

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	4
2	SIKATUOTANTO SUOMESSA	6
3	YHDISTELMÄSIKALATUOTANTO.....	10
3.1	Suunnitelmallinen tuotanto	10
3.2	Sian elinkaari yhdistelmäsikalassa	11
4	SIKATALOUDEN KANNATTAVUUS	14
5	YHDISTELMÄSIKALATUOTANNON KANNATTAVUUSTEKIJÄT	15
5.1	Eläinaines	15
5.2	Porsastuotanto	19
5.3	Lihantuotanto	21
5.3.1	Kasvunopeus	22
5.3.2	Rehunkäyttö.....	23
5.3.3	Teuraspaino ja painohajonta.....	23
5.3.4	Osaston tyhjennysstrategia.....	24
5.3.5	Lihaprosentti.....	25
5.3.6	Teurashylkäykset	26
6	KANNATTAVUUTEEN VAIKUTTAVAT FYSIOLOGISET TEKIJÄT	27
6.1	Valkuaisaineiden tehtävät elimistössä	27
6.2	Energian vaikutus lihakuuteen	28
6.3	Energian vaikutus kasvuun	31
6.4	Syöntikyky	32
7	SUKUPUOLI.....	33
7.1	Sukupuolen vaikutus syömiskäyttäytymiseen.....	34
7.2	Sukupuolen vaikutus kasvuun ja lihakuuteen	35
7.3	Sukupuolen vaikutus karsinakäyttäytymiseen	39
7.4	Lajittelun hyödyt	40

8	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	41
8.1	Koejärjestelyt	45
8.2	Välikasvatus ja kerättävät tiedot.....	46
8.3	Lihaskala ja kerättävät tiedot	51
8.4	Toteutuksen aikataulu	56
9	TULOKSET JA YHTEENVETO.....	57
9.1	Välikasvatus	57
9.2	Lihaskala	62
9.3	Yhteenveto tuloksista ja niiden vaikutus tilatasolla	69
10	PÄÄTÄNTÖ	76

LÄHTEET

LIITTEET

Liite 1 Vieroitus seurantalista

Liite 2 Välipunnitus seurantalista

Liite 3 Siirtoseuranta lihasikalaan

Liite 4 Venttiililukemaseuranta; kuolleet

Liite 5 Osastoseurantalista

Liite 6 Teurassikojen punnitusseuranta

Liite 7 Välikasvatus karsinakohtainen yhteenvetotaulukko

Liite 8 Teurassikojen yhteenvetotaulukko

1 JOHDANTO

Suomalainen sianlihatuotanto kamppailee olemassaolostaan alati kiristyvillä maailman markkinoilla, mihin vaikuttavat EU:n ulkopuolisten tuottajamaiden viennin kasvu ja EU:n sisäisten markkinoiden muutokset uusien jäsenmaiden tai mahdollisten kaupan esteiden alentamisen myötä. Suomalaisen sianlihantuotannon jatkuvuuden vuoksi on tärkeää löytää ne tekijät, joiden avulla se on mahdollista. Tärkeimmiksi asioiksi on todettu tilojen tuottavuuden tehostaminen ja kustannusten karsiminen.

Sikatalouden tuottavuuden tehostamiseen voidaan vaikuttaa kolmella eri osa-alueella. Sika-aineksen kehittämällä, hyvällä porsastuotoksella ja tekemällä oikeita tuotantopäätöksiä lihantuotannossa luodaan mahdollisuudet hyvään kannattavuuteen. Yhdistelmäsisikalatuotannossa nuo kaikki osa-alueet ovat tuottajan ulottuvilla. Tämä opinnäytetyö keskittyy sianlihantuotantoon ja sen mahdolliseen tuottavuuden tehostamiseen sukupuolilajittelun vaikutuksia tutkimalla.

Viime vuosina on julkisuuteen tullut tutkimustietoa sikojen sukupuolten välisistä eroista, jotka ilmenevät kasvussa, rehunkäytössä sekä lihakkuudessa. Teurastamot kuten Atria, ovat vieneet tietoa eteenpäin omille tuottajilleen. Tämän hetkinen ohjeistus sukupuolilajittelusta on kohdistunut lihasikojen kasvatukseen. Yhdistelmätuottajia on neuvottu tekemään kokolajittelu vieroituksen yhteydessä ja sukupuolilajittelu vasta lihasikalassa. Lajittelua onkin sovellettu käytännön kasvatustyössä jo monella suomalaisella tilalla, mutta kaikki tuottajat eivät ole varauksetta ottaneet tätä tietoa vastaan. Mielipiteitä toimenpiteen eduista on ollut puolesta ja vastaan. Atrian toimeksiantona sukupuolilajittelun vaikutuksia lihasikalassa on tutkittu aikaisemmin J. Sepän toteuttamassa luonnonvara-alan opinnäytetyössä Hämeen Ammattikorkeakoulussa HAMK:ssa vuonna 2006. Jatkona tuolle tutkimukselle, tässä työssä tutkitaan vieroituksen yhteydessä tehdyn sukupuolilajittelun vaikutuksia ja tutkimuspaikkana on yhdistelmäsisikala.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia sukupuolilajittelun vaikutuksia väli- kasvatus- ja lihasikalavaiheessa. Sukupuolilajittelu suoritetaan jo vieroituksen yhteydessä, koska vieroitusvaiheessa tehdystä sukupuolilajittelusta ja sen vaikutuksista välikasvatukseen ei ole paljoa aikaisempaa tutkittua tietoa saatavissa. Vaikutusten tutkiminen jatkuu lihasikalassa porsaiden siirryttyä sinne. Tarkoituksena on tuoda yksi näkökulma asiaan tässä työssä käytetyllä tutkimusasetelmalla sekä työssä käytetyllä tuloksien analysointitavalla. Molemmat kasvatusvaiheet, sekä välikasvatus- että lihasikalavaihe, yhdistetään samaan tutkimukseen, mutta kuitenkin omina osioinaan. Tuloksissa käsitellään sukupuolten eroavaisuuksia sekä sukupuolilajittelun vaikutuksia. Yhteenvedossa tuloksia tarkastellaan kokonaisuutena tilatason näkökulmasta. Saatuja tuloksia on mahdollista hyödyntää jatkotutkimuksissa, mikäli ne katsotaan tarpeelliseksi.

Opinnäytetyön runkona on yhdistelmätuotannon kannattavuus ja sen parantamiseen vaikuttavat tuotannolliset tekijät. Tekijöissä keskitytään sianlihantuotannon tehostamiseen ja keinoksi on valittu sukupuolilajittelun vaikutusten tutkiminen. Viitekehityksessä käsitellään sian fysiologisia tekijöitä, joilla on vaikutusta sianlihantuotantoon sekä sukupuolten eroavaisuuksia. Opinnäytetyön tutkimusosiossa on käytännön kasvatuskoe tilaolosuhteissa, jossa yksilöityjen sikojen elämää tutkitaan vieroituksesta teurastukseen saakka eri mittareiden avulla. Tutkimuksessa käytettäviä mittareita ovat kasvunopeus, rehunkäyttö ja lihakkuus, kuolleisuus ja käyttäytyminen. Kerätyn tiedon avulla tehdään johtopäätöksiä sukupuolilajittelun vaikutuksista tuotantoon ja sen kannattavuuteen välikasvatus- ja lihasikalavaiheessa. Pääasiallisena lähdeaineistona käytetään suomalaisten sikatalouden- ja taloustutkijoiden julkaisuja riippumattomassa sika-alanyrittäjien ammattilehdessä sekä MTT:n tekemiä tutkimuksia.

2 SIKATUOTANTO SUOMESSA

Sikalat jaetaan tuotantosuuntien mukaisesti jalostus-, hybridituottaja-, porsastuotanto-, yhdistelmä- ja lihasikaloihin.

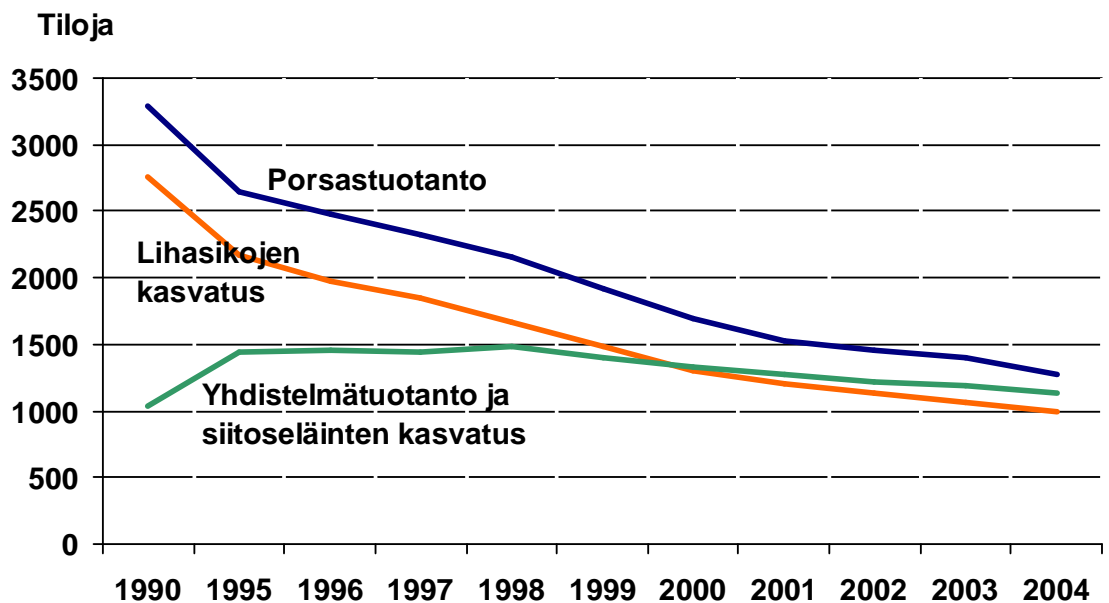
- Jalostus- ja siitossikalat tuottavat puhtasrotuisia jalostuseläimiä muille sikaloille.
- Hybridituottajat tuottavat jalostussikalan kantaemoilla risteytysmakkoainesta porsastuotanto- tai yhdistelmäsikaloiden käyttöön.
- Porsastuotantosikalat tuottavat porsaita lihasikaloiden käyttöön käyttämällään emakkoaineksella.
- Yhdistelmäsikaloissa kasvatettavat lihasiat on tuotettu tilan omalla emakkoaineksella.
- Lihasikalat ostavat kasvatettavat välityksikäiset lihasiat ja kasvattavat ne teuraaksi.

(Finfood, perustietoja siasta 2006; Teerimäki 2004, 4.)

Sikatiilojen määrä on vähentynyt Suomen EU-jäsenyyden aikana. Jäsenyyden alussa sikatiloja oli 6249 kpl, josta lukumäärä vuoteen 2004 mennessä on alentunut 3401 tilaan. Prosenttimuutos on ollut muihin kotieläintiloihin verrattuna hieman pienempi, mutta kuitenkin nopea, - 45,6 %. Seuraavan kymmenen vuoden aikana sikatiilojen määrän uskotaan vähenevän edelleen lähes puolella. Muutosprosenttiennusteen ollessa edelleen sama, on sikatiilojen määrän ennakoitu vähenevän 1851 kpl:seen vuoteen 2013 mennessä. (Lehtonen, Pyykkönen 2005, 23.)

Sikatiilojen keskikoko on EU-jäsenyyden aikana noussut. Liittymisvuotena 1995 keskikokoisella lihasikatilalla oli 79 lihasikaa ja emakkoilalla 31 emakkoa. Vuoteen 2005 mennessä molempien tuotantosuuntien keskikoko on kaksinkertaistunut 162 lihasikaan ja 72 emakkoon, keskittyen jatkuvasti yhä suurempiin yksiköihin. Yli puolet lihasioista kasvatetaan yli 400 sian lihasikatiloilla. (Rauhala 2005, 38–39.)

Tarkasteltaessa sikataloutta tuotantomuodoittain on merkittävin muutos ollut yhdistelmätuotannon yleistyminen. Vuonna 2004 ilmoitettujen tuotantosuuntien mukaan muuta sikataloutta, sisältäen yhdistelmätuotannon ja siitospeläinten kasvatuksen, harjoitti jo joka kolmas sikatila Suomessa. Näiden osuus on kasvanut yli kymmenen prosenttiyksikköä verrattaessa vuoden 1995 tilanteeseen, kun taas vastaavasti lihasikatilojen osuus on vähentynyt. Tutkija Rami Rauhala Tiken tilastoryhmästä on koonnut sikatilat ja niiden määrät tuotantomuodoittain kuvioon 1. Vuonna 2004 porsastuotantoa harjoitettiin 1300 tilalla, lihasikojen kasvatusta 1000:lla ja muuta sikataloutta 1100 tilalla. Eläintuotantoon kohdistuvien investointien lisäksi sikatilojen peltopinta-alat ovat kasvaneet. Tämä on tapahtunut osin pakon edessä lisääntyneen rehut tuotannon sekä laajemman lannanlevitysalatarpeen takia. Sikatilojen keskipinta-ala on noussut 32 hehtaarista runsaaseen 51hehtaariin vuosien 1995 ja 2004 välisenä aikana. (Rauhala 2005, 38–39.)



KUVIO 1. Sikatilojen lukumäärät tuotantomuodon mukaan vuosina 1990 - 2004 (Rauhala 2005, 39)

Tuotannon rakennekehitys ja kehitysnäkymät v. 2013

Teknologinen kehitys on ollut voimakasta sikataloudessa, tästä esimerkkeinä ovat uudet tuotantotavat erilaisine ruokintajärjestelmineen. Kehittyminen näkyy myös tuotannon organisointina verkostoitumalla tai muuten yhteistyössä muiden tuottajien kanssa. Keskeistä kehityksessä on ollut mahdollisuus vähentää viljelijän työn määrää tuotettua yksikköä kohti. Tämä on helpottanut tilakoon kasvua työmenekin kuitenkin oleellisesti nousematta. (Lehtonen ym. 2005, 15.)

Tuotanto on aloittanut keskittymisen tilojen välillä ja myös alueellisesti. Investoinnit ovat keskittyneet alueille, joilla tuotanto on ollut voimakasta jo ennestään. Suuret tuotantoyksiköt näyttäisivät olevan myös jalostavan teollisuuden mukaisia keräilykustannussäästöjen sekä paremmin kohdennettujen sopimusetujen valossa. Matalan hinnan syklit korostavat suurien tuotantoyksiköiden etuja, koska heillä on mahdollisuus investointeihin sekä laajentamiseen myös alhaisten hintojen aikana. Ennusteen mukaan pienempien tilojen tuotantoa korvautuu vähitellen suurempien tilojen tuotannolla, kuitenkin pienten tilojen paras vähemmistö jäänee tuotantoon myös jatkossa. Keskimääräisten tilakokojen ennakoitu kasvu v. 2004–2013 on sikataloudessa 80 %, mikäli tuotantomäärät eivät oleellisesti muutu ja sama trendi jatkuu tilalukumäärissä kuin tutkimuksessa käytetyssä ajanjaksolla v. 1995–2004. (Lehtonen ym. 2005, 23–30.)

Sianlihan kulutus on pysynyt melko vakaana EU-jäsenyyden aikana. Vuonna 2004 sianlihan kulutus oli 176,9 milj. kiloa, samana aikana tuotannon määrä oli kuitenkin noussut 198,5 milj. kiloon. Tuotannon lisäys on mennyt pääasiassa ulkomaanvientiin. Viennin määrä on lisääntynyt vuodesta 1998 yli puolella vuoteen 2004 mennessä, 35,1 milj. kg. Tuonnin määrä on pysynyt ajanjaksolla tasaisena ollen hieman yli 10 milj. kg. (Maatilatilastollinen vuosikirja 2005, 183–197.)

Viime vuosina sianlihan tuotannon lisääntyminen on ollut 3–6 % vuositasolla ja jäsenyyden aikainen tuotannon kokonaislisäys on ollut 18 %. Sianlihan ja porsaan hinta on vaihdellut voimakkaasti. Viime vuodet ovat olleet suotuisia suomalaisen sianlihan viennille, mutta mikäli uusien jäsenmaiden oma sianlihantu-

tanto tulee kasvamaan, se näkyy viennin vähentymisenä. Lisäksi on todennäköistä, että myös EU:n ulkopuolisten tuottajamaiden esimerkiksi Brasilian vienti tulee kasvamaan. Kilpailu vientimarkkinoista saattaa aiheuttaa EU:n isoille tuottajamaille paineita kohdennettuun sianlihan markkinointiin EU:n omilla sisämarkkinoilla. Tällä saattaa olla sianlihan hintaan alentava vaikutus Suomessa. Vientitukien poistaminen aiheuttaa kauppavirtojen muutoksia ja sitä kautta hintamuutoksia lisäävän vaikutuksen. EU:n kaupan esteiden erityisesti tuontitullien alentaminen saattaa alentaa edelleen sianlihan hintaa. (Lehtonen ym. 2005, 9,19.)

3 YHDISTELMÄSIKALATUOTANTO

Yhdistelmäsikalan etu verrattuna erikoistuneeseen tuotantoon on se, että porsasmarkkinoiden tarjonnan vaihtelu ei koske sen tuotantoa. Yhdistelmäsikala käyttää tilan omaa emakkoainesta porsaiden tuotantoon ja kasvattaa porsaat teuraaksi saakka. (Puonti 2004, 24; Finfood 2006.)

3.1 Suunnitelmallinen tuotanto

Suunnitelmallinen tuotanto mahdollistaa keskittymisen tuotannon tehostamiseen. Suunnitelmallisella tuotannolla pyritään tuotantorakennuksen maksimaaliseen lattianeliöiden hyödyntämiseen sekä sikalan työtehtävien rationalisointiin. Työvaiheet, kuten kiimantarkkailu, astutus, tiineystarkastukset ja porsimisen valvonta, on mahdollista suunnitella tarkasti viikoittaiseen ohjelmaan. (Parviainen, Munsterhjelm 2004, 15.)

Ryhmäporsitus on tuotannon hallinnan väline, jonka avulla sikalan viikoittaiset työt pystytään järjestelemään kokonaisuuksiksi. Tuotannon eri vaiheessa olevat emakot (porsivat, imettävät, astutettavat tai tiineet) sekä vieroitettut porsaat käsitellään ryhminä ja ne kiertävät suunnitellusti vaiheesta toiseen ryhmissä. Emakkoryhmät jaksotetaan porsimisvälin mukaan yhden, kahden tai kolmen viikon jaksoihin. Vieroitusväli ja emakkomäärä vaikuttavat tuotantokierron pituuteen, esimerkiksi 34 päivän imetysajalla tuotantokierron pituus on 22 viikkoa (vieroitukset 1 tai 2 viikon välein) ja 27 päivän imetysajalla tuotantokierron pituus on 21 viikkoa (vieroitukset 1 tai 3 viikon välein). Ryhmävieroituksessa emakkoryhmien täytyy olla samankokoiset. Tarvittavien porsitusryhmien määrä saadaan jakamalla tuotantokierron pituus vieroitusvälillä. Jaksotukseen vaikuttavia asioita ovat sikalan emakkomäärä ja porsitusosaston koko. (Siljander-Rasi ym. 2006, 80; Parviainen ym. 2004, 74.)

3.2 Sian elinkaari yhdistelmäsiikalassa

Porsaan syntymäpaino on keskimäärin 1,3 kg. Vasta-aineiden saannin turvaamiseksi on porsaan saatava ternimaitoa mieluiten 12 tunnin kuluttua syntymästä. Valtaosa porsaiden kuolemista tapahtuu neljän ensimmäisen päivän aikana ja puolet niistä kohdistuu juuri ensimmäiseen elinpäivään. Porsaiden lämmönsäätelykyky on huono ensimmäisten elinpäivien aikana, joten alussa niiden on saatava lisälämpöä lämpölampusta ja/tai lattialämpönä. Ensimmäisten 3–5 päivän aikana tehtäviä toimenpiteitä ovat lisäraudan anto sekä karjuporsaiden kastointi. Alle kahden viikon ikäinen porsas käyttää ravinnokseen pääosin emakon maitoa eikä syö juuri ollenkaan kiinteää rehua (kuvio 2). Rehunsyönti imevillä porsailta vaihtelee suuresti pahnueiden ja pahnueen porsaiden välillä. Vedensaannin tulee olla vapaata jo ennen vieroitusta. (Siljander-Rasi ym. 2006, 50-54.)



KUVIO 2. Emakko pahnueineen porsitusosastolla (Atria 2006)

Suosittelavan vieroituspainon tulisi olla vähintään 7–8 kg ja ikä yli 21 vuorokautta. Kuviossa 3 vieroituskelpoiset porsaats on siirretty välikasvatusosastolle. Emästä erottaminen ja pahnueiden sekoittamiset aiheuttavat stressiä porsaille. Vieroituksen yhteydessä porsaan ravinto muuttuu nestemäisestä maidosta kiinteään rehuun sekä elinympäristö ja karsinakumppanit vaihtuvat. Heti vieroituksen jälkeen syönti ja kasvu ovat vähäistä, koska ravintoaineiden sulatus ja imeytyminen ohutsuolessa vähenee. Rehun saannin pitää olla vapaata ja syönnin lisääntyessä haitalliset muutokset korjautuvat ja mikrobisto tasapainottuu. (Siljander-Rasi ym. 2006, 58.)



KUVIO 3. Välikasvatusosaston karsina ja vieroitettut porsaats

Porsaat siirtyvät lihasikalaan yleensä noin 8–10 viikon iässä. Noudatettaessa ryhmävieroitusjärjestelmää voidaan lihasikalassa täyttää joko koko osasto tai karsinat samanikäisillä porsailla. Lihasikaosastossa tuotanto jakautuu kahteen vaiheeseen: alkukasvatukseen ja loppukasvatukseen. Alkukasvatuksessa energian hyväksikäyttö on tehokkainta ja sikoja voi syöttää syöntikyvyn mukaisesti. Rehunsyöntiä rajoittavat tekijät ovat tässä vaiheessa lähinnä maittavuus tai ruuansulatuskanavan vetoisuus. Loppukasvatusvaiheessa valtaosalta sikoja ruokitetaan rajoitetaan viimeistään noin 70 kg painossa. Rajoituksen tarve riippuu perimästä tai sukupuolesta. Kun kasvatuspäiviä on kertynyt 60–65 päivää, aloitetaan elopainon seuranta esimerkiksi vaa’alla tai rinnanympäryksen mittaamisella (kuvio 4). Saavutettuaan tarvittavan elopainon sika toimitetaan teurastamoon. (Parviainen ym. 2004, 50, 57; Siljander-Rasi ym. 2006, 84.)



KUVIO 4. Teurasmittaus ja painoseuranta lihasikalassa mittanauhalla

4 SIKATALOUDEN KANNATTAVUUS

Yrityksen taloudellisen menestyksen tärkein ulottuvuus on kannattavuus. Se määritellään tulojen ja menojen erotuksesta syntyneeksi tulokseksi, joko voitoksi tai tappioksi. Taloudellisen menestyksen ehto on, että yritys osaa mitoittaa voimavaransa, henkilöstönsä sekä myös kilpailustrategiansa markkinoiden mukaan, ennakoiden ajoissa muutostarpeet. Markkinoilla, joilla kilpailu on voimakas, kannattavuus on rakennettava enemmän tuottavuuden kuin hinnoittelun varaan. Tehokkuus ja taloudellisuus edistävät kannattavuutta ja asiakkaiden tarpeiden tyydyttäminen on taloudellisen toiminnan mielekkyyden perusta. (Lehtonen 2004, 28–29.)

