

HETU projekti 2001-2003

Olli Peltoniemi¹⁾, Anssi Tast¹⁾, Juha Virolainen,¹⁾ Jonna Oravainen¹⁾, Mari Heinonen¹⁾

¹⁾*Helsingin yliopisto, Eläinlääketieteellinen tiedekunta, Saaren yksikkö, Pohjoinen pikatie 800, 04920 Saarentaus, olli.peltoniemi@helsinki.fi*

HETU-projektin (Hedelmällisyys ja Tuotantokestävyys) keskeisenä tavoitteena oli keskittyä niihin ongelmakohtiin, jotka pääasiassa vaikuttivat emakoiden liian aikaiseen teurastukseen. Tuotannossa kestävämyys ja keskimääräinen elinkaari, joka kestää emakolla vain 3 porsimisen verran, ovat taloudellisessa mielessä tärkeitä tuotantoa rasittavia tekijöitä. Ongelmakohtia oli tilastojen valossa lähinnä kaksi: hedelmällisyysongelmat eli kiimattomuus ja ennen kaikkea tiineytymättömyys yhtäällä ja jalkaongelmat toisaalla. Tavoitteemme oli keskittyä näihin ongelmakohtiin käytettävissämme olevilla tutkimusmenetelmillä, sekä myös selvittää hedelmällisyyden ja jalkaongelmien yhteyttä. Käyttämämme tutkimusmenetelmät olivat epidemiologiset, lisääntymisfysiologiset ja kliiniset tutkimusmenetelmät. Tuotannon järjestelyn osalta olemme keskittyneet valaistusolosuhteisiin ja ruokintaan, kliinisellä puolella huomiota ovat saaneet etenkin jalkaongelmat, valuttelu ja parvovirusinfektio.

Sikalan valaistus ja hedelmällisyys

Nykyiset valaistussuosituksot, joissa valojakson suositellaan kestävän 16 tuntia vuorokaudessa ja valotehon olevan noin 200 luxia kaikissa osastoissa, perustuvat lähinnä oletuksiin, ei niinkään tutkittuun tietoon. Osittain nykyinen suositus perustuu yksinkertaisesti siihen, että pidentämällä valojaksoa on monissa tapauksissa saatu lyhyellä aikavälillä hedelmällisyyden kannalta myönteisiä tuloksia. Tämä ilmiö on selitettävissä sillä, että valojakson kestäessä 16 tuntia on vuodenaikojen tunnistaminen lähes mahdotonta. Pitkällä aikavälillä tällainen valo-ohjelma ei ole hedelmällisyyden kannalta otollinen, sillä valaistuksessa tapahtuvat muutokset ovat osa kokonaisuutta joka vaaditaan positiiviseen valaistussignaaliin. Lisäksi sika on lyhyenpäivän lisääntyjä, joten kyseisellä suosituksella sian hormonitoiminta ei koskaan ole lisääntymisen kannalta tehokkaimmillaan. Hedelmällisyyden kannalta todennäköisesti parempi tulos saavutettaisiin, jos valojakso vaihtelisi 8 ja 16 tunnin välillä tuotantokierron vaiheesta riippuen.

Valaistuksen kontrollointi

Vaikka suomalaisissa sikaloissa valtaosa valaistuksesta tulee keinovalosta, pystyy emakko reagoimaan vuodenaikasta johtuviin valaistusmuutoksiin ikkunoista tulevan taustavalaistuksen avulla (Tast et al. 2001). Kesällä ikkunoista tulevan lisävalaistuksen haitallisuus saattaa tuntua oudolta, mutta haitallisuus ei perustukaan itsessään lisävaloon vaan muutokseen valaistusrytmissä. Hedelmällisyyden kannalta optimaalisten valaistusohjelmien kehittäminen sikalaolosuhteisiin on vasta hyvin alkuvaiheessa ja ainakin tässä vaiheessa valaistusohjelmien käyttö hedelmällisyyden parantamiseksi saattaa johtaa kompromissiin jonkin muun asian, kuten esim. porsaiden vieroituspainon suhteen. Tutkimuksemme ovat tuottaneet runsaasti teoretietoa valaistusohjelmien taustaksi, mutta kenttäkokeet sikalaolosuhteissa ovat edellen kesken.

