

Emakkosikalan pihatto-opas

2001 hinta 50 mk/8,40 €

KMVET

EMAKKOSIKALAN PIHATTO-OPAS

Kirjoittajat:

Mari Heinonen, eläinlääkäri, Helsingin yliopisto
Olli Peltoniemi, professori, Helsingin yliopisto
Anssi Tast, eläinlääkäri, Helsingin yliopisto
Juha Virolainen, eläinlääkäri, Helsingin yliopisto

KMVET-lehden erikoisliite

Toimitus: Mari Heinonen ja Pirjo Mälkiä
Taitto: Janne Hurskainen
Päätoimittaja: Pentti Törmä
Painopaikka: Uusi Kivipaino, Tampere

LUKIJALLE

Emakoiden syyshedelmättömyys oli tuttu jo isoäitien ja isoisien kertomuksissa. 1990-luvun laajamittaisissa sikaloiden laajentamishankkeissa ilmiö sai kokonaan uusia mittasuhteita.

Vanhanaikaisissa häkkisikaloissa syys-hedelmättömyysongelma käsitti lähinnä emakoiden sukukypsyyden viivästymistä ja emakoiden vieroituskiihottomuutta. Pihattosikaloissa tulivat esille tiinehtymättömyysongelmat, jotka olivat taloudellisesti sitä luokkaa, että vastikään suuria investointeja sikalaansa tehneet isännät miettivät useassa tapauksessa hankojen laittoa nauiaan ja alan vaihtoa.

Tarve soveltavaan tutkimukseen pihattojen hedelmällisyyden parantamiseksi oli selvästi nähtävissä. Alustavat selvitykset viittasivat emakoiden syyshedelmättömyyden olevan maan-

laajuinen ongelma. Ongelma näytti olevan paha etenkin vastarakennetuissa pihattosikaloissa.

Siksi Helsingin yliopiston eläinlääketieteellisen tiedekunnan Saaren yksikkö aloitti laajan tutkimushankkeen sikojen hedelmällisyydestä.

Tämä opas on yhteenveto tutkimusryhmän kuluneiden vuosien tutkimusprojekteista. Emme kuitenkaan rajoitu pelkästään tutkimusprojektien tulosten tulkintaan.

Haluamme tässä oppaassa jakaa lukijan kanssa ne ammatilliset kokemukset ja näkemykset, joita meille on kertynyt tehdessämme kenttätöitä ja osallistuessamme pihattosikaloiden hedelmällisyysohjelmien selvittelyyn.

Ajatustapamme syyshedelmättömyyden esiintymisestä on käynyt läpi kehityskaaren. Käsittelemme mukaan ei ole olemassa yhtä selkeää syytä syyshedelmättömyyden esiintymiseen

porsastuotantosikalassa, vaan syyshedelmättömyys on emakoiden taipumusta ilmentää siassa piilevää lyhyen päivän kausilisäntyjää.

Paras tapa vähentää syyshedelmättömyyden riskiä on järjestää sikalan olosuhteet ja rutiinit tiinehtymisen kannalta oikein. Olosuhteilla ja rutiineilla tarkoitetaan tässä yhteydessä sikalan valaistusta, sikojen ruokintaa, emakkoryhmän sosiaalista vuorovaikutusta ja karjukontakteja.

Syksy tuo esiin sikalassa piilevät hedelmällisyyden riskitekijät. Asiat, joita oppaassa käsitellään, ovat hyvän hedelmällisyytilanteen kulmakiviä myös muina vuodenaikoina.

Olli Peltoniemi
professori
Helsingin yliopisto, Saaren yksikkö

SISÄLTÖ

OSA 1

EMAKKOSIKALAN PIHATTO-OPAS

1. PERUSTIETOA EMAKON KÄYTTÄYTYMISESTÄ
Syöminen, tutkiminen ja ulostaminen
Lepo ja lämmönsäätely
Oppiminen ja sosiaalisuus
2. SIAN HEDELMÄLLISYYDEN VUODENAIKAISVAIHTELUT
3. OLOSUHTEIDEN VAIKUTUS EMAKON HEDELMÄLLISYYTEEN
Emakon ruokinta eri vaiheissa
Sikalan valaistus
Emakot ryhmässä
Emakkosikalan rakenneratkaisut
4. TIINEYTYSSOSASTO
Kiimantarkkailu ryhmäkarsinassa
Karjun käyttö
Varhaistiineys
5. PIHATTOTYYPIT
Purupohjapihatto
Olkipohjapihatto

- Kuivikepihatto, jossa lantakouru tai osaritiä
Kovapohjapihatto ja osaritiä
Rakolattiapihatto
Parikarsinat
6. PIHATON SUUNNITTELU
Tavoitteiden asettelu uudessa pihatossa
Pihatton eläinvirrat

OSA 2 SYYSHEDELMÄTTÖMYYS JOUTILASPIHATOSSA, TUTKIMUKSET 1998-2000

1. JOHDANTO
2. YHTEENVETO
3. OSATYÖT
 1. Eurooppalaisen villisian ja kesysian melatoniinieritys eri vuodenaikoina
 2. Tiineyden varhainen keskeytyminen syyshedelmättömyyden ilmenemismuotona
 3. Vuodenajan vaikutus jalostetun sian lisääntymiseen Suomessa
 4. Vuodenajan, ympäristön ja hoidon yhteinen vaikutus emakon hedelmällisyyteen
 5. Äkillisten valaistuksen muutosten

- vaikutus sian melatoniinieritykseen
6. Valoisan jakson valoteton vaikutus pimeän jakson melatoniinieritykseen
 7. Aktiivisen ja passiivisen GnRH-immunisoinnin vaikutus tiineyden tunnistamiseen ja ylläpitoon
 8. Energiaruokinnan merkitys alkutiineyden aikana useamman kerran porsineilla emakoilla
 9. Energiaruokinnan vaikutus emakoiden syyshedelmättömyyteen
 10. Hedelmällisyyteen vaikuttavat tekijät
 11. Vuodenajan, ympäristön ja ruokinnan vaikutukset gonadotropiineihin, tiineyden perustamiseen ja ylläpitoon
4. TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMISTAVAT
Rahoittajat
Tutkimusten tekopaikka
Tutkimusryhmä
Yhteistyötahot
 5. TUTKIMUKSESTA JULKAISTU KIRJALLISUUS
Tieteelliset artikkelit, opinnäytteet
Kongressiabstractit
Yleistajuiset julkaisut



Perustietoa emakon käyttäytymisestä

Sika on ollut kotieläimenä jo vuosituhsasia, mutta määrätietoisesti sitä on jalostettu vasta vuosikymmeniä. Sian ulkonäkö on muuttunut, mutta peruskäyttäytymismallit ovat pysyneet melko samanlaisina.

