



PORSASKUOLLEISUUDEN ALENTAMINEN

Opinnäytetyö

Katri Rantsi

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Koulutusala: Luonnonvara-alan ammattikorkeakoulututkinto, agrologi (AMK)	
Koulutusohjelma: Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma	Suuntautumisvaihtoehto:
Työntekijä/tekijät: Katri Rantsi	
Työn nimi: Porsaskuolleisuuden alentaminen	
Päiväys: 25.10.2005	Sivumäärä/liitteet: 49/13
Ohjaaja/ohjaajat: Veikko Tuovinen, Pirjo Suhonen, Petri Kainulainen	
Toimeksiantaja: Eläinterveydenhuollon kehittämishanke, ELKE	
Tiivistelmä: Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, voidaanko porsaiden syntymän jälkeistä kuolleisuutta alentaa osapahnueimetyksen ja pienille porsaille annetun kaupallisen ternimaitovalmisteen, ”Porsasboosterin” avulla. Tutkimus toteutettiin 300 emakon porsastuotantosikalassa. Syntyneistä pahnueista joka toinen valittiin koepahnueeksi (119 kpl.) ja joka toinen kontrollipahnueeksi (116 kpl.). Yli 12 porsaan tutkimuspahnueille tehtiin osapahnueimetus, jossa kuusi pienintä porsasta päästettiin imemään, suurten odottaessa porsaspesässä. Lisäksi kaikille alle kilon painoisille tutkimusporsaille annosteltiin Porsasboosteria 12 tunnin kuluessa syntymästä. Porsaskuolleisuus oli koepahnueissa 12,9 % ja kontrollipahnueissa 12,08 %. Ero kuolleisuudessa ei ollut tilastollisesti merkittävä (p 0,549). Osapahnueimetus ja Porsasboosterin annostelu pienille porsaille eivät tässä tutkimuksessa alentaneet porsaskuolleisuutta. Tutkimusjakson aikainen porsaskuolleisuus oli tutkimusjaksoa edeltävään ja seuraavaan jaksoon verrattuna 3,5 – 4,7 prosenttiyksikköä korkeampi. Ensisijaisena syynä korkeampaan kuolleisuuteen arvelaan olevan koeasetelmasta johtuva pahnueentasausmahdollisuuksien heikkeneminen. Tutkimustulosten ja tutkimuksen aikaisen kuolleisuuden nousun perusteella huolellisesti tehty pahnueentasaus yhdistettynä suureen porsitusryhmään on ensisijainen menetelmä porsaskuolleisuuden alentamiseksi.	
Avainsanat: Porsas, porsaskuolleisuus, ternimaito, kuolleisuus, pahnueentasaus, pahnue	
Luottamuksellisuus: (miltä osin ja mihin saakka)	

Field of study: Agriculture and Rural Development	
Degree Programme: BSc, (Agr), Agriculture and Rural Development	Option:
Author(s): Katri Rantsi	
Title of Thesis: Reduction of preweaning mortality	
Date: 25.10.2005	Pages/appendices: 49/13
Supervisor(s): Veikko Tuovinen, Pirjo Suhonen, Petri Kainulainen	
Unit/Project: Development of Animal Health Service in Eastern Finland	
Abstract: The goal of this study was to assess, if preweaning mortality can be reduced by allowing extra early split nursing and giving the artificial colostrum product "Piggyboost" to small piglets. The study was carried out in a sow herd of 300 sows. Every second litter (119 in all) was included in the test group, and every second litter (116 in all) was assigned to the control group. The six smallest piglets in litters of over 12 were allowed an extra early split nursing, while the rest of the litter was closed off in the pig den. In addition, all piglets weighting under 1 kg were given Piggyboost with in 12 hrs of birth. The preweaning mortality was 12, 9 % in the test group and 12, 1 % in the control group. The difference between the groups was not significant ($p=0,549$). Extra suckling and Piggyboost did not reduce preweaning mortality in this study. The preweaning mortality in the test period was 3, 5 – 4, 7 percentages higher compared to the preceding and the following periods. The weakening of possibilities for cross fostering caused by the test method is expected to be the primary cause for increased mortality. The results of the study and increased preweaning mortality in the test period indicate that carefully executed cross fostering management combined with large farrowing batches ought to be used as a primary method for reducing preweaning mortality.	
Keywords: Piglet, preweaning mortality, colostrum, mortality, cross fostering, litter	
Confidentiality: (which parts of the Thesis and until when?)	

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	5
2. PORSASKUOLLEISUUS TUOTANTOA RAJOITTAVANA TEKIJÄNÄ	6
2.1 Porsaskuolleisuuden syyt	9
2.1.1 Porsaan lähiympäristö	11
2.1.2 Sairaudet	12
2.1.3 Emakosta johtuvat kuolinsyyt	13
2.1.4 Porsaista johtuvat kuolinsyyt	14
2.2 Porsaskuolleisuuden ennaltaehkäisy	16
2.2.1 Lähiympäristö	16
2.2.2 Pahnueen taseaus	18
2.2.4 Emakon imetyskyky	20
2.3 Taloudellinen merkitys tilatasolla	21
3. PORSAA PASSIIVISEN IMMUNITEETIN MUODOSTUMINEN	24
3.1 Ternimaidon saannin vaikutus porsaan selviytymismahdollisuuksiin	25
3.2 Käytännön toimenpiteet riittävän ternimaidon saannin varmistamiseksi	27
4. MATERIAALI JA MENETELMÄT	28
4.1 Koetila	28
4.2 Porsitusosasto	29
4.3 Porsaiden hoitokäytännöt ja porsaskuolleisuuden ennaltaehkäisy	29
4.4 Koeryhmät	31
4.5 Koejärjestelyt	31
4.6 Kerättävät tiedot	33
4.7 Pilottikoe	33
4.8 Tutkimusmenetelmät ja menetelmien luotettavuus	33
4.9 Tutkimuksen validiteetti ja realibiliteetti	34
5. TULOKSET	35
5.1 Käsittelyn vaikutus porsaskuolleisuuteen	35
5.2 Porsasboosterikäsittelyn vaikutus pienten porsaiden porsaskuolleisuuteen	38
6. PÄÄTÄNTÖ	41
LÄHTEET	48

LIITTEET

Liite 1 Pahnueentaseausmenetelmät tanskalaistilalla

Liite 2 Tutkimussuunnitelma.

Liite 3 Pahnueiden jakaantuminen koon mukaisiin luokkiin

Liite 4 Kuolleiden porsaiden jakaantuminen kahteen painoluokkaan

Liite 5 Kuolleena syntyneiden ja elävänä syntyneiden erot

Liite 6 Vieroitettujen porsaiden lukumäärä

1 JOHDANTO

Syntymän jälkeinen porsaskuolleisuus oli Suomen sikatarkkailutietojen mukaan 13,1 prosenttia vuonna 2004. Kuolleisuus on samaa tasoa muiden Pohjoismaiden kanssa. Alle 10 % kuolleisuutta imetyskaudella elävänä syntyneistä on pidetty yleisenä tavoitteena, joka on mahdollista saavuttaa hyvillä hoitorutiineilla. (Penttiä, 2005, 68.)

Porsaskuolleisuus vaikuttaa merkittävästi porsastuotannon kannattavuuteen. 300 emakon sikalassa elävänä syntyneiden porsaiden kuolleisuuden aleneminen 13 prosentista 10 prosenttiin tuo tilalle noin 7000 € lisätuloa.

Yleisimmät elävänä syntyneiden kuolleisuutta aiheuttavat tekijät ovat ruhjoutuminen, nääntyminen ja suolitulehdus. (Rautiainen, 1994, 75.) Kaikkiin edellä mainittuihin syihin voidaan vaikuttaa varmistamalla kaikkien porsaiden riittävä ternimaidon saanti. Useissa tutkimuksissa (Peltoniemi, Martikainen, Pesonen & Tast 2004, Sainio, Tuovinen & Saloniemi 1996, Nielsen & Thorup, 2004) on osoitettu riittävän varhaisen, alle 12 h syntymästä ja riittävän suuren vasta-aineannoksen vaikuttavan kuolleisuuteen alentavasti. Peltoniemi (2004) ja Sainio (1996) ovat todenneet tutkimuksissaan, että kaupallisen ternimaitovalmisteen antaminen rutiininomaisesti kaikille pahnueen porsaille ei ole taloudellisesti kannattavaa.

Alipainoisten porsaiden määrä lisääntyy, kun pahnuekoko kasvaa, minkä vuoksi pienimpien porsaiden ternimaidon saannin varmistaminen suurissa pahnueissa osapahnueimetyksellä on perusteltua. (Rautiainen, 1994, 181.)

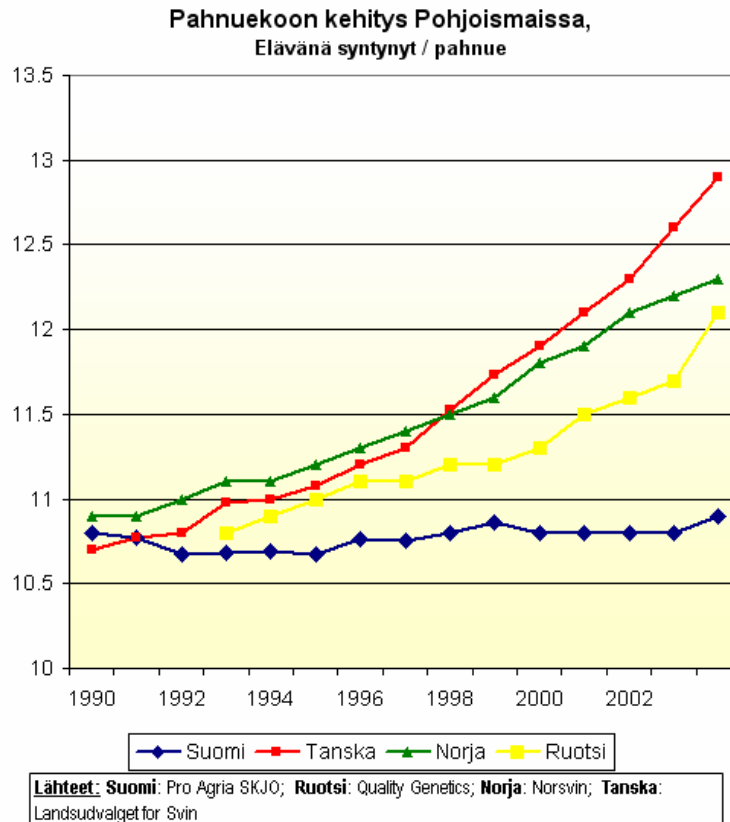
Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, voidaanko porsaiden syntymän jälkeistä kuolleisuutta alentaa osapahnueimetyksen ja pienille porsaille annetun ternimaitovalmisteen, Porsasboosterin avulla. Opinnäytetyössä on esitetty yleisimmät porsaskuolleisuutta aiheuttavat tekijät ja keinoja kuolleisuuden alentamiseksi alle kymmeneen prosenttiin elävänä syntyneistä.

Vähäisetkin panostukset porsaskuolleisuuteen palautuvat moninkertaisena eläinten parempana hyvinvointina ja tuotannon tehostumisen myötä parantuneena kannattavuutena.

2 PORSASKUOLLEISUUS TUOTANTOA RAJOITTAVANA TEKIJÄNÄ

Sianjalostuksen eräänä tulevaisuuden päätavoitteena sekä Suomessa että muissa maissa on pahnuekoon kasvattaminen. Suomalaisen sika-aineksen elävänä syntyneiden porsaiden määrä on pienempi kuin muissa Pohjoismaissa. Vuonna 2005 aloitettavan Ruotsin ja Norjan kanssa toteutettavan jalostusyhteistyön myötä elävänä syntyneiden porsaiden määrän emakkoa kohti odotetaan kasvavan Norjan ja Ruotsin tasoa vastaavaksi muutaman vuoden kuluessa.

Elävänä syntyneiden määrän kehitys pahnuetta kohti on ollut Suomessa varsin tasainen viime vuosina (kuvio 1.). Kun vuonna 1990 elävänä syntyneiden määrä oli 10,8 porsasta/pahnue, vastaava luku oli vuoden 2004 sikatarkkailutietojen mukaan 10,9 porsasta/pahnue. Muita maita alhaisempi elävänä syntyneiden määrä asettaa suomalaiset sianlihantuottajat vaikeaan kilpailutilanteeseen, joka edellyttää tulevaisuudessa tehokasta hedelmällisyysominaisuuksien jalostusta, ja uusien toimintamallien omaksumista käytännön sianhoidossa.



Kuvio 1. Pahnuekoon kehitys Pohjoismaissa. (Hassinen, 2005.) Elävänä syntyneiden lukumäärän kehitys on ollut Suomessa muita Pohjoismaita hitaampaa.

Pahnuekoon kasvu kasvattaa porsaskuolleisuusriskiä. Pieniä ja heikkoja porsaita syntyy enemmän ja pahnuekoko on yhä useammin suurempi, kuin pahnueen synnyttäneen emakon imetyskyky. Hoitajan on varmistettava pian syntymän jälkeen kaikkien porsaiden ternimaidon saanti ja pahnueentasaukset ja imettäjäemakolle siirrot on tehtävä aikaisintaan 12 tunnin kuluttua, mutta viimeistään muutaman vuorokauden kuluessa syntymästä.

Syntymän jälkeinen porsaskuolleisuus oli Suomen sikatarkkailutietojen mukaan 13,1 prosenttia vuonna 2004 (taulukko 1). Luku on pysynyt melko tasaisena viiden vuoden ajan. Kuolleisuuden taso vastaa keskimääräistä pohjoismaista tasoa. On lisäksi huomattava, että Suomessa elävänä syntyneiden määrä pahnuetta kohti on pienempi kuin muissa maissa, mikä yhdessä samantasaisen kuolleisuuden kanssa johtaa selkeästi vertailumaita pienempään porsastuotokseen.

TAULUKKO 1. Porsastuotannon tulokset Pohjoismaissa 2004. (Hassinen Heikki, 2005.)

Porsastuotannon tulokset Pohjoismaissa 2004				
	Suomi	Ruotsi	Norja	Tanska
Avainluvut				
Vier.porsaita / emakko / vuosi	19.8	23.2	22.2	24.9
Pahnueita / emakko / vuosi	2.09	2.26	2.11	2.24
Pahnuetulokset				
Elävänä syntynyt / pahnue	10.9	12.1	12.3	12.9
Kuolleena syntynyt / pahnue	1.2	0.8	1.2	1.5
Vieroitettu / pahnue	9.5	10.3	10.5	11.1
Kuollut ennen vieroitusta, %	13.1	14.8	15.0	13.7
Tiinehtyvyytulokset				
Tehottomuuspäiviä / pahnue	30.0	16.0	23.0	15.6
Vieroituksesta astutukseen, pv	9	6	7	6
Uusintatiineytyksiä, %	18.0	8.0	9.0	7.7
Porsimisprosentti	75.0	85.3	78.0	84.4
Keskiemakkoluku, kpl	80	184	55	303
Tilojen lukumäärä, kpl	262	216	671	572

Suomessa oli vieroitettu keskimäärin 19,8, Ruotsissa 23,2, Norjassa 22,2 ja Tanskassa 24,9 porsasta/emakko/vuosi. Elävänä syntyneitä oli ollut Suomessa 10,9, Ruotsissa 12,1, Norjassa 12,3, ja Tanskassa 12,9/pahnue. Vieroitettuja oli ollut Suomessa 9,5, Ruotsissa 10,3, Norjassa 10,5 ja Tanskassa 11,1/pahnue. Kuolleisuusprosentti oli ollut Suomessa 13,1, Ruotsissa 14,8, Norjassa 15,0 ja Tanskassa 13,7. Keskiemakkoluku oli ollut 2005 Suomessa 80, Ruotsissa 184, Norjassa 55 ja Tanskassa 303.