Elintarviketeollisuuden on kehitettävä tuotteitaan pysyäkseen kilpailukykyisenä kiristyvillä markkinoilla. Kuluttajat ovat valmiita maksamaan lisäarvoiksi kutsuista tuotteista sekä uutuuksista. Kustannustehokkuutta vaaditaan koko elintarvikeketjulta (viljely, kotieläintuotanto, varastointi, kuljetus, kauppa), jotta tuotavuus olisi muiden EU-maiden tasolla. Laadusta ja kustannuksista pystyy huolehtimaan vain mukana olevat ihmiset ja toimijat. (Jäppilä 2006, 2.)

Ulkoisilla tekijöillä, kuten lihamarkkinoilla ja politiikalla, luodaan puitteet yrittäjän toiminnalle, mutta näihin tekijöihin yrittäjän oman toiminnan vaikutus ei ylety. Se, mihin yrittäjä voi omilla toimillaan vaikuttaa, ovat yrityksen sisäiset tekijät. Toiminnan suunnittelu, kannattavuuden seuranta ja taloudellisen tuloksen laskenta ovat sikatalousyrityksen tärkeät kulmakivet. Kannattavan tuotannon edellytys on tuotannon tehokkuus, jossa tuotantopanoksien optimaalinen yhdistäminen onnistuu niitä tuhlaamatta ja samalla tuotantoteknologiaa osataan hyödyntää maksimaalisesti. (Nopanen 2004, 38.)

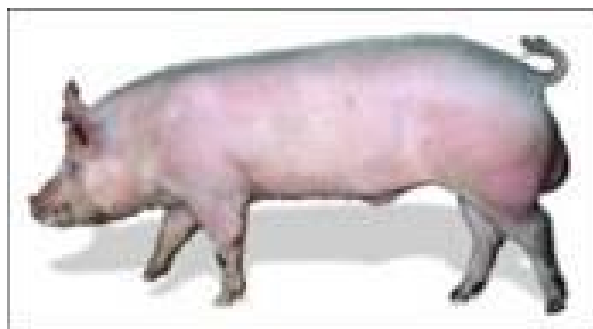
5 YHDISTELMÄSIKALATUOTANNON KANNATTAVUUSTEKIJÄT

Yhdistelmätuotannossa yhdistyvät niin porsastuotannon kuin lihasikatuotannon haasteet. Kannattava tuotanto edellyttää tehokasta porsastuotantoa sekä lisäksi lihasikojen hyvää kasvunopeutta, rehunkäyttökykyä ja lihaprosenttia. Edellä mainittujen ominaisuuksien yhdistäminen samassa sikalassa on mahdollista, mutta se vaatii yrittäjältä panostamista asiaan. (Häkkinen 2006b, 38.)

5.1 Eläinaines

Suomessa tuotannossa käytettäviä rotuja ovat Suomen yorkshire, Suomen maatiainen, hampshire ja duroc.

Suomen yorkshire (Y) on tuotu Suomeen Englannista 1900-luvun alussa. Väriltään rotu on vaalea ja tunnusmerkkinä ovat pystyt korvat. Rungoltaan yorkshire on maatiaista lyhyempi, mutta vankkarakenteisempi (kuvio 5). Rotu omaa hyvät kasvutaipumukset ja se on erittäin kestävä. (virtuaali.info 2006.)



KUVIO 5. Suomen yorkshire (Atria 2006)

Suomen maatiainen (M) on jalostettu Suomessa 1900-luvun alussa. Väriltään rotu on vaalea ja sen tuntee riippuvista korvista (kuvio 6). Rakenteeltaan maatiainen on pitkärunkoinen. Rodulle tunnusomaista ovat hyvät kasvutaipumukset sekä erinomainen rehunkäyttökyky. (Finfood, sianrodut ja sianjalostus 2006; virtuaali.info 2006.)



KUVIO 6. Suomen maatiainen (Atria 2006)

Hampshire (H) on peräisin Englannista ja tuotu Suomeen 1990-luvulla. Se on niin kutsuttu värillinen sikarotu, perusväri musta, vaalea raita hartioiden kohdalla (kuvio 7). Rakenteeltaan hampshire on lyhyt ja vankka. Rotua käytetään isärotuna. (Finfood, sianrodut ja sianjalostus 2006.)



KUVIO 7. hampshire-rotu (Atria 2006)

Duroc (D) rodun alkuperämaa on Englanti. Suomessa rotua käytetään isärotuna, mutta ei puhtasrotuisena, vaan hampshire-duroc risteytyksenä. Duroc-rodun rakenteelle on tunnusomaista selkälinjan kaarevuus ja vankat jalat (kuvio 8). Väriykseltään se on tummanruskea. (Finfood, sianrodut ja sianjalostus 2006.)



KUVIO 8. duroc-rotu (Atria 2006)

Pysyviä tuottavuusparannuksia saavutetaan sika-ainesta kehittämällä. Jalostuksen hyödyt realisoituvat pitkällä aikavälillä. Tuottajan hyvä perimäntuntemus auttaa arvioimaan erilaisten sikojen tuottavuutta. (Niemi, Serenius & Sevón-Aimonen 2006a, 22–23.)

Lihasian geeneistä puolet on emältä peräisin, joten emakoiden karsinta ja valinta luotettavilla kriteereillä on tärkeää. Yhdistelmätuotannossa olisi parannettava lihasikaominaisuuksia hedelmällisyyden lisäksi. Emakot, joilla on hyvät indeksit, omaavat nopeampikasvuiset jälkeläiset ja niillä on lisäksi parempi lihaprocentti. Karjuvalinnoissa kannattaa päätyä hyvään, tavoitteisiin sopivaan karjuun, joka sopii lihaporsaiden tai tulevien tuotantoemakoiden isäksi. Ominaisuuksissa painotetaan niiden taloudellista arvoa. Indeksissä yhdistyvät eläimen useiden eri ominaisuuksien perinnölliset arvot. K-indeksi kuvaa ominaisuuksia, joilla on keskeinen vaikutus lihasian tuotannon kannattavuuteen. Näitä ovat kasvunopeus, rehunkäyttökyky, lihakkuus sekä lihan laatu. K-indeksi julkaistaan kantakokeen puhtasrotuisille jalostuseläimille, jotka on arvosteltu. Nuorille jalostuseläimille voidaan laskea K-indeksin odotusarvoja. Indeksien suhdeluvun perusteella voi päätellä eläimen asettumista vertailuryhmän keskiarvoon nähden. Vertailuryh-

män muodostaa nuorin indeksejä saava eläinjoukko. Vertailuryhmän liu'uttamisen vuoksi nuoremman ikäluokan painoarvo kasvaa vanhemman ikäluokan painoarvon vähetessä. Sen, mihin suuntaan keskiarvoon nähden indeksi asettuu, riippuu tuloksista. Nuoren eläimen indeksi perustuu suurimmalta osalta tai kokonaan sen vanhempien ja muiden sukulaisten tuloksiin. (Häkkinen 2006, 38; Haltia 2005, 10–11; Sirkko 2004, 29.)

Sianjalostuksessa K-indeksin perinnöllistä edistymistä seurataan vuosittain. Edistymistä on seurattu kasvunopeuden, rehuhyötysuhteen, ruhon lihaprosentin, kyljysselän silavaprosentin, ulkofileen L-arvon, sisäpaistin pH-arvon sekä sisäpaistin L-arvon vuosittaisten muutosten kautta. L-arvo kuvaa lihan väriominaisuutta (Haltia 2004,5). Indeksien seurannan kautta on voitu tehdä arvioita asetettujen tavoitteiden saavuttamisesta sekä sika-aineksen kehittymisestä. (Haltia 2006,19.)

Genotyyppi eli perimätyyppi on yksilön vanhemmiltaan perimien geenimuotojen kokonaisuus. Genotyyppi vaikuttaa ruhon lihakkuuteen sekä sian kasvunopeuteen, joten sillä on vaikutusta sikapaikan taloudelliseen tulokseen. Silavan paksuus on hyvin periytyvä ominaisuus. Peräti puolet siitä määräytyy geenien perusteella, kun taas toinen puoli tehdään pääasiassa ruokinnallisilla keinoilla. Vertaessa sitä kasvun ja rehuhyötysuhteen perinnöllisyyteen, niissä periytyvyysaste on noin 26–27 % tasoa. Erot hyvän ja huonon genotyypin omaavilla sioilla näkyvät syöntikykyä ja päiväkasvua kuvaavissa kasvukäyrissä. Hyvällä sialla aikuistumissuhde sekä valkuaisen aikuispaino ovat korkeammalla kuin huonolla. Käytännössä nämä tekijät vaikuttavat siten, että korkeamman K-indeksin omaava hyvä sika saavuttaa aikaisemmin teuraskypsyyden sekä paremman lihakuusluokituksen. Haluttaessa hyödyntää genotyyppi täysmääräisesti taloudellisessa mielessä on ruokinta sekä teurastuksen ajoitus sopeutettava sen mukaisesti. (Wikipedia; Yliaho 2002, 38; Niemi 2005a, 19.)

5.2 Porsastuotanto

Porsastuotannon kannattavuuden tärkein tekijä on emakoiden hedelmällisyys. Tuotannossa on kannattavinta käyttää hedelmällisyysomaisuuksiltaan hyvä-tasoista sika-ainesta. Sika-aineksen lisäksi hedelmällisyyteen vaikuttavat porsimisikä sekä porsimiskerta, olosuhteet ja ammattitaito. (Mäki-Tanila, Siljander-Rasi, Partanen, Laurinen, Serenius, Sevon-Aimonen & Mäntysaari 2004, Sereniuksen mukaan 2004, 22.)

Keskeisimmät muuttujat porsaantuotannon tehokkuutta arvioitaessa ovat porsastuotos emakkopaikkaa kohden, kuolleisuus sekä työ- ja rehukustannukset. Verrattaessa muuttujien vaikutuksia porsaan tuotantokustannuksiin, suurin alentava vaikutus on tuotettujen porsaiden määrän nousulla. Tarkastellessa porsastuotosta lähemmin huomioidaan eniten vaikutusta tuotantokustannuksiin olevan elävänä syntyneiden porsaiden määrällä per pahnue ja seuraavana vieroitettujen porsaiden määrällä emakkoa kohden. (Nopanen 2006, 18–19.)

Kuolleisuus kuvaa elävinä syntyneiden, mutta ennen vieroitusta kuolleiden porsaiden osuutta (Haltia 2004, 19). Ennen vieroitusta kuolleiden porsaiden tuottamiseksi on tehty sama määrä panostuksia kuin vieroitukseen tulevalle porsaille. Imetyksikaudella kuolleiden porsaiden kustannuksia aiheuttavat tekijät ovat rehukustannukset, työmäärä sekä mahdollinen emakon imetyksikauden lisärehukustannus, mikäli se on katsottu aiheelliseksi. (Rantsi 2006, 21.)

Hybridituotantoketjussa eläinaineksen geneettinen taso pidetään korkeana. Kantaemakot tiineytetään pääsääntöisesti keinosiemennyskarjulla. Valinnoissa suositaan nuoria karjuja ja valinnalle on asetettu minimi indeksivaatimukset. Ensimmäisessä pahnueessa on oltava vähintään kahdeksan ja myöhemmissä pahnueissa vähintään yhdeksän elävää porsasta. Emää porsitetaan enintään seitsemän kertaa. Eläinten laadusta vastaa hybridien kasvattaja, joka suorittaa eläimille rakennetestausten, sen perusteella sika joko hylätään tai hyväksytään myyntiin emakkoainekseksi porsastuotanto- tai yhdistelmäsikaloille. (Parviainen 2005, 4.)

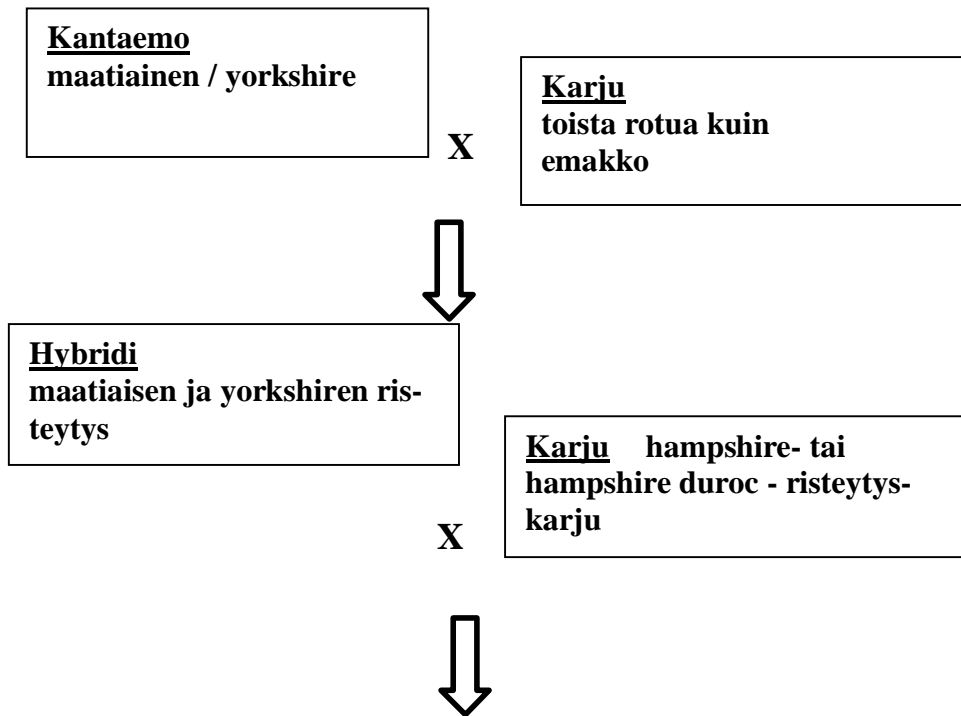
Tuotettaessa kolmi- tai neliroturisteytysporsaita, emakkoaineksena ovat hybridit (kuvio 9). Hybridit ovat ensimmäisen polven Yorkshire- tai Maatiaisrodun risteytyksiä. Hybridiemakot tiineytetään Hampshire tai Hampshire-Duroc risteytyskarjulla. (Teerimäki 2004, 4.)



KUVIO 9. Hybridiemakko (Atria 2006)

Vuoden 2005 porsastuotantotarkkailutuloksien mukaan ensimmäisen polven risteytysmakoiden tulokset ovat parempia puhdasrotuisiin (maatiais- tai yorkshire) emakoihin verrattuna niin pahnuekoon kuin myös vieroitettujen porsaiden kohdalla. Pahnuekoossa ero hybridin eduksi oli 12,7 porsasta vs. 12,2 (Yorkshire) tai 12,1 (Maatiainen). (Häkkinen 2006a, 17.)

Kuviossa 10 seuraavalla sivulla on esitelty neli- ja kolmiroturisteytettyjen porsaiden tuotantoon käytetty emakko- ja karjuaines.



KUVIO 10. Tuloksena lihasika kolmi- tai neliroturisteytys
(Teerimäki 2004, 4.)

5.3 Lihantuotanto

Tilitettyyn kilohintaan tai tuotantopanosten hintoihin on tuottajalla rajallinen vaikutusmahdollisuus. Kilohinnan lisäksi tuloihin vaikuttavat saatavan lihan määrä ja laatu. Suurin mahdollisuus vaikuttaa sikapaikan tuottoon on tehdä oi-

keita tuotantopäätöksiä. Optimoimalla kasvunopeus, ruokintakustannukset, teuraspaino ja painohajonta, lihakkuus, teurashylkäykset sekä olosuhteet luodaan mahdollisuudet tuotannon hyvään kannattavuuteen. (Nopanen 2005, 14.)

5.3.1 Kasvunopeus

Sikojen kasvunopeuden perusteella määräytyy se, kuinka monta ruokintapäivää sika tarvitsee saavuttaakseen teuraspainon. Päiväkasvuun vaikuttavia tekijöitä ovat eläinainees, eläimen syöntikyky sekä ruokinta. Päiväkasvun lasketaan kaavalla

$$\text{Päiväkasvu} = \frac{\text{(elopaino teurastettaessa – porsaan paino)}}{\text{kasvupäivien lukumäärä}}$$

$$\text{Elopaino teurastettaessa} = \text{teuraspaino} \times 1,342$$

(Nopanen 2004, 38–39.)

Kasvunopeudella on vaikutusta kiinteiden kustannusten määrään tuotettua kiloa kohden, jolloin nopeampi kasvu näkyy ruokintapäivien vähenemisenä eli kar-sinakustannuksina. Välillinen vaikutus kasvunopeudella on myös rehuhyötysuhteeseen. Kasvunopeuteen on mahdollista vaikuttaa eläinaineesen lisäksi kehittämällä rehustusta, parantamalla olosuhteita sekä porsaiden tasalaatuisuutta. (Puonti 2004, 24–25.)

Lihasilakan kannattavuutta arvioitaessa tärkein taloudellinen mittari on kiertonopeus eli myytyjen sikojen määrä vuotta kohden. Se kuvaa parhaiten sikalan tehokkuutta. Kiertonopeuteen vaikuttaa päiväkasvun lisäksi sikalan tyhjennysstrategia. Kiertonopeudella on erittäin suuri vaikutus sikalan vuositulokseen. (Rauhala 2005a, 26–27.)

Kiertonopeus / vuosi laskentakaava

$$\text{Kiertonopeus} = \frac{365 \text{ pv} - \text{sikala tyhjä (pv) vuodessa}}{\text{sikaerän keskimääräinen kasvupäivien lukumäärä}}$$

(Nopanen 2004, 39.)

5.3.2 Rehunkäyttö

Rehunkäyttöön vaikuttavia tekijöitä ovat eläimestä johtuvat tekijät (elopaino, sukupuoli, genotyyppi, terveys), rehuperäiset tekijät (energiapitoisuus, muiden ravintoaineiden tasot, rehun koostumus, tuoreus, määrä ja veden saanti) sekä ympäristötekijät (lämpötila, eläintiheys, ryhmäkoko, karsinamalli, ruokkijan malli ja sijainti). (Patience & Thacker 1989, 191.)

Kasvunopeuden kasvaessa rehuhyötysuhde paranee, koska rehua kuluu tuotettua lisäkasvikiloa kohden vähemmän. Päiväkasvun noustessa 100 g/pv rehuhyötysuhde paranee noin 0,15 ry/lisäkasvikilo (Rauhala 2005a). Hyötysuhteen paraneminen alentaa rehukustannuksia, joilla on suuri vaikutus sianlihantuotannon katteeseen. Keinot lihasian nopeaan kasvuun ilman liiallista rasvoittumista haetaan tarkalla ruokinnalla. Päiväkasvun ja sitä kautta sikapaikan kiertonopeuden kasvaessa lihasian kasvuaika lyhenee ja rehuhyötysuhde paranee, jolloin ne vaikuttavat rehukustannuksiin alentavasti. (Nopanen 2004, 38–39.)

5.3.3 Teuraspaino ja painohajonta

Teurastuksen ajoituksella on tärkeä vaikutus lihasikalan talouteen. Ajoitukseen liittyy paitsi teuraspainon, myös ruhon rasvaisuuden sekä sikaerän kiertonopeuden valinta. Taloudellisesti optimaaliseen teurastuksen ajoitukseen vaikuttaa lihanhinta, teuraspalkkio sekä myös ruokinta. Ruokintaa ja teurastusta tulisi tarkastella kokonaisuutena, jossa ruokinta vaikuttaa ruhon teurasarvoon laatulisien ja kasvunopeuden välityksellä. (Niemi 2005b, 36–37.)

MTT:n tutkimuksissa on todettu, että sika kannattaa teurastaa mahdollisimman lähellä teurashinnoittelun kärkivälin yläpäättä. Kärkivälillä tarkoitetaan teurastamon hintataulukon painoväliä, jolle maksetaan korkein kilohinta. Sikaerän sisällä olevan painovaihtelun takia optimaalinen teuraspaino on 3–4 kg alempi kuin kärkivälin ylin paino. (Niemi 2006, 23.)

Hyödynnettäessä tehokkaimmin hyvä kasvunopeus sekä maksimaalinen rehuhyötysuhde, kannattavin teuraspaino on 105–112 kg elopainossa, mikä vastaa 78–82 kg teuraspainoa. Teuraspainoltaan yli 85 kg siat lisäävät kasvatuspäivien määrää, mikä vaikuttaa sikalan parttiakierrojen vuosittaiseen määrään laskevasti. Lisäksi teurashinnoittelun painorakenteesta johtuen jokaiselle teuraslihakilolle saadaan alhaisempi kilohinta. (Levonen 2003c, 12.)

Painohajonta vaikuttaa tuotannon kannattavuuteen siten, että mitä pienempi on teuraspainojen hajonta, sitä parempi on tuotannosta jäävä kate. Kate perustuu yhteen optimipainoon ja siitä poikkeamat aiheuttavat katteen alenemista. Hajonnan merkitys kannattavuuteen on vähäinen, jos teuraspainot pysyvät teurashinnoittelun kärkivälissä. Mikäli hajonta siirtyy siten, että kärkiväli ylittyy tai hajonta laajenee, kasvaa hajonnan taloudellinen merkitys voimakkaasti. (Levonen 2003b, 6.)

5.3.4 Osaston tyhjennysstrategia

Tuotantotilojen käytöllä on vaikutusta kannattavuuteen. Kannattavuutta arvioitaessa rakennuksen kiinteät kulut, jotka muodostuvat hankintahinnan ja jäänösarvon erotuksesta, jaetaan vuosittaiseksi poistoiksi tasan jokaiselle vuodelle koko rakennuksen kestoajalle. Vuosittainen poistosumma jaetaan sikapaikkojen kesken ja sen jälkeen yhden sikapaikan vuosipoisto jaetaan vuoden päivillä (365 pv). Tällä tavoin määritetään se tekijä, joka aiheuttaa merkityksen osaston tyhjennysaikataululle eli sikapaikan arvo jokaista vuoden päivää kohden. Sikapaikka maksaa tuottajalle päivää kohden saman verran, oli se tyhjä tai ei. (Levonen 2003b, 6.)

Kertatäyhteisen osaston tyhjennyksessä suurimmat kustannukset muodostuvat viimeisen ja toiseksi viimeisen tyhjennyskerran aikana. Tyhjien kasvatuspaikkojen määrä on suuri verrattaessa osastossa jäljellä oleviin kasvaviin sikoihin. Tuottajan on harkittava, kasvavatko jäljellä jääneet eläimet nettovoittoa lisää sen verran, minkä tyhjät karsinapaikat maksavat samana aikana. (Levonen 2003b, 6.)

5.3.5 Lihaprocentti

EU-maat ovat sopineet keskenään, että kussakin maassa on yksi lihaprosenttikaava, jota käytetään sikojen lihakkuuden laskentaan. Edellytyksenä maan sisäiseen sekä EU-maiden väliseen ruhokauppaan on ollut se, että EU:n sianlihan hallintokomitea on hyväksynyt ruhojen luokitusmittarit ja niiden kaavat. (Mäki-Tanila, Sevon-Aimonen, Kause & Mäntysaari 2005, Honkavaaran mukaan 2005,16.)

