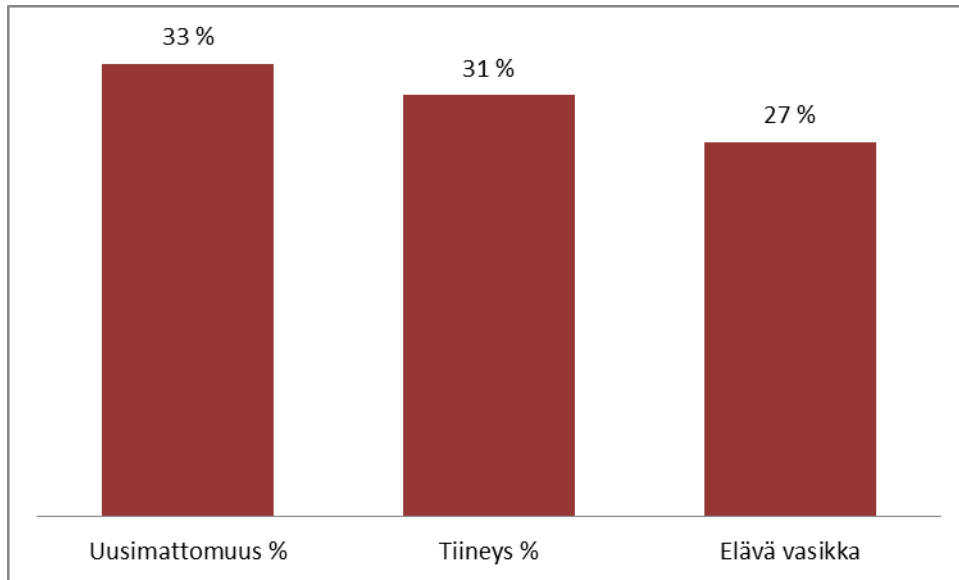
Kuvio 6. Siemennyskertojen vaikutus uusimattomuus %

6.2 Seksatun siemenannoksen tiineyttämiskyky

Lajiteltua siemenannosta tilalla käytettiin yhteensä 115 siemenannosta. Tiinehtyvyys koko aineiston siemennyksistä seksatulla siemenannoksella oli 31 %. Aineiston kaikki seksatut siemenannokset mukaan lukien 37 % siemennyksistä oli onnistunut.

Semexin lajiteltuja siemenannoksia aineistossa oli 88 siemenannosta. Kuviossa 7 nähdään Semexin seksatulla siemenannoksella siemennettyjen uusimattomuusprosentti, tiineysprosentti sekä syntyneiden vasikoiden määrä. Semexin sukupuolilajitel-

lulla siemenannoksella 33 % siemennyksistä oli onnistunut ja siemennyksistä 31 % eli 27 kpl oli tiinehtynyt. Kaikista Semexin seksattujen siemenannosten siemennyksistä 27 %:lla oli syntynyt elävä vasikka.



Kuvio 7. Semexin seksatun siemenannoksen tiineyttämiskyky

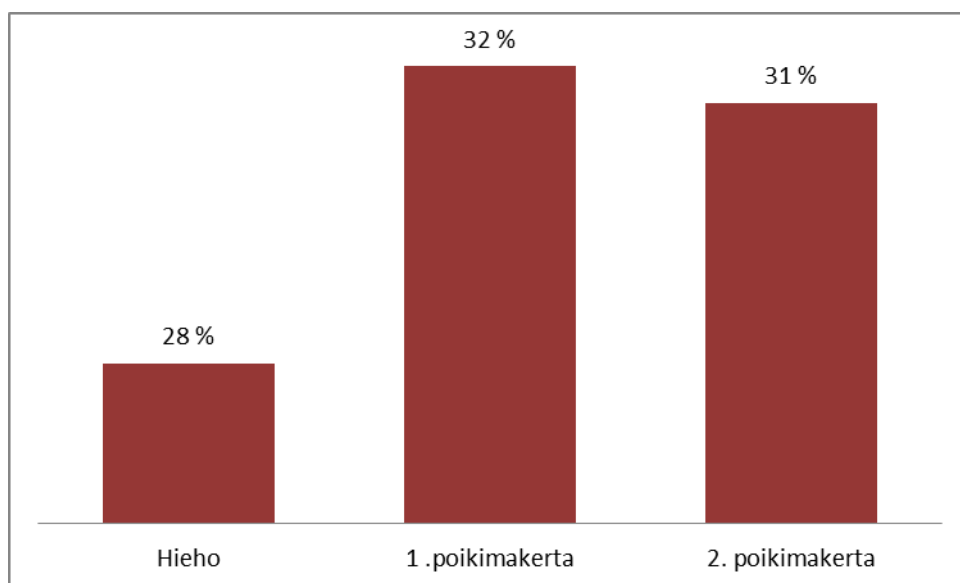
Semexin seksattujen siemenannosten aineistossa oli käytössä vain lehmä eli X-lajiteltuja siemenannoksia. Aineiston siemennyksissä ei ollut käytetty Semexin liharotujen lajiteltua Y-siemenannosta. Y-lajiteltu siemenannos tuottaa sonnivasikoita. Semexin X-lajitelluilla siemenannoksilla oli tullut 96 % lehmävasikoita.