Valo-ohjelmien kenttäkokeet

Teimme vuoden 2002 aikana valo-ohjelma kokeen kahdessa noin 800 emakon porsastuotantosikalassa. Lähtötilanteessa toisessa sikalassa oli heikot ja toisessa erinomaiset hedelmällisyydetulokset. Molemmissa sikaloissa oli sekä koe- että kontrolliryhmä. Koeryhmän valojakso oli porsitusosastossa ja tiineytisosastossa 8 tuntia. Joutilasosastossa, jonne eläimet siirrettiin kuukauden tiineyden jälkeen, valojakso oli 16 tuntia. Kontrolliryhmän valojakson pituus oli 16 tuntia kaikissa osastoissa. Heikon hedelmällisyyden omaava tila luopui kokeesta vajaan puolen vuoden jälkeen lopettamalla kontrolliryhmän pitämisen. Tätä kirjoittaessa on toisen sikalan tulosten analysointi vielä kesken, mutta erot ryhmien välillä näyttävät jäävän pieniksi. Tilastollisesti merkitsevä näyttäisi olevan vain ero vieroituskäymän tulossa. Molemmissa ryhmissä korjattu porsimisprosentti (huomioi poistueläimistä vain hedelmällisyshäiriöiden takia poistetut) oli noin 95 ja

kokonaisporsimisprosentti noin 90. Kontrolliryhmän emakot tulivat selkeästi nopeammin vieroituskiimaan ($7,10 \pm 7,23$ päivää vs. $9,79 \pm 11,57$ päivää), mutta koeryhmän emakoiden pahnuekoko oli hieman suurempi (0,3 porsasta). Nämä tekijät kumosivat toisensa niin, että kokonaisporsasmäärässä ei ollut ryhmien välillä eroja. Kontrolliryhmässä hedelmällisyysongelmät ryvästyivät selvemmin tyypilliselle syyshedelmättömyysjaksolle.

Johtopäätösten suhteen on oltava varovainen kokeen rajallisuuden takia, mutta näyttäisi siltä, että näin yksinkertainen valo-ohjelma ei toimi toivotulla tavalla. Todennäköisimpänä selityksenä on lyhyenpäivän osuuden jääminen liian lyhyeksi ennen tiineytystä (noin 5-6 viikkoa). Lampailla tehdyt tutkimukset viittaavat, että uuden valojakson tulisi kestää noin 8 viikkoa ennen kuin hypotalamuksen ja aivolisäkkeen rakenteelliset muutokset, jotka vaaditaan hormonierityksen muuttumiseen, ehtivät tapahtua.

Olemme aloittaneet uuden kokeen, jossa lyhyenpäivän jakso kestää 8 viikkoa ennen tiineytystä. Valo-ohjelmaa on muutettu myös siten, että lyhyt päivä on 10 tunnin mittainen ja pitkä 16 tunnin mittainen. Lisäksi pitkä päivä alkaa heti tiineytysosastoon siirron yhteydessä. Koe on käynnistynyt kolmessa emakkorenkaassa kesäkuussa 2003, joten ensimmäisiä kokemuksia odotellaan syksyllä.