Osa porsaista syntyy liian heikkoina ja pieninä selviytyäkseen, minkä vuoksi porsas-kuolleisuutta ei ole mahdollista estää kokonaan, mutta useilla käytännön hoitotoimilla

kuolleisuus voidaan saattaa tasolle, joten kuolleisuuden alentamiseen käytetyt kustannukset korvautuvat suurempana vieroitettujen porsaiden määränä. Alipainoisten porsaiden määrä lisääntyy, kun pahnuekoko kasvaa, minkä vuoksi pienimpien porsaiden ternimaidon saannin varmistaminen suurissa pahnueissa osapahnueimetyksellä on perusteltua. Jos pahnueentasaus ei ole mahdollista, osapahnueimetystä voidaan jatkaa 2 - 3 päivän ajan (Rautiainen, 1994, 181).

Alle kymmenen prosentin porsaskuolleisuutta pidetään neuvonnassa tavoitteena, se on merkinä normaaleista, onnistuneista porsitusosaston hoitorutiineista.

2.1 Porsaskuolleisuuden syyt

Viimeisin laaja tutkimus porsaskuolleisuuden syistä suomalaisilla sikatiloilla toteutettiin Etelä-Pohjanmaan alueella 1990–1991 ELL Eero Rautiaisen johdolla ja tutkimus kuului osana Vaasan läänin sikatautiprojektiin. (Rautiainen, 1994, 73 – 81.)

Vaasan läänin sikatautiprojektin tutkimuksessa oli mukana 35 sikatarkkailuun kuuluvaa tilaa, joilla oli keskimääräistä suurempi porsaskuolleisuus. Tilat lähettivät tutkittavaksi viiden perättäisen pahnueen imetysaikana kuolleet porsaas, yhteensä 171 pahnuetta joista tuli tutkittavaksi 436 porsasta (taulukko 2).

TAULUKKO 2. Porsaiden kuolleisuus ja tärkeimmät kuolinsyyt ennen vieroitusta sekä kuolinsyiden osuus koko kuolleisuudesta. (Rautiainen, 1994, 73 – 81.)

	Kuolleisuusprosentti	Osuus kuolleisuudesta
Kuollut tiineyden aikana	2,1	11,3
Hapenpuute syntyessä	6,0	29,6
Ruhjoutunut	4,2	23,0
Nääntynyt	2,9	14,3
Rääpäle	0,6	2,5
Suolitulehdus	1,7	11,8
Muu syy	1,7	7,5
Yhteensä	19,2	100

Kokonaiskuolleisuus tutkimuksessa oli 19,2. Suurimmat kuolinsyyt olivat hapenpuute syntyessä 6,0 %, ruhjoutuminen 4,2 % ja nääntyminen 2,9 %. Hapenpuute syntyessä 29,6 %, ja ruhjoutuminen 23,0, aiheuttivat yhdessä yli puolet kokonaiskuolleisuudesta.

Kuolleena syntyneiden porsaiden osuus kaikista syntyneistä on sikatarkkailutulosten mukaan noin kymmenen prosenttia ja suurin riski joutua emän ruhjomaksi tai nääntyä ravinnon puutteeseen on ensimmäisen neljän päivän iässä. Porsaskuolleisuudessa voi olla suuria eroja tilojen välillä. Parhaat tilat pääsevät alle kymmenen prosentin kuolleisuuteen elävänä syntyneistä. (Rautiainen, 1994, 73 – 81.)

Porsaskuolleisuus on ongelma, joka voi vaihdella voimakkaasti tilaolosuhteissa vuodenajan, eläinaineksesta johtuvien tekijöiden ja tilalla esiintyvien tautiepidemioiden mukaan. Kuolleisuudessa on suuria eroja myös pahnueiden välillä. Ero Rautiaisen tutkimuksessa parhaassa viidenneksessä kuolleisuutta ollut ollenkaan, ja heikoin viidennes vastasi lähes puolesta kuolleisuudesta. (Rautiainen, 1994, 73 – 81.)

Vuodenajoista kesän kuumat jaksot voivat aiheuttaa ruhjoutumiskuolemia emakoiden ollessa raukeita ja välinpitämättömiä, kun samaan aikaan porsaas etsivät viileää makuupaikkaa ympäri karsinaa. Hellejaksojen ongelmat voivat kärjistyä erityisesti va-

paaporsitusjärjestelmässä. Kuumana aikana emakot viilentävät itseään leikkimällä vedellä ja levittämällä rehutähteitä kaukalosta karsinan lattialle. Rehutähteet yhdessä lämmön ja kosteuden kanssa toimivat hyvänä taudinaiheuttajien kasvualustana.

Kylmän vuodenajan ongelmat koskettavat tiloja, joilla ei ole porsaspesiä eikä riittävää lisälämmitystä. Syntyvät porsaas altistuvat kylmälle ja emän lämpöä etsivät joutuvat maatuksi. Viluinen porsas on altis niveltulehduksille ja ripuleille. (Rautiainen, 1994, 73 – 81.)

Useimmissa maissa tavoitellaan jalostusohjelmien ja hoitotoimien tehostamisen avulla suurempia pahnueita. Porsaskuolleisuusriski lisääntyy pahnuekoon kasvaessa. Suurissa pahnueissa on enemmän syntymäpainoltaan pieniä porsaita, jotka ovat heikommassa kilpailuasemassa taisteltaessa ravinnosta ja ternimaidon vasta-aineista. Lisäksi porsaita voi olla enemmän kuin emakolla on toimivia nisiä. Edellä mainituista syistä johtuen porsaskuolleisuuden ennaltaehkäisyyn on syytä panostaa, etteivät pahnuekoon kasvuun uhratut panostukset valu hukkaan suuremman porsaskuolleisuuden vuoksi. (Staying alive, 2004, 16–18.)

Ensikoilla on pienemmät pahnueet kuin vanhemmilla emakoilla. Pahnuekoko kasvaa emakon vanhetessa. Erot eri-ikäisten emakoiden pahnuekoossa tulevat esille varsinkin toimintaansa käynnistävien tilojen tuloksia tarkasteltaessa. Ensikoiden ongelmaksi voi muodostua ternimaidossa olevien vasta-aineiden alhainen määrä ja laatu, joka ei aina vastaa ympäristön tautipainetta. Ongelma voi tulla esille varsinkin ostettaessa tiineitä ensikoita, jotka porsivat kolmen viikon kuluessa tilalle tulosta. Puutteellinen vasta-aineiden saanti voi ilmetä porsailla koliripuli tai porsasruven voimakkaana esiintymisenä. (Rautiainen, 1999, 122 – 129.)

2.1.1 Porsaan lähiympäristö

Porsaan lähiympäristöllä on tärkeä merkitys porsaan selviytymismahdollisuuksille. Porsas syntyy vähäisillä ravintovarastoilla, ilman vastustuskykyä ja on hyvin arka kylmyydelle. Mitä pienempi porsas, sitä suurempi on sen suhteellinen lämmönhukka. Porsituskarsinaan tarvitaan aina, vuodenajasta riippumatta lisälämpöä ja vedoton ma-

kuupaikka. Likainen karsina altistaa tartuntataudeille kuten niveltulehduksille, ripulille ja napatulehdukselle, joka voi johtaa myöhemmin napatyrän kehittymiseen.

(Cutler, Fahy, Spicer, Cronin, 1999, 993.)

2.1.2 Sairaudet

Tärkeimpiä porsaskuolleisuutta aiheuttavia sairauksia ovat ripulit ja niveltulehdukset. Porsas voi altistua sairauksille välittömästi syntymän jälkeen likaisen ja sopimattoman ympäristön vuoksi. Jos samalla porsaan saamassa passiivisessa vastustuskyvyssä on puutteita, seurauksena on sairastuminen. (Rautiainen, 1999, 122 – 129.)

Karkea lattiamateriaali voi aiheuttaa tulehduksille altistavia ihon rikkoontumisia vastasyntyneelle jo muutaman tunnin kuluessa. Yleisintä on etupolvien ihon rikkoontuminen. Niveltulehdusten ehkäisemiseksi polvet voi suojata urheiluteipillä tai sivelemällä niihin kontaktiimaa. Ongelma on tyypillinen uusissa sikaloissa ensimmäisillä porsimiskerroilla ja vanhoissa sikaloissa pesun ja ajan karhentamissa lattiapinnoissa. Raju tai hoitamaton niveltulehdus johtaa kuolemaan tai vähintään räpälöitymiseen.

Porsaiden ripulin aiheuttajista yleisin bakteeri on *Escherichia coli*. Vakavimmat seuraukset ripuli aiheuttaa iskiessään muutaman päivän ikäisiin porsaisiin, tällöin kuolleisuus voi olla suurta nopeista hoitotoimista huolimatta. Tämän niin kutsutun pikkuporsasripulin ensisijainen ehkäisykeino on passiivisen vastustuskyvyn vahvistaminen esimerkiksi emakoiden rokotusohjelman avulla. (Rautiainen, 1999, 122 – 129.)

Passiivisen vastustuskyvyn vahvistamisen lisäksi aikaisemmin mainitut porsituskarsinan lähiympäristöön liittyvät tekijät, kuten puhtaus ja lämpötila, korostuvat siinä tapauksessa että ripuleista ja muista porsaiden sairauksista on kehittynyt tilaongelma.

Porsasrupi, jota aiheuttaa *Streptococcus hyicus* –bakteeri, aiheuttaa porsaalle yleistulehduksen, joka oireilee oranssinruskeana värinä tai voi alkaa säännöllisen muotoisina pyöreinä rupilaikkuina. Ruppi voi esiintyä yksittäisissä porsaissa tai sairastuttaa nopeasti koko pahnueen. Käytännön kokemuksen perusteella uusissa sikaloissa porsasruvesta voi tulla hetkellisesti tilaongelma. Kosteus ja kuuma sikalailma esimerkiksi sää-

oloista johtuen voi osaltaan lisätä riskiä taudin puhkeamiselle ja leviämislle. (Rautala, 1999, 174).

Sikiökaudella lopputiineyden aikana emakon sairastama parvovirusinfektio voi heikentää syntyviä porsaita niin, että ne kuolevat pian syntymänsä jälkeen. Heikko elinvoimaisuus on mahdotonta varmistaa parvoviruksesta johtuvaksi ilman tutkimusta. (Rautiainen, 1999, 122 – 129.)

2.1.3 Emakosta johtuvat kuolinsyyt

Yleisin pikkuporsaan kuolinsyy on ruhjoutuminen. Emakko makaa tai polkee porsaitaan kuoliaaksi. Toisinaan porsimisen aiheuttama kipu saa emakon purkamaan kiukkuaan porsaisiin kohtalokkain seurauksin. Sekä emakon fyysinen terveys, jalkojen kunto ja liikuntakyky, että emo-ominaisuudet vaikuttavat emakon kykyyn hoitaa porsaitaan. Risteytysmakot ovat osoittautuneet käytännössä paremmiksi maidontuottajiksi ja porsaanhoitajiksi kuin puhdasrotuiset emakot. Emakon ensimmäisten imetyspäivien porsaanhoito-ominaisuudet ovat nousseet tärkeiksi jalostettaviksi ominaisuuksiksi emolinjan jalostuksessa esimerkiksi Tanskassa. (Jalostuksen tulokset hyödyksi, 2005, 10.)

Merkittävin maidottomuutta aiheuttava tekijä on emakon MMA – syndrooma eli maitokuume. Sairaus, jonka oireet vaihtelevat lievistä kuumeesta voimakkaisiin utare- ja kohtutulehdusoireisiin on muuttanut vuosien mittaan muotoaan. Useimmiten sairaus aiheuttaa vain lievää kuumetta eikä asianmukaisesti hoidettuna aiheuta juurikaan porsaskuolemia. Hoidon viivästyminen vakavassa maitokuumeessa voi koitua sekä emakon että porsaiden kohtaloksi. (Heinonen, 1999, 118.)

Huolimatta vuosikymmeniä jatkuneesta jalostuksesta, jolla stressialttiit ja vihaiset emakot on pyritty karsimaan tuotannosta, joukossa on yksilöitä, jotka eivät suostu imettämään tai tappavat porsaitaan. Toisille emakoille porsitushäkkiin sulkeminen on stressaava kokemus. Porsimisen lähestyessä pesäntekovietti voi aiheuttaa voimakasta levottomuutta ja karkailua, ääritapauksessa emakko porsii seisaaltaan tai porsiminen viivästyy niin, että lopputuloksena on porsaiden menehtyminen emakon kohtuun.

Edellä mainitut ongelmat ovat yleisempiä ensikoilla ja emakot rauhoittuvat useimmiten porsimisen päätyttyä.

Pohjoismaisessa tutkimuksessa on osoitettu, että syntymäpainoltaan pieniä porsaita tekevät emakot ruhjovat porsaitaan helpommin, kuin suuria porsaita tekevät. Samassa tutkimuksessa todettiin emakon taipumuksen ruhjoa porsaitaan olevan perinnöllistä ominaisuuden perinnöllisyysasteen ollessa 0,15, eli hedelmällisyysominaisuuksien luokkaa. (Bred to survive, 2004, 20–23.)

2.1.4 Porsaista johtuvat kuolinsyyt

Pahnuekoon kasvaessa pienien, alle kilon painoisten porsaiden suhteellinen osuus pahnueessa lisääntyy. Vertailtaessa 12 syntyneen porsaan pahnueita, jo 0,8 syntyneen porsaan lisäys pahnuekoossa alentaa keskipainoa 50 grammalla ja nostaa alle kilon painoisten porsaiden osuuden 2,0 prosentista 6,2 prosenttiin. Kuolleisuusriski on syntymäpainoltaan pienillä porsailla huomattavasti suurempi, kuin suurilla porsailla (taulukko 3). (A licence to live for small piglets, 2005, 7-10.)

TAULUKKO 3. Pienten porsaiden kuolleisuus on korkeampi. (Van der Aar, 1985, International Pig Topics, 3 /2005, 7-10.)

Paino (g)	Kuolleisuusprosentti neljän ensimmäisen elinviikon aikana
600 – 700	64,3
700 - 800	50,0
800 - 900	36,4
900 - 1000	18,5
1000 - 1100	16,0
1100 - 1200	10,2
1200 - 1300	9,0
1300 - 1400	8,9
1400 - 1500	5,7
>1500	3,9

Porsaskuolleisuus lisääntyy merkittävästi porsaan syntymäpainon laskiessa alle 900 gramman (taulukko 3). Pienet porsaas ovat alttiimpia kylmettymiselle ja ne jäävät helposti joko kokonaan ilman ternimaitoa tai saavat sitä kilpailutilanteessa emän nisillä vähemmän kuin suuremmat pahnueoverit. Vähäinen energian ja vasta-aineiden määrä altistaa nälkiintymiselle ja sairauksille. Lisäksi nälkäinen porsas jää helpommin emän tallomaksi etsiessään maitoa imetysten välillä. Pienillä porsailla voi olla lisäksi heikko elinvoima tai ne voivat olla liikuntakyvyttömiä. (Rautiainen, 1999, 122 – 129.)

Syntymäpaino ei ole ainoa porsaan selviytymismahdollisuuksiin vaikuttava tekijä. Porsaan syntymäjärjestyksellä on suora yhteys porsaan saamaan ternimaitomäärään ja sitä kautta kuolleisuuteen. Jos pieni, alle kilon painoinen, porsas on syntynyt seitsemän ensimmäisen porsaan joukossa, sen selviytymismahdollisuudet ovat huomattavan paljon paremmat kuin myöhemmin syntyneillä pienillä porsailla. Syntymäjärjestyksessä myöhemmin syntyneet suuret porsaas menestyvät kokonsa ansiosta kilpailussa emakon nisillä eivätkä kärsi vähäisen ternimaidon saannin aiheuttamista ongelmista yhtä paljon, kuin pienet porsaas. Myöhäinen sija syntymäjärjestyksessä yhdessä alhai-

sen syntymäpainon kanssa johtaa kuolemaan suurimmalla osalla, jopa 75 prosentilla porsaista. (Staying alive, 10/2004, 16–18.)