Tuotannossa on löydettävä ne ratkaisut, joissa taloudellisuus ja eläimen käyttäytymis- ja muut tarpeet kohtaavat hyväksyttävällä tavalla. Hyvissä tuotanto-olosuhteissa eläimet tuottavat parhaiten. Hyvä ympäristö on miellyttävä myös hoitajalle.

SYÖMINEN, TUTKIMINEN JA ULOSTAMINEN

Luonnossa sika käyttää noin neljänneksen vuorokaudesta ruoan etsimiseen ja tonkimiseen. Sian kärsä vaatii töitä. Samoin pureskelu kuuluu sian luontaiseen käyttäytymiseen.

Sikalassa eläin saattaa tuntea liian virikkeettömän ympäristön stressinä. Tällöin pureskelutarve purkautuu vääränlaisen leukojen käyttöön, kuten häntien, kylkien tai ulkosynnyttimien purentaan.

Häikeissä eläimet saattavat kalvaa putkia, erityisesti jos niille ei anneta korsirehua. Vaikka sikojen rehussa onkin niille riittävästi ravinteita, rehun hankinta ei tarjoa sioille liikuntaa, virikkeitä, vaihtelua ja toimintaa kuten luonnossa.

Nykyiset rehut eivät täytä sikojen pureskelutarvetta, joten ne syövät mielellään kuivikkeita varsinaisen rehun lisäksi. Oljen tarjoaminen lisää mahdollisesti myös sian turvallisuuden tunnetta ja erityisesti kylläisyyden tunnetta niukan



Emakkosikalan pihatto-opas

◀ **Luontaisesti siat rypevät lätäköissä ja tonkivat maata kärsällään, jos niillä on siihen mahdollisuus.**

rehustuksen, kuten joutilaskauden aikana.

Sikojen luontainen käyttäytyminen vaatii samanaikaisen syömisen ryhmässä. Siat tosin tottuvat aterioimaan myös vuorotellen. Jos kaikki mahtuvat syömään samanaikaisesti, ongelmia syntyy vähiten. Tällöin kaukalotilaa on oltava riittävästi jokaiselle sialle.

Luonossa sioilla on erikseen makuu-, syömis- ja ulostusalue. Ne ulostavat mielellään kosteaan ja vetoisaan paikkaan noin seitsemän kertaa päivässä.

Koska siat eivät hikoile, ne joutuvat säätelemään lämpöään muilla keinoin. Viileässä ne makaavat kylki kyljessä tai kaivautuvat kuivikkeisiin.

Kuumalla siat makaavat erillään toisistaan paljaalla alustalla. Ne haihduttavat lämpöä kastelemalla ihonsa, jos siihen on mahdollisuus esimerkiksi rypemällä.

Sikalassa sikojen lämpö säädellään ilmanvaihdon avulla. Ilmanvaihdolle asetetaan suuret vaatimukset. Onhan meillä lämpötilojen ero ulkona kesällä ja talvella jopa 50–60 astetta.

Kesällä ilmavirran pitäisi osua makuualueelle ja talvella ulostusalueelle, jotta sikala pysyisi siistinä. Jos sikalassa on liian kuuma, eläimet

mukaan resurssit, kuten rehu, makuutila, ulostamis- ja virtsaamispaikat jaetaan. Arvojärjestys ja sen viestittäminen ryhmässä perustuvat hajuihin. Järjestys muuttuu iän myötä.

Heikoimmassa asemassa laumassa ovat nuoret ja pienikokoiset tai laihat yksilöt. Sikalaan pitää luoda olosuhteet, joissa myös arat yksilöt pystyvät lepäämään ja syömään kunnolla. Lauoman häiriöttömälle oleilulle väistämismahdollisuus on oleellinen.

Sikoja yhdistettäessä arvojärjestys muodostetaan uudestaan, joten turhia yhdistämisä on vältettävä ja ne pitää suunnitella kunnolla. Sopiva ryhmäkoko on tärkeä, koska liian suuret ryh-



Siat ovat älykkäitä ja uteliaita eläimiä. Jos sikalan olosuhteet ovat ankeat eikä sioilla ole tarpeeksi virikkeitä, ne stressaantuvat.

Pihatoissa emakot makaavat ja ulostavat eri paikoissa, jos niillä on siihen mahdollisuus. Kun veto suunnataan kylmällä ilmalla lantakäytävälle, voidaan ulostamista ohjata samaan paikkaan.

LEPO JA LÄMMÖNSÄÄTELY

Luonossa siat lepäävät yli puolet ajasta, pääasiassa yöllä ja keskipäivällä. Siat tekevät asiat mielellään yhtaikaisesti.

◀ **Siat toimivat mielellään laumana. Ne lepäävät paljon, pääasiassa yöllä ja keskipäivällä. Lämpimässä siat nukkuvat erillään. Viileässä ne makaavat kylki kyljessä tai kaivautuvat kuivikkeisiin.**

ulostavat myös makuualueelleen. Runsas kuivikkeiden käyttö vähentää sikalan lämmityksen tarvetta talviaikaan.

OPPIMINEN JA SOSIAALISUUS

Siat ovat älykkäitä ja uteliaita eläimiä. Niillä on hyvä oppimiskyky ja monimutkaiset käyttäytymistarpeet. Sioille voidaan opettaa esimerkiksi ruokinta-automaatin käyttö.

Ne oppivat tiettyinä kellonaikoina tapahtuviin rutiineihin, esimerkiksi kellontarkasti tapahtuvaan ruokintaan. Siksi isoja muutoksia tuotantojärjestelmissä ei pidä tehdä äkillisesti.