Lihaprosenttimittauksella tarkoitetaan sianruhon punaisen lihan prosenttiosuuden määrittämistä. Mittaaminen tapahtuu teurastamolla Hennesy GP-mittarilla. Hennesyn lihaprosenttimittauksessa käytetty kaava on

$$56,713 - 0,271 * S1 - 0,620 * S2 + 0,258 * \text{Lihäs}$$

S1-mittaus: silavapaksuus 15. kylkiluun ja 1. lannenikaman välistä (S1), yksikkö millimetri.

S2-mittaus: silavapaksuus ja ulkofileen läpimitta 12. ja 13. kylkiluun välistä (S2 ja lihas), yksikkö millimetri (mm).

Lihäs: Ulkofileen paksuus (Lihäs), yksikkö millimetri (mm).
(Mäki-Tanila ym. Honkavaaran mukaan 2005, 17.)

Lihaprocentin mukaisella hinnoittelulla kannustetaan panostamaan lihan laatuun. Kannattavuuden näkökulmasta katsoen se on tasapainoilua nopean kasvun ja hyvän lihaprosentin välillä. Lihakkuuteen vaikuttavat eläinainees ja ruokinta. Ruokinnan oikealla laadulla ja määrällä voidaan saavuttaa optimitaso, jossa rasvoittuminen on vähäistä nopeasta kasvusta huolimatta. Korkea päiväkasvu alen-

taa lihaprosenttia, mutta sitä suurempi vaikutus on oikealla teuraspainolla. Keskiteuraspainon noustessa yli 85 kg lihaprosentti laskee ja tuotannon kierto hidastuu. (Nopanen 2005, 14–15.)

Ruhon rasvaisuutta voidaan säätää ruokinnalla, jolloin tuotantokierron nopeus muuttuu. Rasvaisuuden säätäminen liittyy rehuannoksen sisältämän energiamäärän rajoittamiseen. Rajoittaminen laskee ruhon rasvapitoisuutta, joten tuottaja voi hyötyä lihan laatuhinnoittelusta. Mitä enemmän ruhon rasvaisuudesta sakoetaan suhteessa lihan markkinahintaan, sen paremmin kannattaa tuottaa vähärasvaisempaa sianlihaa. Kolmivuotisessa maa- ja metsätalousministeriön ja liha-teollisuuden rahoittamassa hankkeessa on arvioitu yhden lihaprosenttiyksikön arvoksi 2,0–2,5 senttiä ruhokiloa kohden. (Mäki-Tanila ym. Honkavaaran mukaan 2005,16; Niemi 2005b, 36–37.)

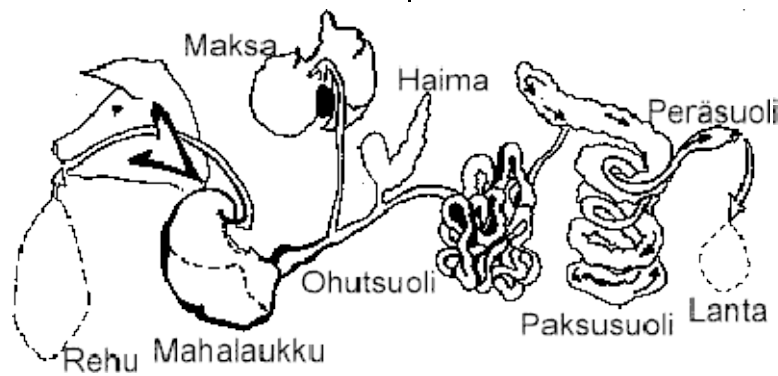
Atrian ruholaatuhinnoittelussa lihaprosenttioptimina käytetään arvoa 59 %, jolle maksetaan kunakin aikana voimassa oleva sianlihakilon tilityshinta täysimääräisenä. Jokainen alle optimiarvon jäävä lihaprosentti vähentää tilityshintaa 2 sent/kg/alle jäänyt prosenttiarvo. Toisaalta hinnoittelulla pyritään nostamaan ruhon laatua siten, että optimin ylittävälle arvolle maksetaan + 2 sent/kg jokainen optimiarvon ylittävä prosenttiarvo. Lihaprosentin keskiarvo WinPig päiväkasvuraportoinnin mukaan vuonna 2006 oli 58,3 %. Mukana raportoinnissa oli 35 % Atrialla teurastetuista sioista. (Tuuri 2006.)

5.3.6 Teurashylkäykset

Hylkäysten arvo kertyy tuotantoon käytetyistä tuotantopanoksista. Hylkäyssyistä kinkkuhylkäys on suurimman taloudellisen menetyksen aiheuttaja, koska kinkku on arvokkain ruhonosa. Hylkäys aiheuttaa kilomääräisen tilitys painon ja sitä kautta tilityshinnan vähenemisen sekä jäljellejääneen ruhon tilityshinnan alenemisena normaalihintaan verrattuna. Yleisempi maksahylkäys ei aiheuta vähenemistä tilityksen perusteena olevaan teuraspainoon, vaan johtaa tilityshinnan alentamiseen. Näiden lisäksi on joukko muita hylkäysperusteita, joilla on taloudellista arvoa. (Levonen 2003a, 8.)

6 KANNATTAVUUTEEN VAIKUTTAVAT FYSIOLOGISET TEKIJÄT

Sika on kaikkiruokainen. Se pystyy hyödyntämään kasvi- ja eloperäistä ravintoa ja ruuansulatuksestaan se on yksimahainen. Kuviossa 11 esitelty sian ruuansulatuskanava voidaan jakaa viiteen osaan suu, ruokatorvi, maha, ohut- ja paksusuoli. Ruuansulatuskanavan elimistön tehtävänä on rehu pilkkominen ravintoaineiksi, jotta sika pystyisi käyttämään sen hyväkseen. Pääosan pilkkomistyöstä tekevät entsyymit, hapot sekä paksusuolen mikrobit. Osa ravintoaineista imeytyy verenkiertoon ja osa kulkeutuu pois sonnan ja virtsan mukana. (Volanto 2006,13.)



KUVIO 11. Sian ruuansulatuskanava (Finfood 2006)

Sian ravinnontarve kohdistuu elintoimintojen ylläpitoon, kasvuun sekä maidontuotantoon ja sikiöiden kehitykseen. Ravinnon tarpeeseen, määrään ja jakautumiseen vaikuttavat sian ikä ja tuotantovaihe sekä ympäristötekijät. Ravintoainetta sika saa rehujen hiilihydraateista, valkuaisesta, rasvasta, kivennäisaineista ja vitamiineista. (Siljander-Rasi, Nopanen & Helin 2006, 20.)

6.1 Valkuaisaineiden tehtävät elimistössä

Valkuaisaineet ovat elimistön kudosten tärkeitä osia, joita eläimet valmistavat elimistönsä tarpeisiin ruuansulatusprosessissa vapautuneista aminohapoista.

Aminohappoja tarvitaan elimistössä esimerkiksi lihan ja maidon tuotantoon, veren ja entsyymien muodostumiseen sekä immuunijärjestelmään. Lisäksi elimistön valkuaiskudokset uusiutuvat jatkuvasti. Valkuaisen eli aminohappojen tarpeeseen vaikuttavat eläimen ikä, sukupuoli, perimä sekä tuotosvaihe. Valkuaisen tarve ilmaistaan ohutsuolisulavien aminohappojen tarpeena, koska vain ohutsuolessa imeytyvät aminohapot ovat käyttökelpoisia valkuaisaineenvaihdunnassa. (Siljander-Rasi ym. 2006, 20–21, 86; Eu-Lex 2006.)

Sian rehun täytyy sisältää kymmentä välttämätöntä aminohappoa, joita sen oma elimistö ei pysty muodostamaan. Niiden lisäksi rehun täytyy sisältää myös riittävästi ei-välttämättömiä aminohappoja, jotta sika voi käyttää niiden tyyppiä sisältäviä osia elimistön valkuaisaineiden muodostukseen. Sian ihannevalkuaisessa välttämättömien aminohappojen määrät sekä niiden suhteelliset osuudet ovat eläimen tarpeen mukaiset. Ihannevalkuaisen koostumus on lähellä sian kudoksen valkuaisen koostumusta ja se tarkentuu sian kasvu- ja tuotosvaiheen mukaan. Välttämättömistä aminohapoista eniten vaikutusta lihakkuuteen on lysiinillä ja treoniinillä. (Siljander-Rasi ym. 2006, 22,89.)

Valkuaisen määrän tulee olla oikeassa suhteessa rehuseoksen energiapitoisuuden kanssa. Jos valkuaista on liikaa, se hajoaa tyypelliseksi yhdisteiksi ja erittyy virtsaan. Erittäminen kuluttaa energiaa, jolloin sitä on entistä vähemmän käytössä kasvuun. Sika voi muuttaa liian valkuaisen myös energiaksi, mutta huomattavalla hyötysuhteella kuin esimerkiksi tärkkelysenergian. Seurauksena on joko huono rehuhyötysuhde, sian rasvoittuminen tai huono kasvu. (Vuorijärvi 2007, 21.)

6.2 Energian vaikutus lihakkuuteen

Sika tuottaa energiaa elimistössään rehun hiilihydraateista, valkuaisaineista ja rasvasta. Hiilihydraateista suurin osa on viljan tärkkelystä, jonka sika sulattaa erittäin tehokkaasti. Sulatuksen lopputuote on glukoosi, joka on sian tärkein energialähde. Energian hyväksikäyttöön vaikuttavat tekijät, jotka määräävät punaisen lihan (valkuaisen) ja rasvan osuuden kudoksissa eli kasvun koostumuksen, ovat perimä, ikä (elopaino) ja sukupuoli. Rasvan osuuden kasvaessa,

energian hyväksikäyttö huononee. Tähän on syynä se, että rasvakudoksen kasvu vaatii enemmän energiaa kuin punaisen lihan kasvu. Myös ruokinnan energian ja valkuaisen suhde vaikuttaa energian hyväksikäyttöön. (Siljander-Rasi ym. 2006, 16,20,83,89.)

Sika voi käyttää tarvitsemaansa energiaa kolmella eri tavalla. Ensimmäinen tapa on käyttää olemassa olevan kemiallisen rakenteen mukaan: aminohapot sian lihasten kasvuun, rasva-aineet rasvan kasvuun ja ravinnon yksinkertaiset sokerit glykoosiksi tai laktoosiksi. Toinen käyttötapa on se, että ravintoaineiden rakenne voi muuttua sian ruuansulatuksessa toisenlaiseksi. Näin ravinnon hiilihydraattien lopputuotteet voivat osallistua proteiinien tai rasvan muodostumiseen tai kerräntymiseen. Kolmas ja tärkein käyttötapa on käyttää ravintoaineet aineenvaihdunnassa tarvittavan energian muodostukseen. (Whittemore 1998, 283.)

Mikäli rehussa on runsaasti energiaa suhteessa valkuaiseen, sika käyttää ylimäärän rasvan muodostukseen. Myös energian saannin ylittäessä sian punaisen lihan kasvukyvyn tarpeen ylimäärä käytetään rasvan muodostukseen. Energian hyväksikäyttö on tehokkainta alkukasvatusvaiheessa, jolloin ruokinta voi olla vapaata eikä sukupuolten kasvun koostumuksessa tai syöntikyvystä ole vielä suurta eroa. (Perttilä 2006, 35.)

Ruokinnan rajoituksella haetaan vaikutusta punaisen lihan kasvutaipumukseen eli proteiininmuodostuskykyyn. Muuntokelpoisen energian kulutus rasvan ja proteiinin kasvuun on suunnilleen samanlainen, mutta lihaskudoksen kasvuun energiatarve on pienempi kuin rasvakudoksen tarvitsema energiamäärä. Tämä johtuu proteiiniin aina liittyvästä vedestä. (Sevon–Aimonen, 2004, 34.)

Punainen liha koostuu veteen sitoutuneista valkuaisaineista, jotka ovat puolestaan rakentuneet aminohapoista. Sika kasvaa noin 60–kiloon asti taloudellisesti pääasiassa punaista lihaa, minkä jälkeen alkaa energiaa kuluttava kasvu. Tässä vaiheessa painonlisäys on pääosin nopeaa rasvakerroksen kasvattamista, samalla kun sian syöntikyky on huipussaan. (Yliaho 2002, 38.)

Loppukasvatusvaiheessa tulevat näkyville yksilölliset kasvukyvyt. Joidenkin sikaryhmien energiansaantia on syytä rajoittaa, kun taas toisia voidaan ruokkia vapaasti teurastukseen saakka ruhon liikaa rasvoittumatta. Rajoituksen tarve riippuu perimästä ja sian sukupuolesta. Käytännössä imisät voidaan ruokkia lähes vapaasti, mutta varsinkin leikkojen sekä helpommin rasvoittuvien kolmi- ja neliroturisteytyskokojen ruokintaa on syytä rajoittaa 70 kg:n elopainon jälkeen silavakasvun hillitsemiseksi. Sopiva rajoitustaso riippuu eläinaineksen laadusta (5–10 %). Leikkojen rehuannos olisi syytä rajoittaa maksimissaan 3,0 ry/pv. (Perttilä 2006, 35; Rauhala 2005b, 3.)

Taulukossa 1 on esitelty lihasikojen viralliset Suomessa käytettävät energiaruokintasuositukset. Asiantuntijoina MTT ja Helsingin Yliopisto, kotieläintieteen laitos

TAULUKKO 1. Lihasikojen ruokintasuositustaulukko (MTT 2006)

Lihasicojen energiaruokintasuositukset						
Normi 1			Normi 2		Normi 3	
	runsas / runsas	elo-paino	runsas / niukka	elo-paino	niukka / niukka	elo-paino
vk	RY / pv	kg	RY / pv	kg	RY / pv	kg
1	1,2	20	1,2	20	1,1	20
2	1,4	24	1,4	24	1,3	23
3	1,6	29	1,6	29	1,5	27
4	1,8	34	1,8	34	1,7	33
5	2,0	40	2,0	40	1,9	39
6	2,2	47	2,2	47	2,1	45
7	2,4	54	2,4	54	2,3	51
8	2,6	61	2,6	61	2,5	57
9	2,8	68	2,7	68	2,6	63
10	3,0	75	2,8	74	2,7	69
11	3,2	82	2,9	80	2,8	75
12	3,2	89	3,0	86	2,9	81
13	3,2	96	3,0	92	2,9	87
14	3,2	103	3,0	98	2,9	93
15	3,2	110	3,0	104	2,9	99

6.3 Energian vaikutus kasvuun

Sian kasvu muistuttaa loivaa S-kirjainta ja sen voi helposti kuvata kasvukäyrällä. Kasvukäyrän kaksi tärkeintä tekijää ovat aikuistumissuhde sekä aikuispaino eli kasvun suhteellista nopeutta kuvaava kerroin. Ne ratkaisevat kasvukäyrän muodon. Kasvukäyrään ja komponenttien suhteisiin voi vaikuttaa epäsuorasti muun muassa eri ruokintavoilla (vapaa tai rajoitettu ruokinta) tai eri vaiheen kasvun suosimisella (painotus alkukasvuun tai myöhäisen kasvun suosiminen). Näiden lisäksi myös ravinnon koostumuksen muutoksilla voi olla suuri merkitys. Toteutunut kasvu ei aina noudata kasvukäyrää, koska tuotannossa ei ole aina mahdollista saavuttaa kasvunopeuden ylärajaa eli kasvutaipumusta. Kasvunopeutta voivat hidastaa esimerkiksi eläimen sairastamiset, rehun rajoittaminen tai huonot olosuhteet. (Sevon-Aimonen 2004, 34.)

Kasvuun tarvittavan energian määrään vaikuttavat kasvunopeus sekä kasvavien kudosten koostumus. Punaisen lihan kasvuun 50-kiloinen sika käyttää noin 1,2 rehuyksikköä kiloa kohden, kun taas silavakilon tuottamiseen tarvitaan noin 3,8 rehuyksikköä. Ylläpitoenergian tarve on taas riippuvainen eläimen painosta, esimerkiksi 50 kiloisella sialla se on 0,73 ry/d. (Perttilä 2006, 35.)

Nuoren sian suhteellinen kasvu on erittäin nopeaa ja ravintoaineita kuluu paljon, joten se tarvitsee energiapitoisen rehun kasvupotentiaalinsa hyödyntämiseen. 20–50 kg sialle rehua annetaan syöntihalun mukaan, koska rehunkäyttö on tehokasta. Lihas- ja luukudoksen muodostuminen on runsasta ja pelkoa rasvoittumisesta ei ole. Alkukasvatusvaiheessa ylläpitoenergian osuus kokonaisenergiasta on pienempi sian alhaisen elopainon vuoksi. (Rehurasio, 4.)

Valkuaisen tarve rehuyksikköä kohden on suurin nuorella sialla. Mikäli sika ei saa riittävästi välttämättömiä aminohappoja energiaan nähden, sen kasvu heikenee ja ylimääräinen energia muuttuu rasvaksi. Vanhetessaan sian valkuaisen tarve laskee rehun energia-arvoon nähden. Tässä vaiheessa lihaskudoksen synty suhteessa painoon on vähäisempää ja kasvusta yhä suurempi osa muodostuu rasvasta. (Rehurasio, 12–14.)

Kasvukäyrän mukaisesti lihasian kasvunopeus nousee noin 100 elopainokiloon saakka. Sen jälkeen kasvunopeus rupeaa hidastumaan sekä sian että sen rehunkulutuksen kasvaessa. Rehun käytössä tulee merkittävä muutos eläimen elopainon kasvaessa noin 106 kiloon eli 78 teuraspainokiloon. Silloin rehun määrä jokaista lisäkasvukiloa kohti kasvaa huomattavasti aikaisempaa nopeammin, sillä tässä vaiheessa lisäkasvukilosta valkoisen lihan eli silavan osuus suurenee. Rehuhyötysuhteen heikkeneminen johtuu siitä, että silavan tuottaminen vaatii enemmän energiaa. (Levonen 2003c, 12.)

6.4 Syöntikyky

Syönnin säätely tapahtuu keskushermostossa sekä ruuansulatuskanavasta tulevien että hormonaalisten signaalien välityksellä. Syöntikykyyn vaikuttavat lisäksi eläimen perimä, luonnollinen ikä sekä sukupuoli. Määrään vaikuttaa pitkälti energian tarve. Muita syönnin vaikuttavia tekijöitä ovat rehuperäiset tekijät ja ympäristötekijät. (Siljander-Rasi, Partanen & Perttilä 2005, Siljander-Rasin mukaan 2005, 18.)

Tutkija Partasen mukaan ”Syöntikyky periytyy vastakkaisesti lihakkuuden ja rehuhyötysuhteen kanssa. Sen sijaan punaisen lihan kasvunopeuden jalostaminen parantaa myös syöntikykyä”. Hyvä syöntikyky on sian kannalta keskeinen ominaisuus. Sen merkitys korostuu suomalaisella ohutsilavaisella sikatyypillä. Perinnöllisyyden lisäksi syödyn rehun määrään vaikuttavat myös olosuhteet: lämpötila, ruokintakalusto ja sialla käytettävissä oleva tila. Rehuperäisistä tekijöistä vaikutusta on rehun ominaisuuksilla, kuten ravintoaineiden välisellä tasapainolla, energiaväkevyydellä tai rehun olomuodolla. (Yliaho 2005, 16–17.)

Nuoren sian mahalaukun tilavuus rajoittaa syönnin vapaalla ruokinnalla ja sitä kautta kasvua. Sika pystyy syömään enemmän täysrehua kuin viljatiivisteseosta, koska täysrehu mahtuu pienempään tilaan. Sian vanhetessa syöntikyky paranee mahalaukun tilavuuden kasvun kautta, mutta lihaskudoksen muodostuminen hidastuu ja rasvoittuminen alkaa. Rehun energiasta yhä suurempi osa kuluu ylläpitoon. (Rehurasio, 10.)

7 SUKUPUOLI

Sioilla on kaksi perinnöllistä sukupuolta: karju ja imisä. Kastroidusta karjasta käytetään nimitystä leikko. Sukupuolilla on erilaiset vaatimukset rehun ja ruokinnan suhteen. Karjuilla on suurin punaisen lihan kasvukyky ja ne pystyvät hyväksikäyttämään edullisesti enemmän valkuaista kuin muut. Kuitenkaan niiden päivittäisen rehumäärän ei tarvitse olla muita suurempi. Karjujen korkea punaisen lihan kasvukyky aiheuttaa myös korkeimman tarpeen rehun valkuaisen määrän sekä laadun suhteen. Imisillä eli naaraspuolisilla sioilla on toiseksi korkein punaisen lihan tuottokyky. Heikoin se on leikoilla, joilla on suurempi taipumus rasvoittua. 1980-luvulla Sikatalouden tutkimusasemalla tehdyn kokeen mukaan karjut kasvoivat kahdeksan prosenttia nopeammin kuin leikot ja viisi prosenttia nopeammin kuin imisät. Rehunkulutus leikkoihin verrattuna oli 11 % pienempi ja imisiin verrattuna kuusi prosenttia pienempi. Karjuja voidaan ruokkia leikkoja runsaammalla ruokinnalla ilman rasvoittumisriskiä. Elopainoltaan korkeintaan satakiloisena teurastetun karjun liha on todettu yhtä maukkaaksi kuin leikkojen tai imisien liha. EU:ssa on mahdollista käyttää karjunlihaa elintarvikkeena, jos teuraspaino on alle 80 kiloa tai liha on testaamalla osoitettu hajuuttomaksi. Lihantuotantoon karjuja kasvatetaan vain muutamissa maissa, kuten Iso-Britanniassa tai Espanjassa. Useimmat maat valitsevat tuotannossaan karjujen kastroinnin muutaman päivän ikäisenä ehkäistäkseen karjunhajun muodostumisen lihaan. (Partanen 2005, 22; Puonti 1999, 92.)