Perinnölliset poikkeamat voivat aiheuttaa porsaan liikuntakyvyttömyyden ja sitä kautta kuoleman. Hajaraajaisuus, niin kutsutut sammakkoporsaat ovat näistä yleisimpiä. Porsas voi toipua elinvoimaisuutensa ja suuren syntymäpainonsa avulla takarajojen hajajalkaisuudesta, mutta neliraaja hajajalkaisilla porsailla ei ole selviytymismahdollisuuksia. Pahimmillaan yli puolet joidenkin pahnueiden porsaista voi syntyä tästä syystä liikuntakyvyttöminä.

Eläinainees vaikuttaa porsaskuolleisuuteen sekä emakoiden että porsaiden kautta. Emälinjan jalostuksella on mahdollista vaikuttaa voimakkaammin ja nopeammin emakon porsastuotanto-ominaisuuksiin kuin jalostettaessa samassa populaatiossa lisäksi lihantuotanto-ominaisuuksia. Jalostusvalinnalla voidaan vaikuttaa paitsi pahnuekokoon, myös porsaiden elinvoimaan ja emakon porsaanhoitokykyyn. Käyttämällä risteytyksiä emälinjassa ja porsastuotannossa, hyödytään risteytyselinvoiman mukanaan tuomista terveyden, kestävyiden ja elinvoiman lisääntymisestä. (Jalostuksen tulokset hyödyksi, 2005, 10.)

2.2 Porsaskuolleisuuden ennaltaehkäisy

Porsaskuolleisuuden ennaltaehkäisyssä on huomioitava kaikki kuolleisuuteen vaikuttavat tekijät; ympäristöolosuhteet, emakon ja porsaiden sairaudet ja suurten pahnueiden ja porsaiden kokoerojen tuomat haasteet. Kuolleisuusriski on suurin neljän ensimmäisen elinpäivän aikana, ja porsaan selviytymismahdollisuudet ovat suuresti riippuvaisia sen kyvystä selvitä kilpailusta nisillä ja sen saamasta maitomäärästä. (Rautainen 1999, 122 – 129.)

2.2.1 Lähiympäristö

Porsituskarsinat tulisi pestä pahnueiden välillä. Osastoiduissa sikaloissa pesu on helppo järjestää. Pienissä sikaloissa yksittäisten karsinoiden pesu voi olla joskus jopa haitallista roiskevesien ja ilman kostumisen vuoksi. Desinfiointi voidaan tarvittaessa

suorittaa kuumapesurilla tai tarkoituksen mukaisella desinfiointiaineella. Tärkeintä on karsinan kuivuminen ennen seuraavan emakon tuloa.

Porsitusosaston lämpötilan tulisi olla porsimisaikaan 20 astetta ja viikko porsimisen jälkeen 18 astetta. Vahvat porsaas selviytyvät nisille viileämmässäkin, mutta heikoille ja pienille harhailu kylmässä karsinassa syntymän jälkeen voi johtaa kylmettymiseen ja ternimaidon saannin viivästymiseen. Veto ja kosteus aiheuttavat porsaalle suuremman lämmönhukan, kuin mitä lämpötilan perusteella voisi olettaa. (Munsterhjelm, 2003, 11 - 13.)

Porsas tarvitsee ehdottomasti lisälämpöä lämpölampun, lämpökatoksen tai lattiassa olevan lämpölevyn muodossa. Porsaspesä on hyvä, halpa ja toimiva makuupaikka, jonne pikkuporsaas löytävät tiensä jo ensimmäisten tuntien kuluessa syntymästä. Katoksen voi varustaa lämpölampulla, jonka voi siirtää myöhemmin pois tai sammuttaa porsaiden kasvaessa. Lattialämpö varmistaa riittävän ja tasaisen lämmityksen pesään. Lämpötilan porsaiden makuupaikalla tulisi olla 30–32 astetta porsaiden syntyessä. Porsimisen aikaan emakon taakse asetettavasta lämpölampusta on hyviä kokemuksia. Varsinkin talviaikaan osaston yleislämpötila voi olla liian kylmä pienimmille porsaille ja näin säästetään porsaan vähiä energiavaroja imetystapahtumaan. (Munsterhjelm, 2003, 14 - 15.)

Paitsi että lämpökatos suojaa kylmältä ja vedolta, se houkuttaa porsaas lämmöllään pois emakon makuupaikalta, jossa porsaas muussa tapauksessa mielellään lämmittelevät. Liian lämmin lämpökatos voi olla kuolonloukku, jos porsaas pakenevat sen alta ja altistuvat näin emakon tallomiselle. Porsaiden käyttäytymistä on siksi seurattava ja säädeltävä katoksen lämpötilaa lampun käytöllä porsaiden kasvun ja osaston lämpötilan mukaan.

Porsitushäkin tulisi olla sellainen, että se suojaa porsaita ruhjoutumasta emakon alle. Häkkimalleissa on valinnanvaraa, hyvin yksityiskohtia myöten suunniteltu häkki on turvallinen sekä emakolle että porsaille. Yleisimmät porsaita suojaavat ratkaisut ovat sisennetyt alimmat vaakaputket, jotka estävät emakkoa kaatumasta porsaiden päälle. Toisissa malleissa sisennetty vaakaputki on korvattu kääntyvillä kaatumaraudoilla, jotka kääntyvät pois edestä emakon noustessa ylös ja taipuvat vaakatasoon emakon

käydessä makuulle. Alin vaakaputki voidaan korvata pystysuuntaisilla sormimaisilla putkilla, jotka mahdollistavat porsaille helpomman pääsyn nisille. Häkin tulee olla kiinnitettävissä lujasti alustaansa. (Cutler, Fahy, Spicer, Cronin, 1999, 993.)

2.2.2 Pahnueen tasaus

Pahnueen tasauksen mahdollisuudet kuolleisuuden alentajana on saanut uuden merkityksen suurten sikaloiden yleistyttyä. Pienehköissä sikaloissa tasausmahdollisuuksia on harvemmin ja suurten pahnueiden kuolleisuus nousee väistämättä korkeaksi. Tehokas pahnueentasaus vaatii toimiakseen vähintään sadan emakon ryhmävieroitusjärjestelmää noudattavan sikalan. Jatkoimetys ja imettäjäemakon käyttö onnistuu pienemmässäkin sikalassa.

Porsaiden tulee saada aina ternimaitoa ennen siirtoa. Liian varhain siirretyt sairastuvat helposti. Suosituksen mukaan porsaiden tulisi olla vähintään 12 tunnin ikäisiä ennen siirtoa. Jos porsaat siirretään samaan aikaan porsineelle emakolle, siirron voi suorittaa aikaisemmin. (Munsterhjelm, 2003, 7 - 8.)

Tasaus on tehtävä vuorokauden kuluessa porsimisesta, koska käyttämättömät nisät kuivuvat jos niillä ei ole porsasta. Porsaita voi vaihtaa emakolta toiselle tai vähentää tämänkin jälkeen. (Munsterhjelm, 2003, 7 - 8.)

Perinteisessä, pienenikin sikaloihin sopivassa pahnueentasauksessa pienet ja suuret pahnueet tasataan keskenään. Tässä tasausmallissa on hyvä ottaa huomioon porsaiden kokoerot ja mahdollisuuksien mukaan perustaa pienille ja suurille porsaille omat pahnueet. Pienten porsaiden selviytymismahdollisuudet ja maidonsaanti paranevat huomattavasti samankokoisten joukossa. Pahnueentasaus kannattaa tehdä kokoerojen tasaamiseksi siinäkin tapauksessa, että porsaiden lukumäärä pahnueissa ei muutu. Pienten porsaiden imettäjäksi valitaan emakko, jonka oletetaan selviytyvän parhaiten pienten porsaiden hoidosta. Yleensä tarkoitukseen sopii parhaiten kerran tai kahdesti porsinut emakko. (Viitanen, 2005.)

Jos lyhyen ajan sisällä syntyy useita suuria pahnueita, voi olla tarpeen käyttää imettäjäemakkoa. Imettäjäemakoksi valitaan hyväkuntoinen ja hyvin maitoa tuottava emak-

ko, jolla on vähintään kolmen viikon ikäiset porsaas, jotka vieroitetaan. Kerätään vastasyntyneiden pahnueista suurimmat ja vahvimmat porsaas uudeksi pahnueeksi imettäjämakolle. Tämä menetelmä toimii parhaiten, jos siirrettävät porsaas ovat jo hieman vahvistuneet ja muutaman päivän ikäisiä. (Munsterhjelm, 2003 7 - 8.)

Jos jostain syystä on siirrettävä 1-2 päivän ikäisiä porsaita, valitaan pienten imettäjäksi noin viikkoa aiemmin porsinut emakko, jonka porsaas siirretään toiselle, porsaansa vieroittaneelle emakolle. Näin emakon maidontuotanto ja stimuloinnin tarve vastaavat paremmin porsaiden kokoa molemmissa pahnueissa. Malli on kopioitu tanskalaisilta sikatiloilta ja toimii hyvin käytännössä. (Munsterhjelm, 2003, 7 - 8.)

Ensimmäisen viikon aikana pahnueita kannattaa seurata erityisen huolellisesti. Jos ryhmässä löytyy riittävä määrä jälkeen jääneitä porsaita, niille voidaan etsiä imettäjämakko ja kerätä pienet yhteen. Omassa pahnueessaan pienet saavat paremmat selviytymismahdollisuudet ja niiden kasvu paranee. Pienet on merkittävä ja siirrettävä ajoissa, ennen kuin ne sairastuvat ja heikkenevät liikaa, jolloin siirto vieraalle emakolle voi olla kohtalokas. Merkinä onnistuneesta pahnueentasauksesta ovat tasakokoiset porsaas vieroituspäivänä.

Imetyskauden aikana kannattaa tarkistaa pahnueet ja merkitä muistiin porsaas, jotka eivät tule saavuttamaan vieroituspainoa vieroituspäivään mennessä. Edelleen nämä porsaas on hyvä kerätä omaksi pahnueekseen imettäjälle jo hyvissä ajoin. Viimeinen jatkoimetyn tarve ratkaistaan vieroituspäivänä. Suuret porsaas hyötyvät lisämaidon antamisesta siirtovaiheessa. Vasikoille tarkoitettu instant -käsitelty juomarehu sopii hyvin lisämaidoksi porsaille.

Pahnueen tasaus on merkittävin työvaihe porsaskuolleisuuden ehkäisyssä. Pahnueen tasaus edellyttää hoitajalta tietoa emakon maidonerityksen fysiologiasta, sen antamista mahdollisuuksista ja rajoituksista. Lisäksi on ymmärrettävä porsaiden tarpeet pahnueita tasattaessa. Tasaukseen voi antaa ohjeita, mutta lopulta hoitajan ammattitaito ratkaisee lopputuloksen.

Pahnueentasaukseen on haettu oppia tanskalaisilta sikatiloilta, joilla on pitkä kokemus suurissa yksiköissä käytettävistä hoitomenetelmistä. Liitteessä 2 on esitelty uu-

den, 400 emakon porsastuotantosikalan pahnueentasauskäytäntöjä A-Tuottajien sikatalousneuvoja Marko Övermarkin tilalla tekemien havaintojen pohjalta (liite 2).

Liian pienenä vieroitetut porsaasat kärsivät vieroituksesta suhteellisesti eniten ja jäävät helposti vähemmälle rehulle, räpälöityvät, sairastuvat ja kuolleisuus välikasvatuksessa lisääntyy. Pienenä syntyneet porsaasat säilyttävät suhteellisen kokoeronsa koko elämänsä ajan, vaikka saisivat riittävästi ravintoa ja pysyisivät terveenä. Tämän vuoksi pienet ja pahnanhohjimmiset vaativat jatkuvaa seurantaa ja lajittelua selvittääkseen. (A licence to live for small piglets, 2005, 7 - 10.)

2.2.4 Emakon imetyskyky

Yleensä emakon maidontuotantokyky on hyvä välittömästi porsimisen jälkeen. Maidontuotanto voi laskea nopeasti muutaman päivän aikana ja eläinkohtaiset erot imetyskyvyssä ovat suuria. Maidontuotannon ehtymistä voi olla vaikea ennustaa, eikä se näy aina emakkoa tarkkailemalla. Porsaiden käyttäytyminen kertoo maidon riittävästä. Nälkäiset porsaasat tappelevat nisillä, etsivät maitoa imetysajan ulkopuolella ja jäävät helposti emakon kupeelle makaamaan. Heikon maidontuotannon vuoksi porsaita voidaan joutua siirtämään toisille emakoille suhteellisen pienistäkin pahnueista. (D'Allaire, 1999, 844.)

Emakon terveyden seurantaan kannattaa panostaa ensimmäisen imetysviikon aikana. Maitokuume on yleisin emakon maidottomuutta aiheuttava tekijä. Kuumeinen, utarettai kohtutulehduksella oireilevan maitokuumeen havaitseminen on helppoa. Sen sijaan lievän ja alkuvaiheessa olevan maitokuumeen havaitsemiseen tarvitaan erityistä paneutumista. Kuumeen mittaaminen säännönmukaisesti porsineilta emakoilta on eräs tapa. Kuumeen mittaaminen on aiheellinen viimeistään silloin, jos emakko ei nouse syömään tai jää joksikin aikaa makaamaan rehunjaon jälkeen. Toinen tapa on tunnustella emakoiden utareita päivittäin ensimmäisen viikon aikana porsimisesta. Kokenut hoitaja havaitsee muutokset utareissa ja hoito voidaan aloittaa välittömästi, ennen kuin sairaus ehtii aiheuttaa maidontuotannon alenemista tai lämmön nousua. Maitokuume voi sairastuttaa emakon myös myöhemmin imetyskaudella, jolloin emakko vähentää syöntiä ja muuttuu apaattiseksi ja kuumeilee. Tässäkin tapauksessa hoidolla on kiire,

koska suuret porsaavat imeä syömättömän emakon alikuntoon nopeasti tai ryhtyvät pureskelemaan nisiä maidontuotannon vähetessä. (D’Allaire, 1999, 844.)

Nisien kunto ja laatu on hyvä tarkistaa varsinkin ensikoilla. Joillain eläimillä nisät ovat niin tiukat tai epämuodostuneet, ns. sisänisät tai hankautuneet, että porsaavat eivät saa niistä maitoa, vaikka nisät näyttäisivät ulospäin normaaleilta. Ilman ravintoa tai vähälle ravinnolle jääneet porsaavat eivät välttämättä kiinnitä heti huomiota, mutta kuolevat vuorokauden tai kahden ikäisinä ja kuolleisuus on suurta, jolloin apu voi tulla myöhässä myös elossa oleville.

Emakon imetyskyvyn tarkkailu jatkuu koko imetyskauden ajan. Iästä tai erilaisista sairauksista johtuen maidontuotanto voi ehtyä kesken imetyskauden. Jos emakko joudutaan poistamaan, porsaavat voi hyvin siirtää jatkoimetukseen toiselle emakolle. Porsaiden ei kannata antaa kärsiä heikosta maidontuotannosta, koska pieni vieroituskoko kostautuu suurena kuolleisuutena viimeistään välikasvatusvaiheessa.

2.3 Taloudellinen merkitys tilatasolla

Imetyskaudella kuolleen porsaan tuottamiseksi on tehty sama määrä panostuksia kuin vieroitukseen tuleville porsaille. Erotukseksi elävien ja menetettyjen porsaiden kesken tulee rehukustannus, vähäinen määrä työtä ja emakon imetyskaudella syövä lisärehu siinä tapauksessa, että ruokintaa on katsottu aiheelliseksi rajoittaa imetyskaudella pienen porsasmäärän vuoksi. Kaikki muut emakon hoitoon käytetyt panostukset pysyvät samana riippumatta vieroitettujen porsaiden määrästä.