Aineiston siemennyksistä seksatuilla siemenannoksilla siemennettiin maksimissaan kaksi siemennyskertaa. Tämä johtuu siitä, että harvoin lehmää tai hiehoa siemennetään monta siemennyskertaa peräkkäin seksatulla siemenannoksella. Seksattua siemenannos on kalliimpaa ja sen tiinehtyvyys on normaalia siementä heikompi. Jos lehmällä on vielä stressiä tai muuta hedelmällisyyteen vaikuttavia riskitekijöitä, se todennäköisesti ei tiinehdy seksatulla siemenannoksella.

Semexin seksatulla siemenannoksella siemennyksiä oli ensimmäisellä siemennyskerralla yhteensä 83 siemennystä eli 94 % Semexin seksatun siemenannoksen siemen-

nyksistä. Toisen siemennyskerran siemennyksiä oli yhteensä vain 5 siemennystä. Kaikki Semexin seksatun siemenannoksen siemennysten onnistumiset ja tiinehtymiset ovat tapahtuneet ensimmäisellä siemennyskerralla. Uusimattomuus % ensimmäisellä siemennyskerralla oli 35 % siemennyksistä.

Kuvio 8 kuvaa Semexin seksatulla siemenannoksella siemennettyjen tiinehtyvyyttä poikimakerroittain. Semexin seksatulla siemenannoksella siemennyksiä oli eniten ensimmäisen kerran poikineilla lehmillä, joita oli yhteensä 41 siemennystä. Myös ensikot olivat tiinehtyneetkin parhaiten. Ensimmäisen kerran poikineilla lehmillä 32 % siemennyksistä oli tiinehtynyt. Toiseksi eniten siemennyksiä oli hiehoilla, joita oli yhteensä 25 siemennystä Semexin seksatulla siemenannoksella, mutta ne olivat tiinehtyneet heikommin ensimmäisen ja toisen kerran poikineisiin lehmiin verrattuna. Hiehoista 28 % tiinehtyi. Kolmanneksi eniten Semexin seksatulla siemenannoksella siemennyksiä oli toisen kerran poikineilla lehmillä, joita oli yhteensä 16 siemennystä. Näistä siemennyksistä 31 % tiinehtyi. Semexin seksatulla siemenannoksella siemennyksiä oli myös kolmannen kerran poikineista lehmistä viidennen kerran poikineisiin lehmiin. Poikimakertojen kasvaessa siemennysten kokonaismäärä oli vähäinen, eikä niitä tuloksien luotettavuuden takia otettu tutkimukseen mukaan.