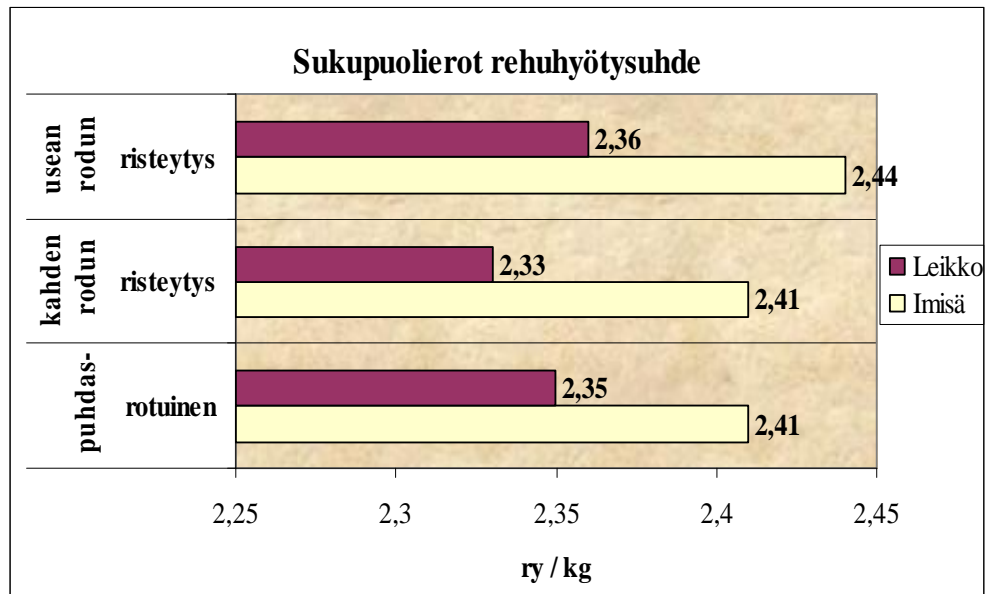
Kastroinnilla ehkäistään sukupuolihajun muodostuminen urospuolisen sian lihaan. Karjunhaju muistuttaa lähinnä ulosteen ja virtsan hajua ja se tulee esille vasta lihan kypsymisvaiheessa. Haju johtuu pääosin kahdesta yhdisteestä, joiden suhteellinen osuus vaihtelee. Nämä yhdisteet ovat skatoli (3-metyyli-indolis) sekä androstenoni (5 α -androst-16-ene-3-oni). Kirurgisella kastroitiolla poistetaan androstenonia tuottava kudokseksi, mikä vähentää veren androstenonipitoisuutta ja samalla on todettu myös skatolin määrän vähenevän. Vaikutusmekanismi skatolipitoisuuteen on vielä epäselvä, mutta todennäköisesti kiveksien tuottamilla hormoneilla on vaikutusta skatolin muodostumiseen ja sen aineenvaihduntaan. (Saario 2006, 35.)

7.1 Sukupuolen vaikutus syömiskäyttäytymiseen

Leikoilla on parempi syöntikyky ja kasvunopeus imisiin verrattuna. Leikkojen rehuhyötysuhde on yleensä heikompi, mutta toisaalta niiden nopeampi kasvu vähentää rehun kulutusmäärää, joten toteutunut ero ei ole välttämättä niin suuri. Leikkojen syöntikäyttäytyminen on aggressiivisempaa rajoitetulla ruokinnalla. Vapaalla ruokinnalla ei ole havaittu selkeitä eroja. Imisien ja leikkojen syönti on samankaltainen alkuvaiheessa, mutta loppuvaiheessa imisien syöntihalukkuus on pienempi kuin leikoilla. Sadan kilon elopainon paikkeilla imisien ruokahalua heikentävät mahdolliset kiimat. (Siljander-Rasi ym. 2006, 85–86; Rehu-raisio, 24.)

Sukupuolten syöntikyvyn eroja on tutkittu osana MTT:llä meneillään olevaa laajahkoa tutkimusta. Tutkimuskohteina osatutkimuksessa olivat valkoisten rotujen risteytysasiat, jotka olivat pääosin maatiais-yorkshireristeysemakoiden jälkeläisiä. Tutkimuksessa leikkojen on todettu kasvavan keskimäärin viisi päivää aiemmin teuraspainoon kuin imisät. Alkukasvatuksessa rehun olomuodolla on vaikutusta kasvuun siten, että jauhomaisella rehulla leikkojen kasvu on huomppi imisiin verrattuna, kun taas rakeisella rehulla parempi imisiin verrattuna. Rehun olomuodolla ei ole vaikutusta kasvuun enää loppukasvatusvaiheessa. Leikoilla oli parempi kasvu imisiin verrattuna sekä loppukasvatusvaiheessa että koko kokeen aikana. (Siljander-Rasi, Partanen 2005.)

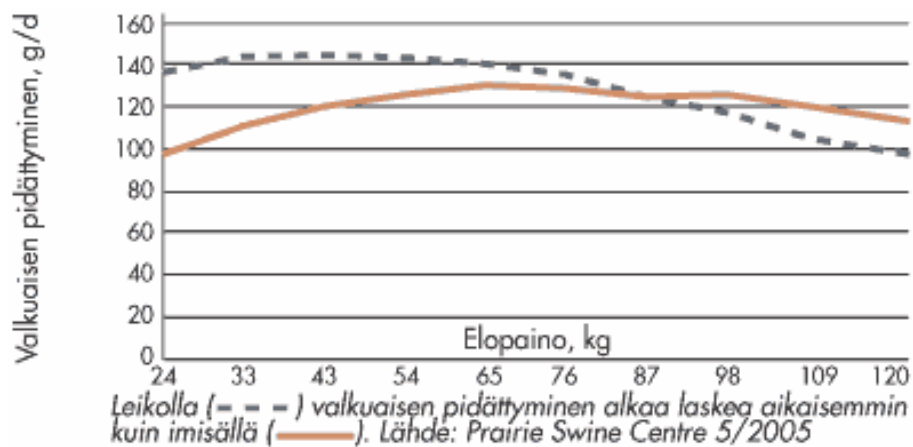
Sian sukupuolen ja roturisteytysten välillä on havaittu yhdysvaikutuksia sekä kasvussa että rehuhyötysuhteessa. Maatiais-yorkshireleikkojen kasvunopeus on parempi ja rehuhyötysuhde pienempi kuin imisillä, kun taas värillisissä durocristeityksissä imisien ja leikkojen kasvunopeus sekä rehuhyötysuhde olivat samantlaiset. MTT:llä suoritettussa kasvatuskokeessa ei todettu eroja keskimääräisessä rehunkulutuksessa (ry /pv), mutta koko kasvatuskokeen aikana rehunkulutus oli leikoilla hieman parempi. Myös rehuhyötysuhde oli koko kokeen aikana leikoilla parempi imisiin verrattuna (kuvio 12). (Partanen, Siljander-Rasi 2005, 30; Partanen 2007, 35.)



KUVIO 12. Sukupuolierot roturyhmittäin rehuhyötysuhteessa (Partanen 2007,35.)

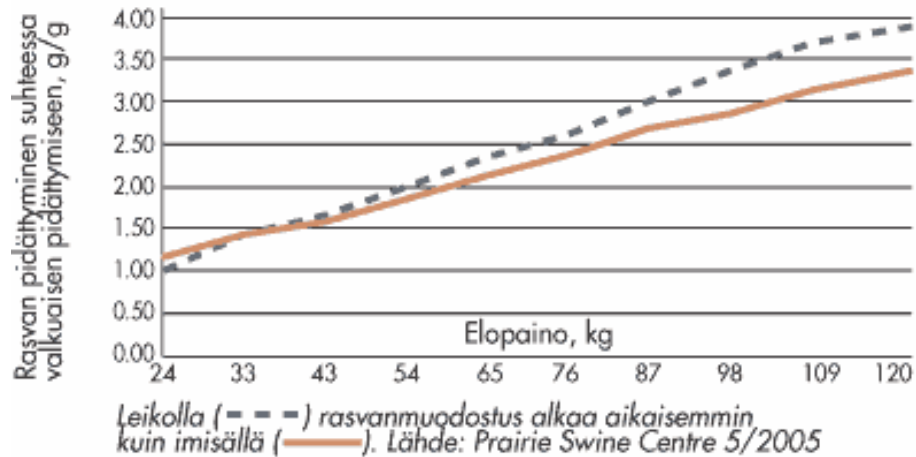
7.2 Sukupuolen vaikutus kasvuun ja lihakkuuteen

Alkukasvatusvaiheessa kasvuerot ovat eri sukupuolten välillä pienet, mutta imisien ja leikkojen väliset erot kasvussa ja kasvun koostumuksessa alkavat näkyä elopainon ylittäessä 55 kg (kuvio 13). Leikoilla valkuaisen pidättyminen alkaa aikaisemmin imisiin verrattuna. (Volanto 2005, 40–41.)



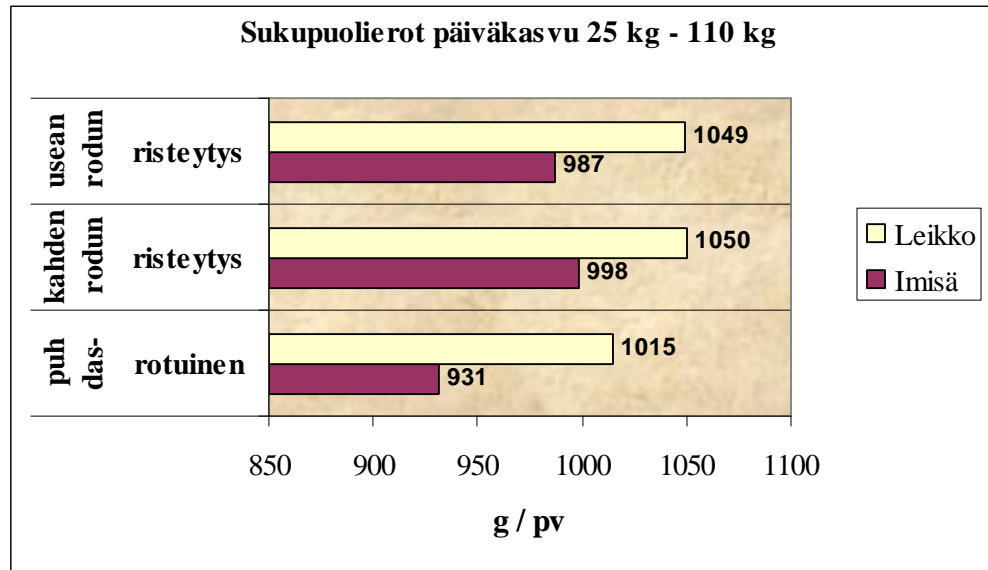
KUVIO 13. Valkuaisen pidättyminen leikoilla ja imisillä elopainon mukaan. (Lorschy, Patience & Gillis, Volannon mukaan 2005, 41)

Leikoilla rasvan muodostuminen alkaa aikaisemmassa vaiheessa imisiin verrattuna (kuvio 14). Imisän parempaa lihaskudosten muodostusta voidaan pitää yllä antamalla pitempään valkuaisainepitoisempaa ja energiarikkaampaa rehua kuin leikoille. Samalla sen kasvupotentiaali saadaan paremmin hyödynnettyä. (Volanto 2005, 40–41.)



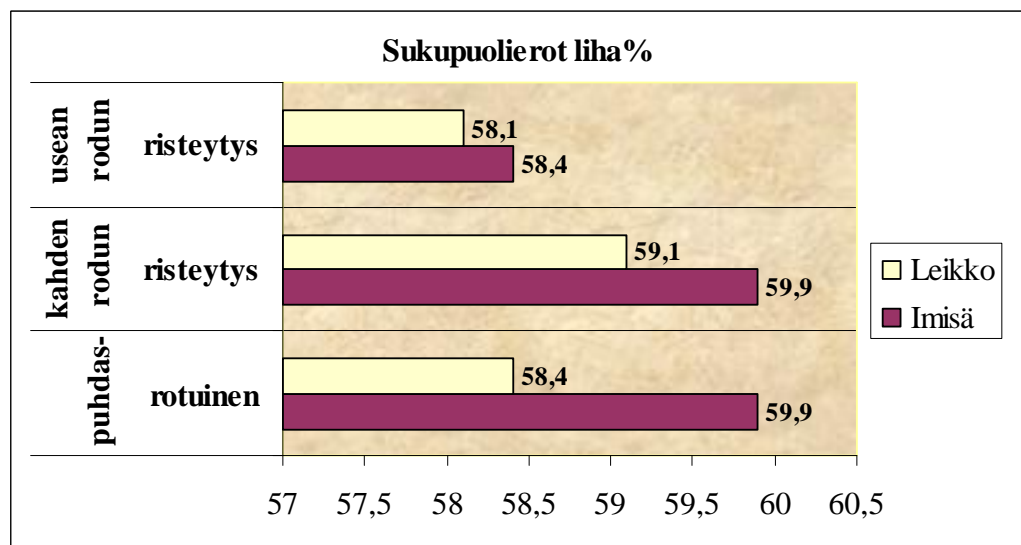
KUVIO 14. Rasvanmuodostuminen leikoilla ja imisillä elopainon mukaan. (Lorsch ym. Volannon mukaan 2005, 41)

MTT:llä tehdyssä tutkimuksessa tarkasteltiin imisien sekä leikkojen kasvu- ja lihakuuseroja. Kokeessa kolmannes lihasioista oli puhdasrotuisia ja loput kahden tai useamman rodun risteytyksiä. Kokeen aikana havaittiin sukupuolten välisen erojen päiväkasvussa suurenevan sikojen elopainon kasvaessa. Koko kasvatuskokeen ajan, joka oli ryhmitelty alku-, väli- ja loppukasvatusvaiheeseen, leikot kasvoivat imisiä paremmin, kuten kuviossa 15 on esitetty. Tarkasteltaessa rodun vaikutusta kasvueroihin olivat sukupuolten väliset erot alku- ja loppukasvatuksessa jokseenkin samansuuruiset. Välikasvatusvaiheessa kasvussa havaittiin sukupuolen ja rodun välinen yhdysvaikutus. Puhdasrotuiset leikot ja värillisten rotujen risteytysleikot kasvoivat nopeammin kuin vastaavat imisät, kun taas maatiais-yorkshire risteytysleikkojen ja -imisien kasvu oli samanlainen. (Partanen 2007, 35.)



KUVIO 15. Sukupuolierot roturyhmittäin päiväkasvussa (Partanen 2007, 35)

Kuviossa 16 esitetyjä tuloksia tarkastellessa, todettiin sukupuolten välisen lihakkuuseron olevan suurin puhdasrotuisilla sioilla ja pienin värillisten rotujen risteytysioilla. Kaikissa roturyhmissä leikot rasvoittuivat herkemmin imisiin verrattuna, joten loppukasvatuksessa ruokinnanrajoitus voisi olla tarpeellinen toimenpide leikkojen rasvoittumisen hillitsemisessä. (Partanen 2007, 35.)



KUVIO 16. Sukupuolierot roturyhmittäin lihaprosenttien vertailussa. (Partanen 2007, 35)

Leikkojen lihaprosentti on yleensä noin prosenttiyksikön alhaisempi kuin imisien energiasaannin ollessa sama. Käytännössä leikkojen ruokinta voi olla noin 90–95 % (0,1–0,3 ry/pv) pienempi kuin imisien, jotta lihakkuus ei huononisi. Imisien ruokinta voi olla lähes ruokahalun mukainen. (Siljander-Rasi ym. 2006, 86.)

Tutkittaessa sikojen kasvurytmiä ja kasvunopeutta on havaittu sukupuolella olevan vaikutusta maksimikasvuun, ikään käännepisteessä sekä keskimääräisiin kasvuihin. Ikäerot leikkojen ja imisien välillä maksimikasvun aikaan olivat keskimäärin 3 vrk, maksimikasvussa (g/pv) 112 g ja keskimääräisessä kasvussa (g/pv) painovälillä 30–90 kg noin 80 g. Suurin ero sukupuolten välillä kasvunopeudessa oli runsaan 70 kg painossa eli nopeimman kasvun aikaan. Sen jälkeen leikkojen kasvu hidastui nopeammin kuin imisien, joten ero alkaa pienentyä. Lihaprosenteissa eroa sukupuolten välillä oli 1,8 prosenttiyksikköä. Ryhmän sukupuolijakautumalla todettiin olevan vaikutusta sekä maksimikasvuun että keskimääräisiin kasvuihin. Leikkojen ja imisien kasvu oli sitä nopeampaa, mitä vähäisempi leikkojen lukumäärä oli ryhmässään. Leikoilla ryhmän sukupuolijakautuman vaikutus kasvunopeuteen näkyi voimakkaimmin ennen 70 kg:n painoa tapahtuvassa kasvussa, imisillä jakautuman vaikutus näkyi suurimmillaan 70 kg:n painon jälkeen. (Sternberg 1995, 32, 45.)

Kentuckyn yliopistossa suoritetun tutkimuksen tavoitteena oli selvittää vieroituksen jälkeisen jakson kasvueroja eri sukupuolten välillä. Porsaat oli vieroitettu 3–4 viikon iässä ja kokeeseen liittyvät tiedot oli kerätty neljän viikon jaksolta. Tiedot kerättiin 7146 porsaalta, joista 3621 oli leikkoja ja 3525 kpl imisiä. Aloituskä molemmilla sukupuolilla oli 25,7 päivää. Aloituspainoltaan leikot olivat hieman painavampia kuin imisät (7 kg vs. 6,9 kg). Kokeen aikana havaittiin, että päiväkasvultaan imisät olivat 4,7 % nopeampia ja kokeen lopussa keskimäärin noin 400 g painavampia kuin leikot. Kummatkin tulokset olivat tilastollisesti erittäin merkitseviä ($p < .0001$). (Cromwell 1997.)

MTT:llä on tehty vuosina 2005–2006 vertailua puhdasrotuisten ja risteytysrikkojen välillä. Kasvueroja tutkittiin syntymästä 25 kg:n painoon saakka. Puhdasrotuisten maatiais- ja yorkshire leikkojen ja imisien vertailussa, leikot saavuttivat

25 kg:n painon keskimäärin neljä päivää aikaisemmin kuin imisät. Kun taas risteytysporsaat, maatiais-yorkshire risteytys tai värillisten rotujen porsaat, leikot ja imisät kasvoivat yhtä nopeasti. (Partanen 2007, 35.)

7.3 Sukupuolen vaikutus karsinakäyttäytymiseen

Sukupuolten luonteiden välillä on havaittu eroja käytännön kasvatustyön kautta. Leikkojen on todettu olevan muuten käyttäytymiseltään rauhallisempia, mutta ruokailutilanteessa ne ovat ahneempia kuin imisät. Selvimmin erot näkyvät aamupäivän ruokinnoissa, jossa imisien käytös on rauhallista ja nautiskelevaa, kun taas leikot syövät rehunsa heti ahnaasti. Sekakasvatus yhdistettynä ruokinnan rajoitukseen aiheuttaa sen, että imisät saattavat jäädä nälkäisiksi ja alkavat terrorisoida karsinakumppaneitaan. Tästä syystä leikot ovat useammin hännänpurenan kohteena. Erillään kasvatettaessa imisillä on mahdollisuus ruokailla luonteelleen ominaisella tavalla ja saada rehunsa tasavertaisemmin. Vähäisempi stressaantuminen on hännänpurentaa vähentävä tekijä. Teuraspunnituksissa leikkojen käyttäytyminen on rauhallista, kun taas imisien liikkeet ovat sähkökämpä. (Harjunmaa-Levonen 2005, 5; Partanen 2007, 34.)

Käyttäytymishäiriöt ovat merkinä siitä, että eläimen sopeutumiskyky ihmisen järjestämiin hoito-oloihin on ylitetty ja eläin ei hallitse elinolosuhteitaan. Eläimet tarvitsevat joukon ärsykeitä voidakseen toimia lajinmukaisella tavalla. Tuotantoympäristössä sikojen luontainen syömiskäyttäytyminen on minimoitu, ruokinnan ajankohta ja kesto sekä rehuannoksen koko ja koostumus ovat kasvatajan määräämiä. Syöminen on kuitenkin yksi sikojen hallitsevia käyttäytymismalleja, joten tästä aiheutuu usein käyttäytymishäiriöitä. Nämä ilmenevät suurelta osin suuperäisinä häiriöinä (Schmidt, 1982.), kuten karsinarakenteiden ja häntien purentana. (Hörning 1997, 30,56–57.)

7.4 Lajittelun hyödyt

Leikoilla ja imisillä on eroja syöntikyvyyssä, kasvunopeudessa sekä rasvoittumisessa. Sukupuolilajittelulla on mahdollista tasoittaa sukupuolesta johtuvia eroja kasvussa ja lihakkuudessa sekä vaikuttaa sikalan tyhjenemisaikaan. Yleisin lajittelutapa on sijoittaa imisät ja leikot omiin karsinoihinsa, kun ne saapuvat lihasikalaan joko välikasvattamon tai eläinvälityksen kautta. Toinen tapa voisi olla se, että sukupuolilajittelu tehdään jo vieroituksen yhteydessä. Lajittelu mahdollistaisi myös sukupuolen mukaisen ruokinnan. (Partanen 2007, 34.)

Kokolajittelu on tarpeellinen toimenpide, jos kasvatuksessa on tarkoitus rajoittaa rehun saantia. Ilman kokolajittelua karsinan suurikokoiset siat dominoivat rehun ja veden saantia, ja tällä on vaikutusta pienempikokoisten sikojen kasvuun. Kokolajittelun tarkoitus on tasata karsinoiden siat tasakokoisimpiin ryhmiin ja turvata tällä tavalla pienikokoisten sikojen rehunsaanti. Kokolajittelu mahdollistaa myös elopainon mukaisen rehustuksen käytön. Lajittelu ja erilainen ruokinta olisi suositeltavaa niillä vieroitetuilla porsailla, joiden elopaino eroaa 1–2 kg ryhmän muista porsaista. Lihaskojojen kasvatuksessa kokolajittelulla ei ole niin suurta hyötyä, jos käytössä on vapaa ruokinta. (Gonyou 2002, 14,17.)

Sukupuolierottelulla eli imisien ja leikkojen ruokinnan ja teurastuksen eriyttämisellä on mahdollista lisätä sikapaikan vuosituottoa. Sukupuolilajittelu edistää kasvatettavan sikaerän laatua, mikä näkyy erityisesti tasalaatuisempina ruhoina. Täsmäruokinnalla tuottaja voi parantaa ruhon laatua vaikuttamalla teurastusta edeltävän kuukauden ruokintaan. (Niemi, Pietola & Sevon-Aimonen 2006b, 25.)

Sukupuolen mukaisessa ruokinnassa imisillä käytetään korkeampaa valkuaista-soa ja varsinkin loppukasvatuksessa korkeampaa rehun energiapitoisuutta kuin leikoilla. Leikot kannattaa teurastaa alemmassa elopainossa rasvoittumisen takia, kun taas imisät voidaan kasvattaa suurempaan teuraspainoon. Kasvunopeudeltaan leikot ovat nopeampia, joten leikkokarsinat tyhjenevät nopeammin ja sitä kautta vaikutus kiertonopeuteen on parantava. (Patience & Thacker 1989, 205–206.)

8 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Tutkimuksen tavoite oli selvittää vieroituksen yhteydessä tehdyn sukupuolilajittelun vaikutusta porsaisiin välikasvatus- ja lihasikalavaiheessa. Toisena tavoitteena oli selvittää sukupuolten välisiä eroavaisuuksia eri kasvatustapojen menetelmissä: sukupuolilajitellut erilliskarsinoissa kasvatetut ja lajittelemattomat sekakarsinoissa kasvatetut porsaas. Tutkimuksen kohderyhmänä oli leikko-, imisä ja kontrolliryhmän siat ja toteutuspaikkana yhdistelmäsiika.

Tutkimuksessa käytetyt mittarit olivat päiväkasvu, rehunkulutus, rehuhyötysuhde, käyttäytyminen ja lihasprosentti. Tulokset muodostuivat välikasvatus- ja lihasikalavaiheen erillistuloksista. Molempien kasvatustapojen sukupuolten väliset eroavaisuudet käytiin läpi yksityiskohtaisesti, minkä tarkoituksena oli luoda perusteet yhteenvedossa esitetyille tuloksille. Tutkimuksella haetaan tietoa, onko sukupuolilajittelusta hyötyä välikasvatustapojelle sekä koko kasvatustapojelle kannattavuuden näkökulmasta katsottuna.