Pihatto ja vapaa ruokinta

Vuoden 2003 aikana on menossa eräässä suuressa yksikössä vapaan ruokinnan koe yhteistyössä Suomen Rehun kanssa, jossa puolet emakoista (n. 400 kpl) ovat vapaalla rehustuksella ja puolet on normiruokinnalla. Tarkoitus on kerätä aineistoa noin vuoden ajalta ja verrata ryhmien tuotantolukuja sekä verrata kokonaiskustannuksia. Jakson aikana suoritetaan kaksi intensiivijaksoa, joiden aikana kerätään tarkkaa tietoa emakoiden silavasta sekä painosta porsimaan mennessä ja heti vieroituksen jälkeen. Emakoiden tiineysajan ruokinnan vaikutusta porsaiden kasvuun seurataan syntymä- ja vieroituspainoja seuraamalla. Tätä kirjoitettaessa aineiston keräys on vielä meneillään, mutta esitystä pidettäessä on toivottavasti jo alustavaa analyysia tehty alkuvuoden osalta. Oletettavasti vapaan ryhmän tuotantoluvut ovat tasaisia ympäri vuoden, eli perinteistä syyshedelmättömyydestä johtuvaa notkahdusta ei olisi odotettavissa tunnusluvuissa.

Ensikot ja runsas ruokinta

Ensikkokokeessa olosuhteiden haluttiin olevan mahdollisimman lähellä nykysikaloiden olosuhteita, joten koe toteutettiin yhteistyössä Hyvinkään sikatalouden tutkimusaseman kanssa (Virolainen et al., 2003). Ensikot pidettiin kahdeksan eläimen ryhmäkarsinassa, jossa oli kippihäkit varmistamassa yksilöllisen ruokinnan. Muuten käytettiin samoja ruokintamalleja kuin vanhoilla emakoilla eli testattiin niukan ruokinnan edut heti ovulaation jälkeen yhdistettynä runsaaseen ruokintaan implantaation aikana. Lisäksi testattiin niukkaa sekä runsasta ruokintaa koko alkutiineyden ajan. Progesteroniarvot olivat jälleen matalampia runsaassa ryhmässä verrattuna muihin ryhmiin. Tästä huolimatta runsaassa ryhmässä oli paras tiinehtyvyys tarkasteltaessa viiden viikon tiineyttä, (100 % runsas, 38 % mukautettu ja 25 % niukka). Luteinisoivan hormonin (LH) parametreissa (keskiarvo, amplitudi, frekvenssi ja basaaliarvo) ei todettu tilastollisia eroja verrattaessa niukan ja runsaan ryhmien välisiä arvoja. Alkiokuolleisuudessa ei ollut eroja tiineinä pysyneiden välillä. Myös mukautetussa ryhmässä runsaasta ruokinnasta tuntui olevan hyötyä, sillä tarkasteltaessa tiineyttä 3-4 viikon vaiheessa ultraäänilaitteella 75 % eläimistä oli tiineitä. Nähtävästi ruokinta olisi kuitenkin pitänyt aloittaa aikaisemmin (<10 vrk) tai vastaavasti jatkaa pidempään (>17 vrk), jotta eläimet olisivat saaneet runsaammasta ruokinnasta hyödyn. Tulokset kuitenkin vahvistivat käsitystä siitä, että ensikot hyötyvät runsaammasta ruokinnasta alkutiineydessä ainakin alhaisen hedelmällisyyden aikana loppukesällä ja syksyllä. Lisäksi ruokinnan tasojen muuntelu ensimmäisten neljän viikon aikana saattaa nostaa eläinten stressiä mikä vuorostaan vaikuttaa negatiivisesti alkutiineyteen. Hyvin todennäköistä on, että runsaampi rehustus on hyödyksi ensikoiden alkutiineydessä muunakin vuodenaikana alentaen nälästä johtuvaa stressiä.