Sikaryhmässä vallitsee arvojärjestys, jonka

mät toimivat huonosti etenkin ahtaassa tilassa.

Sika on sosiaalinen eläin. Sosiaalinen vuorovaihtus välittyy varsinkin eritettävien hajujen mukana. Hajut vaikuttavat myös hedelmällisyyteen.

Sialla on erinomainen hajuaisti. Karjun hajun vaikutus ensikoiden sukukypsyyksiin ja emakoiden vieroituskiimaan on tunnettu jo pitkään.

Tiedetään myös, että kiimaiset emakot edistävät ryhmässä muiden vieroitettujen emakoiden kiimaan tuloa. Näiden positiivisten hajujen lisäksi on olemassa myös negatiivisia hajuarokkeita, jotka estävät kiimaan tuloa tai tiinehtyvyyttä. □

2 Sian hedelmällisyyden vuodenaikaisvaihtelut

Länsimaiset sikarodut on jalostettu eurooppalaisesta villisiasta, jonka lisääntymiskausi on talvella. Villisian porsaasat syntyvät keväällä. Porsimisen jälkeen emakon lisääntymistoiminnot ovat levossa aluksi imeytyksestä ja sitten vuodenajasta johtuen aina myöhäseen syksyyn saakka.

Villisian lisääntymiskauden alkua säätelee lähinnä pimeän ja valon rytmi, mutta ravinnon saatavuudella on myös vaikutuksensa. Kesysian hedelmällisyyden vuodenaikaisvaihtelu on jäänne villisian kausilisäntymisestä ja sitä kutsutaan syyshedelmättömyydeksi.

Vuodenajan vaikutusta hedelmällisyyteen on yritetty hävittää, mutta siinä on onnistuttu vain osittain. Villisika porsii ainoastaan kerran vuodessa. Nykyiset sikarotomme keskimäärin pari kertaa vuodessa.

Kesysian lisääntyminen heikkenee selvästi

kesällä ja syksyllä. Korkean lämpötilan aiheuttama lämpöstressi ei todennäköisesti Suomen olosuhteissa aiheuta syyshedelmättömyyttä.

Hedelmällisyyttä sekoittavat monet ympäristötekijät, jotka eri sikaloissa joko huonontavat tai parantavat hedelmällisyyttä. Tällaisia tekijöitä ovat ryhmäkoko, eläintiheys, ryhmien sisäinen arvojärjestys ja feromonit eli hajueritteet.

Emakon syyshedelmättömyys ajoittuu loppukesään ja alkusyksyyn eli ajankohtaan, jolloin villisika ei lisääntynyt ollenkaan. Loppukesällä ja alkusyksyllä porsimisprosentti laskee, kiimojen uusimisprosentti kasvaa, ensikot tulevat vanhempina sukukypsiksi ja emakoilla väli vieroituksesta kiimaan pitenee.

Syyshedelmättömyys kaikissa muodoissaan on etenkin ensikoiden ja nuorten emakoiden ongelma. Vanhoihin emakoihin vuodenaika ei vaikuta niin paljon.

Porsimisprosentti vaihtelee eri vuodenaikoina

Porsimisprosentilla tarkoitetaan sitä osuutta kaikista siemennetyistä tai astutetuista emakoista, jotka porsivat. Se lasketaan taannehtivasti siemennys- tai astutuskuukaudelle.

Lukuun ei lasketa niitä emakoita, jotka on poistettu tai jotka ovat kuolleet muun syyn kuin hedelmällisyshäiriöiden takia (hedelmällisyyteen liittyvä porsimisprosentti).

Porsimisprosenttia heikentävät tyypillisesti ne emakot, jotka on siemennetty loppukesään tai alkusyksyn aikana. Ne uusivat kiimansa epäsäännöllisin välein, noin 25–35 vuorokautta siemennyksestä.

Emakko tiinehtyy, mutta jostakin syystä tiineys ei jatku normaalisti ja emakko menettää pahnueensa. Porsimisprosentti vaihtelee Suomessa noin 10 prosenttia eri vuodenaikoina.

Hedelmällisyys vaihtelee eri sikaloissa

Tutkimuksissa havaitut poikkeavat tulokset johtunevat erilaisista olosuhteista ja hoitorutiineista. Ongelman vakavuus vaihtelee paljon vuosien, sikaloitten ja jopa samassa sikalassa eri



Nykyinen kesysika on jalostettu villisiasta, jonka lisääntyminen on kausiluontoista. Villisika tiinehtyy talvella ja porsii keväällä.

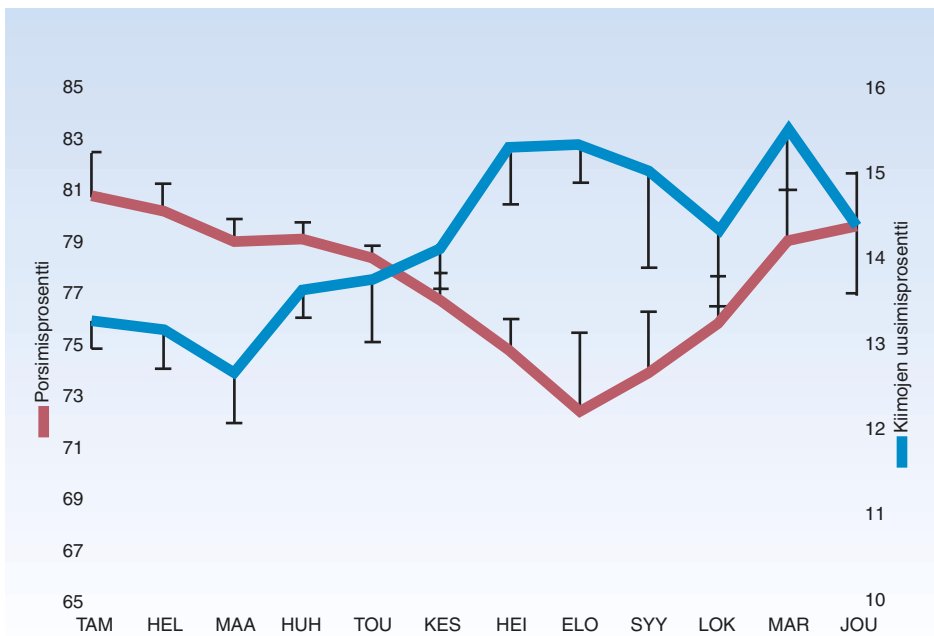
karsinoiden välillä.