Tutkimuksen validiteetti ja reliabiliteetti

Validiteetilla tarkoitetaan mittauksen oikeellisuutta eli mitataanko sitä, mitä oli tarkoituskin selvittää. Se liittyy aina sovellusalueen teoriaan ja sen käsitteisiin. Mittareiden tulee mitata oikeita asioita yksiselitteisesti ja niiden tulee kattaa koko tutkimusongelma. Reliabiliteetilla tarkoitetaan tulosten luotettavuutta eli tutkimuksen tulokset eivät saa olla sattumanvaraisia. Sisäinen reliabiliteetti todetaan mittaamisen toistolla ja ulkoinen siten, että mittaukset ovat toistettavissa myös muissa tutkimuksissa ja tilanteissa. (Heikkilä 1998, 29; Holopainen, Tenhunen & Vuorinen 2004, 26.)

Kasvatuskoe tehdään normaalia sikalakäytäntöä vastaavissa olosuhteissa huomioiden tilan hoitokäytännöt sekä käytettävissä oleva rehustus. Tutkittavan ryhmän muodostavat yksilöidyt 192 porsasta, joille kaikille mittarit ovat samantyyppiset koko kokeen ajan. Mittareina käytetään samoja mittareita kuin on käytetty muissa samantyyppisissä tutkimuksissa. Mittarit soveltuvat sukupuolten erojen ja lajittelun vaikutusten arviointiin. Tuloksia voidaan käyttää tuotannon tehos-

tamisen ja sen kannattavuuden arviointiin. Tiedot ovat yhdellä tilalla suoritetulla kokeella saatuja. Siksi niitä ei voida yleistää liikaa, koska tilaolosuhteilla voi olla merkittävä vaikutus tuloksiin.

Tutkimusmenetelmä ja menetelmien luotettavuus

Tutkimusmenetelmä on kvantitatiivinen eli havaintoaineisto soveltuu määrälliseen mittaamiseen. Kokeen aikana seurantalistojen käsin kirjattu aineisto siirretään Excel-taulukkolaskentaohjelman työkirjoihin. Välikasvatuksesta ja lihasikalakasvatuksesta laaditaan erilliset koosteet.

Porsaista muodostetaan kaksi tasalukuista pääryhmää: lajittelemattomat 50 % ja sukupuolilajitellut leikot ja imisät 50 %. Lajittelemattomat eli kontrolliryhmän porsaas valitaan karsinaryhmiinsä sukupuolijakautumaltaan sattumanvaraisesti. Ryhmien sisällä porsaas lajitellaan koon mukaan pieniin ja suuriin ja ne muodostavat omat karsinaryhmät. Tällä pyritään sulkemaan epätasaisten kokojen vaikutus koetuloksiin karsinaryhmän sisällä. Lajittelemattomista ja lajitelluista muodostetaan yhtä monta karsinaryhmää, jotta vertailtavien muuttujien määrä olisi mahdollisimman tasalukuinen analysointia varten.

Kasvunseuranta

Kasvunseurantaa varten jokainen eläin yksilöidään juoksevilla numerolla ryhmäkohtaisin värimerkein, jolloin jokaisen sian yksilöllinen painoseuranta on mahdollista. Eläimet punnitaan yksitellen kokeen aikana ennalta suunniteltujen vaiheiden yhteydessä. Lihasikalavaiheen kasvuseurantaa varten jokaisen eläimen elopaino punnitaan koesikalassa ennen teurastamoon lähettämistä, koska teurastamolta saadaan vain ryhmäkohtainen ruhopaino. Sikakohtaisen kasvuseurantatietojen kohdistamista vaikeutti kokeen aikana kadonneet tai muuten vahingoittuneet korvamerkkit.

Rehunkulutuksen seuranta

Vastakkaisilla karsinoilla on yhteinen kaukalo ja ruokintaventtiili sekä välikasvatus- että lihasikalaosastoilla. Vastakkaisten karsinoiden koesiat edustavat aina samaa ryhmää koko kokeen ajan, jotta syömiskäyttäytyminen olisi yhdenmukainen. Välikasvatusosaston kaksi ensimmäistä viikkoa porsaasat saavat rehunsa kuivaruokkija-automaatista, mikä ei mittaa rehunkulutusta. Tämän vuoksi porsaasat punnitaan ennen liemiruokintaan siirtymistä edeltävänä päivänä, jotta pystytään tarvittaessa arvioimaan kuivaruokinta ajan päiväkasvu. Rehunkulutusta seurataan liemiruokkijan rehuyksikkölukemien avulla kirjaamalla lukemat seurantalistaan tarvittavien vaiheiden yhteydessä. Kuolleet eläimet ja eläinten siirrot huomioidaan venttiilikohtaisissa asetuksissa sekä kirjaamalla tapahtumahetken venttiililukema. Ruokintatekniikka ei mahdollista yksilöllisempää rehunkulutusseurantaa, joten yksilöllisiä kulutuseroja ei voida eritellä.

Käyttäytymisen seuranta

Hännänpurennan esiintymistä seurataan yksilöllisten punnitusten yhteydessä. Muu käyttäytymishavainnointi tehdään ryhmäkohtaisesti, jonka hoitavat pääsääntöisesti koko kokeen ajan samat henkilöt. Sillä tavalla havainnointi on yhdenmukaista. Lihasikalaosastolle karsinoiden täyttämässä noudatetaan tilan normaalikäytäntöä, joka mahdollisesti aiheuttaa aggressiivisuutta lihasikalan karsinaryhmissä uusiutuvan arvojärjestyksen vuoksi.

Lihaprocentin seuranta

Kokeen aikana leikoille ja kontrolliryhmälle käytetään ruokinnanrajoitusta kasvatuksen loppuvaiheessa. Kokeeseen kuuluvat teuraseläimet leimataan lähettämävaiheessa tuottajanumeron lisäksi ryhmäkohtaisella numerolla. Teurastamolta on saatavissa teurasraportit, joissa eri koeryhmät on eritelty omiksi kokonaisuuksiksi. Riskinä lihaprosentin seuraamiselle on leimaamisen onnistuminen sikalassa sekä leimauksen näkyvyys teurastamolla.

Ruokinnan rajoituksen vaikutusten arviointi

Ruokinnan rajoituksen vaikutuksia ei voida mitata luotettavasti tässä tutkimusasetelmassa, koska vertailevaa sukupuolten välistä tietoa ei ole saatavissa. Rajoituksen vaikutukset kohdistuvat kasvunopeuteen sekä lihakkuusprosenttiin kontrolli- ja leikkoryhmässä. Vertailevana ryhmänä käytetään tilan muita lihasikoja, jotka ovat samalla ajanjaksolla teurastettuja, mutta eivät kuulu kokeeseen.

Aineiston käsittely

Välikasvatusaineistosta luodaan karsinakohtaiset koosteet. Aineiston perusteella lasketaan porsaskohtainen päiväkasvu, rehunkulutus ja ruokintapäivien lukumäärä (liite 7). Kuolleiden porsaiden, lihasikalaan siirtojen ja ruokinnan rehuhyökkölukemaseurannan perusteella laaditaan työkirja rehunkulutuksesta, jossa huomioidaan poistettujen eläinten vaikutus venttiilikohtaiseen rehunkulutukseen.

Lihaskalakasvatuksesta luodaan karsinakohtaiset koosteet. Aineiston perusteella lasketaan sikakohtainen päiväkasvu, rehunkulutus, rehuhyötysuhde ja ruokintapäivien lukumäärä (liite 8). Rehunkulutuksessa huomioidaan kuolleet ja teurastamoon lähetetyt siat. Teurastamolta saatu tieto ryhmäkohtaisista lihaprosenteista siirretään Excel-tilukkolaskentaohjelman työkirjaan.

Päiväkasvut ja ruokintapäivien lukumäärä lasketaan yksilöllisten tietojen perusteella. Rehunkulutus ja rehuhyötysuhteen laskenta on karsinaryhmäkohtainen, jossa tekijänä on kahden karsinan eläimet. Lihaprosentit kohdistuvat ryhmittäin: leikko-, imisä- tai kontrolliryhmiin.

Kerätyn aineiston analysointi tehdään SPSS 12.0.1 for Windows -ohjelmalla, jolla voidaan tehdä havaintoaineiston numeeristen arvojen käsittely. Kerätystä aineistosta lasketaan keskiarvoja, frekvenssijakaumia ja keskihajontalukuja. Ryhmien välisten erojen tilastollista merkitsevyyttä todetaan t –testin sekä varianssianalyysin avulla. Lisäksi muuttujien välistä mahdollista lineaarista yhteyttä tutkitaan tarvittaessa Pearsonin korrelaatiokertoimella.

Keskiarvotesteillä verrataan otoksesta laskettuja keskiarvoja hypoteesin mukaiseen vakioarvoon tai vertaillaan ryhmien keskiarvoja toisiinsa. Testin edellytyksenä on vertailtavien ryhmien riippumattomuus toisistaan. Varianssianalyysi perustuu ryhmien välisen ja ryhmien sisäisen vaihtelun vertaamiseen ja soveltuu useamman ryhmän vertailuun. T-testi sopii kahden ryhmän keskiarvon vertailuun ja sitä voi käyttää yhtä suurten sekä eri suurten varianssien tapauksessa. Molemmat menetelmät kuuluvat parametriin testeihin. Korrelaatiokertoimella voidaan tutkia kahden muuttujan välisiä yhteyksiä. Kaikissa korrelaatiokertoimissa kertoimet vaihtelevat +1 ja -1 välillä. Etumerkki osoittaa muuttujien välisen riippuvuuden suunnan ja kertoimen arvo nolla ilmoittaa, ettei lineaarista riippuvuutta muuttujilla ole. (Heikkilä 1998, 204–205, 224, 230.)

8.1 Koejärjestelyt

Koeryhmän muodostivat yhden porsitusryhmän porsaas, jotka olivat syntyneet ajalla 15.4. – 17.4 2006. Kokeen porsitusryhmän hybridimakot oli siemennetty hampshire-seoksella, joten porsaas olivat kolmiroturisteytyksiä. Suunniteltu vieroituspäivä oli 12.5., mutta porsaas siirrettiin välikasvatusosastolle vasta 15.5.2006 väliaikaisen tilanahtauden takia. Porsaas jaettiin kolmeen ryhmään: leikko-, imisä- ja kontrolliporsaas. Kokeeseen kuuluvasta eläinmäärästä 50 % edusti lajiteltuja porsaita, joista puolet oli leikkoja ja puolet imisiä ja loput 50 % edusti sukupuolilajittelemattomia kontrolliporsaita.

Kokeeseen valittiin vieroitusryhmästä yhteensä 192 porsasta, jotka jakaantuivat kahdeksaan eri välikasvatusosaston karsinaan. Jokaisessa karsinassa oli 24 eläinpaikkaa ja vastakkaiset karsinat edustivat aina samaa ryhmää. Kaksi vastakkaista karsinaa muodostivat leikkoporsasryhmän (48 kpl), kaksi karsinaa imisäryhmän (48 kpl) ja neljä vastakkaista karsinaa kontrolliporsasryhmän (96 kpl), jotka edustivat kumpaakin sukupuolta sattumanvaraisessa suhteessa. Kaikille kolmelle ryhmälle suoritettiin kokolajittelu pieniin ja suuriin porsaisiin, jotka lajiteltiin eri karsinaryhmiin. Kokolajittelussa eläinten siirto onnistui parhaiten kuvion 17 mukaisella työmenetelmällä. Samaan vieroitusryhmään kuulu-

neet kokeeseen kuulumattomat porsaas sijoitettiin eri karsinoin ja ne olivat aineiston käsittelyssä täysin tutkimusaineiston ulkopuolella.



KUVIO 17. Porsaiden siirto kokolajittelussa. Väliaidan vastakkaisilla puolilla olevat porsasryhmät edustivat samaa ryhmää ja niillä oli väliaidassa yhteinen ruokintaventtiili ja -kaukalo

8.2 Välikasvatus ja kerättävät tiedot

Välikasvatusvaiheen kokeen tarkoitus oli kerätä yksilöllistä tietoa porsaan kasvusta, rehunkulutuksesta, kuolleisuudesta ja ryhmän käyttäytymisestä. Tietoa kerättiin painoseurannan ja ruokintaventtiilin lukematietojen kautta sekä päivittäisten hoitotöiden ohella havainnoimalla. Tiedonkeruuseen tarvittiin numeroitua ja ryhmäkohtaiset yksilökorvamerkit, punnitusvaaka ja seurantalistat.

Siirto välikasvatukseen

Yksilöinti ja vieroituspunnitus

Lajittelun jälkeen aloitettiin karsinaryhmien korvamerkkien laittaminen sekä yksilöpunnitus. Korvamerkeissä on juokseva numerointi sekä ryhmää edustava väri. Kuviossa 18 nähdään työskentelytapa, jolla korvamerkit asennettiin kahden tekijän voimin. Korvamerkit ovat sikaloissa yleisesti käytettäviä emakkomerkejä, joihin kokeen tekijä merkitsi spriiiliukoisella tussilla numerot. Värikoodit ja numerointi oli seuraava:

- leikkoryhmä sininen, numerot 49–97
- imisäryhmä punainen, numerot 49–96
- kontrolliryhmä vihreä, numerot 97–192



KUVIO 18. Korvamerkin laittaminen lävistyspihtien avulla

Merkkien asentamiseen käytetään työhön tarkoitettuja lävistyspihtejä, jonka avulla merkit ja niiden vastakappaleet laitetaan korvanlehden läpi. Merkeissä numeropuoli laitettiin korvanlehden ulkopuolelle, jotta numeron luenta olisi kokeen aikana mahdollisimman helposti tehtävissä. Korvamerkin laittamisen jälkeen porsas punnittiin, jotta saatiin selville yksilöllinen vieroituspaino.

Jokaisen porsaan tiedoista kirjattiin (liite 1.)

- yksilöllinen korvanumero
- sijoituskarsinannumero
- vieroituspaino.

Punnituksessa käytettiin digitaalinäytöllä varustettua vaakaa (kuvio 19).

Vaa'assa on portillinen häkkiosa, missä porsas on mittauksen ajan. Digitaalinen näyttö mittaa painon sadan gramman tarkkuudella.



KUVIO 19. Painomittaukseen sopiva digitaalinen maatilavaaka

Välikasvatuksen ensimmäiset 14 vrk porsaat ruokitaan kuivaruokintamenetelmällä. Ruokkija jakaa kuivarehua 2 tunnin välein klo 07.00–21.00. Koetilalla ei kuivaruokinnassa ole mahdollista saada venttiileiltä rehunkulutusarvoja, koska ruokinta on vapaata.

Ruokintamenetelmän muutos

välipunnitus ja rehunkulutuksen seurannan aloitus

Kuivaruokinnan viimeisenä päivänä porsaasat punnittiin yksilöllisesti, jotta tarvittaessa saadaan selville ruokintamenetelmäkohtainen painonseuranta. Porsaasat siirtyivät liemiruokintaan seuraavana päivänä, joten tässä vaiheessa aloitettiin kokeen liemiruokintaseuranta.

Punnituksen yhteydessä kirjattiin (liite 2.)

- karsinanumero
- korvanumero
- yksilöllinen paino
- liemiruokintalaitteen venttiilikohtainen rehuyksikköaloitusluku.

Lihaskalaan siirto

siirtopunnitus, hännänpurenta- ja rehunkulutusseuranta

Porsaan saavuttaessa silmämääräisen arvion perusteella lihasikalaan siirtymisvaiheen, eläin punnittiin. Punnitukseen siirtyvät siat kerättiin ensin karsinoittain keskikäytävälle kuvion 20 mukaisesti. Vaaka oli sijoitettu punnitusta varten käytävän keskelle ja mittaus tapahtui siinä. Mittauksen jälkeen porsaasat siirrettiin ryhmittäin lihasikaloiden karsinoihin. Koska lihasikalan karsina täytettiin heti täysilukuisiksi, siirron yhteydessä tehtiin kokolajittelua sekä eläinvalintoja ryhmittäin. Mahdollisuuksien mukaan lihasikalan karsinat pyrittiin täyttämään saman välikasvatuskarsinaryhmän sioilla. Punnituksen yhteydessä kirjattiin seuraavat tiedot (liite 3):

- siirtöpäivämäärä
- ryhmä
- korvanumero
- välikasvatuskarsina
- liemiruokinnan lopetuksen rehuyksikkölukema (välikasvatusosasto)
- siirtopaino

- lihasikalan karsinan ruokintaventtiilin numero
- liemiruokinnan venttiilikohtainen aloitusrehuysikkölukema (lihasikala)
- hännänpurenta havainto ja tarvittavat muut havainnot.



KUVIO 20. Lihasikalaan siirrettävät porsaas kerättiin keskikäytävälle odottamaan punnitukseen menoa.

Kuolleisuuden seuranta

Välikasvatusvaiheen aikana tapahtuneet porsaiden kuolemiset kirjattiin seurantalistaan (liite 4). Seurantalistaan kirjattiin

- päivämäärä
- korvanumero
- karsinanumero
- liemiruokinta rehuysikkölukema.

Kuolleiden kirjaamisella ja tapahtumapäivän rehuyksikkölukemien kirjaamisella on mahdollista tarkentaa jäljellä olevien porsaiden rehunkulutuksen seurantaa venttiiliryhmittäin.

Käyttäytymishavainnointi

Kasvatuskokeen aikana tarkkailtiin kokeeseen kuuluvien karsinaryhmien käyttäytymistä ja mahdolliset poikkeamat kirjattiin osastoseurantalistaan (liite 5). Porsaiden poikkeaviin käyttäytymismuutoksiin reagoitiin tilalla käytössä olevin keinoin. Kuviossa 21 nähdään tilalla välikasvatusosastolla käytössä oleva virikelelun käyttöä.



KUVIO 21. Virikkeiden käyttö hännänpurenan ehkäisemisessä

8.3 Lihasikala ja kerättävät tiedot

Lihasikalaseurannan oli tarkoitus jatkaa yksilöllisen tiedon keruuta ryhmittäin. Seurannan kautta saatiin tietoa kasvusta, rehunkulutuksesta, kuolleisuudesta ja käyttäytymisestä sekä teurastamotulosten kautta tietoa ryhmien lihakkuudesta. Tiedonkeruu tapahtui painoseurannan, ruokinta-venttiilien lukematietojen sekä

päivittäisen hoitotöiden ohella havainnoimalla. Tiedonkeruuseen tarvittiin tasovaaka, ryhmäkohtaiset leimausvasarat ryhmätunnuksin sekä seurantalistat.

Lihaskalassa karsinaryhmän eläinmäärä oli 12 sikaa. Koekarsinaryhmiä sijoitettiin eri osastoille normaalin tilakäytännön mukaisesti. Vastakkaiset karsinat edustivat samaa ryhmää ja niillä oli käytössä yhteinen liemiruokintaventtiili sekä -kaukalo.

Ruokinnan rajoitus

Kokeessa tutkittiin ruokinnan rajoituksen vaikutusta lihaprosenttiin ja sen vuoksi leikko- ja kontrolliryhmältä rajoitettiin ruokintaa kasvatuksen loppuvaiheessa. Rajoitus tuli voimaan, kun liemiruokinnan päiväannos oli noussut rajoitusarvoon. Ruokinnan rajoituksessa rehuyksiköt olivat maksimissaan 3,0 ry/pv rajoituksen voimaantulosta teurastamolle lähettämiseen saakka.

Teuraspunnitus

1 viikko ennen teurastamoon lähettämistä

Kaikki siat, jotka saavuttivat teuraskypsyyden, punnittiin digitaalisella tasovaaka'alla, joka oli kuvion 22 kaltainen. Valinta perustui silmämääräiseen havainnointiin ja punnitus tapahtui yksilöittäin. Siat punnittiin teurastusta edeltävän viikon alussa ja ilmoitukset teurastamolle tehtiin A-netin kautta. Teuraskypsät siat punnittiin karsinaryhmittäin, mikä helpotti ruokintaventtiilitietojen kirjaimista. Vaa'an punnitustarkkuus oli yksi kg, joten painojen tarkkuus vaihteli +/- 0,5 kg. Punnitustoimituksen yhteydessä tarkistettiin kontrolliryhmään kuuluvien sikojen sukupuolet.



KUVIO 22. Portilla eristettävä tasovaaka, jossa digitaalinen seinänäyttö

Seurantalistaan kirjattiin seuraavat tiedot (liite 6):

- punnituspäivämäärä
- ryhmä
- korvanumero
- sukupuoli
- elopaino
- ruokintaventtiili
- punnituspäivän liemiruokintaventtiililukema.

Teuraspainon saavuttaneet siat merkittiin värein ja leimattiin leimausvasaralla ryhmätunnusten mukaisesti. Kuviossa 23 olevat teuraskypsät siat on merkitty värillä ennen tatuointitunnuksen laittamista.

Tatuointitunnukset ryhmittäin

- leikkoryhmän teuraat 2 4360
- imisäryhmän teuraat 3 4360
- kontrolliryhmän teuraat 4 4360.

Etunumero 2, 3 ja 4 ilmaisevat ryhmätunnuksen ja niiden numerolaatat sijaitsevat leimausvasaran ylärivillä. Alarivillä on nelinumeroinen tilakohtainen tatuointinumero. Etunumeroiksi on valittava mahdollisimman erinäköisiä numeroita, jotta tulkinta epäselvyyksiltä teurastamolla välttyttäisiin. Teurastamon luenan onnistumiseksi tatuointi on suoritettava huolellisesti: leimaustilanteessa vasaran on osuttava sikaan tasaisesti ja mustetta on käytettävä riittävästi. Leimauskohdat ovat selkärangan molemmilla puolilla kyljissä.



KUVIO 23. Siat merkittiin tunnistevärein ja leimattiin heti punnituksen jälkeen, minkä jälkeen ne siirrettiin takaisin sijaintikarsinaansa

Punnitus tapahtui kasvatuksen loppuvaiheessa viikoittain, kunnes kaikki siat oli lähetetty teurastamoon. Teuraskypsyysajan painoraja määräytyi teurastamon tilityshintaan vaikuttavan painovälin mukaisesti.

Teuraslähetys

Kaikki teurastukseen lähetettävät siat koottiin kuviossa 24 nähtävissä olevaan lastaustilaan hieman ennen teurasauton saapumista. Tässä vaiheessa leimattiin enää vain kokeeseen kuulumattomat siat erinumeroisella tatuointivasaralla kuin koesikojen ryhmätunnuskohtaiset vasarat olivat.

Lähtämispäivänä merkittiin seurantalistaan (liite 6)

- lähtöpäivämäärä
- liemiruokintaventtiilin loppulukema.



KUVIO 24. Lähtevät siat kerättiin lastaustilaan ennen teurasauton saapumista

Teurastamoraportti

ryhmäkohtaiset lihaprosentit ja ruhopainot

Teurastamolta saatiin normaalikäytännön mukaisesti viikoittain raportti, jossa ilmoitettiin teuraspaino, lihaprosentti ja hylkäystiedot ryhmäkohtaisesti. Ryhmät oli eroteltu teurastamolla tatuointinumeroiden perusteella. Saatuja tietoja ei ollut mahdollista kohdentaa sikakohtaiseksi muiden kuin yksittäislähetettyjen sikojen kohdalla. Raporttiyhteenvedo toimitettiin kokeen päättyttyä.