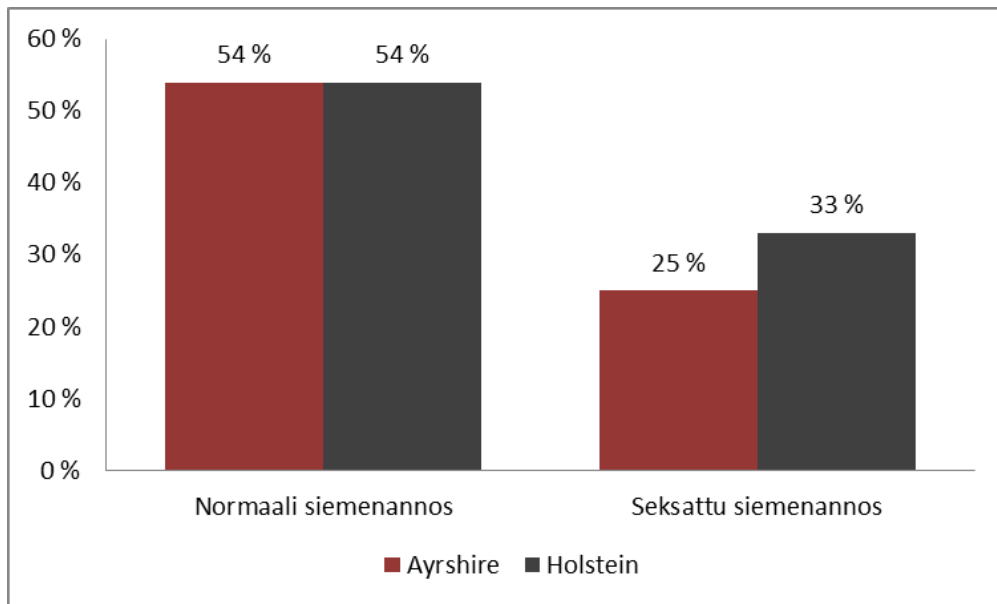
Kuvio 8. Semexin seksatun siemenannoksen tiinehtyvyyttä poikimakerroittain

6.3 Rotujen eroavaisuudet

Aineistossa siemennettyjen lehmien ja hiehojen rodut olivat ayrshire ja holstein. Koko aineiston siemennyksistä 45 % oli ayrshire- ja 55 % holstein- lehmä. Kaikista holstein- lehmien siemennyksistä 55 % oli onnistunut ja 50 % siemennyksistä oli tiinehtynyt. Kun taas ayrshire lehmien siemennyksistä 53 % onnistui ja 47 % siemennyksistä oli tiinehtynyt. Koko aineistossa mainittavia rotukohtaisia eroavaisuuksia ei ollut. Eroavaisuuksia rotujen välillä kuitenkin oli, kun rotuja tutkittiin siemenlajikohtaisesti.

Koko aineiston holstein- lehmät olivat normaalilla siemenannoksella tiinehtyneet paremmin, kuin ayrshire lehmät. Holstein- lehmien siemennyksistä normaalilla siemenannoksella oli tiinehtynyt 56 % siemennyksistä, kun ayrshire- lehmien tiinehtyvyyssprosentti oli 51 % siemennyksistä. Seksatulla siemenannoksella aineiston siemennyksistä holstein- lehmien siemennyksistä 32 % oli tiinehtynyt ja ayrshire- lehmistä 30 % oli tiinehtynyt.

Kuviossa 9 nähdään Semexin normaalien ja seksattujen siemenannoksien tiinehtyvyyden roduittain. Semexin normaalilla siemenannoksella siemennyksistä ayrshire ja holstein olivat tiinehtyneet yhtä hyvin. Molemmilla roduilla 54 % siemennyksistä oli tiinehtynyt.



Kuvio 9. Semexin rotukohtaiset eroavaisuudet tiinehtyvyydessä

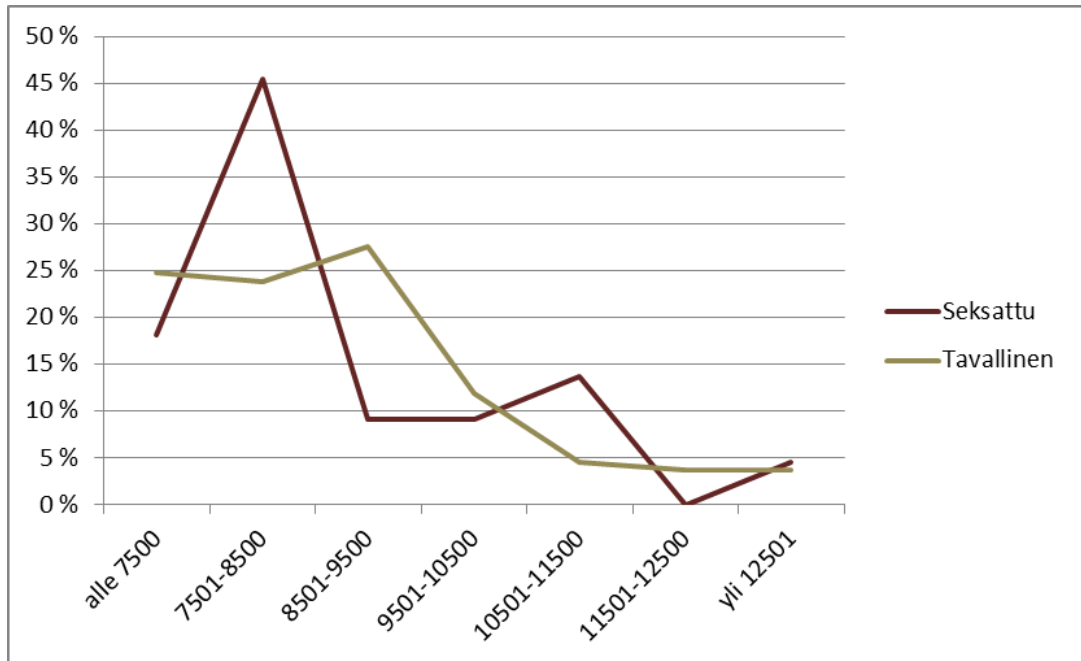
Semexin sukupuolilajitellulla siemenannoksella rotukohtaisia eroavaisuuksia oli tiinehtyvyydessä. Holstein lehmien siemennyksistä 33 % oli tiinehtynyt, kun taas ayrshire lehmien siemennyksistä 25 % oli tiinehtynyt.