Näin ollen menetettyjen porsaiden arvo muodostuu porsaan myyntihinnan ja porsaan kasvatusaikana aiheuttamien kustannusten erotuksesta. Tietty kuolleisuus on hyväksyttävä, ja jokainen tila asettaa kuolleisuuden suhteen omat tavoitteensa. Neuvonnassa käytetään yleisesti hälytysrajana 15 prosentin kuolleisuutta elävänä syntyneistä. Alle 10 prosentin kuolleisuus on hyvä ja saavutettavissa oleva tavoite.

Seuraavassa esitetty laskentaesimerkki on tutkimustilalta. Välytysporsaan hinta on toteutunut hinta lokakuulta 2005. Porsaan rehukustannus on laskentaesimerkin pohjalta

(Reunasalo, 2005, 41). Laskelman perusteena on tavoite, jonka toteutuessa porsaskuolleisuus laskee 11,6 prosentista 10 prosenttiin.

Laskelmassa käytetyt porsastuotannon tunnusluvut 1.1.-30.8.2005.

Elävänä syntynyt/pahnue	11,2
Kuolleena syntynyt/pahnue	1,0
Vieroitettu porsaita/pahnue	9,9
Vieroitettu porsaita/emakko/vuosi	20,5
Syntynyt pahnueita/emakko/vuosi	2,07
Kuolleisuus ennen vieroitusta %	11,6
Keskiemakkoluku	359

A. Vuosittain vieroitukseen tulevien porsaiden lukumäärä 10 % porsaskuolleisuudella.

Keskiemakkoluku X pahnueita/emakko/vuosi X elävänä syntynyt x (100 – kuolleisuus %).

$$\rightarrow 359 \times 2,07 \times 11,2 \times 0,9 = 7490 \text{ porsasta}$$

B. Vuosittain vieroitukseen tulevien porsaiden lukumäärä 11,6 % porsaskuolleisuudella.

Keskiemakkoluku X pahnueita/emakko/vuosi X elävänä syntynyt x (100 – kuolleisuus %).

$$\rightarrow 359 \times 2,07 \times 11,2 \times 0,884 = 7357 \text{ porsasta}$$

Erotus = 133 porsasta.

Vähennetään porsaan myyntihinnasta porsaan kasvatusaikana käyttämä lisärehun arvo ja porsaan hoidosta aiheutuva lisätyö, joka on arvioitu 15 minuutiksi/porsas ja työ-

tuntihinnaksi sivukuluineen 23€. Laskelma perustuu oletukseen, että kiinteät kustannukset eivät lisäännä. Porsaan hinta lokakuussa 2005, välityspaino 25 kg, 57,00 €/porsas (Tilitystiedot, Rantsi Katri ja Jyrki).

Porsaan rehunkulutus (Reunasalo, 2005, 41).

Vieroitusikä 30 pv

Painoväli 8,5–25 kg

Kasvutavoite 460 g/pv

Rehu	Rehun kulutus kg	Porsaan paino <u>jakson alussa kg</u>
Vieroitusrehu	3-6	8,5
Porsasrehu	20-25	12

Rhs ry/lisäkasvukg 1,55

Rehukustannus/porsas 9,09 €

Porsaan myyntihinta – rehukustannus – (tuntipalkka/4).

$$\rightarrow 57\text{€} - 9,09\text{€} - (23\text{€}/4) = 42,16\text{€}$$

Kerrotaan porsasta kohti saatu lisätuotto kuolleisuuden alenemisen tuomalla porsaiden lukumäärän kasvulla, eli 133 porsaalla.

$$\rightarrow 42,16\text{€} \times 133 \text{ porsasta} = 5607, 28 \text{ €}$$

Laskelma osoittaa, että porsaskuolleisuuden lasku 11,6 prosentista 10 prosenttiin, tuo kustannusten vähennyksen jälkeen 5607 € lisätuloa/vuosi. Laskentaesimerkin perusteella jokainen prosenttiyksikön lasku porsaskuolleisuudessa tuo 83 lisäporsasta ja noin 3500 € lisätuloa vuodessa.

Korkea porsaskuolleisuus, yli 15 %, voi olla helposti laskettavissa hyväksyttävälle tasolle, tällöin saatu kustannushyöty on huomattavan korkea. Mitä alemmas tavoite asetetaan, sitä vaativammaksi työ muuttuu ja työtapojen lisäksi ympäristöolosuhteiden ja eläinaineksen, kuten emakoiden ja porsaiden rodun, vaikutus korostuu. Saavutettu taloudellinen hyöty on esimerkissä niin suuri, että kuolleisuuden alentamiseen kannattaa panostaa. Summa kattaa esimerkiksi työntekijän kahden kuukauden palkkakustannukset sivukuluineen.

Tilaesimerkissä sama porsasmäärän lisäys saavutettaisiin yksinomaan kiertonopeuden tehostumisella 2,1 pahnueeseen/emakko vuodessa.

3 PORSAAN PASSIIVISEN IMMUNITEETIN MUODOSTUMINEN

Porsaan energiavarat ovat hyvin heikot syntyessä. Porsas tarvitsee ternimaidon ravintoaineita kasvuun, lämmönsäätelyyn ja vasta-aineita passiivisen vastuskyvyn muodostumiseen taudinaiheuttajia vastaan. (D'Allaire, 1999, 844.)

Sika kuuluu eläinten ryhmään, jonka jälkeläiset syntyvät ilman vastustuskykyä. Sian istukka ei läpäise emakon veressä olevia vasta-aineita, immunoglobuliineja, vaan porsaan on saatava vasta-aineet emän ternimaidosta. Vasta-ainepitoisuus emakon maidossa on suurimmillaan muutamia tunteja porsimisen jälkeen. Jos porsas saa imeä ternimaitoa normaalisti, vastasyntyneen porsaan suolisto läpäisee suurimolekyylisiä vasta-aineita parhaiten kolme tuntia syntymän jälkeen ja läpäisykyky laskee niin, että 24 tuntia syntymän jälkeen vasta-aineiden imeytyminen on hyvin vähäistä. Emakon ternimaidosta saatujen vasta-aineiden imeytyminen saa aikaan ohutsuolen soluvälien sulkeutumisen, joka estää suurimolekyylisten vasta-aineiden myöhemmän imeytymisen. Suolen vasta-aineiden läpäisykyky on tutkimusten mukaan riippuvainen emmän porsaan saaman ternimaidon ja vasta-aineiden määrästä, kuin syntymästä kulu-neesta ajasta. Runsaasti ternimaitoa saaneilla porsailla suolen läpäisykyky heikkenee nopeammin, kuin vähäiselle ravinnolle jääneillä porsailla. Tutkimusten mukaan porsailla, jotka olivat paastonneet ensimmäiset 24 tuntia syntymän jälkeen, oli vastaavat vasta-ainepitoisuudet veressään 12 ja 18 tuntia ruokinnan jälkeen, kuin luonnollisesti emakkoa imeneillä porsailla. (D'Allaire 1999, 844.)

Porsaan suoli voi läpäistä vasta-aineita vielä viisi päivää syntymän jälkeen, jos se on ollut vähäisellä ravinnolla. Tämän perusteella heikot porsaas voivat hyödyntää ternimaidosta saatavat vasta-aineet vielä useiden päivien kuluttua syntymästä, jos ne siirretään vasta porsineelle emakolle. (Roth, 1999, 809.)

3.1 Ternimaidon saannin vaikutus porsaan selviytymismahdollisuuksiin

Ternimaidon saanti vaikuttaa porsaan selviytymiseen kahta kautta. Ensimmäiseksi porsas tarvitsee energiaa heti syntymänsä jälkeen. Toiseksi porsas tarvitsee ternimaidon sisältämiä vasta-aineita. Vasta-aineiden imeytyminen on tehokkainta 12 tunnin kuluessa syntymästä. Porsaan tulisi saada ternimaitoa 3 tunnin kuluessa, koska suoliston kyky läpäistä suurimolekyyllisiä vasta-ainemolekyyliä heikkenee nopeasti syntymän jälkeen. Lisäksi porsaan energiavarastot ovat vähäiset, eikä sillä ole lainkaan lämmön tuottamiseen käytettävää ruskeaa rasvaa, joten ilman nopeaa ja riittävää ternimaidonsaantia nälkiintyminen ja kylmettyminen heikentävät porsaan nopeasti ja johtavat kuolemaan vuorokauden kuluessa. Porsas käyttää 60 % ternimaidosta saamistaan ravintoaineista lämmön tuottamiseen. (Cutler, Fahy, Spicer, Cronin, 1999, 993.)

Tanskalaistutkijat (Thorup, Eriksen ja Risum, 2004) ovat tutkineet, mitkä tekijät ennustavat porsaan heikkoja selviytymismahdollisuuksia. Suurin kuolineriski on 3 - 4 ensimmäisen elinpäivän aikana, jolloin huomio tulisi kiinnittää erityisesti tähän ajanjaksoon. Tärkein toimenpide, jonka avulla voidaan ehkäistä porsaskuolleisuutta näinä kriittisinä päivinä, on varmistaa kaikkien porsaiden riittävä ternimaidon saanti. Tutkimuksen mukaan porsaan mahdollisuuksiin saada riittävästi ternimaitoa vaikuttavat syntymäjärjestys, porsaan koko ja hoitajan toimintatavat porsaiden hoidossa ja pahnueentasauksessa.

Vaikka alhainen syntymäpaino aiheuttaa suuren riskin porsaan eloonjäämiselle, syntymäjärjestyksellä on suuri merkitys. Alle kilon painoisilla porsailla on hyvät eloonjäämismahdollisuudet, jos ne ovat syntyneet seitsemän ensimmäisen porsaan joukossa. Silloin pienilläkin porsailla on ollut hyvät mahdollisuudet saada ternimaitoa, ennen kuin suuremmat porsaas ovat syntyneet ja vallanneet nisät. Porsaan tulisi saada ternimaitoa 12 ensimmäisen tunnin aikana syntymästä 200 ml, jotta porsaan veren vasta-

ainepitoisuus olisi riittävän korkea, 25 - 30mg/ml. Taulukossa 4 on esitetty tanskalais-tutkimuksen tuloksia, josta ilmenee kuolleisuus eri painoisilla ja eri määriä ternimaitoa saaneilla porsailla. (Staying alive, 2004, 16–18.)

TAULUKKO 4. Syntymäpainon ja syntymäjärjestyksen vaikutus porsaskuolleisuuteen. (Thorup ym. 2004.)

Syntymäpaino	< 1 kg				>= 1 kg			
Porsaita kpl	29				173			
Kuolleisuus	45 %				5 %			
Syntymäjärjestys	1 - 7		> 7		1 - 7		> 7	
Porsaita kpl	13		16		101		72	
Kuolleisuus	8 %		75 %		3 %		8 %	
Immunoglobuliinitaso, grammaa/ml	0 - 10	> 10	0 - 10	> 10	0 - 10	> 10	0 - 10	> 10
Porsaita kpl*	0	13	4	10	1	98	6	65
Kuolleisuus	(-)	8	100	60	100	2	50	3

* Kuusi verinäytettä puuttui.

Taulukosta käy selville, että porsaan sija syntymäjärjestyksessä määrää pitkälle sen veren vasta-ainetason 12 tunnin kuluttua syntymästä. Alhaisen vasta-ainetason, 0 - 10 mg /ml, porsailla kuolleisuus oli huomattavasti suurempi kuin korkean, yli 10 mg/ml, vasta-ainetason porsailla. Kun alhaiseen syntymäpainoon yhdistyy myöhäinen sija syntymäjärjestyksessä, porsaan selviytymismahdollisuudet ovat hyvin heikot. Pienissä pahnueissa pienillä porsailla on luonnollisesti paremmat selviytymismahdollisuudet, samoin pahnueissa, joissa porsaat ovat syntyessään tasakokoisia.

Porsaan lopullinen menehtyminen vähäisen ternimaidon saannin vuoksi voi tapahtua useasta syystä. Täysin ilman ravintoa jäänyt porsas menehtyy luonnollisesti nälkään vuorokauden kuluessa syntymästä. Vähäiselle ternimaidolle jäänyt porsas voi etsiä maitoa emonsa nisiltä ja jäädä emakon ruhjomaksi. Jos sikalan tautipaine on normaali,

pienenä syntyneet porsaas kuolevat todennäköisemmin aliravitsemukseen kuin sairaus-
uksiin huolimatta alhaisista veren vasta-ainepitoisuuksista. (D’Allaire, 1999, 844.)

3.2 Käytännön toimenpiteet riittävän ternimaidon saannin varmistamiseksi

Porsaiden selviytymisen kannalta on ensisijaisen tärkeää, että hoitaja tunnistaa heikoille osille jäävät porsaas 12 tunnin kuluessa syntymästä ja ryhtyy oikeisiin toimenpiteisiin. Ensimmäisen elinvuorokauden aikana tehtyjä virheitä on vaikea korjata myöhemmin. Tanskalaistutkijat suosittelevat porsaiden siirtämistä pois omalta emolta vasta 12 tunnin kuluttua syntymästä. Lisäksi he suosittelevat osapahnueimetystä, jossa porsaas jaetaan koon mukaan kahteen ryhmään, tällöin pienillä on mahdollisuus päästä nisille ilman suurten porsaiden aiheuttamaa kilpailua. Hoitajan huolenpito ja yksittäisten porsaiden tarpeista huolehtiminen ensimmäisten päivien aikana voi pelastaa monta porsasta. Tanskalaisilla sikatiloilla on pitkä kokemus suurissa yksiköissä toteutettavista pahnueentasausmenetelmistä ja imettäjäemakon käytöstä (liite). (Staying alive, 2004, 16-18.)

Heikoille ja mahdollisesti kylmettyneille porsaille voi juottaa ternimaitoa lääkeruiskun avulla tai letkuttamalla suoraan mahalaukkuun. Emakon ternimaitoa voi olla hankala lypsää riittävän suuria määriä varsinkaan varastoitavaksi. Tarkoitukseen sopii hyvin lehmän ternimaito. Maidon voi pakata esimerkiksi tilasiemenen annospulloon ja pakastaa tarvetta odottamaan. Lämmityksen yhteydessä maitoa ei saa päästää saostumaan. Yhden porsaan kerta-annos on noin 20 ml. Kylmettyneet porsaas saanevat ternimaidon juotosta eniten hyötyä, jos ne lämmitettyään virkistyvät ja alkavat itse imeä. On osa hoitajan ammattitaitoa kohdistaa käytettävissä olevat resurssit elinkelpoisten porsaiden pelastamiseen ja hoitoon ja välttää ajan käyttämistä toivottomiin tapauksiin.

Huolimatta pieninä syntyneiden porsaiden heikommista eloonjäämismahdollisuuksista, muutamilla oikein kohdistetuilla käytännön hoitotoimilla voidaan pelastaa merkittävä määrä porsaita.

4 MATERIAALI JA MENETELMÄT

Kokeen tarkoituksena oli selvittää, voidaanko porsaiden syntymän jälkeistä kuolleisuutta alentaa osapahnueimetyksen ja pienille porsaille annetun kaupallisen ternimaitovalmisteen avulla.

Nollahypoteesina tutkimusasetelmassa on väite ”osapahnueimetus ja porsasboosterin annostelu ei vaikuta porsaskuolleisuuteen”. Vastahypoteesina on väite ”osapahnueimetus ja porsasboosterin annostelu vaikuttavat porsaskuolleisuutta alentavasti”. Tutkimuksessa käytetty riskitaso on 5%.