Ensikoiden viivästyneestä sukukypsyydestä on ristiriitaisia tuloksia. Suurin osa tutkimuksista tukee kuitenkin käsitystä, jonka mukaan ensikoilla ensimmäinen kiima syyshedelmättömyysaikana näkyy vanhempina kuin muina vuodenaikoina.

Vuodenajan vaikutus ensikoiden kiimattomuuteen on huomattavasti suurempi, jos sika-

Emakkosikalan pihatto-opas

	Kesysika	Villisika
Keltarauhashasten lukumäärä	17	5
Sikiöistä kuolee, %	30	13
Tiineyden pituus, vrk	114	119
Pahnuekoko, kpl	12	4–5
Pahnueita vuodessa	2	1
Porsimisajankohta	ympäri vuoden	kevät-kesä



Selkeä porsimisprosentin lasku ja uusimisprosentin nousu loppukesällä ja alkusyksyllä on havaittu myös suomalaisissa sikaloissa.

Emakon lisääntymishormonit

■ Hormonit ovat endokriinisten eli sisäeritteisten rauhasen tuottamia aineita, jotka kulkeutuvat veren mukana johonkin toiseen kehon osaan, jossa ne säätelevät kohde-elintensä toimintaa.

Emakon lisääntymistoimintoihin vaikuttavat hormonit ovat pääasiassa peräisin aivoista (käpylisäke, hypothalamus, aivolisäke), munasarjoista, kohdusta ja istukasta.

Aivojen käpylisäkkeestä erittyvä melatoniini säätelee toisen aivojen osan, hypothalamuksen toimintaa.

Hypotalamus tuottaa aivoissa lisääntymisen kannalta tärkeää vapauttajahormonia, gonadotropiineja vapauttavaa hormonia (GnRH). Se saa aikaan gonadotropiiniin eli luteinisoivan hormonin (LH) ja follikkeleja stimuloivan hormonin (FSH) vapautumisen aivolisäkkeestä.

LH vaikuttaa munasarjoihin. Kiiman aikana se edistää munasolujen irtoamista ja kiimojen välillä tai tiineellä eläimellä se stimuloi keltarauhasen progesteronieritystä.

FSH stimuloi munasolujen kehittymistä munasarjoissa. Kehittyvät munasolut erittävät estrogeenia, joka saa aikaan mm. kiiman oireet ja kohdun valmistautumisen kiimaan.

Kiiman jälkeen munasarjoissa sijaitsevat keltarauhaset tuottavat progesteronia, joka vaikuttaa kohdun seinämän eritykseen.

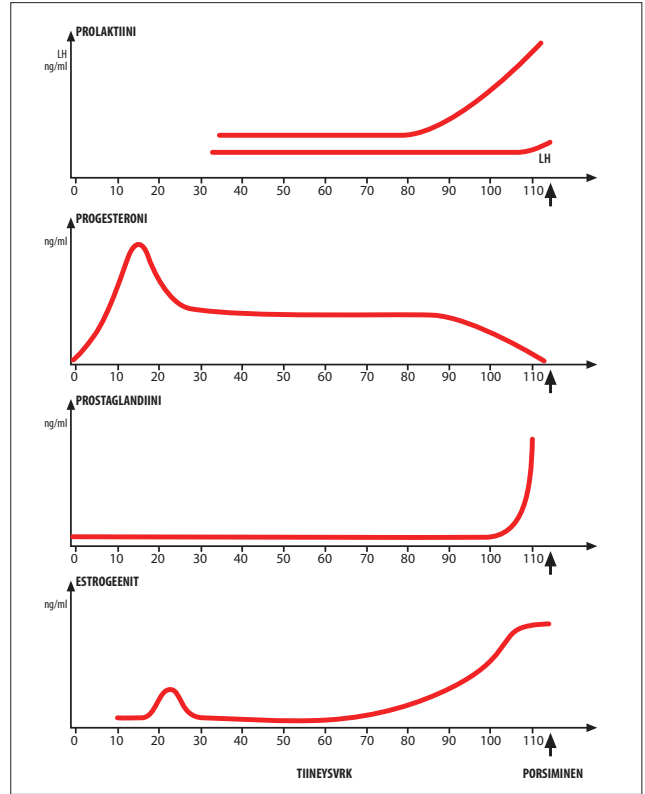
Kohtu valmistautuu tiineyttä varten. Kehittyvät alkio antavat tietyn ajanjaksona merkin olemassaolostaan ja tiineys jatkuu. Tiineellä eläimellä keltarauhasen progesteronin eritystä jatkuu tiineyden loppuun asti.

Aivolisäkkeestä vapautuva prolaktiini stimuloi LH:n kanssa progesteronieritystä munasarjojen keltarauhasista. Emakolla, joka ei ole tiine, kohdusta vapautuva prostaglandiini aiheuttaa keltarauhasen surkastumisen, jolloin emakko tulee uudelleen kiimaan.

Yllämainittu hormoniketjun kuvaus on suuresti yksinkertaistettu. Ilmiöön liittyy lisäksi vielä erityinen takaisinkytkentämekanismi, jolla hormonit kontrolloivat itsensä ja/tai toisten hormonien eritystä.