Runsaan rehustuksen vaikutusmekanismi

Runsaasta ruokinnasta aiheutuva alentunut progesteronitaso ääreisverenkierrossa on katsottu olevan haitallinen alkutiineyden aikana (Jindal R *et al.* 1996; 1997). Suorittamamme ensikkokekeen tulokset (Virolainen *et al.*, 2003) eivät kuitenkaan vastanneet tätä käsitystä. Alentunut hormonitaso on katsottu aiheutuvan kasvaneesta metaboliasta eli kasvaneesta veren virtauksesta maksan läpi ja kiihtyneestä entsyymitoiminnasta (Prime and Symonds, 1993). Useimmiten oletetaan, että ruokinnan vaikutukset välittävä mekanismi olisi progesteroni välitteinen. Sen vuoksi halusimme selvittää onko progesteronitasoissa eroa, jos ne mitataan ääreisverenkierrosta tai vastaavasti ennen progesteronimetaboliaa maksassa, sillä on olemassa viitteitä, että progesteronilla olisi suoria vaikutuksia kohtutasolla ns countercurrent transfer -mekanismilla (Krzymowski *et al.* 1986). Tiineet ensikot jaettiin kolmeen ruokintaryhmään ja progesteronitasot mitattiin samanaikaisesti *Vena jugulariksesta* sekä *Vena cava caudaliksesta* (Virolainen, 2003). Tulosten mukaan tasoissa oli vaihteleva ero riippuen näytteenottoajankohdasta. Progesteronitasot ennen metaboliaa saattoivat olla jopa neljä kertaa suurempia verrattuna progesteroniarvoihin *Vena jugulariksessa*. Suuren vaihtelevuuden vuoksi osasta ensikoista otettiin näytteitä intensiivisesti kahdenkymmenen minuutin välein kahdentoista tunnin ajan. Tällöin havaittiin progesteronin pulsaatiomainen erityys, jota ei havaita ääreisverenkierrosta. Progesteronipulssit näyttivät myötäilevän LH pulsseja, joiden tiedetään olevan keltarauhasen ylläpitämiselle olennaisessa roolissa. Ruokinnalla ei näyttänyt olevan vaikutusta progesteronitasoihin mitattuna ajankohtana (tiineysvuorokaudet 20-24). Jatkotutkimusta kuitenkin tarvitaan osoittamaan mahdolliset ruokinta tasojen vaikutukset progesteronieritykseen aikaisemmassa tiineyden vaiheessa ja sen vaikutukset alkutiineyteen. Suorittamamme tutkimus osoitti, että haluttaessa tutkia ruokinnan ja progesteronin välistä yhteyttä, ei yksittäinen verinäyte ääreisverenkierrosta ole riittävä.

Emakoiden jalkaongelmat

Arvotuilla tiloilla tutkittiin yhteensä 671 emakkoa tai ensikkoa, mikä oli keskimäärin 47 % (keskihajonta 13 %) tilojen kaikista emakoista ja ensikoista. Näistä 58 ontui (9 %). Tilakohtaisesti tutkittujen eläinten ontumisprosentti vaihteli 0 ja 26 %:n välillä (mediaani 7 %). Yleisimmin eläimillä epäiltiin olevan pääsääntöisesti osteokondroosiperäinen ontuminen (46 % ontuvista) ja toiseksi useimmiten vaiva näytti tulevan sorkista (24 % ontuvista). Taulukossa 1 nähdään tarkempi listaus havaituista ontumisen syistä. Ontuminen on ollut yleistä myös muissa tutkimuksissa. Esim. ruotsalaisissa emakkorenkaissa keskimäärin 9,6% emakoista ontui (Holmgren *ym.*, 2000). Samoilla tiloilla havaittiin myös, että emakoiden pitämällä osarituläpähatoissa oli yhteys lisääntyneisiin sorkkaongelmiin.

Taulukko 1: Kliininen diagnoosi tilakäynnillä havaituille ontuville emakoille ja ensikoille

Diagnoosi	Ontuvia eläimiä, kpl	% ontuvista
Osteokondroosi?	27	46%
Sorkkatrauma ja/tai sorkkamätä	10	17%
Pitkä ja/tai kierresorkka	4	7%
Ihovaurio	8	14%
Artriitti	5	9%
Hermostoperäinen ontuminen	2	3%
Osteokondroosi? tai artriitti	1	2%
Muu	1	2%
YHTEENSÄ	58	