Koe suoritettiin uudessa 300 emakon porsastuotantosikalassa. Kokeessa oli yhteensä 235 pahnuetta, joista 119 koepahnuetta ja 116 vertailupahnuetta. Pahnueet määrättiin syntymän jälkeen vuorotellen joko koe- tai vertailupahnueeksi. Tutkimussuunnitelman mukainen käsittely tehtiin pahnueille 12 tunnin kuluessa syntymästä.

Osapahnueimetykseen valittiin koepahnueet, joiden elävänä syntyneiden lukumäärä oli 12 porsasta tai enemmän, Pahnueen kuusi pienintä porsasta saivat imeä emoa muiden porsaiden odottaessa levyn takana porsaspesässä.

Porsasboosteria annosteltiin koepahnueissa kaikille alle kilon painoisille porsaille ja suurissa, yli kymmenen porsaan pahnueilla niin monelle porsaalle, kun lukumäärä ylitti kymmenen. Esimerkiksi viidentoista porsaan pahnueissa boosteria annosteltiin viidelle porsaalle.

Sekä osapahnueimetus että boosterin annostelu tehtiin samoissa pahnueissa. Vertailupahnueille ei annosteltu boosteria eikä tehty osapahnueimetystä.

4.1 Koetila

Koetilana toimi vuonna 2004 laajennuksen jälkeen valmistunut 300 emakon kansalliseen terveysluokkaan kuuluva hybridi- ja porsastuotantosikala. Tilan emakkokannasta noin 70 % on yorkshire – rotuisia ja loput risteytyksiä. Uudistusaines ostetaan tilalle sopimustilalta, omaa uudistusta käytettiin jonkin verran täytön yhteydessä. Tuotanto-

määrää lisättiin vähitellen laajennuksen valmistuessa, ja kokeen alkaessa täyttövaihe oli juuri saatu päätökseen ja koe-emakot olivat pääsääntöisesti nuoria, kerran tai kahdesti porsineita.

Sikalassa toteutettiin kolmen viikon tuotantokiertoa, jossa joka kolmas viikko porsi noin 40 emakkoa. Käytössä oli niin sanottu hidas kierto, jolloin vieroitusikä on 31 päivää. Sikalassa oli kuivaruokinta ja emakot ruokittiin kokeen aikana teollisella täysrehulla.

Sikalan terveystilanne oli kokeen aikana hyvä. Tavallisimpia sairauksia, kuten emakon maitokuumetta ja jalkavikoja, samoin kuin porsasripulia ja niveltulehduksia esiintyi satunnaisesti.

4.2 Porsitusosasto

Porsitusosastoja oli neljä, joissa porsituspaikkoja 2×24 ja $2 \times 27 = 102$. Osastoissa oli osastokohtainen vesikeskuslämmitys ja ilmanvaihto, ja ne olivat identtisiä keskenään. Karsinat olivat kolmessa rivissä, eivätkä eri karsinoiden eläimet päässeet kosketuksiin keskenään. Karsinoiden välillä oli 50 cm korkea muovilankkuaita.

Porsituskarsinat olivat puoliritiläkarsinoita, joissa etuosa oli betonia ja takaosassa oli 1 m leveä valurautaritilä. Porsitushäkeissä oli sisennetyt vaakaputket estämässä emakon äkillistä kaatumista porsaiden päälle. Porsaspesissä oli 30 asteen lämpötila, jota pidettiin yllä lattialämmityksen ja lämpölampun avulla. Osastojen yleislämpötila oli säädetty 18 asteeseen. Lämpölamput sammutettiin, kun porsaas siirtyivät pois makamasta lämpökatoksesta liiallisen kuumuuden vuoksi.

4.3 Porsaiden hoitokäytännöt ja porsaskuolleisuuden ennaltaehkäisy

Lämpölamppu sytytettiin noin vuorokautta ennen porsimista ja porsaspesä kuivitettiin kevyesti olkisilpulla. Karsinassa ei käytetty muita kuivikkeita ja lamppu oli ainoastaan porsaspesässä, jonne porsaas haluttiin ohjata lepäämään imetysten välillä. Porsimisia ei pääsääntöisesti valvottu, ainoastaan tarvittaessa porsimisen etenemistä seurattiin ja annettiin porsitusapua.

Kaikki porsaas suljettiin syntymän jälkeen ensimmäisen ruokintakerran ajaksi porsas-pesään levyn taakse, ja laskettiin irti, kun emakko oli asettunut makuulle. Tällä haluttiin opastaa kaikki porsaas pesään ja pitää ne turvassa emakon makaamiselta.

Alkuhoidossa, joka suoritettiin 12 tunnin kuluessa syntymän jälkeen, porsaiden ham-paat hiottiin, ja emakkoporsaiden nisät suojattiin urheiluteipillä ja korvat lovettiin tun-nistusta varten. Porsaas kastroidiin ja niille annettiin rautapistos 3 - 5 pv iässä. Samalla ne merkittiin korvatatuointinumerolla.

Pahnueentasauksen tavoitteena oli tasata jokaiselle emakolle 11 porsasta imetettäväk-si riippumatta siitä, montako porsasta se oli synnyttänyt. Johtuen pahnuekoon eroista ja porsimisten epätasaisesta ajoituksesta pahnuekoko ei ollut aina tavoitellun suurui-nen. Imettäjäemakoita käytettiin siten, että kolme viikkoa imettäneeltä emakolta vie-roitettiin porsaas ja sille kerättiin muutaman vuorokauden ikäisistä pahnueista suu-rimmat porsaas uudeksi pahnueeksi. Jos imettäjäemakolle oli siirrettävä pieniä, kah-desta kolmeen päivän ikäisiä porsaita, imettäjäksi otettiin noin viikon imettänyt emak-ko, jonka porsaas siirrettiin vuorostaan kolme viikkoa imettäneelle emakolle.

Porsaiden kehitystä seurattiin koko imetyskauden ajan, ja heikkoja porsaita siirrettiin omiksi pahnueikseen, jos niitä löytyi riittävä määrä. Ennen vieroitusta tarkistettiin vie-roitukseen tulevien porsaiden kunto ja heikot kerättiin omaksi pahnueeksi jatkoime-tykseen.

Porsaas saivat lisärehua kahden viikon iästä lähtien. Lisämaitoa, joka oli valmistettu vasikoille tarkoitettusta juomajauheesta, annettiin satunnaisesti epäiltäessä emakon maidon riittävyyttä. Jos emakko ei kyennyt jostain syystä imettämään porsaitaan tai kuoli, porsaas siirrettiin toiselle emakolle.

Hoitokäytännöt ja pahnueentasaas toteutettiin samalla tavalla molemmissa ryhmissä. Käytäntöjä ei muutettu kokeen aikana. Sikalan olosuhteissa tai eläinten terveydentilas-sa ei tapahtunut kokeen aikana merkittäviä muutoksia.

4.4 Koeryhmät

Koe aloitettiin 27.2.2005 porsimisen aloittavasta ryhmästä. Joka toinen pahnue otettiin mukaan koepahnueena ja joka toinen kontrollipahnueena koepahnueille. Koe päättyi noin 13 viikon kuluttua 7.7.2005 tehtyyn vieroitukseen, jolloin 116 kontrolli- ja 119 koepahnuetta oli tutkittu. tutkimuksen aikana vieroitettiin yhteensä 1165 vertailuryhmän ja 1229 koeryhmän porsasta.

Kokeen aikana käsittelyn ulkopuolelle jätettiin 21 pahnuetta, joka oli 8,1 % koejaksoilla syntyneistä 257 pahnueesta. Yleisin syy pahnueen poistoon kokeesta oli pahnueentasauksen ongelmat, kun ryhmien porsasmäärät olivat jakaantuneet epätasaisesti ja tasaaminen ryhmien välillä ei ollut sallittua. Ongelma tuli esille erityisesti kokeen alussa, koska osastoilla oli pahnueita, jotka eivät kuuluneet kokeeseen. Poistamalla nämä pahnueet kokeesta pahnueet tasattiin normaalisti ja näin vältettiin koeasetelmas- ta johtuva suuri porsaskuolleisuus kyseisissä pahnueissa.

Lisäksi kokeesta poistettiin pahnueet, joissa kaikki porsaat syntyivät kuolleena, enenaikaiset porsimiset, joissa kuolleisuus nousi hyvin korkeaksi hoitotoimista huolimatta tai emakon täydellinen kyvyttömyys sairauden tai hermostuneisuuden vuoksi hoitaa porsaitaan, mikä johti pahnueen menetykseen pian syntymän jälkeen.

Kokeesta poistettuja ja tutkimuspahnueita ei tasattu keskenään ja poistetut pahnueet ovat aineiston käsittelyssä täysin tutkimusaineiston ulkopuolella.

4.5 Koejärjestelyt

Kokeen alkaessa arvottiin, onko ensimmäisenä syntyvä pahnue koe- vai kontrollipahnue. Tämän jälkeen koe- ja kontrollipahnueet vuorottelivat. Pahnueille tehtiin normaalit hoitotoimet ja pahnueiden tasaukset, kuitenkin niin, että koe- ja kontrollipahnueiden porsaita ei sekoitettu keskenään.

Porsasboosteri –ternimaitovalmisteen annostelu

Koepahnueiden pienimmille ja heikoimmille porsaille annosteltiin Porsasboosteri - ternimaitovalmistetta valmistajan ohjeen mukaisesti 2 ml suun kautta 12 tunnin kuluessa syntymästä ja toinen annos 12 tunnin sisällä ensimmäisestä annoksesta.

Porsasboosteria annosteltiin pahnueissa, joissa elävänä syntyneiden porsaiden lukumäärä ylittää 10 porsasta siten, että pahnueen pienimmät, lukumäärältään 10 ylittävät porsaasivat käsittelyn. Tämän lisäksi kaikki koepahnueiden alle yhden kilon painavat porsaasivat käsittelyn mukaan lukien alle 10 porsaan pahnueet. Käsittely toistettiin alle kilon painoisille porsaille 12 tunnin kuluessa ensimmäisestä käsittelystä kaikissa koepahnueissa. Porsaiden paino punnittiin digitaalisella jousivaa’alla ja alle kilon painoiset porsaasivat merkittiin värillä tunnistamisen helpottamiseksi uusinta-annosta annettaessa.

Koepahnueiden porsaasivat merkittiin korvan tyveen tehtävällä lovella siten, että Porsasboosterin saaneille porsaille tehtiin yksi lovi toiseen korvaan. Koepahnueiden porsaasivat, jotka olisivat saaneet Porsasboosterin, saivat vastaavasti loven korvaansa. Pelkän lisäämetyksen saaneita porsaita ei merkitty.

Osapahnueimetus

Koko pahnue suljettiin lämpökatoksen alle porsimisen päätyttyä, kun porsaasivat olivat saaneet imeä ternimaitoa. Osapahnueimetykseen valittiin pahnueet, joiden elävänä syntyneiden tai käsittelyhetkellä elossa olevien porsaiden lukumäärä oli 12 tai suurempi. Tunnin kuluessa pahnueen kuusi heikointa tai pienintä porsasta päästettiin imemään emäänsä suurempien odottaessa vuoroaan noin puolen tunnin ajan.

Pahnueentasaukset ja imettäjäemakon käyttö

Pahnueentasaukset tehtiin ryhmien sisällä. Porsaita ei tasattu ristiin koe- ja vertailuryhmien kesken. Imettäjäemakoita käytettiin kokeena aikana, ja imettäjälle kerättiin porsaita sekä koe- että vertailupahnueista. Imettäjälle merkittiin omat porsaasivat vieroite-
tuiksi. Siirretyt porsaasivat merkittiin korvalovella joko vertailu- tai koeryhmään kuulu-

vaksi ja emakkokorttiin merkittiin porsaiden synnyttäjäpahnueet. Vieroitettaessa tiedettiin lovien perusteella montako koe- ja vertailuryhmän porsasta oli elossa. Tutkimusaineistossa imettäjäemakolla hoidossa olleet vieraat porsaat merkittiin vieroitetuksi synnyttäneelle emakolle.

4.6 Kerättävät tiedot

Emakoiden porsimistiedot tallennettiin Winpig -tuotannonseurantaohjelmaan normaaliikäytännön mukaisesti. Koe- ja kontrolliryhmien kuolleiden porsaiden osalta kerättiin seuraavat tiedot: Boosterikäsittely (lovi korvassa), porsasta imettäneen emakon korva-numero, kuolinpäivä- ja paino sekä oletettu kuolinsyy. Tutkimusaineisto tallennettiin tuotannonseurantaohjelman lisäksi Excel taulukkolaskentaohjelmaan.

4.7 Pilottikoe

Pilottikoe aloitettiin 12.2 liitteenä olevan (liite 2) tutkimussuunnitelman mukaisesti. Ensimmäisten viiden koe- ja viiden kontrollipahnueen synnyttyä koeasetelmaa päätettiin muuttaa seuraavasti: Osapahnueimetykseen valittiin ne koepahnueet, joiden elävänä syntyneiden porsaiden lukumäärä oli 12 porsasta tai enemmän.

Perusteluna muutokselle on se, että 10 - 11 porsaan pahnue on hoitokäytäntöjen kannalta tarkasteltuna pieni jaettavaksi osapahnueimetystä varten, koska näissä pahnueissa suurin osa porsaista saisi ylimääräisen imemiskerran, joka ei ole tarkoituksenmukaista. Toisaalta, 10 - 11 porsaan pahnueissa porsaat ovat varsin tasakokoisia ja kaikilla on hyvät mahdollisuudet päästä imemään yhtä aikaa, jos emakolla on riittävä määrä (14 kpl) toimivia nisiä. Pilottivaiheen aikana syntyneitä pahnueita ei otettu mukaan kokeeseen.

4.8 Tutkimusmenetelmät ja menetelmien luotettavuus

Kokeen aikana kerätystä aineistosta laskettiin ryhmäkohtainen, imetyskauden aikainen keskimääräinen kuolleisuusprosentti. Ryhmien välisten erojen tilastollinen merkitsevyys laskettiin t-testin avulla. Aineistojen vertailukelpoisuus elävänä syntyneiden ja vieroitettujen porsaiden osalta laskettiin t-testillä.

Pahnueiden tasainen jakaantuminen vertailuryhmien kesken kolmeen kokoluokkaan elävänä syntyneiden perusteella varmistettiin ristiintaulukoinnin ja X^2 -testin avulla.

Aineiston tilastollinen analyysi suoritettiin SPSS 12.0.1 for Windows – ohjelmalla. Aineistosta laskettiin keskiarvoja, frekvenssijakaumia ja keskihajontalukuja. Ryhmien vertailukelpoisuus todettiin ristiintaulukoinnilla ja ryhmien välisten erojen tilastollinen merkitsevyys todettiin t-testin avulla. Tutkimuksessa käytetty riskitaso on 5 %.

4.9 Tutkimuksen validiteetti ja realibiliteetti

Tutkimuksen validiteetilla ja realibiliteetilla tarkoitetaan tutkimuksen kykyä kuvata tutkittavaa ilmiötä ja tuloksen luotettavuutta. Validius kuvaa valitun menetelmän soveltuvuutta kyseisen tutkimusongelman ratkaisuun. Reliaabelius kuvaa tutkimuksen luotettavuutta, voidaanko sama koe toistaa ja saada vastaava tulos. (Hirsijärvi, Remes Sajavaara. 2003.)

Tutkimus suoritettiin toimivalla maatilalla todellisissa olosuhteissa. Tutkimukseen valitut toimenpiteet toteutettiin suunnitelman mukaisesti 12 tunnin kuluessa porsaiden syntymästä, koska haluttiin selvittää varhaisen osapahnueimetyksen vaikutusta porsaskuolleisuuteen normaalien hoitokäytäntöjen puitteissa. Osapahnueimetykseen ja boosterikäsittelyn saaneet porsaas valittiin painon ja pahnuekoon mukaisesti. Osapahnueimetus päättyi vasta, kun porsaiden oli nähty imevän emakkoa. Ternimaitoa ei letkutettu heikoille porsaille, vaan niiden tuli imeä itse.