6.4 Maitomäärän vaikutus

Tuotosrasitteella on selvä merkitystä lehmän tiinehtyvyyteen. Tutkimuksen aineistoon otettiin 305 päivän maitotuotos lehmäkohtaisesti. Tämä tarkoittaa sitä, kuinka paljon lehmä on lypsänyt 305 päivän ajan poikimisesta eteenpäin. Jos maitomäärä on ollut korkea, lehmän on täytynyt herua korkeisiin lukemiin lypsykauden alussa tai pitää tasaisesti suhteellisen korkeaa maitotuotosta koko 305 päivän ajan. Näillä molemmilla tekijöillä voi olla vaikutusta hedelmällisyyteen.

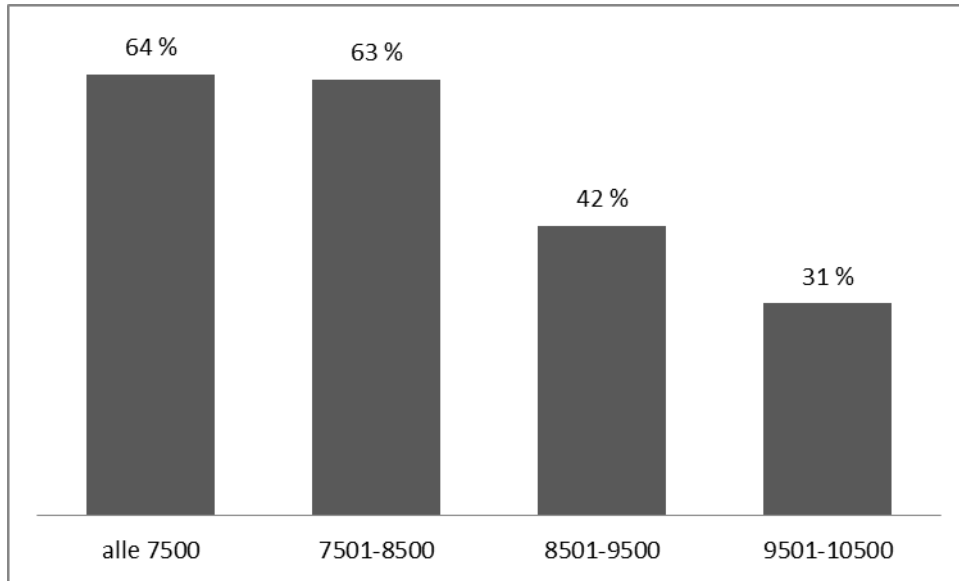
Kuviossa 10 nähdään 305 päivän maitomäärän vaikutus koko aineiston siemennyksen onnistumiseen lajitelluilla ja ei lajitelluilla siemenannoksilla. Ei lajitellulla eli normaalilla siemenannoksella parhaiten siemennyksistä oli onnistunut alle 9500 kg 305 päivässä maitoa tuottava lypsylehmä. Lajitellulla siemenannoksella alle 8500 kg 305 pv maitotuotoksella siemennys oli onnistunut parhaiten. Tästä maitotuotoksen kas-

vaessa onnistuneiden siemennysten määrä laski rajusti. Seksatulla siemenannoksella onnistuneiden siemennyksistä määrä lasku oli ollut rajuin yli 8500 kg 305 päivän maito tuotoksilla.