Kuolleisuuden seuranta

Lihaskalassa tapahtuneet sikojen kuolemiset kirjattiin seurantalistaan (liite 4).

Seurantalistaan kirjattiin

- päivämäärä
- korvanumero
- karsinanumero
- liemiruokinnan lopetusrehuysikkölukema.

Kuolleiden kirjaamisella ja tapahtumapäivän rehuysikkölukeman perusteella oli mahdollista tarkentaa jäljellä olevien sikojen rehunkulutuksen seurantaa venttiiliryhmittäin.

Käyttäytymishavainnointi

Kasvatuskokeen aikana tarkkailtiin kokeeseen kuuluvien karsinaryhmien käyttäytymistä ja mahdolliset poikkeamat kirjattiin osastoseurantalistaan (liite 5).

8.4 Toteutuksen aikataulu

Kokeen toteuttivat tilanväki ja opinnäytetyöntekijä. Aikataulu oli seuraavanlainen:

- 15.5 2006: porsaiden siirrot, lajittelut sekä vieroituspunnitukset
- 26.5 2006: välipunnitus, ruokintamenetelmän muutos sekä liemiruokinnan rehuysikkölukemien seurannan aloittaminen
- ajalla 29.6–25.7 2006: sikojen punnitukset sekä lihasikalaan siirrot
- ajalla 5.9–13.11 2006: teuraspunnitukset tilalla sekä teuraslähetykset

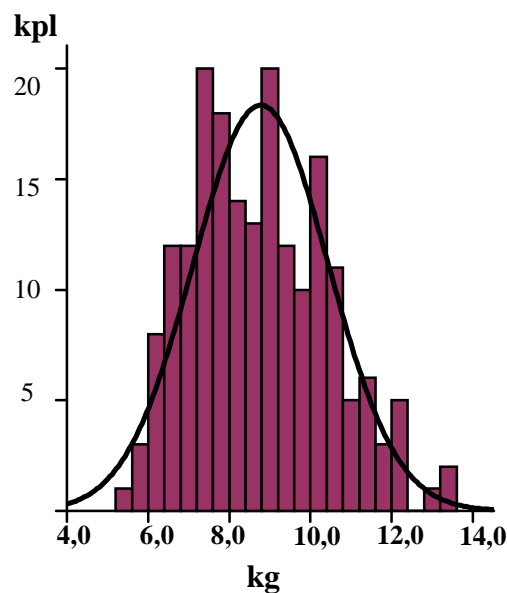
9 TULOKSET JA YHTEENVETO

Tulokset jaoteltiin kahteen eri osaan: välikasvatus ja lihasikala osuuteen. Saatuja tuloksia analysoidaan syvällisemmin molemmissa kasvatusvaiheissa ja niiden perusteella on koottu yhteenveto, jossa tuloksia on tarkasteltu tilatasolla ja vaikutuksia arvioitu käytännön kasvatustyön kautta. Molemmissa osioissa tutkimuskohteena olivat leikko-, imisä- ja kontrolliporsasryhmät. Tutkimuksessa käytetty riskitaso on 5 %.

9.1 Välikasvatus

Sukupuoli- ja kokolajittelu suoritettiin porsaiden välikasvatusosastolle siirron yhteydessä. Porsaat oli esimerkattu porsitusosastolla väritunnuksin. Työaikaa lajitteluvaihe vei kolmelta henkilöltä 38 min (0,62 h).

Vieroituspainojen jakauma vieroitettujen porsaiden (n=192) oli kuvion 25 kaltaisen. Vieroituspainojen keskiarvo oli 8,8 kg.



KUVIO 25. Vieroituspainojen jakauma koeryhmässä, n = 192

Lajiteltujen ryhmän muodostivat leikko- ja imisäryhmät. Leikkoryhmässä oli 48 porsasta kuten myös imisäryhmässä. Lajittelemattomat eli kontrolliryhmä koostui 96 porsaasta. Vertailtaessa ryhmien vieroituspainoja leikot osoittautuivat keskiarvoltaan painavimmaksi ryhmäksi kuten taulukko 2 osoittaa.

TAULUKKO 2. Välikasvatusryhmien vieroituspainojen tunnusluvut

Vieroituspaino	n	keskiarvo (kg)
leikko	48	9,4
imisä	48	8,3
kontrolli	96	8,7

Porsaiden vieroituspainot luokiteltiin kolmeen eri kokoluokkaan: pienet alle 7,9 kg, keskikokoiset 8-10 kg ja isot yli 10,1 kg. Jakauma kokoluokittain on taulukon 3 kaltainen. Luokittelun mukaisia pieniä porsaita oli imisäryhmässä 24 porsasta, leikoissa 14 ja kontrolliryhmässä 30 porsasta. Jaottelulla haluttiin erotella alhaisen vieroituspainon omaavat porsaat omaksi ryhmäkseen, jotta olisi mahdollista tutkia alhaisen vieroituspainon vaikutusta välikasvatuksen aikaiseen päiväkasvuun.

TAULUKKO 3. Porsaiden luokittelu kolmeen kokoryhmään

Luokitellut vieroituspainot (kg)	n	osuus %
pieni < 7,9	68	35
keskikoko 8 – 10	74	39
iso > 10,1	50	26

Tutkittaessa pienen koon ja päiväkasvun yhteyttä, riippuvuutta niiden välillä ei todettu (p-arvo 0,327). Asiasta voidaan tehdä johtopäätös, että alhaisen vieroi-

tuspainon omaavalla porsaalla on samanlainen mahdollisuus saavuttaa keskimääräinen päiväkasvu kuin suuremman vieroituspainon omaavalla porsaalla.

Kasvunopeus ja rehunkäyttö

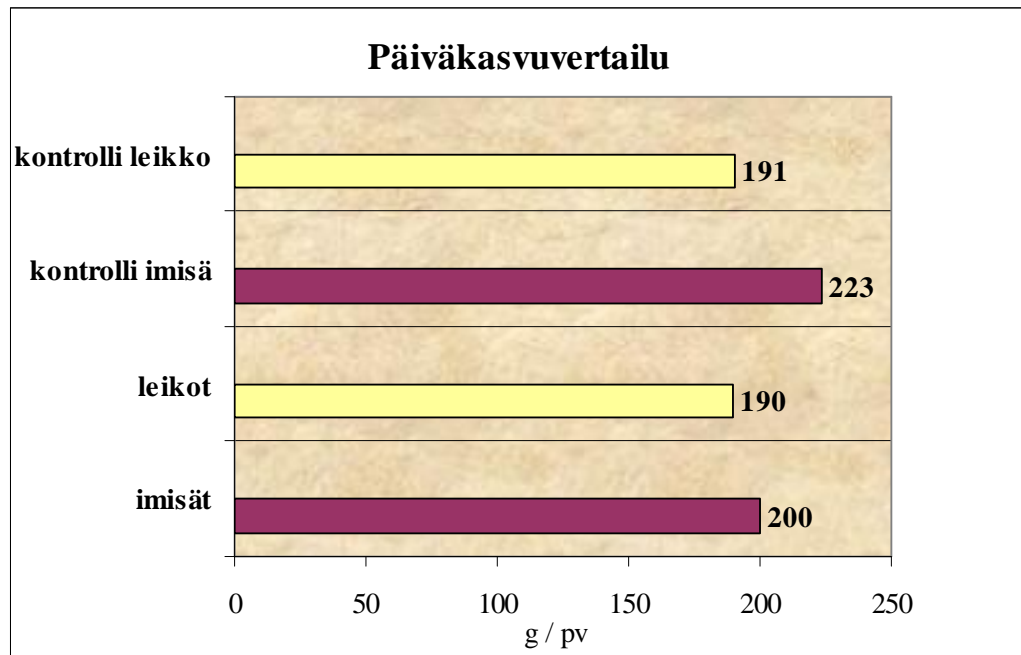
Sukupuolilajittelun vaikutusta porsaiden päiväkasvuun vertailtiin lajiteltujen ja lajittelemattomien porsaiden välillä taulukossa 4. Perustana päiväkasvujen vertailulle olivat yksilölliset mitatut vieroituspainot sekä lihasikalaan siirtopainot.

TAULUKKO 4. Sukupuolen sekä lajittelun vaikutus porsaiden päiväkasvuun välikasvatusvaiheessa

Päiväkasvu	n	kasvu g / pv
lajitellut	91	195
lajittelemattomat	88	207

Lajiteltujen ja lajittelemattomien porsaiden päiväkasvulla ei todettu merkittäviä eroja (p-arvo 0,225). Johtopäätöksenä on, ettei sukupuolilajittelu ja erillään kasvatus lisää porsaiden päiväkasvua merkittävästi.

Toisena kohteena oli tutkia kaikkien koeporsaiden välillä sukupuolen vaikutusta kasvuun. Kuviossa 26 on esillä kaikkien ryhmien sukupuolten päiväkasvuvertailu. Tuloksesta on todettavissa, että imisien kasvu on ollut keskimäärin parempi leikkoihin verrattuna, mutta erot eivät ole kuitenkaan merkittäviä. Parhaimman kasvun saavuttivat sekakarsinassa kasvavat kontrolliryhmän imisät. Kasvujen keskihajonnat olivat suuret jokaisella ryhmällä: imisillä 58 g, leikoilla 62 g ja kontrolliryhmän imisillä 73 g ja leikoilla 66 g. Ryhmien kasvuissa oli epätasaisuutta.



KUVIO 26. Eri sukupuolten päiväkasvuvertailu ryhmittäin, kontrollileikko $n = 27$, kontrolli-imisä $n = 38$, leikko $n = 46$, imisä $n = 46$

Taulukosta 5 havaitaan kontrolliryhmän imisien saavuttaneen siirtopainon vertailun nopeimmin ja pienimmällä rehunkulutuksella. Kontrolliryhmän leikoilla vuorostaan oli ruokintapäivien määrä suurin, mikä näkyi myös kasvaneena rehunkulutuksena. Näiden kahden sukupuolen eroavaisuus kontrolliryhmän sisällä näkyi pitkittyneenä karsinoiden tyhjentyminenä sekä huonompana rehuhyötysuhteena kuin lajitelluilla porsailta. Vertailtaessa ryhmien imisäporsaita keskenään on sekakarsinassa kasvavien imisien rehunkulutus selvästi vähäisempi kuin lajiteltujen. Kasvuun sillä ei ollut kuitenkaan hidastavaa vaikutusta, vaan sekakarsinan imisien kasvu oli paras ryhmien vertailussa.

TAULUKKO 5. Sukupuolten eroavaisuudet ruokintavertailussa

Ruokinta	n	rehunkulutus ry	ruokinta pv	siirtopaino kg
leikko	46	31,1	58	20,2
imisä	46	40,2	59	20,2
kontrollileikko	27	42,5	60	19,7
kontrolli-imisä	38	32,9	54	21,3

Lajitelluilla leikoilla oli ryhmän sisällä kaikkein tasaisin rehunkulutuksen keskiarvo liemiruokinnassa (hajonta 5,7 vs. imisä 20,3 tai kontrolli 19,2) sekä myös hajonta ruokintapäivien lukumäärässä (hajonta 5,3 vs. imisä 10,9 tai kontrolli 10,2). Tämä viestittää tasaisesta kasvusta ryhmän sisällä ja käytännössä se tuli esille koko lajitellun leikkoryhmän siirtymisenä kahdessa erässä lihasikalaan muiden ryhmien siirtyessä kolmessa eri erässä.

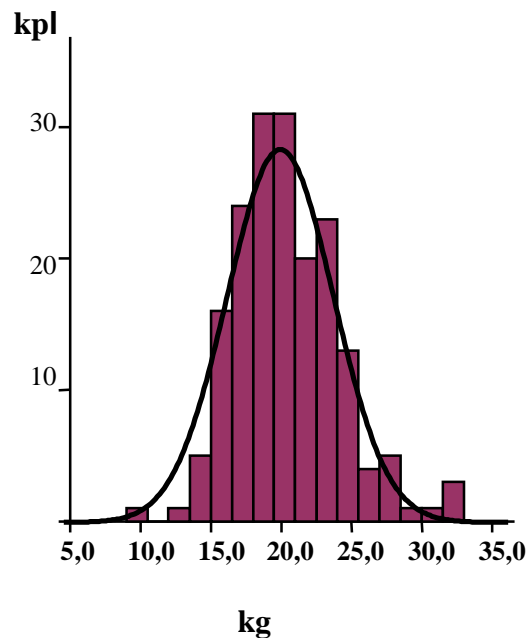
Vertailusta puuttuu 13 kpl kontrolliryhmän leikkoja ja 7 kpl kontrolli imisiä. Näillä porsailta voi vaikutusta kontrolliryhmän vertailuarvojen luotettavuuteen johtuen siitä, että näille ei voitu laskea taulukon arvoja puuttuvan korvamerkin takia.

Kuolleisuus ja käyttäytymishavainnot

Kuolleisuutta vertailtaessa ei todettu merkittäviä eroja. Lajitelluilla (n=96) kuolleisuus oli 5,2 %, yhteensä viisi porsasta ja lajittelemattomilla (n=96) 8,3 %, yhteensä kahdeksan porsasta. Käyttäytymishavainnointia tehtiin välikasvatusosastolla normaalien hoitotöiden aikana. Imisäryhmillä ei havaittu poikkeavaa käyttäytymistä, kun taas kontrolli- ja leikkokarsinoissa oli nähtävissä kylkien sekä korvien pureskelua. Häiriöt tulivat ilmi kahdessa eri karsinassa, joten olosuhteilla voi olla asiaan vaikutusta. Hännänpurentaa ei tavattu yksittäistä tapaus- ta enempää.

9.2 Lihasikala

Leikkoryhmän porsaas siirtyivät lihasikalaan kahdessa erässä ja muut ryhmät; kolmessa eri erässä. Porsaas kerättiin siirtomittaukseen silmämääräisen arvioinnin perusteella. Muuten siirroissa noudatettiin tilan normaalikäytäntöä, mutta lihasikakarsinoiden täysimääräisen täyttämisen takia tehtiin jonkin verran kompromisseja eläinten valinnoissa. Lihasikalaan siirtyvien porsaiden (n=179) siirtopainojakauma on esitetty kuviossa 27. Lihasikalaan siirrettiin leikkoja 46 kpl, imisiä 45 kpl ja kontrolliryhmästä 88 eläintä.



KUVIO 27. Lihasikalaan siirtyvien porsaiden siirtopainojen jakauma, n=179

Kasvunopeus ja ruokinta

Päiväkasvuseuranta perustui koesikalassa mitattuihin elopainoihin. Aloituspaino oli porsaiden yksilöllinen lihasikalaan siirtopaino ja loppupunnitukset tapahtuivat tilalla viikkoa ennen teurastamoon lähettämistä.

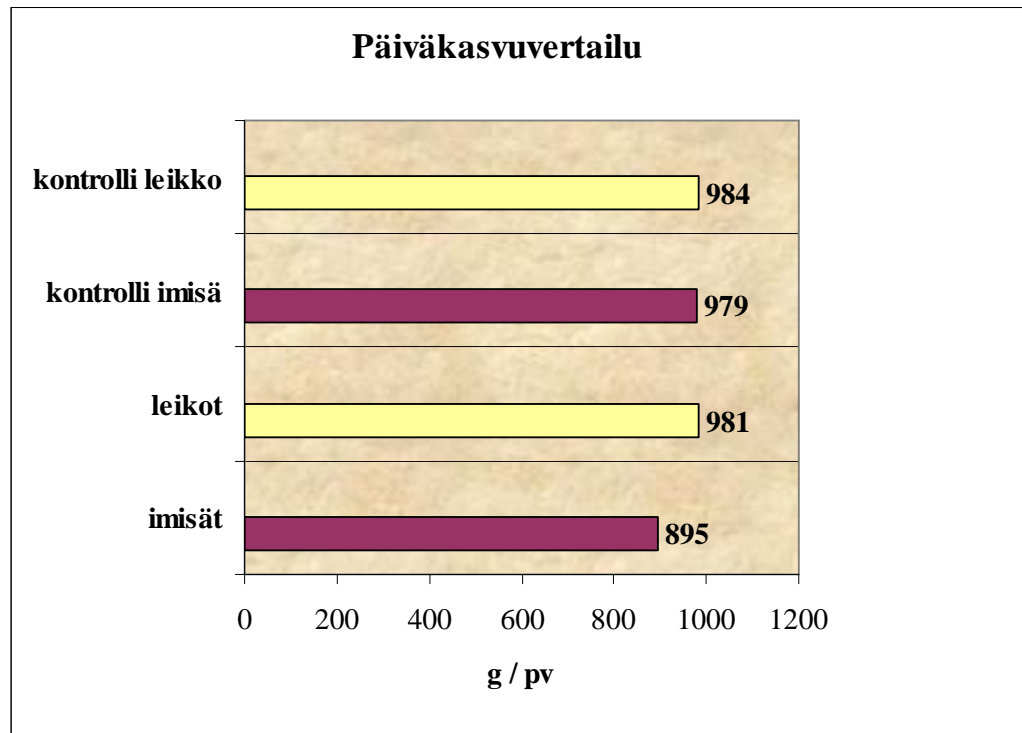
Tutkittaessa sukupuolilajittelun vaikutuksia päiväkasvuun saatiin taulukon 6 kaltaisia tuloksia. Leikkoryhmä ja kontrollit olivat päiväkasvultaan samanlaisia, kun taas imisäryhmän päiväkasvu oli muita ryhmiä heikompi. Vertailtaessa kasvunopeutta eri sukupuolten (lajiteltu leikko vs. lajiteltu imisä) välillä, todettiin sukupuolella olevan vaikutusta kasvuun (p-arvo 0,018).

TAULUKKO 6. Kolmen pääryhmän päiväkasvujen vertailu

Päiväkasvu	n	kasvu g / pv
leikko	39	981
imisä	26	895
kontrolli	65	981

Imisäryhmästä puuttui 19 sian, kontrolliryhmästä 19 sian ja leikkoryhmästä 6 sian päiväkasvutiedot, koska pudonneiden korvamerkkien takia ei voitu laskea luotettavaa yksilöllistä tietoa. Laskettaessa keskiarvot myös puuttuville sioille ryhmänä, saatiin puuttuville imisille (n=19) päiväkasvu 881 g/pv, puuttuville kontrolliryhmän porsaille (n=19) 952 g/pv ja puuttuville leikoille (n=6) 908 g/pv.

Tarkennettaessa tutkimuksen sukupuolivertailua myös kontrolliryhmä jaoteltiin imisiin ja leikkoihin. Leikot (n=39) ja kontrolliryhmän imisät (n=37) sekä kontrolliryhmän leikot (n=28) olivat kasvultaan tasavahvoja, kun taas lajitelluilla imisillä (n=26) kasvu oli vertailussa edeltäviä keskimäärin 86 g/pv heikompi. Vertailtaessa lajittelun vaikutusta sukupuolittain, vertailupareiksi muodostettiin lajiteltu imisä vs. kontrolli-imisä sekä lajiteltu leikko vs. kontrollileikko. Vertailun tulokset on esitelty kuviossa 28 seuraavalla sivulla, josta nähdään kontrolliryhmän imisillä olevan merkittävästi parempi päiväkasvu kuin omana ryhmänään kasvaneilla lajitelluilla imisillä (0,048). Lajiteltujen leikkojen sekä kontrolliryhmän leikkojen välillä päiväkasvuissa ei havaittu eroavuutta.



KUVIO 28. Sukupuolten päiväkasvujen vertailu pääryhmittäin; kontrolli leikko n=28, kontrolli imisä n=37, leikko n=39 ja imisä n=26

Lajiteltujen ryhmissä (molemmilla hajonnat 104 g) kasvut ryhmän sisällä olivat tasaisempia kuin lajittelemattomilla. Päiväkasvujen keskihajonnat olivat kontrolli-imisillä (156 g) ja -leikoilla (111 g).

Ruokinnanrajoitusta käytettiin kontrolli- ja leikkoryhmien ruokinnassa. Ruokinta rajoitettiin enimmillään 3,0 ry/pv/sika. Rajoitus aloitettiin, kun päiväannos oli lihasikalaan siirtymisen jälkeen noussut rajoitusarvoonsa. Rajoitus aiheutti muutoksia kontrolliryhmien syöntikäyttäytymisessä, mikä näkyi aggressiivisuutena, kun taas lajiteltujen leikkojen ryhmässä muutos ei ollut näkyvää. Lajitellut imisät saivat rehua vapaasti teurastukseen saakka, mutta huomioitavin muutos niiden syöntikäyttäytymisessä oli, ettei rehunkulutus yltänyt tarjottuun määrään. Imisien karsinoissa rehuyksiköiden määrää oli vähennettävä rehukaukaloon ylijäävän rehun vuoksi.

Ruokintavertailussa, jonka tuloksia on esillä taulukossa 7, on verrattu sukupuolten rehunkulutusta, rehunkäyttöä ja ruokintavuorokausien määrää. Tulokset on

laskettu aikaväliltä lihasikalaan siirrosta tilalla suoritettuun elopainomittaukseen. Samaa sukupuolta olevien kesken ei havaittu merkittäviä eroavaisuuksia ruokintaan liittyvissä osa-alueissa, eri sukupuolten välillä niitä oli jonkin verran. Leikot (lajiteltu sekä lajittelematon) kuluttivat vähemmän rehua, koska ruokintapäiviä oli vähemmän. Sen myötä niiden rehuhyötysuhde oli imisiin (lajiteltu sekä lajittelematon) verrattuna parempi. Yksittäisten ryhmien vertailussa huomioitavaa on, ettei lajiteltujen imisien syönti vapaasta tarjonnasta huolimatta yllä rajoitetulla ruokinnalla olleiden kontrolli-imisien tasolle.

TAULUKKO 7. Ruokintaan liittyvien tuloksien vertailu ryhmittäin

Ruokinta	n	imisät	leikot	kontrolli- imisä	kontrolli- leikko
rehunkulutus ry		40	45	45	40
		236	226	240	229
ruokinta vrk		40	45	45	40
		98	92	97	94
rehuhyötysuhde		25	39	37	28
		2,63	2,54	2,81	2,58

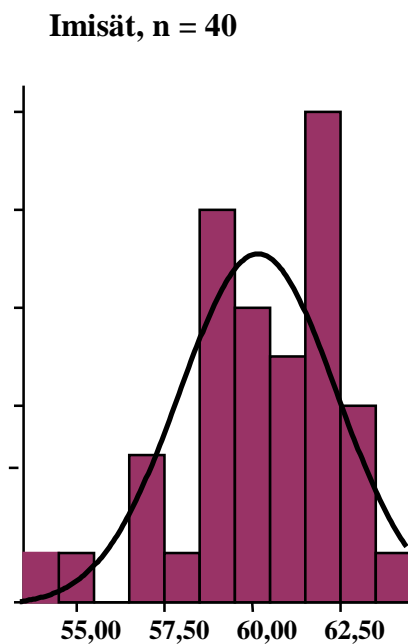
Voidaan todeta, että sukupuolilajittelu ja sen myötä erillään kasvatus korosti sukupuolten luonteenmukaista syömiskäyttäytymistä sekä tasapuolista kilpailua rehunsaannista karsinoissa. Leikoilla kasvatusmenetelmällä (seka- tai erillään kasvatus) ei ole vaikutusta kasvuun tai ruokinnan eri osa-alueisiin, tulokset ovat samankaltaisia molemmilla tavoilla. Lajitelluilla, erillään kasvatetuilla imisillä kilpailunpuute ja mahdollisuus luonteenmukaiseen syömiskäyttäytymiseen näkyivät hidastuneena päiväkasvuna. Sekakarsinassa kasvatetut kontrolliryhmän imisät joutuivat kilpailemaan rajoitetusta rehunsaannista leikkojen kanssa, mikä taas vaikutti niiden syöntikäyttäytymiseen ja kasvunopeuteen edistävästi. Vertailtaessa kasvujen hajontoja kontrolliryhmällä hajonnat olivat lajiteltuihin verrattuna suuremmat. Johtopäätöksenä tästä voi todeta, että sekakarsinakasvatuksessa kilpailu rehusta vaikuttaa yksilöllisten erojen voimistumiseen ja sen myötä

heikentävästi kasvun tasaisuuteen. Ruokinnan rajoituksen vaikutusta päiväkasvuun ei voitu todeta tässä tutkimuksessa.