Sikalan olosuhteissa ja eläinten terveydessä ei esiintynyt tutkimuksen aikana normaalia poikkeavia muutoksia. Koe- ja kontrollipahnueet valittiin sattumanvaraisesti ajankohdasta, porsimisryhmästä tai porsitusosastosta riippumatta. Eläinten ruokinta ja hoitorutiinit jatkuivat samanlaisina koko tutkimuksen ajan molemmilla ryhmillä tutkimuskäsittelyä lukuun ottamatta.

Pahnueiden määräytymisessä joko koe- tai vertailuryhmään jouduttiin joissain tapauksissa käyttämään harkintaa sen mukaan, miten samana yönä syntyneet pahnueet

voitiin tasata keskenään. Jos pahnueentasausmahdollisuutta ei olisi huomioitu, koeasetelma olisi lisännyt porsaskuolleisuutta suurissa pahnueissa käsittelystä riippumatta tai suuri osa pahnueista olisi jouduttu poistamaan kokeesta, taas olisi vähentänyt pahnueentasausmahdollisuuksia tutkimuksessa mukana olleisiin pahnueisiin. Kokeeseen olisi tämän lisäksi saattanut valikoitua suurimmaksi osaksi pahnueita, joissa ei olisi ollut tarvetta tasaukseen. Suuret ja pienet pahnueet olisivat valikoituneet pois ja näin olisi syntynyt käytännölle vieras tilanne, eikä tutkimus olisi toteutunut suunnitellusti.

5 TULOKSET

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, voidaanko porsaskuolleisuutta alentaa osapahnueimetyksen ja pienille porsaille annostellun kaupallisen ternimaitovalmisteen avulla.

5.1 Käsittelyn vaikutus porsaskuolleisuuteen

Tutkimuskäsittelyn vaikutusta porsaskuolleisuuteen analysoitiin vertaamalla toisiinsa ryhmien vieroitettujen porsaiden lukumäärää ja laskemalla aineistosta tilastollinen merkitsevyys t-testin avulla (taulukko 6). Ero vieroitettujen porsaiden lukumäärässä ryhmien välillä ei ole tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,285$).

Tutkimustulosten perusteella osapahnueimetus ja porsasboosterin annostelu pienille porsaille ei alenna porsaskuolleisuutta.

Aineistojen mahdollinen valikoituminen suljettiin pois vertaamalla ryhmien elävänä syntyneiden porsaiden lukumäärä toisiinsa (taulukko 6) ja laskemalla aineistoista tilastollinen merkitsevyys t-testin avulla. Ero elävänä syntyneiden porsaiden lukumäärässä ryhmien välillä ei ole tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,435$).

TAULUKKO 6. Koe- ja kontrolli pahnueiden keskimääräinen elävänä syntyneiden ja vieroitettujen porsaiden lukumäärät.

	Käsittely		p-arvo
	Koe	Vertailu	
Elävänä syntyneet	11,86	11,42	0,201
Vieroitetut	10,33	10,04	0,549
Panhnueita	119	116	

Koepahnueissa (n=119) syntyi keskimäärin 11,86 elävää porsasta ja vertailupahnueissa (n=116) vastaavasti 11,42. Koe- ja vertailupahnueiden välinen ero elävänä syntyneiden porsaiden osalta ei ole tilastollisesti merkitsevä (p= 0,201). Porsaita vieroitettiin koepahnueissa keskimäärin 10,33 ja vertailupahnueissa vastaavasti 10,04. Koe- ja vertailupahnueiden välinen ero vieroitettujen porsaiden osalta ei ole tilastollisesti merkitsevä (p= 0,549). Molempien ryhmien aineisto noudattaa normaalijakaumaa ja mahdollistaa parametristen tutkimusmenetelmien käytön.

Aineistojen mahdollinen valikoituminen pahnuekoon mukaisten luokkien perusteella suljettiin pois ristiintaulukoinnin ja X^2 - testin avulla (liite 3). Pahnueiden jakaantumisessa kolmeen luokkaan elävänä syntyneiden perusteella (taulukko 7) ei ollut tilastollista merkitystä (p= 0,070).

TAULUKKO 7. Koe- ja kontrollipahnueiden jakaantuminen pahnuekoon mukaisiin luokkiin.

Elävänä syntyneet	Käsittely		Yhteensä	p-arvo
	Koe	Vertailu		
≤ 9	26	25	51	0,070
10–11	23	37	60	
≥ 12	70	54	124	
Pahnueita	119	116	235	

Koeryhmän pahnueissa oli 26 alle yhdeksän porsaan pahnueita, 23 pahnueessa oli 10 – 11 porsasta ja 70 pahnueessa oli 12 porsasta tai enemmän. Kontrolliryhmän pahnueissa oli 25 alle 9 porsaan pahnuetta, 37 pahnueessa oli 10 – 11 porsasta ja 54 pahnueessa oli 12 porsasta tai enemmän. Kokeen aikana syntyi yhteensä 51 alle 9 porsaan pahnuetta, 60 pahnuetta, jossa oli 10 – 11 porsasta, ja 124 pahnuetta, jossa oli 12 porsasta tai enemmän.

Osapahnueimetyksen ja boosterikäsittelyn vaikutusta porsaskuolleisuuteen kuvataan edellisten lisäksi kuolleisuusprosentin avulla (taulukko 8). Kuolleisuusprosentti kuvaa kuinka monta elävänä syntynyttä porsasta on kuollut ennen vieroitusta.

Kuolleisuusprosentti K on laskettu kaavasta; $K = (n^1 - n^2)/n^1$, jossa

K = kuolleisuusprosentti

n^1 = elävänä syntyneiden porsaiden lukumäärä

n^2 = vieroitettujen porsaiden lukumäärä.

TAULUKKO 8. Yhteenveto osapahnueimetyksen ja boosterikäsittelyn vaikutuksesta porsaskuolleisuuteen.

	Käsittely		p-arvo
	Koe	Vertailu	
Pahnueita	119	116	
Syntynyt			
eläviä/pahnue	11,86	11,42	0,201
kuolleita/pahnue	0,98	1,05	0,337
yhteensä	12,84	12,48	0,422
Vieroitettu	10,33	10,04	0,549
Kuolleisuusprosentti	12,90	12,08	

Tutkimuksessa oli mukana 119 koepahnuetta, joissa syntyi elävänä keskimäärin 11,86, kuolleena 0,98 porsasta ja yhteensä 12,84 porsasta pahnuetta kohti. Koepahnueista vieroitettiin keskimäärin 10,33 porsasta. Koepahnueiden keskimääräinen kuolleisuusprosentti oli 12,90. Mukana olleissa 116 vertailupahnueessa syntyi elävänä keskimäärin 11,42, kuolleena 1,05 porsasta ja yhteensä 12,48 porsasta pahnuetta kohti. Vertailupahnueista vieroitettiin keskimäärin 10,04 porsasta. Vertailupahnueiden keskimääräinen kuolleisuusprosentti oli 12,08.

Koe- ja vertailupahnueiden välinen ero elävänä syntyneissä ($p = 0,201$), kuolleena syntyneissä ($p = 0,337$), yhteensä syntyneissä ($p = 0,422$) ja vieroitettujen lukumäärässä ($p = 0,549$), ei ole tilastollisesti merkitsevä (liite 5 ja 6). Tutkimustuloksen mukaan nollahypoteesi ”osapahnueimetyksellä ja porsasboosterin annostelulla ei ole porsaskuolleisuutta alentavaa vaikutusta”, jää voimaan.

5.2 Porsasboosterikäsittelyn vaikutus pienten porsaiden porsaskuolleisuuteen

Tutkimuksessa selvitettiin samanaikaisesti osapahnueimetyksen kanssa, voidaanko pienenä syntyneiden porsaiden kuolleisuutta vähentää annostelemalla porsaille kaupallista ternimaitovalmistetta, ”Porsasboosteria”. Valmistetta annosteltiin 12 tunnin kuluessa syntymästä kaikille koepahnueiden alle kilon painoisille porsaille ja suurten

pahnueiden pienimmille porsaille. Suurissa pahnueissa valmistetta saivat pahnueen pienimmät porsaas, jos pahnueen elävänä syntyneiden lukumäärä oli yli kymmenen. Valmistetta saaneet porsaas merkittiin, joka mahdollisti valmistetta saaneiden porsaiden tunnistuksen jos ne kuolivat myöhemmin imetyskaudella. Vertailupahnueiden porsaas merkittiin vastaavasti samoilla perusteilla, mutta ne eivät saaneet valmistetta.

Porsasboosterikäsittelyn saaneiden porsaiden porsaskuolleisuus.

Boosterikäsittelyn vaikutusta porsaskuolleisuuteen arvioitiin vertaamalla ryhmien välistä käsittelyn saaneiden ja ilman käsittelyä jääneiden porsaiden kuolleisuutta toisiinsa. Tässä vertailussa ei verrattu ryhmien välistä kokonaiskuolleisuutta, vaan käsittelyn vaikutusta porsaan selviytymiseen kahdessa syntymäpainon mukaisessa kokoluokassa (taulukko 9). Ryhmien välisten erojen tilastollinen merkitsevyys laskettiin t-testillä (liite 4). Tutkimuksessa mukana olleiden ryhmien vertailukelpoisuus, jolla tässä tarkoitetaan porsaiden tasaista jakaantumista kahteen painoluokkaan, varmistettiin rishtiintaulukoinnin ja X^2 -testin avulla.

TAULUKKO 9. Kuolleiden porsaiden jakaantuminen kahteen painoluokkaan.

Painoluokka	Käsittely		Yhteensä	p -arvo
	Koe	Vertailu		
Alle 1 kg	47	38	85	0,466
≥ 1 kg	59	51	110	
Yhteensä	106	89	195	

Alle kilon painoisia porsaita kuoli koeryhmässä 47 ja vertailuryhmässä 38, yhteensä 85 kpl. Kilon painoisia tai sitä suurempia porsaita kuoli koeryhmässä 59, vertailuryhmässä 51 ja yhteensä 110. Koepahnueissa kuoli yhteensä 106 ja vertailupahnueissa 89 porsasta. Yhteensä kokeen aikana kuoli 195 porsasta.

Kuolleiden porsaiden jakaantumisessa kahteen painoluokkaan koe- ja vertailupahnueiden välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa ($p = 0,466$).

Käsittelyn saaneiden koeporsaiden ja vertailuporsaiden lukumäärä merkittiin muistiin emakkokorttiin. Porsaan kuoltua käsittelystä merkinä ollut korvalovi tarkistettiin ja kokeen lopussa oli mahdollista laskea käsittelyn saaneiden porsaiden kuolleisuusprosentti koe- ja vertailupahnueissa (taulukko 10).

Kuolleisuusprosentti K on laskettu kaavasta; $K = (n1 - n2)/n1$, jossa

K = kuolleisuusprosentti

n1 = käsittelyn saaneet/olisi saaneet lukumäärä

n2 = käsittelyn saaneiden ja kuolleiden lukumäärä.

TAULUKKO 10. Boosterikäsittelyn saaneiden porsaiden porsaskuolleisuus.

	Käsittely		Yhteensä
	Koe	Vertailu	
Sai tai olisi saanut porsasboostereita/kaikki	312	231	543
Kuoli	48	40	88
Jäi eloon	264	191	455
Kuolleisuusprosentti	15,38	17,31	

Boosterikäsittelyn sai tutkimuksen aikana 312 koepahnueiden porsasta ja samoilla kriteereillä vertailupahnueissa käsittelyn olisi saanut 231 porsasta, yhteensä 543 porsasta. Käsittelyn saaneista porsaista kuoli koepahnueissa 48 ja vertailupahnueissa 40 porsasta, yhteensä 88 porsasta. Käsittelyn saaneista porsaista jäi eloon koepahnueissa 264 ja vertailupahnueissa 191 porsasta, yhteensä 455 porsasta. Kuolleisuusprosentti oli koepahnueiden käsittelyn saaneiden porsaiden ryhmässä 15,38 ja vertailupahnueissa 17,31.

Porsasboosteri –käsittelyn vaikutus kuolleiden porsaiden lukumäärään.

Kerätystä aineistosta analysoitiin t-testin avulla käsittelyn vaikutus kuolleiden porsaiden lukumäärään. Koepahnueissa valmistetta saaneet ja vertailupahnueissa valmistetta ”olisivat saaneet” kuolleet porsaat laskettiin ja jaettiin ryhmiin käsittelyn mukaisesti (taulukko 11).

TAULUKKO 11. Porsasboosteri -käsittelyn vaikutus kuolleiden porsaiden lukumäärään.

Porsasboosterin annostlu/kuolleet	Käsittely		Yht. kuolleita	p-arvo
	Koe	Vertailu		
Sai / olisi saanut	48	40	88	0,925
Ei saanut	58	49	107	
Yht. kuolleita	106	89	195	

Boosterikäsittelyn saaneita porsaita kuoli tutkimuksen aikana koepahnueissa 48, ja porsaita, jotka olisivat saaneet käsittelyn samoilla kriteereillä vertailupahnueissa 40, yhteensä 88 porsasta. Ilman käsittelyä jääneitä porsaita kuoli samana aikana koepahnueissa 58 ja vertailupahnueissa 49, yhteensä ilman käsittelyä jääneitä porsaita kuoli 107. Tutkimuksen aikana kuoli yhteensä 106 koe- ja 89 vertailuryhmän porsasta. Kaikkiaan tutkimuksen aikana kuoli 195 porsasta.

Tilastollinen merkitsevyys koe- ja vertailuryhmien välisessä kuolleiden porsaiden lukumäärässä analysoitiin t-testin avulla. Ero koe- ja vertailuryhmiin kuuluneiden porsaiden kuolleisuudessa ei ollut tilastollisesti merkittävä ($p = 0,925$).

6 PÄÄTÄNTÖ

Tutkimuksen tavoitteena oli alentaa porsaskuolleisuutta osapahnueimetyksen ja kaupallisen ternimaitovalmisteen, Porsasboosterin avulla. Tutkimustulos osoittaa, että käytetyillä tutkimusmenetelmillä ei ollut porsaskuolleisuutta alentavaa vaikutusta. Koe- ja vertailupahnueet olivat vertailukelpoisia ja tutkimusolosuhteet olivat koko tutkimuksen ajan muuttumattomat ja vastasivat hyvää tasoa olevia sikalaolosuhteita.

Tutkimustilan tuotanto oli saavuttanut laajennuksen jälkeen täyden kapasiteetin noin kaksi kuukautta ennen tutkimuksen alkamista. Tästä johtuen emakkokanta oli nuorta ja sen keskimääräinen elävänä syntyneiden porsaiden lukumäärä ei ollut yhtä suuri, kuin mitä se olisi ollut vanhemmilla emakoilla.

Osapahnueimetus

Tarkoituksena oli löytää porsaskuolleisuutta alentavia käytäntöön soveltuvia hoito-toimenpiteitä, jotka olisivat olleet suunnattavissa nimenomaan suuriin, yli 12 elävänä syntyneen porsaan pahnueisiin. Tutkimuksessa tällaisia pahnueita syntyi koeryhmässä 70 (59 %) ja vertailupahnueissa 54 (47 %), joten noin puolet tutkimuspahnueista jäi osapahnueimetus- käsittelyn ulkopuolelle. Toisaalta pieniä pahnueita tarvittiin mukaan pahnueentasauksen vuoksi, joka vaikuttaa porsaiden eloonjäämiseen niin voimakkaasti, että osapahnueimetyksen vaikutusta lopputulokseen voi olla vaikea osoittaa. Tutkimustilan porsaiden terveydentila oli hyvä, joten menetelmän vaikutus tilanteessa, jossa tartuntapaine on korkea, jäi osoittamatta.