Kuvio 10. 305 pv. maitomäärän vaikutus siemennyksen onnistumiseen

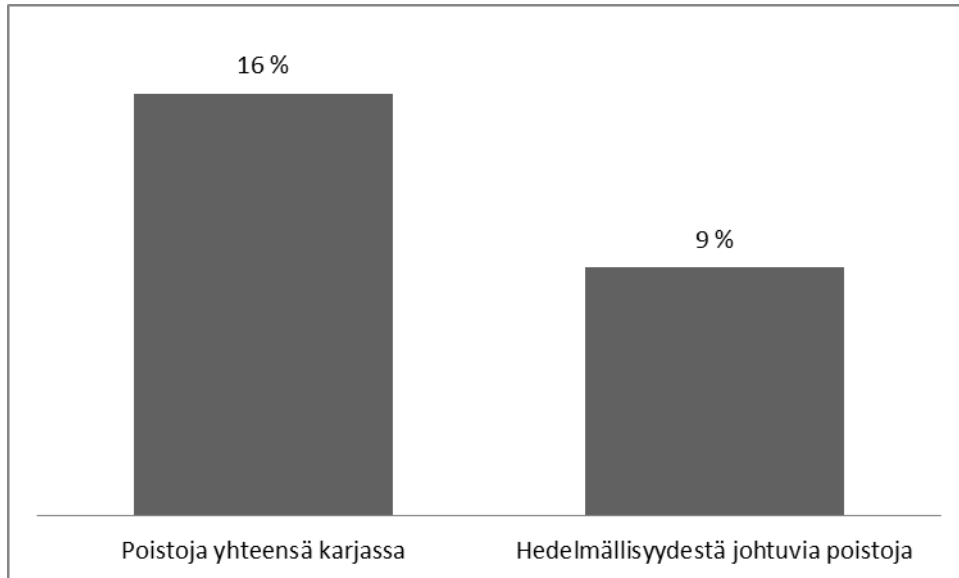
Kuviossa 10 nähdään 305 päivän maitotuotoksen vaikutus Semexin siemenannoksien tiinehtyvyyteen. Parhaiten Semexin siemenannoksien siemennyksistä oli tiinehtynyt alle 8500 kg maitoa 305 päivän aikana tuottaneet lehmät. Tiinehtyvyys oli yli 60 % siemennyksistä. Yli 8500 kg maitoa 305 päivän aikana tuottaneiden lehmien tiinehtyvyys oli 20 % heikompi. Siemennyksiä oli myös yli 12 500 kg maitoa 305 päivän aikana tuottaneilla lehmillä, mutta niiden määrä oli niin vähäinen, ettei tieto olisi ollut luotettavaa.



Kuvio 11. Maitotuotoksen vaikutus Semexin siemenannoksien tiinehtyvyyteen

6.5 Hedelmällisyydestä johtuvat poistot

Aineistossa oli paljon hedelmällisyydestä johtuvia poistoja. Kuviossa 11 nähdään aineistossa olevan karjan poistoprosentti ja hedelmällisyydestä johtuvien poistojen määrä. Aineiston karjan poistoprosentti oli yhteensä vajaa 16 %. Näistä poistoista 9 % oli hedelmällisyydestä johtuvia poistoja. Niiden osuus poistoista oli huomattava. Tiedot eivät ole täysin luotettavia, sillä poiston syytä ei kaikilta karjasta poistuneilta eläimiltä löytynyt. Mutta poistojen määrä on luotettava.