Lihaprocentti

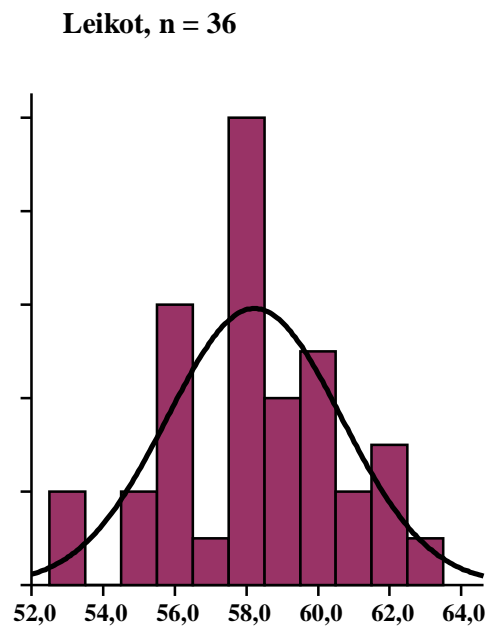
Lihaprocenttien vertailut perustuvat teurastamolta saatuihin ryhmäkohtaisiin tietoihin: imisä (n=40) ja leikko (n=36) sekä kontrolli (n=76). Tietoja ei ollut mahdollista kohdistaa yksilöityyn eläimeen. Lihaprocentti oli mitattu teurastuksen yhteydessä Hennesy GP-mittarilla ja tulkinnassa oli käytetty hyväksyttyä lihakkuuden laskentakaavaa. Kaikista lähetetyistä sioista ei ollut saatavilla lihaprocenttitietoja. Siihen vaikuttavia tekijöitä olivat lihantuotantoon kelpaamattomat salakarjut, kokeen aikana kuolleet siat sekä teurastamolla tunnistamattomat siat.

Lajiteltuja imisien lihaprocenttien jakauma näkyy kuviossa 29. Keskiarvo imisien lihaprocenteissa oli 60,2 % ja keskihajonta 2,23. Leikoilla lihaprocentin keskiarvo oli 58 % ja hajonta 2,69 (kuvio 30).



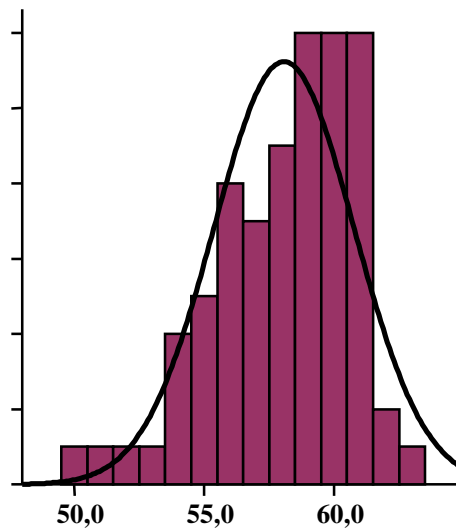
KUVIO 29. Lajiteltujen imisien lihaprocenttijakauma

Imisäryhmällä minimitulos oli 54 % ja maksimilihakkuus 64 %. Suurimmalla ryhmällä (25 % imisistä) lihaprosentti oli 62 %. Imisät ruokittiin kokeen aikana ruokahalunsa mukaisesti. Leikkoryhmän minimiarvo oli 53 % ja maksimilihaprosentti 63 %. Suurimman ryhmän (27,8 % leikoista) lihaprosentti oli 58 %. Leikot olivat lihasikalakokeen aikana rajoitetulla ruokinnalla, max. 3,0 ry/pv/sika.



KUVIO 30. Leikkojen lihaprosenttijakauma

Kontrolliryhmän (n=76) muodostivat sekakarsinoissa kasvatetut imisä- ja leikkosiat. Imisien määrä kontrolliryhmästä oli 52,9 % ja leikkojen osuus 47,1 %. Lihaprosenttien jakauma on esitetty kuviossa 31. Ryhmän lihaprosenttien keskiarvo oli 58 % ja keskihajonta 2,42. Ryhmän minimitulos oli 50 % ja maksimilihaprosentti 63 %. Suurimmat ryhmät (15,8 %) oli kolmella eri lihaprosentilla; 59 %, 60 % ja 61 %. Sukupuolen vaikutusta lihaprosenttiin ei voida tuloksista todeta. Kontrolliryhmä oli lihasikalakokeen aikana rajoitetulla ruokinnalla, max. 3,0 ry/pv/sika.

Kontrollit, n = 76

KUVIO 31. Kontrolliryhmän jakauma lihaprosenteissa

Taulukossa 8 on vertailtu lajiteltujen ryhmien ja lajittelemattoman kontrolliryhmän lihaprosentteja ja keskihajontaa. Imisäryhmällä on paras lihaprosenttien keskiarvo pienimmällä hajonnalla.

TAULUKKO 8. Ryhmien lihaprosenttien keskiarvo ja keskihajonnat

Lihaprosentti	n	%	keskihajonta
leikko	36	58,2	2,42
imisä	40	60,2	2,23
kontrolli	76	58	2,69

Tulokset osoittavat, että eroja ryhmien välille muodostui. Hitaammin kasvaneet (- 86 g/pv) lajitellut imisät saavuttivat kaksi prosenttiyksikköä paremman lihaprosentin kuin lajitellut leikot (p-arvo 0,002). Verrattaessa imisien tulosta kontrolliryhmän tuloksiin ero oli merkittävä (p-arvo < 0,001). Johtopäätöksenä voidaan todeta, että kasvunopeudella ja sukupuolella on vaikutusta lihakuuteen.

Kuolleisuus ja karsinakäyttäytyminen

Lihaskalaan siirrettyjen kontrolliryhmän sioista (n= 88) kuoli viisi eläintä (5,7 %) ja lajiteltujen sikojen (imiset ja leikot n=91) sikojen kuolleisuus oli kolme eläintä (3,3 %). Käyttäytymisessä suurin havaittu poikkeama oli kontrolliryhmän karsinoissa lisääntynyt aggressiivisuus ruokailutilanteessa. Sukupuolten väliset käyttäytymiserot korostuivat eniten lajiteltujen sikojen karsinoissa. Leikot käyttäytyivät melko säyseästi käsittelyjen yhteydessä, mutta imisien kanssa oli yhteistyövaikeuksia monessa kohdassa. Eläinten siirtotilanteissa imisien käyttäytyminen oli sähkämpää ja arvaamattomampaa leikkoihin verrattuna. Samoin tutkimuskäyttäytyminen yleisesti oli imisillä korostetumpaa hoitotöiden yhteydessä.

Eniten puuttuvia korvamerkkejä oli kontrolliryhmällä, jossa ne puuttuivat kahdeksalta kontrolli-imisältä ja yhdeltätoista kontrollileikolta, toiseksi eniten merkkipuutteita oli lajitelluilla imisillä (17 kpl). Katoaminen johtui pääasiallisesti merkkien pureskelujen takia, mutta osasyynä voi mahdollisesti olla myös normaali putoaminen. Hännänpurentaa ei esiintynyt missään ryhmässä yksittäistapauksia enempää, suurin määrä oli teurastamon ilmoituksen mukaan kontrolliryhmällä (5 kpl).

9.3 Yhteenveto tuloksista ja niiden vaikutus tilatasolla

Edellä mainituissa kappaleissa tulokset on analysoitu tarkasti osa-alueittain. Yhteenvedossa tuloksia tarkastellaan käytännön näkökulmasta ja arvioidaan tulosten vaikutuksia tilatasolla.

Tarkasteltaessa välikasvatusvaiheen tuloksia ei sukupuolilajittelulla todettu olevan käytännön välikasvatukseen sovellettavaa taloudellista merkitystä. Päiväkasvujen hajonnat olivat suuret niin lajitelluilla kuin myös sekakarsinoissa kasvaneilla porsailla, joten sukupuolilajittelu ei lisännyt ryhmien kasvujen tasaisuutta. Vieroituspainon ei todettu vaikuttavan porsaiden päiväkasvuihin. Pienillä porsailla oli samanlainen mahdollisuus saavuttaa keskimääräinen päiväkasvu

kuin muillakin kokoluokilla. Verrattaessa sukupuolten kasvua, myös tässä tutkimuksessa imisät olivat hieman parempikasvuisia leikkoihin verrattuna, kuten myös Cromwellin tutkimuksessa oli todettu v. 1997. Silloin päiväkasvujen eroksi todettiin 4,7 %, kun taas tässä tutkimuksessa imisien kasvu oli 10 % parempi kuin leikoilla. Parhaan kasvun saavuttivat kontrolliryhmän imisät ryhmien välisessä vertailussa. Leikot kasvoivat samalla tavalla niin erillään kasvatettaessa kuin myös sekakarsinoissa. Tulokset eivät olleet tilastollisesti eivätkä käytännön kasvatustyön kannalta merkittäviä, joten nykyinen sekakarsinakäytäntö on käytökelpoinen tapa jatkaa porsaiden kasvutusta välikasvatusosastolla.

Lihaskalavaiheessa näkyvimmit eroavaisuudet löytyivät lajiteltujen sukupuolten välillä. Leikkojen kasvunopeus oli parempi imisiin verrattuna ja erot olivat samansuuntaiset kuin MTT:n tutkimuksessa. Sukupuolten erojen tarkemmassa tarkastelussa mukana olivat kaikkien ryhmien sukupuolet. Silloin erottuivat selvimmin lajiteltujen imisien ja sekakarsinassa kasvavien imisien kasvuerot, joihin oletettua vaikutusta oli lajiteltujen imisien syöntikäyttäytymisen muutoksella. Leikkosukupuolten kesken (lajitellut sekä kontrollit) kasvatusmenetelmällä ei todettu vaikutusta kasvuun. Johtopäätöksenä voidaan todeta, että imisät olivat herkempiä reagoimaan eri kasvatusmenetelmiin niin välikasvatus- kuin lihasikalavaiheessakin. Käytännön kasvatustyöhön eniten merkitystä on kuitenkin vertailuparilla lajitellut vs. lajittelemattomat. Merkittävimmät tunnusluvut on koottu taulukkoon 9, jossa esitellään kokeessa käytettyjen mittareiden keskiarvotuloksia.

TAULUKKO 9. Tunnuslukujen yhteenveto

Yhteenveto	n	lajitellut	n	lajittelemattomat
kasvu g / pv	65	947	65	981
keskihajonta g		104		134
rehuhyöty	64	2,6	65	2,7
rehunkulutus ry	85	231	85	234
ruokinta vrk	85	95	85	96
liha %	76	59,3	76	58,1
keskihajonta		2,52		2,69

Sukupuolilajittelun vaikutuksia voidaan tarkastella edellisen sivun taulukon tunnusluvuin. Vertailtaessa päiväkasvuja lajittelulla ei saavutettu etua sikaerän kasvunopeuteen (p-arvo 0,120). Vaikka lajittelemattomien päiväkasvun keskiarvo oli 34 g/pv/sika parempi lajiteltuihin verrattuna, vaikutti niiden huonompi kasvuhajonta vertailussa ruokintapäivien ja sitä kautta rehunkulutuksen määrään. Sen takia päiväkasvussa saavutettu etu ei vähentänyt lajittelemattomien ruokintapäivien määrää tai rehunkulutusta. Se, mihin lajittelu vaikutti, oli kasvujen keskihajonnan pieneneminen, mikä tuli esille sikaerän tasaisempana kasvuna. Kokeen aikana todettu lajiteltujen imisien hitaampi kasvunopeus tulee käytännön kasvatustyössä esille sikalan tyhjentymisvaiheessa, jolloin ensimmäiset lähtevät teuraat ovat pääosin leikkoja ja viimeiset lähtevät erät ovat imisiä voittoisempia. Tämä voi aiheuttaa imisien karsinoissa väliaikaista tilanahtautta, koska niiden karsinoiden tyhjenemisvaihe alkaa myöhemmin. Yhdistelmäsikalan jatkuväyhtöisessä osastoinnissa tasakasvuisuus kuitenkin tehostaa lihasikalan karsinoiden kiertonopeutta.

Vertailuerot lajittelun vaikutuksesta rehunkulutukseen, rehunkäyttöön tai ruokintapäivien määrään eivät niin ikään olleet merkittäviä vertailuparien välillä. Edellä mainittuihin tekijöihin on vaikutusta myös kasvattajan omilla toimenpiteillä esimerkiksi teurasmittausten ajoituksella, joten täysin luotettavaa tulosta ei pystytä tämän kokeen avulla muodostamaan. Merkittävin vaikutus lajittelulla oli sikaerän lihaprosenttien keskiarvoon. Lihaprosenttivertailussa sukupuoli- ja kaumat olivat lajiteltujen ryhmässä imisillä 52,6 % ja leikoilla 47,4 % ja lajittelemattomien ryhmässä imisillä 52,9 % ja leikkojen osuus 47,1 %. Lajiteltujen sikojen lihaprosentti oli merkittävästi parempi kuin sekakarsinassa kasvavien (p-arvo 0,004).

Vertailuryhmien sukupuoli- ja kaumat olivat tasapuoliset, joten fysiologisia vaikutuksia eroja ei ryhmien välillä ollut. Erillään kasvatus hidasti lajiteltujen imisien kasvua, mutta samalla se näkyi muuta merkittävästi parempana lihakuutena. Kuten muissakin tutkimuksissa on todettu, myös tämän kokeen perusteella voidaan todeta sukupuoli- ja kasvunopeudella olevan vaikutusta ruhon lihakuuteen. Leikko- ja kontrolliryhmän vertailussa lihaprosenteilla ei ollut merkittävää eroavuutta. Koska ruokinnan rajoituksen vaikutusta ei voitu vertailla tarkemmin

koesikojen välillä, vertailtiin tuloksia tilan muihin lihasikoihin, jotka olivat samalla ajanjaksolla teurastettuja ja joiden ruokintaa ei ollut rajoitettu (taulukko 10.). Kasvatus tapahtui sekakarsinoissa kuten kokeen kontrolliryhmän sioilla.

TAULUKKO 10. Lihaprosenttien vertailu samalla ajanjaksolla teurastettujen sikojen välillä

Liha % vertailu	Lajittelemattomat koesiät	Muut tilan teurassiat	Lajitellut koesiät
n	76	463	76
teuraspaino kg	84,2	83,7	83,9
liha %	58	57,6	59,3
keskihajonta	2,69	2,92	2,52

Taulukkoon 10 on kerätty yhteenveto, jossa vertailussa ovat koesikojen ryhmät sekä tilan muut lihasiat. Tuloksista nähdään, että ruokinnan rajoitus on vaikuttanut lihaprosenttiin + 0,5 prosenttiyksikköä. (58,1 % vs. 57,6 %). Lajittelun ja ruokinnan rajoituksen yhteisvaikutuksella on merkitystä käytännön kasvatustyöhön. Tämän kokeen perusteella saavutettu hyöty on 1,7 % yksikköä (57,6 % vs. 59,3 %). Tuloksesta voidaan päätellä, että jo ruokinnan rajoitus on oletettavasti nostanut sikojen lihakkuutta, vaikkakin sen vaikutusta eri sukupuolten välillä ei voida todeta. Tarkasteltaessa keskihajontoja huomataan ruokinnan rajoituksen vaikutuksen olevan - 0,23 yksikköä tilan nykykäytäntöön verrattuna. Tähän lisättynä sukupuolilajittelun vaikutus, keskihajonta vähenee edelleen, ollen 0,4 yksikköä pienempi. Näiden kahden tekijän yhteisvaikutus näkyy sikojen tasaisempana kasvuna ja parempana lihaprosenttina, millä on vaikutusta taloudelliseen tulokseen. Taloudellista vaikutusta voidaan tarkastella yksinkertaistetulla katetuottolaskelmalla.

Yrityksen eri osien kannattavuuden arviointiin voidaan käyttää katetuottolaskelmaa, jossa tuotot ja kustannukset jaetaan osa-alueittain. Katetuottolaskelmasa kustannukset jaetaan kahteen pääryhmään; muuttuviin ja kiinteisiin kustan-

nuksiin. Muuttuvat eli tuotekohtaiset kustannukset vähennetään tuotoista etuoikeudella ja ylijäävä osuus on katetuotto eli osuus tuotosta, joka jää kiinteiden kustannusten peittämiseen. Jos kiinteiden kustannusten kattamisen jälkeen jää jäljelle tuottoja, syntyy voittoa. Toiminta on tappiollista, mikäli katetuotto ei riitä kiinteiden kustannusten kattamiseen. (Turun aikuiskoulutuskeskus 2007.)

Laskelma perustui kaikilla ryhmillä yleisarvoihin, koska lähtötiedot olivat puutteelliset tilan muiden teurassikojen kohdalla. Laskelmassa käytetyt perustiedot näkyvät taulukossa 11. Ryhmien välisiä vaihtuvia arvoja olivat lihaprosentti, ruokinnan rajoituksen vaikutus kokonaisrehuyksikkömäärään sekä lajittelutyöhön käytetty työaika. Muut muuttuvat ja kiinteät kustannukset pysyivät samanaikaisina. Tämän vuoksi laskelman kustannuksina käytetään vain edellä mainittuja vaihtuvia arvoja ja syntyvä kate jää muiden muuttuvien ja kiinteiden kustannusten peittämiseen.

TAULUKKO 11. Vertailulaskelmassa käytetyt perustiedot

Perustiedot	Lajittelemattomat	Muut teurassiat	Lajitellut
liha% ka.	58 %	57,6 %	59,3 %
teuraspaino kg ka.	83,9	83,9	83,9
tilityshinta €/ kg	1,22	1,212	1,24
ry hinta €	0,16	0,16	0,16
työkustannus 12,95 €/ h			
työkustannus €/ sika			0,13

Tuotoissa muuttuvia arvoja ovat ruhonlaatu hinnoittelun vaikutus (kappale 5.3.5 sivu 26) teurasruhokilon tilityshintaan. Tässä laskelmassa on laskettu rahallinen arvo myös prosenttien kymmenyksille, koska pohjatietona käytetään koko ryhmän lihaprosentti keskiarvoa. Tilityksen perushintana käytetään tämän hetken hintatasoa 1,24 €/kg, ilman sopimuslisiä (alv 0%). Yhdenmukaistamisen vuoksi keskiteuraspainona käytetään vertailuryhmien yhteistä keskiarvoa.

Kustannuksissa vertailuarvoina käytetään MTT:n lihasikojen energiaruokintasuositukset taulukoon (kappale 6.2 sivu 30) Normi 1 perustuvia kulutusarvoja.

Kokonaisrehuysikkömäärän muuttuvana tekijänä on ruokinnan rajoituksen vaikutus, jossa koesikojen maksimi rehuysikkömääräksi loppukasvatusvaiheessa on laskettu 3,0 ry/pv. Yksinkertaistamisen vuoksi samaa arvoa on käytetty myös lajitelluille imisille. Tilan kokeen ulkopuolisten teurassikojen ruokintaa ei ole rajoitettu. Näiden pohjatietojen mukaisesti laskelmassa käytetty rehuysikkökulutus on lajittelemattomilla sekä lajitelluilla koesioilla 252 ry/sika ja tilan muilla teurassioilla 259 ry/sika. Rehuysikkön arvo perustuu rehuyhtiöltä saatuun liemiruokinnan (hera, Ovr-tiiviste ja vilja) keskimääräiseen hintatasoarvioon, jossa ei ole otettu huomioon eri komponenttien hintavaihteluja tai paikkakunta-kohtaisia rahtikustannusvaihteluja. Työkustannusarvona on käytetty ProAgrian laskelmissa käyttämää työtuntihintaa sivukuluineen vuodelta 2006. Käytetty työaika oli kolmelta henkilöltä yhteensä 0,62 h. Lajittelutyöaika sisälsi sukupuolilajittelun tekemisen imisä- (n=48) ja leikkoryhmälle (n=48) sekä kokolajittelun suorittamisen kaikille koesioille (n=192). Tässä laskelmassa koko ryhmään kohdistuva lajittelutyöaika merkitään kustannukseksi vain lajitelluille sioille, koska erittelyä eri lajitteluista ei voida tehdä. Käytetty työaikakustannus on jaettu kaikkien koesikojen (n=192) kesken, jolloin on saatu työkustannus sikaa kohden. Vertailulaskelma on näkyvässä taulukossa 12.

TAULUKKO 12. Sukupuolilajittelun sekä ruokinnan rajoituksen vaikutukset vertailussa tilan tämän hetkiseen käytäntöön

Taloudellinen vertailu	Lajittelemattomat koesiat	Muut tilan teurassiat	Lajitellut koesiat
tuotto €/ sika	102,40	101,70	104,00
ry kustannus €/ sika	40,32	41,44	40,32
lajittelutyö / sika			0,13
kate €	62,04	60,25	63,59
lisätuotto / sika	+1,79 €		+3,34 €
lisätuotto lihasikoja / vuodessa	+5 459,50 €		+10 187,00 €

Vertailtaessa saatuja tuottoja laatuhinnoittelun vaikutus tulee esille tilityshinnassa. Optimi lihaprosentille (>59 %) maksetaan perushinta täytenä, mutta alemmille lihaprosenteille laatuhinnoitteluun perustuvaa alennettua hintaa. Ruokinnan rajoitus tulee esille pienempänä rehunkulutuksena, mikä vaikuttaa kustannuksiin. Oletettavasti rajoituksella on ollut vaikutusta myös lihaprosentteihin, kuten viitekehyksessä todetaan leikkojen ruokinnan rajoituksen vaikutuksista niiden lihakuuteen. Sekakarsinassa kasvatettujen koesikojen sekä sekakarsinassa kasvatettujen tilan muiden teurassikojen lihaprosenteissa oli 0,4 prosenttiyksikköä eroa, mikä vaikutti tilityshintaan noin 1 sentt/kg. Se, miten rajoitus vaikutti lihakuuteen, ei tässä tutkimuksessa voida kuitenkaan luotettavasti todeta.