Osapahnueimetyksen edut tulevat todennäköisesti esille aineistossa, jossa elävänä syntyneiden ja näin ollen pienenä syntyneiden porsaiden lukumäärä on suuri. Tutkimuksesta ei käynyt ilmi, voidaanko porsaiden terveydentilaa, elinvoimaisuutta ja eloonjäämismahdollisuuksia parantaa merkittävästi nimenomaan osapahnueimetyksen avulla. Luotettavan tiedon saaminen vaatisi vertailevaa, porsaiden veren seerumin vasta-ainepitoisuuksien mittaamista ennen pahnueentasautta. Veren seerumin vasta-ainepitoisuus toimisi indikaattorina porsaan saamalle ternimaitomäärälle ja näin mahdollinen osapahnueimetyksen vaikutus voitaisiin erottaa pahnueentasauksen vaikutuksista. Porsaiden kasvun ja terveydentilan yksilöllinen seuranta toisi tietoa menetelmän vaikutuksista porsaiden myöhempään kehitykseen.

Kirjallisuudessa on viitteitä osapahnueimetyksen hyödyistä suurilla pahnueilla, joten johtopäätösten tekeminen menetelmän merkityksestä ainoastaan tämän tutkimuksen pohjalta on kyseenalaista. Menetelmä on käytössä tutkimustilalla ja käytäntöä aiotaan jatkaa. Jos pahnueentasaus ei ole mahdollista ensimmäisen vuorokauden aikana, tuntuisi järkevältä varmistaa suurten pahnueiden pienten porsaiden maidonsaanti osapahnueimetyksen avulla tasaumahdollisuutta odotellessa. Korvaavaa menetelmää on vaikea löytää. Sellainen voisi olla toiselta emakolta lypsetyn maidon juottaminen yksitellen pienimmille porsaille, mutta menetelmä lienee pois suljettu työmääränsä vuoksi suurimmalla osalla tiloista.

Porsasboosteri

Porsasboosterin annostelu pienille porsaille ei alentanut merkitsevästi kuolleisuutta tässä tutkimuksessa. Kirjallisuudessa on viitteitä valmisteiden kuolleisuutta alentavasta vaikutuksesta, mutta alustavan suomalaistutkimuksen mukaan (Peltoniemi et.al.) valmisteiden annostelu kaikille porsaille on taloudellisesti kannattamatonta. Käytännössä voi olla vaikea etukäteen arvioida, mitkä porsaas tai pahnueet hyötyisivät valmisteiden käytöstä. Heikoimpien porsaiden eloonjäämismahdollisuudet voivat olla niin heikot, että ne kuolisivat kaikista pelastustoimista huolimatta. Valmiste on annosteltava 12 tunnin kuluessa, joten ongelmat esimerkiksi emakon maidontuotannossa tulisi olla ennakoitavissa välittömästi porsimisen jälkeen.

Porsaan tulisi saada ternimaitoa 200 ml ensimmäisten 12 tunnin aikana riittävän korkean veren vasta-ainetasoon saavuttamiseksi. Valmisteen sisältämistä vasta-ainepitoisuuksista ei ollut tietoa tuoteselosteessa. On vaikea arvioida, kuinka suuri merkitys valmistajan suosittelemalla 2 ml annoksella voisi teoriassa olla porsaan passiivisen vastuskyvyn kehittymiseen.

Sekä osapahnueimetyksen että Porsasboosterin annostelun vaikutus oli tässä tutkimuksessa todennäköisesti vähäisempi, kuin onnistuneen pahnueentasauksen ja imettäjäemakoiden käytön antama hyöty.

Porsaskuolleisuus tutkimusjaksolla verrattuna edeltävään ja seuraavaan jaksoon

Tarkasteltaessa tilan porsastuotantoraporttia tutkimusjaksoa edeltävältä ja myöhemmältä jaksolta, havaittiin porsaskuolleisuuden olleen koejaksolla vertailujaksoja keskimäärin neljä prosenttiyksikköä korkeampi. Elävänä ja kuolleena syntyneiden porsaiden määrissä oli kyseisillä jaksoilla vain vähän vaihtelua.

TAULUKKO 12. Porsaskuolleisuus tutkimusjaksolla verrattuna edeltävään ja seuraavaan jaksoon.

Jaksot	Edeltävä	Koejakso	Seuraava	Yhteensä
	2.11.2004 17.3.2005	18.3.2005– 7.7.2005	8.7.2005 – 30.9.2005	2.11.2004– 30.9.2005
Pv	136	112	85	333
Keskiemakkoluku	350	365	347	354
Vieroitettu pahnueita	259	257	167	683
Vier. porsaita/ emakko/vuosi	20,3	21,0	21,6	20,9
Pahnueita/emakko/v	2,06	2,12	2,10	2,09
Elävänä synt. kpl	10,9	11,4	11,3	11,2
Kuolleena synt./pahnue	0,9	1,1	1,0	1,0
Vieroitettu/pahnue	9,9	9,9	10,3	10,0
Kuoll.ennen vier. %	9,5	13,2	8,7	10,7

Tutkimusjaksolla porsaskuolleisuusprosentti oli 13,2, edeltävällä jaksolla 9,5 ja seuraavalla jaksolla 8,7. Pahnueita vieroitettiin tutkimusjaksolla 257, edeltävällä jaksolla 259 ja seuraavalla jaksolla 167. Eläviä porsaita syntyi pahnuetta kohti keskimäärin tutkimusjaksolla 11,4, edeltävällä jaksolla 10,9 ja seuraavalla jaksolla 11,3. Keskiemakkoluku oli koko tarkastelujaksolla keskimäärin 354.

Porsaskuolleisuuden nousu tutkimusjaksolla ei ole täysin vertailukelpoinen edeltävän ja seuraavan jakson kanssa, koska hoitotoimia ja olosuhteita ei kontrolloitu eikä tulos syntynyt tutkimusolosuhteissa. Eroa voi selittää moni poikkeava ja sattumanvarainen tekijä, joka ei toteutunut kaikilla jaksoilla. Porsaskuolleisuus on tekijä, jolle on tyypillistä suhteellisen voimakkaat tilan sisäiset vaihtelut. Yleensä usean prosenttiyksikön poikkeamiselle keskiarvosta löytyy selittävä tekijä, kuten muutos porsaiden terveydentilassa.

Käytännön tasolla tulosta tarkasteltaessa eläinten terveydentilassa ja porsitusosastojen olosuhteissa ei tapahtunut muutoksia, jotka olisivat selittäneet eron porsaskuolleisuudessa. Emakoiden ja porsaiden terveydentila oli yleisesti ottaen hyvä kaikilla jaksoilla ja porsitusosaston olosuhteet suositusten mukaiset. Tilan aikaisempien kokemusten perusteella talvi ja kevät ovat porsaiden terveyden kannalta hyviä vuodenaikoja, ongelmat lisääntyvät helpommin loppukesän ja syksyn kuumien ja kosteiden sääolojen myötä. Silloin voi esiintyä esimerkiksi normaalia enemmän ripulia kahden viikon ikäisillä porsailla, lisäksi viileää makuupaikkaa etsivät porsaasat voivat joutua emakon ruhjomaksi.

Etsittäessä selitystä kuolleisuuden lisääntymiselle, esille nousevat hoitotoimissa olleet erot. Tutkimusasetelmassa koe- ja vertailupahnueiksi valittiin joka toinen pahnue. Tutkimusasetelma ei sallinut pahnueiden tasaamista ryhmien välillä. Tutkimuksen aikana pahnueentasausmahdollisuudet puoliintuivat normaalitilanteeseen verrattuna. Tutkimuksen aikana tuli esille tilanteita, joissa porsaan huomattiin jäävän pahnuetoveista jälkeen, mutta sille ei löytynyt tilaa oman ryhmän pahnueista. Pahnueentasauksessa porsaita joudutaan siirtämään joskus useamman kerran, ennen kuin tasaus onnistuu huomioiden porsaiden ikä ja koko ja emakon imetyskyky. Imettäjäemakoita käytettiin tutkimuksessa normaaliin tapaan, koska imettäjälle siirrettiin porsaita molemmista ryhmistä.

Tutkimussikalan normaali porsimisryhmän koko on 40 emakkoa kolmen viikon tuotantokierrossa. Tutkimuksen aikana ryhmän koko puoliintui tarkasteltaessa asiaa pahnueentasauksen kannalta. Erot kuolleisuudessa antaisivat viitteitä siitä, että suurista porsitusryhmistä olisi selkeää hyötyä. Pahnueentasauksen mukanaan tuomat hyödyt

ovat tulleet käytännössä selkeästi esille ryhmäporsituksen yleistyttyä yksikkökokojen kasvun myötä. Tuotantokiertoa valitessa ryhmäkoon vaikutus pahnueentasaukseen ja sitä kautta porsaskuolleisuuteen on tämän perusteella syytä ottaa huomioon. Suuret porsimisryhmät löytyvät luonnollisesti suurista sikaloista. Yleisesti ottaen 200 emakon ja sitä suuremmille sikaloille suositellaan yhden tai kahden viikon kiertoa, mutta onnistuneita esimerkkejä onnistuneesti hoidetuista kolmen viikon tuotantokierrossa olevista 300 emakon sikaloista löytyy useita.

Sianjalostuksen uudelleenorganisoinnin myötä odotettavissa oleva nopea elävänä syntyneiden porsaiden määrän kasvu on otettava huomioon hoitotoimissa jalostuksen edistymisestä saatavan hyödyn maksimoimiseksi. Erityisesti alle sadan emakon sikalat ovat haasteen edessä, kuinka ryhmitellä porsimiset pahnueentasauksen ja imettäjä-emakoiden käytön mahdollistamiseksi. Mitä pienempi yksikkö, sitä enemmän tarvitaan tuotannon suunnittelua. Eräs vaihtoehto on uudistaa eläinainees samaan aikaan tiineytetyillä ensikoilla, sopivan kokoisina ryhminä, josta on helppo jatkaa ryhmäporsitusjärjestelmässä. Käytettäessä omaa uudistusta, ensikoiden kiimojen synkronointi voisi olla porsimisten ryhmittelyn kannalta perusteltua.

Tutkimusmetodien kannalta eroa tarkasteltaessa on huomioitava tässä tutkimuksessa käytetyn menetelmän mahdollinen porsaskuolleisuutta lisäävä vaikutus. Suunniteltaessa vertailevia tutkimuksia porsastuotannossa, eri tutkimusmenetelmien edut ja haitat on punnittava sekä tuloksen luotettavuuden, käytännön toteutuksen että tutkimuksen tuotannolle aiheuttamien haittojen kannalta. Tutkimuksen luotettavuus voi heikentyä, jos tutkimusmenetelmän vaikutus tuotantoon on merkittävä. Mahdolliset tulokseen vaikuttavat riskitekijät voidaan kartoittaa esimerkiksi kartoittamalla tilan tuotantoluissa tapahtuvat vaihtelut vuodenajan ja ryhmien välillä. Pilottikokeen avulla käytännöt on hyvä käydä läpi ja tarkentaa tutkimusasetelmaa tarvittaessa. Tutkittavan ominaisuuden ja tutkimusympäristön liittäminen luotettavan tuloksen antavaksi tutkimukseksi, vaatii sekä tutkimusmetodien hallitsemista että sikojen hoitokäytäntöjen osaamista ja lopuksi näiden luovaa yhdistämistä.

Loppusanat

Tutkimustulosten ja tutkimusjakson kohonneen porsaskuolleisuuden perusteella voitaneen tehdä johtopäätös, jonka mukaan toimiva ja oikea-aikainen pahnueentasaus yhdessä suhteellisen suuren porsitusryhmän kanssa, on ensisijainen keino porsaskuolleisuuden alentamiseksi. Onnistuneen pahnueentasauksen jälkeen porsas hyötyy jokaisesta imetyskerrasta saadessaan sille tarkoituksenmukaisinta ravintoa ja hoivaa. Tähän verrattuna hoitajan mahdollisuudet porsaan tarpeiden täyttäjänä ovat hyvin rajalliset.

LÄHTEET

Cutler, Fahy, Spicer & Cronin. 1999. Diseases of swine. Straw, B., D’Allaire, S., Mengeling, W. & Taylor, D. (toim.) 1999. 8. painos. Iowa State University press, 993.

D’Allaire. 1999. Diseases of swine. Straw, B., D’Allaire, S., Mengeling, W. & Taylor, D. (toim.) 1999. 8. painos. Iowa State University press, 844.

Hirsijärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2004. Tutki ja kirjoita. 10. painos. Helsinki: Tammi.

IPVS reports, Staying alive, Pig international 10/2004. A Watt publication.

Munsterhjelm, C. Pahnueiden tasaus vaatii taitoa, mutta pelastaa usein porsaita. Maatilan Pellervo 9/2003, Terve Eläin – liite, 4 – 6.

Munsterhjelm, C. Imettäjäemakko käyttöön erikoistilanteissa. Maatilan Pellervo 9/2003, Terve Eläin – liite, 7 – 8.

Munsterhjelm, C. Vastasyntyneet tarvitsevat lämpöä ja ternimaitoa. Maatilan Pellervo 9/2003, Terve Eläin – liite, 11 – 13.

Munsterhjelm, C. Porsaita kuolee hoidon ja ympäristön puutteiden takia. Maatilan Pellervo 9/2003, Terve Eläin – liite, 14 – 15.

Penttilä, A. 2004. Sikatilojen tuotos ja tulos nousussa. Koneviesti 9/2005, 68.

Rautala, H. 1999. Ihosairaudet. Sikalan Eläinlääkärikirja. Rautala, H. (toim.) 1999. Kustantaja SKJO. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 174.

Rautiainen, E. 1999. Sikalan Eläinlääkärikirja. Rautala, H. (toim.) 1999. Kustantaja SKJO. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 122 – 128.

Rautiainen, E. 1994. Porsaskuolleisuus. Osa I: Kuolleisuus ja kuolinsyyt. Suomen eläinlääkärilehti 2/1994, 73 – 81.

Rautiainen, E. 1994. Porsaskuolleisuus. Osa II: Kuolleisuuteen vaikuttavat tekijät ja kuolleisuuden alentaminen. Kirjallisuuskatsaus. Suomen eläinlääkärilehti 3/1994, 170 – 183.

Reunasalo, V-M. 2005. Porsaiden ruokintaohjelman valinta. Rehumakasiini 3/2005. RehuRaisio, 40 - 41.

Roth. 1999. Diseases of swine. Straw, B., D’Allaire, S., Mengeling, W. & Taylor, D. (toim.) 1999. 8. painos. Iowa State University press, 809.

Sainio, J., Tuovinen, V. & Saloniemi, H. 1996. Impact of propigg on morality and weight gain. Asiakirja. IPVS kongressi, Bologna, Italia.

Staying alive. 2004. IPVS Reports. Pig International 10/2004, 16 – 18.

Thorup F., Eriksen, L. & Risum, D. 2004. Predicting piglets at birth with a high risk of morality. Asiakirja 18. IPVS kongressi. Hampuri, Saksa. Painos 2.

Trouw Nutrition International. A licence to live for small piglets, International pig topics 3/2005. England: Positive Action publications Ltd, 7 – 10.

Vernerse, A. 2005. Jalostuksen tulokset hyödyksi. Lihatalous 6/2005, 10-12.

Walters, R. 2004. Bread to survive, Pig International 5/2004. A. Watt publications, 20 – 23.

PAINAMATTOMAT LÄHTEET

Hassinen H., Agrosoft Oy, luentomateriaali: Sikatalouden Tulosseminaari, ProAgria Häme.

Peltoniemi, O., Martikainen, P., Pesonen, K. & Tast, A. 2004. Kaupallisen ternimaitovalmisteen mahdollisuudet: case Porsasboosteri. Luentomateriaali.

Paavo Viitanen. 2005. ProAgria Etelä-Pohjanmaa. Puhelinkeskustelu 11.10.2005.