Kuvio 12. Karjan poistot

7 Johtopäätökset

Lehmän tai hiehon tiinehtyvyydellä on kaksi puolta; itse eläin, sekä sonnin vaikutus tiinehtyvyyteen. Aineistossa oli yhteensä 514 siemennystä, joissa Semexin sonnien siemenannoksia oli yhteensä käytetty 364 annosta. Lajiteltuja siemenannoksia oli käytetty yhteensä 115 siemenannosta, joista Semexin lajiteltuja siemenannoksia oli 88 annosta. Suurimmassa osassa aineiston siemennyksistä oli käytetty Semexin siemenannoksia. Muiden toimijoiden siemenannoksien määrä aineistossa oli niin vähäinen, että luotettavuuden takia ne jätettiin pois tutkimuksesta. Koko aineiston siemennykset huomioon ottaen siemennyksistä 59 % oli onnistunut. Tulos on matalahko tavoiteltuun karjakohtaiseen uusimattomuus prosenttiin, jonka tulisi olla yli 67 %. Tiinehtymisongelmista ei kuitenkaan voida puhuta, sillä uusimattomuus % ei ole alle 50 %. Siemennysten tiineysprosentti eli tiineyden jatkuminen tiineystarkastukseen asti oli 49 %, joka on yleisesti karjan suosituksien mukaisella tasolla.

Semexin normaalilla siemenannoksella siemennetyistä 60 % onnistui. Uusimattomuus prosentti oli prosentin parempi, kuin koko aineiston siemennysten uusimattomuusprosentti. Siemennysten tiinehtyvyys Semexin normaalilla siemenannoksella oli

54 %, joka oli sama koko aineiston normaalilla siemenannoksella siemennettyjen kanssa.

Sukupuolilajiteltuja siemenannoksia käytetään siemennyksissä yleisesti maidontuotantotiloilla vähemmän, kuin normaaleja siemenannoksia. Myös aineistossa lajiteltujen siemenannoksien määrä jää melko vähäiseksi. Tiinehtyvyys seksatulla siemenannoksella on yleisestikin alhaisempi verrattuna normaaliin siemenannokseen. Lajittelu rasittaa siittiösoluja ja vain paraslaatuinen ja runsaasti eläviä siittiöitä sisältävä sperma sopii sukupuolilajitteluun. Tämä näkyi myös aineiston seksattujen siemenannoksien siemennysten tiinehtyvyydessä. Semexin lajitellun siemenannoksen tiinehtyvyys siemennyksistä oli 31 %, joka oli samaa tasoa koko aineiston sukupuolilajiteltujen siemenannoksien tiinehtyvyydessä. Siemennysten tiinehtyvyys oli 23 % heikompi seksatulla siemenannoksella verrattuna normaaliin siemenannokseen. Ero oli tiedossa jo ennen aineiston tutkimista, mutta tulos vahvisti sitä. Semexin seksatut siemenannokset olivat todella ”puhtaita”, sillä lehmävasikoita tuli 96 % elävistä vasikoista. Hyvän rajana pidetään 90 %.

Rotukohtaiset eroavaisuudet olivat mielenkiintoinen ja kysymyksiä herättävä tulos. Rotukohtaisia eroavaisuuksia ei juuri ollut Semexin tavallisella siemenannoksella siemennettyjen lehmien tiinehtyvyydessä. Mutta holstein- lehmät olivat tiinehtyneet seksatulla siemenannoksella paremmin, kuin ayrshiret.

Tutkimuksessa huomasi, että lehmän poikimakerroilla oli vaikutusta Semexin siemenannoksien tiinehtyvyyteen. Semexin normaalilla siemenannoksella hiehot olivat tiinehtyneet parhaiten 61 % siemennyksistä tiinehtyi. Seksatulla siemenannoksella parhaiten oli tiinehtynyt ensikot eli ensimmäisen kerran poikineet lehmät. Kokonaistuloksista huomasi, että mitä useamman kerran poikanut lehmä, sitä heikommin se tiinehtyi. Normaalilla siemenannoksella ero tiinehtyvyydessä oli vielä rajumpi, kuin seksatulla.

Verrattaessa tiinehtyvyyttä siemennuskertojen määrällä, normaalilla siemenannoksella ei suurta eroavaisuutta ollut, vaikka laskua tiinehtyvyysprosentissa olikin havait-

tavissa siemennyskertojen kasvaessa. Normaalilla siemenannoksella parhaiten oli tiinehtynyt toisen siemennyskerran siemennyksistä. Niistä 61 % oli tiinehtynyt. Heikointa tiinehtyvyys oli neljännellä siemennyskerralla.

Maitotuotoksen määrän vaikutus onnistuneisiin siemennyksiin oli selvä. Luokassa 8500- 9500 kg maitoa 305 päivän aikana, tapahtui selvä lasku uusimattomuusprosentteissa siemenlajista riippuen. Laskua tapahtui sekä normaalilla että seksatulla siemenannoksella, samoin sekä Semexin että muiden toimijoiden välillä.