Parvovirus ja hedelmällisyys

Tekemässämme tutkimuksessa 21 satunnaisesti valitussa tarkkailuun kuuluvassa pihattosikalassa 17 sikalasta löytyi vähintään 1 eläin, jolla oli HI-tiitteri infektiotasolla. Näin ollen saamme parvon insidenssiksi Suomen pihattosikaloiden 81 %. Näiltä 17 tilalta tutkimme eri tekijöitä, jotka voisivat vaikuttaa infektion esiintymiseen. Monimuuttuja-analysissä p-arvoiltaan merkityksellisiksi tekijöiksi tulivat: jos eläinlääkäri rokottaa aina, se antaa paremman tuloksen kuin jos tuottaja rokottaa aina itse tai sekä eläinlääkäri ja tuottaja rokottavat. Lisäksi tutkittiin pullon säilytystä avaamisen jälkeen: parhaan tuloksen saa, jos käyttää pullon kerralla ja heittää roskeen loput eikä säilytä ollenkaan. Lisäksi todettiin, että mitä korkeampi porsimakerta emakolla on, sitä korkeampi tiitteri sillä on. Sen sijaan käytetyllä rokotteella ei ollut merkitystä tiittereihin.

Toisessa tekemässämme tutkimuksessa totesimme, että vasta-aineet nousevat rokottamattomilla ensikoilla kahden rokotteen jälkeen riittävästi estämään parvovirusinfektion. Näin ollen puheet rokotteen toimimattomuudesta voidaan unohtaa.

Emakon kohtutulehdus

Tutkimuksessamme kävimme 21 satunnaisesti valitussa tarkkailuun kuuluvassa pihattosikalassa. Tutkimme tietyn otoksen tilan eläimistä kävelyttämällä ja samalla raottamalla häpyhuulia nähdäksemme jälkiä valuttelusta. Jos valuttelua näkyi, otimme eläimen tarkempiin tutkimuksiin. Lisäksi valitsimme valuttelijalle kontrollieläimen, joka oli porsinut yhtä monta kertaa ja oli samassa syklin vaiheessa. Jätimme tutkimuksesta pois eläimet, jotka olivat porsineet alle 5 vrk aiemmin. Valuttelu osoittautui harvinaiseksi: 9 eläintä 683 tutkitusta valutteli tilakäynnin aikana (1.3 %). Lisäksi kävimme 5 valutteluongelmatilalla, joista löysimme 10 valuttueläintä lisää tutkimukseen.

Holmgren, N., Eliasson-Selling, L., Lundeheim, N., 2000. 16th Congress of the International Pig Veterinary Society, 17.-20.9.2000, Australia: 352.

Jindal R, Cosgrove JR, Aherne FX, Foxcroft GR (1996) Effect of nutrition on embryonal mortality in gilts: association with progesterone. *J. Anim. Sci.* 74, 620-624.

Jindal R, Cosgrove JR, Foxcroft GR (1997) Progesterone mediates nutritionally induced effects on embryonic survival in gilts. *J. Anim. Sci.* 75, 1063-1070.

Krzyszowski T, Czarnocki J, Koziorowski M, Kotwica J, Stefanczyk-Krzyszowska S (1986) Counter Current transfer of 3H-PGF-2alfa in the mesometrium: A possible mechanism for prevention of luteal regression. *Anim. Reprod. Sci.* 11, 259-272.

Prime GR, Symonds HW (1993) Influence of plane of nutrition on portal blood flow and the metabolic clearance rate of progesterone in ovariectomized gilts. *J. Agric. Sci.* 121, 389-397.

Tast A, Halli O, Ahlstrom S, Andersson H, Love RJ, Peltoniemi OAT. Seasonal alterations in circadian melatonin rhythms of the European wild boar and domestic gilt. *J. Pineal Res* 2001; 30(1):43-49.

Virolainen JV., Tast A., Sorsa A., Love RJ., and Peltoniemi OAT. (2003). Changes in feeding level during early pregnancy affect fertility in gilts. *Anim. Reprod. Sci.*, (in press).