Liite 1

Pahnueen taseaus tanskalaistilalla

(Övermark, M. 2005. Sikatalousneuvoja, A-Tuottajat. Matkaraportti, Tanska, 2005.)

A-Tuottajien sikatalousneuvoja Marko Övermark työskenteli viikon uudessa, tanskalaisessa 400 emakon frats* – tuotantojärjestelmän mukaisessa porsastuotantosikalassa, jossa porsaas siirrettiin kasvatussikalaan välittömästi vieroituksen jälkeen. Sikalan tuotantotulokset ovat hyvät (taulukko 1), ja porsaiden siirtoihin kiinnitettiin erityistä huomiota. Sikalan hoidosta vastasi yksi henkilö, joka sai apua tiineytys- ja vieroituspäivinä. Seuraavassa on esitelty sikalan porsaanhoitokäytäntöjä.

(* Frats = från avvänjing till slakt = vieroituksesta teurastukseen.)

TAULUKKO 1. Porsastuotantotuloksia tanskalaistilalta.

Elävänä syntyneitä	13,2
Kuolleena syntyneitä	1,4
Vieroitettu/pahnue	12,0
Kuolleisuus %	9,3
Porsastuotanto/ emakko/vuosi	24,4

Tanskalaistilalla syntyi elävänä 13,4 ja kuolleena 1,4 porsasta emakkoa ja vuotta kohden. Porsaita vieroitettiin 12,0/pahnue kuolleisuusprosentin ollessa 9,3. Porsastuotos oli 24,4/emakko/vuosi.

Tilalla ei valvota porsimisia. Aamulla töihin tultua yöllä syntyneet porsaas lasketaan. Elinkelvottomat lopetetaan välittömästi ja pahnueesta pois siirrettävien porsaiden lukumäärä merkitään lattiaan karsinan kohdalle. Pahnueentasausta tilalla ei juurikaan

käytetä, koska pahnueet ovat niin suuria, että ainoastaan imettäjäemakon käyttö on mahdollista.

Porsaiden siirto on kaksivaiheinen. Vastasyntyneiden imettäjäksi valitaan noin kymmenen päivää imettänyt emakko, jolla on hyvät ja tasakokoiset porsaatsat. Imettäjän porsaatsat siirretään jatkoimetykseen porsaansa vierottaneelle emakolle. Yöllä syntyneet porsaatsat siirretään iltapäivällä ja päivällä syntyneet siirretään seuraavana päivänä. Pahnueista siirretään suurimmat ja vahvimmat porsaatsat.

Pienten porsaiden ternimaidon saanti varmistettiin osapahnueimetyksellä, joka aloitettiin tilalla Marko Övermarkin ohjeiden mukaisesti.

Imettäjäemakko valmistellaan siirtoon ruokinnan jälkeen. Omat porsaatsat siirretään pois. Emakolle annetaan normaalin rehuannoksen lisäksi porsasrehua, jolla pyritään saamaan emakolle kylläinen ja rauhallinen olo. Tunti ruokinnan jälkeen, aika tarkistetaan kellosta, porsaatsat siirretään imettäjän karsinaan levyn taakse. Hoitaja odottelee vierellä niin kauan, että imettäjä huomaa porsaatsat ja reagoi niihin. Emakolle annetaan oksitosiini-injektio edistämään maidon eritystä. Tämän jälkeen porsaatsat päästetään vapaaksi. Imetys käynnistyy tämän jälkeen hyvin.

Porsaiden saparot typistetään, urokset kastroidaan ja porsaille annetaan kokkidioosiripulia vastaan ennaltaehkäisevä lääkitys neljän päivän ikäisenä. Porsaiden hampaita ei leikata.

Ensimmäisen elinviikon aikana katokset nostetaan automaattisesti ylös päivittäin. Jokainen pahnue tarkistetaan ja porsaiden kunto arvioidaan. Tarvittaessa heikosti maitoa saavat porsaatsat kerätään imettäjälle omaksi ryhmäkseen. Emakoiden utareet tunnustellaan päivittäin, jolloin maitokuume-tapaukset löydetään ennen vakavien oireiden puhkeamista.

Porsituskarsinoissa oli käytössä ylös taittavat kaatumaraudat. Viikon aikana emakko oli maannut yhden porsaansat. Elinkelvottomaksi arvioidut porsaatsat lopetettiin ennen kuin

ne sairastuivat ja muodostuivat näin tartuntalähteeksi pahnuetovereilleen. Sikalan porsaskuolleisuusprosentti, 9,3, on erittäin hyvä, ja on huomioitava, että sikalan hoidosta vastasi pääsääntöisesti yksi henkilö. Alhaiseen porsaskuolleisuuteen vaikuttava hoidosta riippumaton tekijä esimerkkitalalla on voinut olla emakoiden ikä, nuoret emakot ovat terveitä ja niillä on hyvä imetyskyky.

LIITE 2**TUTKIMUSSUUNNITELMA****7.2.2005****PORSASKUOLLEISUUDEN ALENTAMINEN TILAOLOSUHTEISSA****Tutkimuksen tarkoitus:**

Selvittää, voidaanko porsaiden syntymän jälkeistä kuolleisuutta alentaa osapahnueimetyksen ja pienille porsaille annetun kaupallisen ternimaitovalmisteen avulla.

Selvitetään, miten edellä mainitut toimet vaikuttavat kuolinsyiden jakaantumiseen.

MATERIAALI JA MENETELMÄT

Koepaikka on uusi, syksyllä 2004 käyttöönotettu, terveysluokkaan kuuluva 300 emakon porsas- ja hybridituotantosikala. Sikalassa toteutetaan kolmen viikon tuotantokiertoa siten, että joka kolmas viikko porsii noin 42 emakkoa.

Porsitusosastoja on 4, joissa porsituspaikkoja 2×24 ja $2 \times 27 = 102$. Osastoissa on osastokohtainen vesikeskuslämmitys ja ilmanvaihto, ja ne ovat identtisiä keskenään. Karsinat ovat kolmessa rivissä, eivätkä eri karsinoiden eläimet pääse kosketuksiin keskenään. Karsinoiden välillä on 50 cm korkea muovilankkuaita.

Porsituskarsinat ovat puoliritiläkarsinoita, joissa etuosa on betonia ja takaosassa on 1 m leveä valurautaritilä. Porsitushäkissä on sisennetyt vaakaputket estämässä emakon ”kaatumista” porsaiden päälle. Porsaspesissä on 30 asteen lämpötila, lattialämmitys ja lämpölamppu. Osastojen yleislämpötila on säädetty 18 asteeseen.

KOERYHMÄT

Koe aloitetaan 11.2.2005 porsimisen aloittavasta ryhmästä. Joka toinen pahnue otetaan mukaan koepahnueena ja joka toinen kontrollipahnueena koepahnueille. Koe

päätyy noin 12 viikon kuluttua, jolloin noin 100 kontrolli- ja 100 koepahnuetta on tutkittu.

KOEJÄRJESTELYT

Kokeen alkaessa arvotaan, onko ensimmäisenä syntyvä pahnue koe- vai kontrollipahnue. Tämän jälkeen koe- ja kontrollipahnuet vuorottelevat. Koepahnuerien emakkokortit tulostetaan värilliselle paperille pahnueiden erottamiseksi toisistaan. Pahnueille tehdään normaalit hoitotoimet ja pahnueiden tasaukset, kuitenkin niin, että koe- ja kontrollipahnuerien porsaita ei sekoiteta keskenään.

1. Porsasboosteri – ternimaitovalmisteen annostelu

Koepahnuerien pienimmille ja heikoimmille porsaille annostellaan ”Porsasboosteri” - ternimaitovalmistetta valmistajan ohjeen mukaisesti 2 ml suun kautta 12 tunnin kuluessa syntymästä ja toinen annos 12 tunnin sisällä ensimmäisestä annoksesta.

Porsasboosteria annostellaan pahnueissa, joissa elävänä syntyneiden porsaiden lukumäärä ylittää 10 porsasta siten, että pahnueen pienimmät, lukumäärältään 10 ylittävät porsaat saavat käsittelyn. Tämän lisäksi kaikki koepahnuerien alle yhden kilon painavat porsaat saavat käsittelyn mukaan lukien alle 10 porsaan pahnueet. Käsittely toistetaan alle kilon painoisille porsaille 12 tunnin kuluessa ensimmäisestä käsittelystä kaikissa koepahnuerieissa.

2. Osapahnueimetys

Koko pahnue suljetaan lämpökatoksen alle porsimisen päätyttyä, kun porsaat ovat saaneet imeä ternimaitoa. Tunnin kuluessa pahnueen kuusi heikointa tai pienintä porsasta päästetään imemään emäänsä suurempien odottaessa vuoroaan noin puolen tunnin ajan.

PORSAIDEN MERKITSEMINEN

Koepahnuerien porsaat merkitään korvan tyveen tehtävällä lovella siten, että Porsasboosterin saaneille porsaille tehdään yksi lovi toiseen korvaan. Koepahnuerien por-

saat, jotka olisivat saaneet Porsasboosterin, saavat vastaavasti loven korvaansa. Pelkän lisäimetyksen saaneita porsaita ei merkitä.

KERÄTTÄVÄT TIEDOT

Emakoiden porsimistiedot tallennetaan Winpig -tuotannonseurantaohjelmaan normaallikäytännön mukaisesti. Porsasboosterilla käsiteltyjen porsaiden lukumäärä, samoin kontrollipahnuoiden niiden porsaiden lukumäärä jotka olisivat koepahnuudessa saaneet boosterin, merkitään muistiin. Kaikkien elävänä syntyneiden ja ennen vieroitusta kuolleiden porsaiden emän korvanumero, porsaan kuolinpäivä, paino ja kuolinsyy merkitään muistiin. Edellisten lisäksi merkitään muistiin, jos porsaalla on boosterikäsittelystä kertova korvalovi.

PILOTTIKOE

Koe aloitettiin 12.2 edellä mainitun suunnitelman mukaisesti. Ensimmäisten viiden koe- ja viiden kontrollipahnuoiden synnyttyä koeasetelmaa päätettiin muuttaa seuraavasti: Osapahnuoimetykseen valitaan ne koepahnuudet, joiden elävänä syntyneiden porsaiden lukumäärä on 12 porsasta tai enemmän. Näiden pahnuoiden kuuden pienimmän porsaan annetaan imeä emäänsä noin puolen tunnin ajan, isompien porsaiden odottaessa vuoroaan porsaspesässä.

Perusteluna muutokselle on se, että 10–11 porsaan pahnu on hoitokäytäntöjen kannalta tarkasteltuna turhan pieni jaettavaksi osapahnuoimetystä varten, koska näissä pahnuissa suurin osa porsaista saisi ylimääräisen imemiskerran, joka ei ole tarkoituksenmukaista. Toisaalta 10–11 porsaan pahnuissa porsaat ovat varsin tasakokoisia ja kaikilla on hyvät mahdollisuudet päästä imemään yhtä aikaa, jos emakolla on riittävä määrä (14 kpl) toimivia nisiä.

Pilottivaiheen aikana syntyneitä pahnuita ei oteta mukaan kokeeseen.

AINEISTON KÄSITTELY

Kokeen aikana kerätystä aineistosta lasketaan seuraavat porsaskuolleisuutta kuvaavat tulokset.

1. Kuolleisuusprosentti kontrolli- ja koepahnueissa koejaksolla.

Ryhmien välisen eron tilastollinen merkitys lasketaan T- testillä, jos kuolleisuus on normaalijakautunut. Jos kuolleisuus ei ole normaalijakautunut, käytetään vastaavaa epä-parametristä testiä.

2. Kuolinsyiden jakaantuminen kontrolli- ja koepahnueissa.

Kuolinsyyt jaetaan seuraavasti:

- maattu
- nääntynyt
- sairas (nääntymisen lisäksi)
- synnynnäinen heikkous (esim. hajaraajaisuus)
- (porsaan paino kuollessa; alle 1 kg, 1,1-2 kg, yli 2 kg)?

Menetelmänä ristiintaulukointi (X2 –testi) ja t-testi kuolinsyiden osalta.

Käsittelyn vaikutus kuolleisuusprosenttiin eri kokoisissa pahnueissa.

Pahnueiden koko: alle 10 elävänä syntynyttä

11-12 ” ”

13-15 ” ”

yli 16

Menetelmänä ristiintaulukointi ja t-testi.

3. Porsasboosterikäsittelyn vaikutus kuolleisuuteen käsittelyn saaneilla porsailla ja merkityillä kontrollipahnueiden porsaiden välillä.

- kpl boosterin saaneita koeporsaita
- kpl ”olisi saanut boosterin” kontrollipahnueiden porsaita
- kuollut kpl koepahnueiden boosteriporsaita
- kuollut kpl kontrollipahnueiden ”olisi saanut boosterin” porsaita

Menetelmänä ristiintaulukointi ja t-testi.

Liite 3.

Tutkimuskäsittelyn vaikutus kuolleiden lukumäärään koe- ja vertailupahnuissa, t-testi

Group Statistics

	Boosteri	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Käsittely	sai	88	1.45	.501	.053
	ei saanut	107	1.46	.501	.048

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Käsittely	Equal variances assumed	.009	.925	-.047	193	.962	-.003	.072	-.146	.139
	Equal variances not assumed			-.047	185.772	.962	-.003	.072	-.146	.139

Liite 4

Kuolleiden porsaiden jakaantuminen kahteen painoluokkaan koe- ja vertailuryhmässä, ristiintaulukointi ja χ^2 – testi.

Crosstab

Count		Käsittely		Total
		Koe	Verrokki	
Painoluokka	<1kg	47	38	85
	=>1kg	59	51	110
Total		106	89	195

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.053(b)	1	.818	.885	.466
Continuity Correction(a)	.007	1	.932		
Likelihood Ratio	.053	1	.818		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	.053	1	.818		
N of Valid Cases	195				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 38.79.

Liite 5

Kuolleena syntyneiden ja elävänä syntyneiden erot koe- ja vertailupahnueissa, t-testi.

Group Statistics

	Ryhmä	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ku synt	Koe	119	.98	1.172	.107
	Vertailu	116	1.05	1.020	.095
Yht synt	Koe	119	12.84	2.986	.274
	Vertailu	116	12.48	2.685	.249

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Ku synt	Equal variances assumed	.925	.337	-.478	233	.633	-.069	.143	-.351	.214
	Equal variances not assumed			-.479	230.109	.633	-.069	.143	-.351	.214
Yht synt	Equal variances assumed	.646	.422	.965	233	.336	.358	.371	-.373	1.088
	Equal variances not assumed			.966	231.506	.335	.358	.370	-.372	1.087

Liite 6

Vieroitettujen porsaiden lukumäärä koe- ja vertailupahnueissa, t – testi.

Group Statistics

	Ryhmä	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Vier	Koe	119	10.33	1.541	.141
	Vertailu	116	10.04	2.010	.187

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Vier	Equal variances assumed	.361	.549	1.220	233	.224	.285	.233	-.175	.744
	Equal variances not assumed			1.216	215.547	.225	.285	.234	-.177	.746

Liite 7

Pahnueiden jakaantuminen koon mukaisiin luokkiin koe- ja vertailuryhmissä, ristiintaulukointi ja χ^2 –testi.

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Uusi luokittelu syntynesitä * Ryhmä	235	100.0%	0	.0%	235	100.0%

Uusi luokittelu syntynesitä * Ryhmä Crosstabulation

Count

		Ryhmä		Total
		Koe	Vertailu	
Uusi luokittelu syntynesitä	9 tai alle	26	25	51
	10-11	23	37	60
	12 tai yli	70	54	124
Total		119	116	235

Uusi luokittelu syntynesitä * Ryhmä Crosstabulation Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	5.313(a)	2	.070
Likelihood Ratio	5.349	2	.069
Linear-by-Linear Association	1.294	1	.255
N of Valid Cases	235		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 25.17.