Vaikka maitomäärä 305 päivän ajalta ei kerro virallisesti paljonko lehmä on tuottanut maitoa päivää kohden, siitä voidaan päätellä, onko lehmä herunut poikimisen jälkeen korkeisiin maitomääriin. Esimerkiksi 10 000 kg maitoa 305 päivän aikana tarkoittaa, että lehmä voi herua jopa 50–55 kg:n maitomääriin päivässä. Yleensä korkeaan herumishuippuun nouseva lehmä sairastuu herkimmin. Tästä syystä tuotosrasitteesta johtuvat sairaudet ja stressi vaikeuttaa lehmän tiinehtyvyyteen. Kaiken kaikkiaan Semexin sonnien tiineyttämiskyky on ollut hyvä niin normaalilla, kuin seksatulla siemenannoksella.

8 Pohdinta

Opinnäytetyöhön motivaatiota on tuonut se, että työ tehdään tilaustyönä yritykselle ja työn aihe on mielenkiintoinen. Aluksi aineiston miettiminen toi haasteita; mitä tilan tietoja tarvitaan, mistä saadaan sonnien tiineyttämiskyky selville. Itse aineiston kerääminen ei tuottanut ongelmia, vaikka tietojen kirjaamista oli paljon.

Mielestäni työ onnistui hyvin. Aineisto oli mielestäni hyvä normaalien siemenannoksien määrässä, mutta seksattuja siemenannoksia olisi voinut olla enemmän. Semexin siemenannoksien määrä koko aineistossa oli todella pieni verrattuna Semexin kokonaisynttiin Suomessa ja ulkomailla. Tutkimus ei siten anna todellista kokonais kuvaa Semexin sonnien tiineyttämiskyvystä.

Aineiston määrä varsinkin siemennys ja poikimakerroittain, sekä maitomäärän vaikutusta tutkiessa oli liian vähäinen, että tieto olisi luotettavaa ja sitä voisi yleistää.

Aineistossa oli myös sellaista tietoa, joita en työssäni varsinaisesti hyödyntänyt. Esimerkiksi aikaa lehmän poikimisesta ensimmäiseen siemennykseen olisi voinut tutkia tarkemmin, jolloin olisi saatu tietoa lepokauden pituuden vaikutuksesta uusimattomuus %:in. Aineistosta olisi saanut myös lehmäkohtaiseen ja koko karjaan kohdistuvia hedelmällisyyden tunnuslukuja. Näitä kohtia olisi voinut hyödyntää, jos olisin tutkinut tilan karjan hedelmällisyyttä.

Tutkimuksen tavoite mielestäni saavutettiin ja asia mihin lähdin hakemaan vastausta, tuli selvitettyä eli Semexin normaalin ja seksatun siemenen tiineyttämiskyky. Tästä työstä voisi selvittää jatkotyönä tarkemmin mistä johtuu rotukohtaiset eroavaisuudet.

Lähteet

L 319/2014. Laki eläinjalostustoiminnasta. Viitattu 12.3.2015. Valtion säädöstietopankki Finlex. [Http://www.finlex.fi](http://www.finlex.fi), laki eläinjalostustoiminnasta.

Alhainen, S. 2006. Karjasilmä ja mutu-tieto jalostuksen apuvälineinä. Närpiö: Oy Botnia Offset Ab.

Alhainen, S. 2015. Sähköposti. Viitattu 30.3.2015

Aro, J., Hilpelä-Lallukka, R., Niemi, A-M., Toivonen, M. & Vahlsten, T. 2012. Mittaa ja valitse: Lypsy-karjanjalostuksella tuloksiin. Tampere: Juvenes Print Oy.

Brown, N., Sacia, B., Janowski, J. & Repinski, M. 2006. Using Sexed Semen in Cattle Production. Viitattu 31.3.2015.

[Http://www.ansci.wisc.edu/jjp1/ansci_repro/misc/project_websites_fa06/wed06/sex_semen/index.html](http://www.ansci.wisc.edu/jjp1/ansci_repro/misc/project_websites_fa06/wed06/sex_semen/index.html).

Case-tutkimus. N.d. Sivusto virtuaali amk sivustolla. Viitattu 1.4.2015.