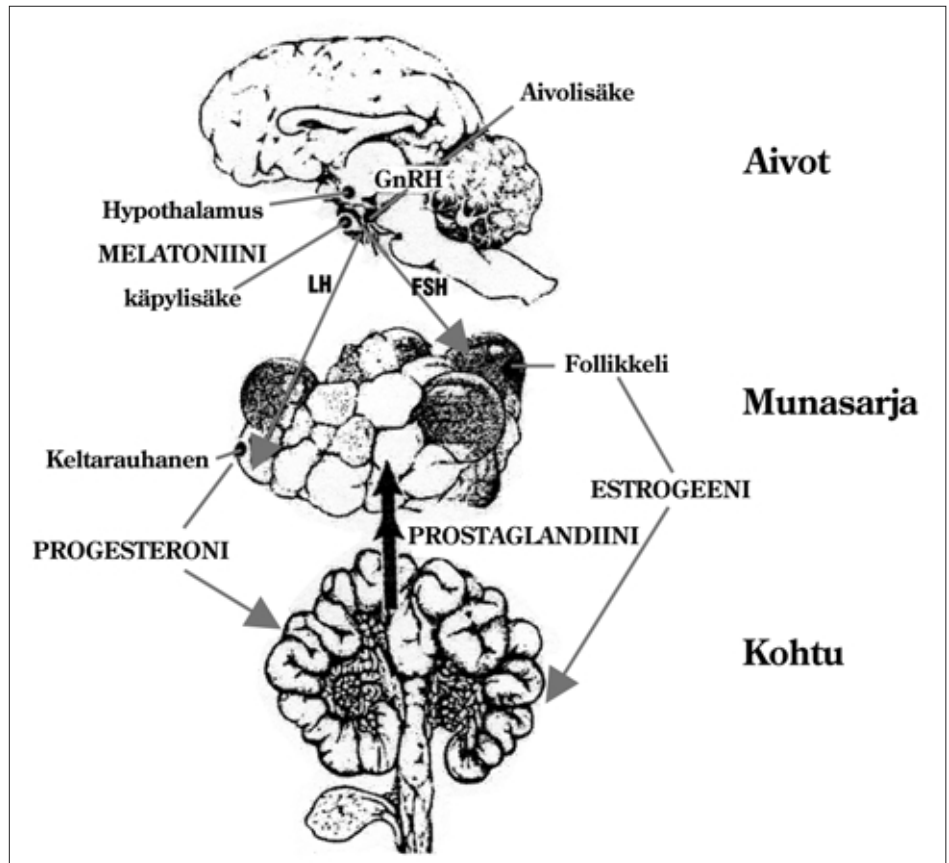
► Emakon tiineyden aikaiset hormonimuutokset Keltarauhasen progesteronin eritystä jatkuu runsaana koko tiineyden ajan. Pulssimaisesti erittyvä LH tukee keltarauhasen toimintaa. Toisella puoliskolla tehtävä siirtyä pääasiassa prolaktiinille. Tiineyden lopussa progesteronin eritystä vähenee ja prostaglandiini eritystä lisääntyy, mikä johtaa porsimiseen. Tätä ennen estrogeenit ovat avanneet ja pehmentäneet synnytystiet, jotta porsaavat mahtuvat synnytyskanan läpi.

Lähde: Martinat-Botté ym. 2000



▼ Emakon lisääntymishormonien eritystä kaavamaisesti esitettyä.

Lähde: Martinat-Botté ym. 2000.



lasta puuttuu karju. Suotuisat olosuhteet saattavat jopa poistaa koko ongelman.

Pidentynyt väli vieroituksesta kiimaan ei ole yleensä ollut ongelma suomalaisissa joutilapihatissa, vaan emakot ovat tulleet kiimaan

jopa nopeammin kuin joutilashäkeissä.

Vieroituskiimojen myöhästyminen on joissakin maissa kuitenkin kuvattu myös pihattojen ongelmaksi. Erot ovat hyvin sikalakohtaisia.

On havaittu, että syysedelmatömyyden eri

muotoja esiintyy yleensä enemmän pihatissa kuin joutilashäkkisikaloissa. Kuitenkin oikein suunnitellussa pihatossa päästään yhtä hyviin tuloksiin kuin häkkisikalassa, kun panostetaan olosuhteisiin ja hoitotoimenpiteisiin. □

OLOSUHTEIDEN VAIKUTUS EMAKON HEDELMÄLLISYYTEEN

Emakon ruokinta tiineyden eri vaiheissa



Sikojen ruokinta vaikuttaa syyshedelmätömyyteen. Tutkimukset ruokinnan merkityksestä puoltavat nykyisiä suosituksia runsaampaa joutilasajan ruokintaa niissä sikaloissa, joissa hedelmällisyys on ongelma. Tulokset puoltavat myös karkearehun käyttöä emakoiden ruokinnassa.

ENSIKOIDEN RUOKINTA

Valitut ensikot kasvatetaan noin sadan kilon elopainoon asti samoin kuin lihasiat. Rehun määrää lisätään porrastetusti elopainon kasvun myötä lähtien 20 elopainokilosta ja 1,2 rehuyksiköstä päivässä.

Jos päiväkasvutavoite on 900 grammaa, annetaan 80 elopainokilosta lähtien 3,2 rehuyksikköä päivässä.

Ensikot voivat olla runsaalla ruokinnalla tutkukseen, noin 5,5 kuukauden ikään saakka. Sen jälkeen annosta vähennetään hieman, eli 2,9 rehuyksikköön päivässä.

Jos kasvatuksessa käytetään niukkaa ruokintaa ennen tutkausta, lisätään annosta ensimmäisen kiiman jälkeen ja ensikko siemennetään vasta toiseen kiimaan.

Astutuksen jälkeen ensikoille annetaan sama määrä rehua kuin tiineille emakoille eli noin 2,5–3,0 rehuyksikköä päivässä.

On olemassa viitteitä, että syysaikana on järkevää antaa erityisesti ensikoille jonkin verran suurempi määrä rehua kuin kesäaikana.

JOUTILASAJAN RUOKINTA

Nykyisten ruokintasuosittelujen mukaan joutilaiden emakoiden ruokintaa rajoitetaan joutilaskaudella. Aineenvaihdunnallisesti ajatellen suositusannos 2,3–2,5 rehuyksikköä vuorokaudessa on noin puolitoistakertainen emakon ylläpitoannokseen verrattuna.