Tarkasteltaessa sukupuolilajittelun ja sen myötä erillään kasvatuksen vaikutuksia lihaprosenttiin, voi todeta eron olevan merkittävä tässä laskelmassa käytetyillä arvoilla. Sukupuolilajittelun myötä imisien lihaprosenttien keskiarvo parani, mikä nosti lajiteltujen lihasikojen ryhmän lihaprosentti keskiarvoa merkittävästi lajittelemattomaan kontrolliryhmään verrattuna. Taloudellinen vaikutus sukupuolilajittelulla verrattuna kontrolliryhmään on laskelman mukaan + 1,55 euroa/sika. Vertailtaessa lajittelun vaikutusta tilan tämän hetkiseen käytäntöön, on saatu hyöty suurempi, sikakohtainen lisätuotto 3,35 euroa/sika. Tilalla tuotetaan keskimäärin 3050 lihasikaa vuodessa, joten vuositason muutettuna lisätuotto tuolle teurassikamäärälle olisi yli 10 000 euroa. Sen voi todeta olevan jo merkittävä. On kuitenkin muistettava, että laskelma perustuu yleisarvoihin ja ne poikkeavat tilakohtaisista arvoista. Tämän myötä saatua tulosta voidaan pitää vain suuntaa antavana tuloksena.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että sukupuolilajittelulla on taloudellista merkitystä sianlihantuotannon tehostamisessa ja sitä kautta sen kannattavuuden parantamisessa. Vaikuttavina tekijöinä ovat lajittelun vaikutus lihaprosenttiin ja ruohalaatu hinnoittelu teurastilityksissä.

10 PÄÄTÄNTÖ

Tutkimuksen ensisijainen tavoite oli tutkia sukupuolilajittelun vaikutuksia väli-
kasvatusvaiheeseen. Tarkan seurannan ja riittävän sikamäärän takia kokeen pe-
rusteella saatiin luotettavaa, mutta kuitenkin vain yhden tilan näkökulmasta mi-
tattua tietoa. Aikaisempaa tutkimustietoa ei ollut tarjolla, mutta viittauksia vä-
häisiin sukupuolten kasvueroihin oli saatu joidenkin tutkimuksien yhteydessä.
Tämän tutkimuksen tulosten perusteella sukupuolilajittelun ei todettu vaikutta-
van päiväkasvuun merkittävästi eikä siten nostavan sikaerän kiertonopeutta vä-
likasvatuksessa. Tuloksien perusteella voidaan sanoa, että välikasvatuksen te-
hokkuuden lisäämiseen käyttökelpoisin menetelmä on edelleen oikein valittu
porsaiden ruokinta ja hyvät olosuhteet.

Siirryttäessä lihasikalavaiheeseen sukupuolten erot tulivat jyrkemmin esille.
Käyttäytymismuutokset korostuivat eniten lajitelluilla imisillä, joiden luonteen-
omaiset piirteet tulivat lihasikalassa esille. Ryhmän uteliaisuus eläintenhoitajaa
kohtaan, yhteistyökyvyttömyys siirtojen yhteydessä sekä muutokset syöntikäyt-
täytymisessä olivat näkyviä muihin karsinoidiin sekä sukupuoleen verrattuna.
Onko rodulla vaikutusta käyttäytymiseen, kuten monet tuottajat aprikoivat kes-
kenään? Viime vuosina on tuottajien keskuudessa ollut puhetta, että värillisten
rotujen tulon myötä luonteenpiirteiden erilaisuus sukupuolten välillä on koros-
tunut.

Sekakasvatuksessa imisien käytöspiirteet eivät korostuneet samalla tavalla. Ruo-
kinnan rajoituksen aiheuttama käytösmuutos ryhmän sisällä oli toisiin ryhmiin
vertailtaessa poikkeavaa. Kokeessa käytetty rajoitus lisäsi karsinaryhmän ag-
gressiivisuutta ja tarkkuutta ruokailutilanteessa. Kilpailu rehunsaannista ryhmän
sisällä oli kova, joten kilpailun vaikutus syöntihalujen ylläpitämisessä oli usko-
akseni melko keskeinen asia kontrolliryhmän imisien hyvälle päiväkasvulle.
Aihetta epäilylle antaa sekakarsinassa kasvatettujen imisien miltei 90 g parempi
päiväkasvu erillään kasvatettuihin imisiin verrattuna, joilla tarpeet olivat luon-
teenmukaiset ja mahdollisesti liian samankaltaiset, jotta voimakkaampaa kilpai-
lua esiintyisi.

Voisiko karsinaryhmän sukupuolijakaumalla vaikuttaa imisien syöntihalukkuuden kasvamiseen, kuten Sternbergin tutkimuksessa on viitattu? Olisiko lajittelun yhteydessä laitettava imisäkarsinoihin muutama leikko sekaan kilpailun varmistamiseksi ja ruokahalun kasvattamiseksi? Kiertonopeus on taloudellisesti tärkeimpiä tekijöitä sianlihantuotannossa, joten voisiko karsinaryhmän sukupuolijakaumalla vaikuttaa myös tähän? Olisi tärkeää löytää tasapaino lajiteltujen imisien paremman päiväkasvun ja hyvän lihaprosentin välillä.

Se, miten ruokinnan rajoitus vaikutti kontrolliryhmän imisien syöntihaluihin, jää arvailujen varaan. Leikoilla ruokahalu pysyi samankaltaisena kasvatusmenetelmästä riippumatta, kun sitä arvioitiin päiväkasvuvertailun näkökulmasta. Lajittelun myötä kasvu oli tasaisempaa, mikä tehostaa jatkuvatäyttöisissä osastoissa karsinoiden kiertonopeutta. Tasakasvuisuudesta hyötyminen ei tule samalla tavalla esille esimerkiksi kertatäyttöisissä lihasikaloissa, mikäli niissä ei tehdä ylimääräisiä yhdistämissä loppukasvatusvaiheessa.

Lihaprosenttien vertailussa sukupuolilajittelun hyöty tuli voimakkaimmin esille. Tulosten luotettavuutta lisäsi vertailuryhmien, lajitellut ja lajittelemattomat, tasapuolinen sukupuolijakauma lajittelun vaikutusten arvioinnissa sekä vertailu tilan samalla ajanjaksolla teurastettujen, vapaassa ruokinnassa olevien lihasikojen kanssa. Kuitenkin luotettavuuden varmentamiseksi olisi pitänyt olla lisäksi eri sukupuolten väliset vertailuryhmät myös kokeen sisällä, jotta vaikutukset olisi voitu todeta niiden välillä. Ruokinnan rajoituksen vaikutusta lihaprosentteihin ei tämän kokeen perusteella voida arvioida luotettavasti. Tutkimuksen perusteella saatiin käytännön kasvatustyöhön soveltuvaa tietoa lajittelun vaikutuksista ja sen taloudellisesta hyödystä. Sen perusteella sukupuolilajittelun käyttöönotaminen lihasikojen kasvatuksessa on varteenotettava keino parantaa tuotannon kannattavuutta, koska nykyinen ruhonlaatu hinnoittelu ”pakottaa” etsimään laatu parantavia toimenpiteitä.

Jatkoa ajatellen ja sukupuolilajittelun käytön mahdollisen yleistymisen myötä olisi aihetta tutkia sukupuolenmukaisen ruokinnan käyttöä ja sen vaikutusta kasvatustyössä. Tähän asiaan on viitattu ulkomaisissa sekä uusimmissa kotimaisissa

tutkimuksissa, kuten tämän työn teoria-aineistossa tulee esille. Koska sukupuolilla on todettuja fysiologisia eroja muun muassa lihakkuuden muodostumisessa, voisi leikkojen lihakkuuden sekä imisien kasvunopeuden parantamiseen yksi kokeiltavan arvoinen mahdollisuus olla ruokinnan erilaistaminen sukupuolen ja fysiologisten tarpeiden mukaiseksi. Se, onko menetelmä teknisesti mahdollista tiloilla, on sitten eri asia.

Jos mietitään lajittelua työvaiheena ja katsotaan sitä tuloksia, on harkittava tilakohtaisesti, mikä ajankohta on paras sukupuolilajittelun sen toteuttamiselle. Tässä kokeessa kolmelta henkilöltä meni noin 40 minuuttia 192 porsaan sukupuolija kokolajittelutyöhön. Jos tilalla olisi ollut käytössä normaalitilanne, olisi väli-osastolle siirrot tehnyt kuitenkin vain yksi henkilö. Yhdellä henkilöllä ison vieroitusryhmän käsittelyyn kuluva aika olisi paljon pitempi ja veisi siten liikaa kallista työaikaa verrattuna siitä saataviin tuloksiin. Tämän vuoksi työn voisi jaotella niin, että vieroituksen yhteydessä tehtäisiin vain kokolajittelu, mikä on myös tämän hetkinen teurastamusehdotus. Karsinaryhmien tasakokoisuus kuitenkin tasapuolistaa elinolosuhteita suuressa ryhmässä. Sukupuolilajittelun tekemisen voisi ajoittaa vasta lihasikalaan siirtojen yhteyteen, jolloin siirrot tapahtuvat vähitellen pienemmissä ryhmissä ja työ olisi helpompi tehdä yhden henkilön voimin.

Vaikka sioille karsinaryhmien sekoittamiset ovat aina stressitilanteita, sitä tapahtuu kuitenkin käytännön kasvatustyössä. Pahnueet sekoittuvat välikasvatukseen siirtyessään ja toisen kerran, kun ne siirretään lihasikalaan monessa erässä. Yksilöllisten kasvunopeuksien vuoksi, lihasikalan karsinoiden täyttämisen täysilukuisiksi aiheuttaa valintoja eri karsinaryhmien välillä. Sitä ajatellen sukupuolilajittelun siirtäminen vasta lihasikalaan siirtovaiheeseen on perusteltua työmäärän vähentämiseksi. Tämän kokeen aikana vain yksi välikasvatuksen karsinaryhmä saatiin siirrettyä yhtä aikaa samalle ruokintaventtiilille lihasikalaan, muuten siat kerättiin siirtoon eri karsinoista koon ja ryhmän mukaisesti.

Tämän opinnäytetyön tutkimusasetelman avulla oli mahdollista nähdä ryhmien sisäiset sekä keskinäiset erot, katsoa kokonaisuutta ja arvioida laajemmin syitä saatuihin lopputuloksiin. Alkuperäinen tarkoitus oli ottaa vertailuun kahden por-

situsryhmän tulokset, mutta kuten aina eläinten kanssa, kaikkea voi sattua. Ensimmäisen koeryhmän tulosten epäluotettavuuteen vaikutti mahdollisesti helteinen kesä 2006 ja sen tuomat olosuhdemuutokset. Samanaikaisia ja -tapaisia muutoksia havaittiin Atrian toiminta-alueella myös muissa sikaloissa. Tämän vuoksi päädyttiin käyttämään jälkimmäisestä porsitusryhmästä kerättyjä tietoja, jotka vastasivat normaalitasoa.

Tämän tutkimuksen luotettavuus perustui yksilöityihin tietoihin, joiden keruu tapahtui pääasiallisesti punnitusten kautta. Jokainen koesika mitattiin kokeen aikana vähintään neljässä eri vaiheessa. Eläinten määrä oli yksilöinnin takia riittävä ja tietojen kirjaus tarkkaa. Tutkimuksessa käytettävät mittarit olivat monissa alan tutkimuksissa käytettyjä mittareita ja ne mahdollistivat työnrunon eli kannattavuuden arvioinnin ja soveltuivat sitä kautta hyvin käytäntöön. Tarkasta alkusuunnittelusta huolimatta kaikkien osa-alueiden lopullinen merkitys tuloksiin ilmeni vasta työn aikana ja se tuli esille valitun koeasetelman vuoksi tulosten arvioinnin luotettavuuden heikentymisenä. Saatuja tuloksia pyrittiin arvioimaan mahdollisimman kriittisesti, tuloksien luotettavuustekijät huomioiden. Tulokset olivat osaltaan samankaltaiset kuin aikaisemmat tutkimustiedot, mutta joiltakin syventäviltä osilta myös suuntaa antavia. Tulosten perusteella oli mahdollisuus luovuttaa tilan käyttöön yhdistelmätuotannossa harvemmin määriteltäviä kasvun tunnuslukuja, jotka ovat vertailukelpoisia muiden tuotantosuintien ja tilojen kanssa.

Tämä tutkimustyö toi tekijälleen uusia näkökulmia suhtautumisessa julkisuudessa esitettyihin tutkimuksiin. Se tulee esille tämän opinnäytetyön tulosten analysointitavassa, jossa näkyy tekijän oma halu kurkistaa tuloksien taakse ja saada sen myötä perusteet käytäntöön sovellettaville tuloksille. Tekijän oma toiminta sikojenkasvattajana antoi työlle rungon, jolla on tärkeä merkitys käytännön kasvatustyössä. Työn kokoamisessa omalla mielenkiinnolla ja käytettävissä olevalla ammattitaidolla oli suuri merkitys, niin kasvatuskokeen aikana kuin myös tulosten arvioinnissa, joita kuitenkin on arvioitu mahdollisimman objektiivisesti tekijän taustasta huolimatta.

LÄHTEET

Haltia, S. 2004. Kantakokeet. Sika 2. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.

Haltia, S. 2005. Indeksi on suhdeluku. Sika 5. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.

Haltia, S. 2006. Kantakokeissa perinnöllinen edistyminen jatkui. Sika 2. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.

Harjunmaa-Levonen, T. 2005. Sukupuolenmukainen lajittelu paransi tuotantotuloksia. Jokasorkka 10. LSO Food Oy.

Heikkilä, T. 1998. Tilastollinen tutkimus, 3. painos. Helsinki: Edita.

Holopainen, M., Tenhunen, L. & Vuorinen, P. 2004. Tutkimusaineiston analysointi ja SPSS. Hamina: Yrityssanoma Oy.

Honkavaara, M. 2005. Uusi lihaprosentti käyttöön syksyllä. Sika 3. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.

Häkkinen, A. 2006a. Lisää porsaita, vähemmän tiloja. Sika 3. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.

Häkkinen, A. 2006b. Tehokkuutta yhdistelmätuotantoon. Sika 2. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.

Hörning, B. 1997. Sikojen lajinmukainen hoito. Pieksämäki: Helsingin yliopisto, Maaseudun tutkimus ja koulutuskeskus.

Jäppilä, V-M. 2006. Kuluttajiemme luottamus antaa hyvän pohjan ponnistaa. Sarvi & Saparo 3. A- Tuottajat Oy.

- Lehtonen, H., Pyykkönen, P. 2005. Maatalouden rakennekehitysnäkymät 2013. MTT:n selvityksiä 100. Helsinki: MTT Taloustutkimus.
- Lehtonen, R. 2004. Taloustiedolla tulosta. Jyväskylä: Talentum Media Oy.
- Levonen, J. 2003a. Hankintahinta ja tilityspaino – hylkäysten arvo. Sianlihan kannattavuus artikkelisarja osa 3. Jokasorkka 4. LSO Foods Oy.
- Levonen, J. 2003b. Painohajonta ja osaston tyhjennys. Sianlihan kannattavuus artikkelisarja osa 2. Jokasorkka 3. LSO Foods Oy.
- Levonen, J. 2003c. Voit vaikuttaa lihasikalasi kannattavuuteen. Sianlihan kannattavuus artikkelisarja, osa 1. Jokasorkka 2. LSO Foods Oy.
- Niemi, J. 2005a. Hyvällä eläinaineksella lisäkatetta. Sika 4. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.
- Niemi, J. 2005b. Missä iässä siat teuraaksi? Rehumakasiini 1. Rehuraisio Oy.
- Niemi, J. 2006. Rehun vaihdoksella lisää kannattavuutta. Sika 5. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.
- Niemi, J., Pietola, K. & Sevon-Aimonen, M-L. 2006a. Sika lihasikalan arvokain tuotannontekijä?. Sika 4. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.
- Niemi, J., Pietola, K. & Sevon-Aimonen, M-L., 2006b. Täsmäruokinta nostaa lihasikapaikan katetta. Sika 3. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.
- Nopanen, A. 2004. Katteet kuntoon nopealla kierrolla. Sika 4. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.
- Nopanen, A., 2005. Prosenteilla lisää euroja. Sika 2. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.

- Nopanen, A. 2006. Tehostaminen kannattaa aina. Sika 1. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.
- Partanen, K. 2005. Karjunhaju vähenee ruokinnalla. Sika 3. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.
- Partanen, K., Siljander-Rasi, H. 2005. Loppuruokinta vaikuttaa sianlihan laatuun. Sika 5. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.
- Partanen, K. 2007. Yhdessä vai erikseen. Sika 1. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.
- Parviainen, H., Munsterhjelm, C. 2004. A-Kumppanuus. A-Tuottajat Oy.
- Parviainen, H. 2005. Mistä on hyvät hybridit tehty?. Sarvi & Saparo 3. A-Tuottajat Oy.
- Perttilä, S. 2006. Usein kysyttyä. Sika 4. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.
- Puonti, M. 1999. Sukupuoli. Teoksessa Kyntäjä, S., Ahlfors, K. & Teräväinen, H. 1999. Sikojen ruokinta. Maaseutukeskusten liiton julkaisuja no 940, Tieto tuottamaan 83, ISSN 0357 -7295. Jyväskylä: Gummerus
- Puonti, M. 2004. Tuotannon kannattavuus on kasvusta kiinni. Sika 5. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.
- Rauhala, A. 2005a. Myytyjen sikojen määrä ratkaisee lihasikalan tuloksen. Liha-talous 2.
- Rauhala, A. 2005b. Risteytyksillä sianlihan tuotantokustannus alemmaksi. Sarvi & Saparo 2. A-Tuottajat Oy.

- Rauhala, R. 2005. Sikatalouden murros. Sika 2. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.
- Rehuraisio. Ruokinnan rajoittaminen. Lihaskojen ruokintaopas. Rehuraisio Oy.
- Saario, E. 2006. Karjujen kastroinnille haetaan vaihtoehtoja. The Nordic Committee for Veterinary Scientific Corporation Symposium; ” Prevention of Boar Taint in Pig Production”. KMVET 2.
- Serenius, T. 2004. POTSI perustuu isäntäindeksiin. Sika 3. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.
- Sevon-Aimonen, M-L. 2004. Kasvun rajoille. Sika 4. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.
- Siljander-Rasi, H. 2005. Sika syö ja kasvaa. Sika 3. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.
- Siljander-Rasi, H., Nopanen, A. & Helin, J. 2006. Sian ruokinta ja hoito. ProAgria Maaseutuliiton julkaisu nro 1024, ISSN 0789-9661, Tieto tuottamaan 114,. Jyväskylä: Gummerus.
- Sirkko, K. 2004. Usein kysyttyä, SKJO. Sika 3. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.
- Teerimäki, P. 2004. Emakko kiimassa - valitse karju porsaiden käyttötarkoituksen mukaan. Sarvi & Saparo 4. A- Tuottajat Oy.
- TIKE. 2006. Maatilatilastollinen vuosikirja 2005. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus. Vantaa: Dark Oy.
- Volanto, P. 2005. Imisien ja leikkojen kasvatus erillään. RehuMakasiini 4. Rehuraisio Oy.

Volanto, P. 2006. Sika on laarista kotoisin. Sika 2. Vantaa: Suomen kotieläinjalostusosuuskunta.

Vuorijärvi, M. 2007. Sianrehun valkuaista ei kannata nostaa korkealle ellei rehussa ole myös energiaa. Kotieläin 1. Suomen Rehu.

Whittemore, C.T. 1998. The Science and Practice of Pig Production. 2th. edition. Blackwell Science.

Yliaho, M. 2002. Lihaprosentti näkyy tuottajan kukkarossa. KMVET 2.

Yliaho, M. 2005. Sika elää syödäkseen. Käytännön maamies KM 11.

PAINAMATTOMAT LÄHTEET

Atria 2006. Rotuesittely- ja emakkovalokuvat.

Eur-Lex 2006. [Viitattu 3.2.2007]. Saatavissa:

<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32001D0418:FI:NOTI>.

Finfood, perustietoja siasta 2006. [Viitattu 31.1.2007]. Saatavissa:

<http://www.finfood.fi/finfood/ffom.nsf/0/EEFE922DF04B2752C22564F40038C231?open&docu-ment&lng=Suomi&sh=Kaikille&cat1=Ylli&cat2=Maatila&cat3=Kotieläimet&cat4=Sika&cat5=Perustietoja%20siasta>.

Finfood, sianrodut ja sianjalostus 2006. [Viitattu 31.1.2007]. Saatavissa:

<http://www.finfood.fi/finfood/ffom.nsf/0/1841524E9A7137AAC22565F4003FA6C5?open&doc-ment&lng=Suomi&sh=Kaikille&cat1=Ylli&cat2=Maatila&cat3=Kotieläimet&cat4=Sika&cat5=Sikarodut%20ja%20sianjalostus>.

Finfood 2006. [Viitattu 30.1.2007]. Saatavissa:

<http://www.finfood.fi/finfood/ffom.nsf/84c614c994fdb8c9c2256e5b004aa54d/06c8a8636de64adcc22564f40038c23a?OpenDocument>

Siljander-Rasi, H., Partanen, K., 2005. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Lihasikojen syöntikyky. [Viitattu 3.1.2007]. Saatavissa:

<http://www.mtt.fi/tutkimus/kotielaimet/syontikyky.html>

MTT 2006. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset [verkkojulkaisu]. Jokioinen:

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Julkaistu 14.2.2006, URN:NBN:fi-fe20041449. [Viitattu 31.1.2007]. Saatavissa:

<http://www.agronet.fi/rehutaulukot/>.

Gonyou, H.W. 2002. Sorting pigs: Why we do it and why we shouldn't. Prairie Swine Center [Viitattu.9.1.2007]. Saatavissa:

<http://www.prairieswine.com/database/details.php?id=1328>.

Rantsi, K. 2006. Porsaskuolleisuuden alentaminen. Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma. Iisalmi: Savonia-ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Sternberg, K. 1995. Sikojen kasvurytmi ja kasvunopeus, niihin vaikuttavat tekijät sekä yhteydet lihakuuteen. Helsingin Yliopiston kotieläintieteen laitos. Pro gradu.

Patience, J.F, Thacker, P. A. 1989. Chapter 9, Feeding management of market hogs. Swine Nutrition Guide. Prairie Swine Center. [Viitattu 9.1.2007].

Saatavissa: <http://www.prairieswine.com/publications/pdf-sng/9.PDF>.

Turun aikuiskoulutuskeskus 2007. Katetuottolaskelman lähtökohtia. [Viitattu 23.3.2007]. Saatavissa: <http://www.tuakk.net/virkoyat/katelask/lahtohtat.html>.

Tuuri, H., 2006. Laatuvaava. Sähköpostiviesti 12.2.2007.
hanna-maija.tuuri@atria.fi. Atria. Nurmo.

Cromwell, G. 1997. University of Kentucky, College of Agriculture. Weanling barrows and gilts grow at different rates. [Viitattu 28.12.2006]. Saatavissa: <http://www.uky.edu/Ag/AnimalSciences/pubs/weanlingbarrowsandgiltsgrowatdifferentrates.pdf>.

Virtuaali.info 2006. [Viitattu 31.1.2007]. Saatavissa: <http://www.virtuaali.info/rodut/#>.

Wikipedia. [Viitattu 30.1.2007]. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Genotyyppi>.