[Http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojaksot/0709019/1193463890749/1193464144782/1194348546586/1194356433452.html](http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojaksot/0709019/1193463890749/1193464144782/1194348546586/1194356433452.html).

Doormaal, Brian. 2008. Calving Ability for Sires with Sexed Semen. Pdf- tiedosto. Viitattu 1.4.2015. [Http://www.cdn.ca](http://www.cdn.ca).

Global power. N.d. Semex sivusto. Viitattu 29.3.2015. <http://www.semex.com>, history.

Hartikainen, K. 2009. Hyvä hedelmällisyys on maidontuotannon kannattavuuden kulmakivi. Maatilan Pellervo artikkeli. Viitattu 31.3.2015.

[Http://www.pellervo.fi/maatila/mp4_09/hedtunnus.htm](http://www.pellervo.fi/maatila/mp4_09/hedtunnus.htm).

Hedelmällisyshäiriöt. N.d. Viitattu 9.3.2015. [Http://farmit.fi](http://farmit.fi), kotieläin, avainsana: terveydenhuolto, lypsylehmä, hedelmällisyshäiriöt.

Hulsen, J. & Lam, T. 2011. Lehmähavaintoja: Utareterveys Hedelmällisyys. Hämeenlinna: Karisto.

Keinosiemennys ja alkionsiirto. N.d. Artikkelin Eviran sivustolla. [Http://www.evira.fi](http://www.evira.fi), eläinten terveys ja eläintaudit, keinosiemennys ja alkionsiirto.

Kokkonen, T., Mäntysaari, P. & Huhtanen, P. 2010. Lypsylehmän energiataseen määrittäminen. Suomen Maataloustieteellinen seura julkaisu.

Kotieläinten lukumäärä. 2015. Luonnonvarakeskus LUKE. Viitattu 23.4.2015. <http://www.maataloustilastot.fi/kotielainten-lukumaara>.

Kurkela, V. 2014. Terveet ja Hyvinvoivat Lypsylehmät - hallitse hedelmällisyys. Tiedote Pro Agrian sivustolla. Viitattu 23.3.2015. [Http://proagriaoulu.fi](http://proagriaoulu.fi).

Kroetsch, T. 2007. SEMEXX™ user guide – pdf. Viitattu 30.3.2015. [Http://www.semex.com/i?lang=en&page=semexx.shtml](http://www.semex.com/i?lang=en&page=semexx.shtml).

Kässi, P. & Niskanen, O. 2014. Sukupuolilajittelulla tuottavuutta nautasektorille. Nauta-lehti nro 2, 31-33.

Mikkonen, M. 2013. Tilasonnin käyttöohjeistus suomalaisille lypsykarjatiloilille. Opin näytetyö. Savonia- ammattikorkeakoulu, Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma.

Palmio, A., Kajava, S. & Sairanen, A. 2014 Energiataseen hallinta on haastavaa. Nauta-lehti 5, 38–40.

Rautala, H. 1996. Tavoitteena terve karja. Suomen kotieläinjalostuskunta.

Sexattu siemen. N.d. Artikkelit Semex Finland sivustolla. Viitattu 23.3.2015. [Http://www.semex.fi](http://www.semex.fi), tuotteet, ayrshiresonnit, tietoa sexatuista siemenannoksista.

Sexed semen. N.d. Viitattu 1.4.2015. [Http://www.cogentinternational.co.uk](http://www.cogentinternational.co.uk) , sexed semen.

Semex Artificial training manual. N.d. Keinosiemennyksen käsikirja.

Semex Finland. N.d. Viitattu 30.3.2015. [Http://www.semex.fi/](http://www.semex.fi/)

SEMEXX™ more heifers. 2014. Pdf tiedosto Semex sivustolla. Viitattu 6.1.2015. [Http://www.semex.com/images/catalogue/SexxedProdsheet.pdf](http://www.semex.com/images/catalogue/SexxedProdsheet.pdf).

Sorting Process. N.d. Artikkelit Sexing technologies- sivustolla. Viitattu 20.1.2014. [Http://www.sexingtechnologies.com](http://www.sexingtechnologies.com) , process.

Tapaustutkimus. n.d. Jyväskylän yliopisto. Viitattu 23.4.2015. <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/tapaustutkimus>.

Taponen, J. 2014. Hedelmällisyys ja talous. PowerPoint-esitys. Toholampi, Hedelmällisyys tuottamaan seminaari 7.10.2014