Suosittelujen mukainen ruokinta joutilasaikana voidaan väkirehuruokinnalla emakon näkökulmasta katsottuna arvioida niukaksi. Se on karkeasti vain runsaat puolet siitä, mitä emakko söisi vapaalla ruokinnalla. Normiruokinta riittää tyydyttämään ravitsemukselliset tarpeet, mutta ei emakon nälkää.

Nälän tunne on yksi joutilaan emakon stres-

sitekijä. Pihattojen lisääntyminen tulevaisuudessa pitää ottaa huomioon emakon ruokintasuosituksissa.

Hyvinvoinnin kannalta ajateltuna runsasta ruokintaa pitää suosia, sillä muutoin emakko on suurimman osan elämästään nälässä. Nälän tunnetta ja pureskelun tarvetta ei tyydytetä nykyisillä ruokintasuosituksilla.

Kuitua emakolle

Runsaan ruokinnan vaihtoehto on kuidun antaminen vatsan täytteeksi ja pureskelutarpeen tyydyttämiseksi. Kuituna voidaan käyttää hyvälaatuisia olkea, heinää tai muuta kuitupitoista rehua.

Kuidun antaminen on havaittu edulliseksi hedelmällisyyden kannalta myös suomalaisissa tarkkailutuloksissa. Niissä sikaloissa, joissa annetaan emakoille heinää tai olkea, on pienempi kiimojen uusimisprosentti kuin niissä, joissa ei anneta kuitua.

Kuivikkeiden käytöllä on sama vaikutus. Eli kuidun käyttämisellä on positiivinen vaikutus tiinehtyvyyteen.

Niukka ruokinta tiineyden alussa

Niukasta ruokinnasta on todettu olevan hyötyä alkutiineydessä, koska se vähentää alkioiden kuolleisuutta ja lisää elinkykyisten alkioiden määrää eli pahnuekokoa erityisesti nuorilla emakoilla.

Ilmiötä on selitetty runsaammalla progesteroni-hormonin erityksellä, joka saavutetaan niukalla ruokinnalla. Runsaan ruokinta saa aikaan vähäisemmän progesteronipitoisuuden pääasiassa siksi, että maksan läpivirtaus lisääntyy, jolloin maksan entsyymit toimivat aktiivisemmin ja aineenvaihdunnan puhdistuskyky lisääntyy.

Ruokintaohje on tähän saakka ollut samanlainen vuoden ympäri. Asiasta tarvitaan kuitenkin vielä lisätietoa.

Erityisen kiinnostavaa on se, mitkä tiineyspäivät ovat alttiita alkiokuolemille runsaamman ruokinnan vuoksi. On arvioitu, että herkkä aika on paljon lyhyempi kuin ensimmäinen tiineyskuukausi, mahdollisesti vain muutama päivä.

Runsas ruokinta syksyllä

Tutkimustulokset puhuvat joutilasajan runsaamman ruokinnan puolesta loppukesällä ja alkusyksyllä niissä sikaloissa, joissa syyshedel-mättömyys on ollut ongelma.

Niukka energiaruokinta pihatossa syksyllä on johtanut huonompaan porsimisprosenttiin. Yksittäiskarsinoissa pidetyillä eläimillä vuodenaika ei ole aiheuttanut suurta ongelmaa.

Hedelmällisyystilanne on pihatossa usein onnistuttu korjaamaan tarjoamalla runsaampi ruokinta neljän ensimmäisen tiineysviikon aikana.

Vastaavia stressitilanteita aiheuttavat pihatossa myös esimerkiksi ryhmien muodostaminen ja suuri ryhmäkoko. Tällöin runsaammas-ta ruokinnasta saattaa olla hyötyä.

Eräs runsaan ruokinnan hyötyä selittävä tekijä on, että runsas ruokinta lisää veren glukosin määrää ja insuliinin eritystä. Ne lisäävät lisääntymishormonin (LH = luteinisoiva eli keltarauhasen muodostusta ohjaava hormoni) eritystä, mikä puolestaan lisää progesteronin eritystä.

Luultavasti tämä vaikutustapa on voimakkaampi stressiaikoina kuin runsaan ruokinnan aineenvaihdunnalliset vaikutukset.

Vapaa ruokinta läpi elämän

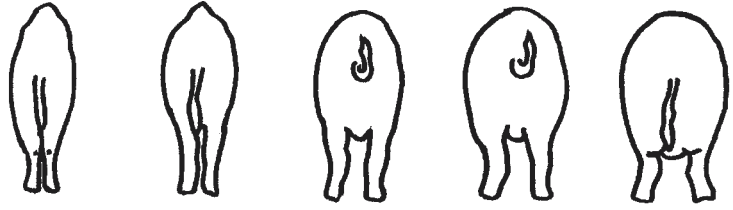
Vapaa ruokinta koko emakon elämän ja eri tuotantovaiheiden läpi saattaa tuottaa pitkällä aikavälillä parhaat tiinehtyvyydet. Toimiva pihattomalli antaa mahdollisuuden tällaiselle ruokinnalle.

Tällöin eläimet ovat hyvässä fyysisessä kunnossa siitä huolimatta että niiden kuntoluokka on korkea, 4–5.

Tämä asettaakin rehuteollisuuden uudenlaisen haasteen eteen.

Onko mahdollista kehittää emakolle koulullisin kustannuksin rehu, joka on riittävän kuitupitoinen, jotta sitä voidaan syöttää tiineille emakoille vapaasti, ilman että emakot lihovat liikaa?

Emakon olisi oltava porsimaan mennessään niin hyväkuntoinen, että se kestää lievän



	LAIHA	KOHTALAINEN	HYVÄ	ERITTÄIN HYVÄ	LIHAVA
Lantio luut	Selvästi esillä	Esillä, mutta pehmeät	Tuntuvat vain painettaessa	Ei tunnu	Ei tunnu rasvan seasta
Hännän tyvi	Syvä kolo hännän tyvessä	Onkalo hännän tyvessä	Ei onkaloa	Hännän juuressa rasvaa	Rasvapoimu emättimen ympärillä
Kuve	Poikkihaarakkeiden muodostama terävä reuna	Poikkihaarakkeiden reuna pyöristynyt	Reuna tuntuu painettaessa	Reuna ei tunnu painettaessa	Rasvan peittäjä
Selkäranka	Terävästi esillä	Näkyvissä lähinnä lapojen kohdalla	Tuntuu painettaessa	Ei tunnu painettaessa	Keskiviivassa painuma rasvapoimujen välillä
Kylkiluut	Yksittäiset luut näkyvissä	Yksittäisiä luita ei näy, tuntuu hyvin painettaessa	Tuntuvat painettaessa	Vaikeuksia tuntea painettaessa	Paksu rasvakerros kylkiluiden kohdalla



Koska pieni porsas tarvitsee enemmän lämpöä kuin emakko, pahnueelle on järjestettävä lämmin tila. Porsaspesiä on monenlaisia. Kuvassa itse tehty malli.

painon menetyksen ilman ongelmia, eikä porsituskarsinassa makaaminen aiheuta lapa-paiseita.

Tunnetusta ei tarvita

Emakoiden ylikuntoisuus vaikuttaa olevan ongelma häkkisikaloissa ja ahtaissa pihatissa, joissa liikuntaa rajoitetaan voimakkaasti. Sen sijaan kunnan pihatossa elävää emakkoa ei ylikuntoisuus näytä haittaavan porsimisten yhteydessä.

Tällä hetkellä tiineysajan ruokintaan voidaan antaa seuraava käytännön ohje. Koko tiineysajan emakoille annetaan kuitua syötäväksi. Erityisesti ensimmäisen tiineyskuukauden aikana vältetään suuria ruokinnan muutoksia.

Jos emakkoa joudutaan kunnostamaan, se

tehdään tiineyden keskivaiheilla alkaen jopa tiineysviikolla 3–4. Muuten rehun määrää voi pysyä samana, 2,5–3,0 kiloa rehua päivässä, koko tiineyden ajan.

Erityistä tunnetusta lopputiineydessä ei tarvita. Se saattaa jopa olla haitallista niillä tiloilla, joilla maitokuume on ongelmana.

Emakon kuntoluokitus

Ruokinnan onnistumista voidaan seurata emakoiden kuntoluokitusten tai silvamittausten avulla.

Kunnollisissa pihatissa, joissa emakot pääsevät liikkumaan, tiineen emakon kuntoluokka suositellaan pidettäväksi tasolla 4 (erittäin hyvä) tai jopa 5 (lihava). Ahtaissa pihatissa ja häkkisikaloissa taso 3 (hyvä) lienee suositeltavin.



Puhdas vesi on tärkeä emakoille. Joutilaille vesinipat kannattaa asentaa joko lantakäytävälle tai ruokintakaukalon päälle. Kuvan sikalassa emakoiden karkearehun saanti on ratkaistu tarjoamalla olkea taustalla näkyvästä häkistä. Emakot saavat tekemistä ja tarvitsemaansa kuitua, kun ne nyhtävät olkituppoja metalliverkon lävitse. Oljen tarjoaminen vapaasti lisää kylläisyyden tunnetta ja rauhoittaa pihattoa.

IMETYSAJAN RUOKINTA

Suuri osa emakon hedelmällisyyteen vaikuttavista ruokintatekijöistä koskee imetysaikaa. Jos emakko imettäessään laihtuu voimakkaasti, paljon on jo menetetty. Lähtökohdat seuraavaa tiineyttä ajatellen ovat huonot.

Ongelmallisinta on, jos jo valmiiksi hoikka emakko laihtuu entisestään. Lihavan emakon kunnan menetys ei ole yhtä vaarallista.

Vaikka emakko saisi vapaasti rehua imetysaikanaan, se saattaa silti käyttää rasvavarastojaan maidontuotantoon. Näin käy helposti erityisesti ensi kertaa porsiville, jotka vielä itsekin kasvavat.

Kudosvarastojen käyttö on epätaloudellista ja vahingollista. Jos ruokinta on imetysaikana niukkaa tai emakko ei jostakin syystä syö tarpeeksi, voi aika vieroituksesta kiimaan pidentyä tai seuraava pahnuekoko pienentyä.

Erityisen tarkkana on oltava rehun laadun ja kaukaloiden puhtauden kanssa.

Emakolla ei saa olla kuuma

Ympäristön lämpötila vaikuttaa imettävien emakoiden syöntikykyyn. Vaikka porsaat pitävätkin hyvin lämpimästä, on erittäin tärkeää, että porsitusosaston yleislämpötila ei nouse yli 18 asteen.

Porsaiden makuualueelle tulee järjestää porsaiden vaatima lämpötila, 25–32 astetta, esimerkiksi porsaspesän avulla.

Imettävälle ja joutilaalle eri rehut

Emakko tuottaa päivässä maitoa vajaat 15 litraa. Maitomäärä vaihtelee imevien porsaiden lukumäärän mukaan.

Imettävän emakon valkuaisen tarve on suurempi kuin joutilaan. Maidontuotantoon tarvitaan myös suurempi määrä kalsiumia ja fosforia. Siksi sikalassa tarvitaan kaksi eri rehua emakoille, imetysajan ja joutilasajan rehut.

Käytännössä emakoille suositellaan koko imetysajan vapaata ruokintaa, jos pahnue on normaalikokoinen, yli 10 porsasta. Ruokintaa lisätään 1–2 viikon aikana.

Ruokintakertojen määrän lisääminen on suositeltavaa, jos siihen vain on mahdollisuus.

Yksi hyväksi todettu keino on rehun jakaminen imettäville emakoille aina aamutöiden alussa ja lopussa sekä samoin illalla.

Näin rehu annetaan porsineille emakoille neljä kertaa päivässä. Jos pahnue on pieni, ruokitaan emakko yksilöllisesti niin, että se ei liho liikaa.

Vieroituksen yhteydessä ruokintaa tai veden saantia ei kannata rajoittaa.

VEDEN SAANTI

Sikojen tulee saada koko ajan vapaasti hyvälaatuista vettä juotavakseen. Veden saanti vaikuttaa sekä hyvinvointiin että tuotantoon. Erityisesti imettävän emakon juominen on järjestettävä niin, että emakko saa vettä tarpeeksi ja helposti.

On huomattava, että liemirehun käyttö ei vähennä veden tarvetta. Liemiruokinta saattaa jopa lisätä tarvetta heraa käytettäessä.

Useimmiten imettäville emakoille asennetaan nippa ruokintakaukalon päälle. Ne eivät kuitenkaan aina jaksa juoda tarpeeksi, varsinkin jos vesi liruttelee nipasta hitaasti, alle neljä litraa minuutissa.

Emakon tulee saada nippa suuhun niin, että



Ruokintakioskeja ei suositella pihattoon, koska ruokintakioskin periaate on vastoin sian normaalia käyttäytymistä. Jos pihattoon kuitenkin asennetaan ruokintakioski, sen ympäristöön pitää jättää runsaasti tilaa. Automaattista poistuvat emakot ohjataan väliseiniä avulla kauas sisäänmenoportista, jolloin syömässä ollut emakko ei heti pääse häiritsemään ruokajonoa. Täysrakolattia ei myöskään ole suositeltava.

se juo veden suoraan nipasta eikä kaukalosta. Veden lisääminen puhtaaseen kaukaloon lisää vedenkulutusta, mikä puolestaan mahdollisesti lisää maidontuotantoa ja vähentää virtsa- ja sukuelintulehduksia ja maitokuumeita.

Erytisesti on huomioitava, että vettä ei saa lisätä likaiseen kaukaloon.

Joutilasaikana käytettävät nipat asennetaan joko lantakäytävälle tai ruokintakaukalon yläpuolelle.

Nippojen ollessa lantakäytävällä niitä tulee olla tarpeeksi, vähintään yksi nippa kymmentä emakkoa kohden. Tämä siksi, että myös arat emakot uskaltaisivat mennä esteettä juomaan.

Jos käytetään yksilöllisiä ruokintahäkkejä, jokaiseen häkkiin asennetaan oma nippa.

REHUN JAKOTAPA

Emakoilla pitäisi olla mahdollisuus syödä samaan aikaan. Paras ratkaisu on yksilölliset ruokintahäkit, joissa on aina ruokarauha.

Erilaiset rehukaukalon jakajat vähentävät häiriöitä ruokinnan aikana jonkin verran, mutta ne eivät ole yksilöllisten häkkien veroisia.

Pelkkä yhteinen ruokintakaukalo ei ole suositeltava emakoille ainakaan alkutiineyden aikana, koska emakot ovat tällöin erityisen herkkiä stressille. Lopputiineydessä yhteinen kaukalo saattaa toimia.

Ei kioskia pihattoon

Ruokintakioskeja ei suositella pihattoon, koska niissä rauhallinen ruokinta samanaikaisesti ei ole mahdollista. Arat emakot pelkäävät syömään menoa ja isot emakot saattavat alituisesti estää arkojen pääsyn automaatille.

Automaatit tekevät sikalan ilmapiiristä helposti ärtyneen ja levottoman, koska erityisesti automaatin sisäänmenopaikalla tappelut ovat yleisiä. Ruokintakioskin periaate on vastoin sian normaalia käyttäytymistä.

Jos pihattoon kuitenkin asennetaan ruokintakioski, sen ympäristöön pitää jättää runsaasti tilaa. Automaattista poistuvat emakot ohjataan väliseiniä avulla kauas sisäänmenoportista, jolloin syömässä ollut emakko ei heti pääse häiritsemään ruokajonoa.

Lattian pinta ei saa olla liukas kioskin ympä-

ristössä, koska tappelutilanteita tulee väistämättä. Liukas lattia altistaa vammoille.

Liemi- vai kuivaruokinta?

Homeisen, pilaantuneen tai liian hienojakoisen rehun syöttäminen vaikuttaa enemmän kuin se, tarjoillaanko rehu liemenä vai kuivana. Liemi-ruokin tosin on alttiimpi puhtausongelmille.

Liemiruokkimessa on oltava riittävästi rehunjakoventtiileitä, jotta rehuannos jakautuu tasaisesti. Jos venttiileitä on liian vähän, emakot oppivat nopeasti, millä kohdin saa suurimman rehuannoksen. Tämä saa aikaan tappeluita.

Näin ajatellen kuivaruokin saattaisi emakon kannalta olla pihatoissa liemiruokinta parempi.

Imettävän emakon pitäisi pystyä syömään usein ja paljon, mikä saattaa olla ongelma liemirehua käytettäessä. Liemirehu kulkee nopeasti emakon ruoansulatuskanavassa, mikä voi aiheuttaa niukalla ruokinnalla oleville joutilaille emakoille nälän tunteen jo pian ruokinnan jälkeen.

Kuivarehua syödessään siat käyttävät enemmän aikaa ruokailuun, jolloin myös sylkeä erittyy enemmän ja nälän tunne pysyy pois toden-



Sikalan valaistus

Syshedelmättömyyttä on tutkittu maailmalla reilut kaksi vuosikymmentä, mutta vasta viime vuosina asia on herättänyt laajempaa kiinnostusta Suomessa tai yleensä Pohjoismaissa.

Varsinaisesti syshedelmättömyys kuvattiin ja määriteltiin vuonna 1978 Australiassa. Sikäläisten olosuhteiden vuoksi ongelman selvityksessä keskityttiin korkean lämpötilan vaikutukseen syshedelmättömyyteen.

Vasta 1990-luvulla tutkimus on suunnattu valaistuksen osuuteen ongelman synnyssä. Nykyisin vallitsee jo melko laaja yksimielisyys siitä, että valaistusolosuhteissa tapahtuva

muutos on tärkein yksittäinen tekijä syshedelmättömyyden taustalla.

Valo säätelee hormonien eritystä

Syshedelmättömyydelle ovat tyypillisiä kiimojen epäsäännölliset uusimiset, pidentynyt väli vieroituksesta kiimaan ja ensikoiden viivästynyt sukukypsyys.

Epäsäännölliset uusimiset ilmenevät yleensä 25–30 vuorokautta astutuksesta. Niiden on osoitettu johtuvan alkuiden varhaiskuolemista, joiden taas ajatellaan johtuvan häiriöstä tiineyden tunnistamisessa. Häiriö on seurausta

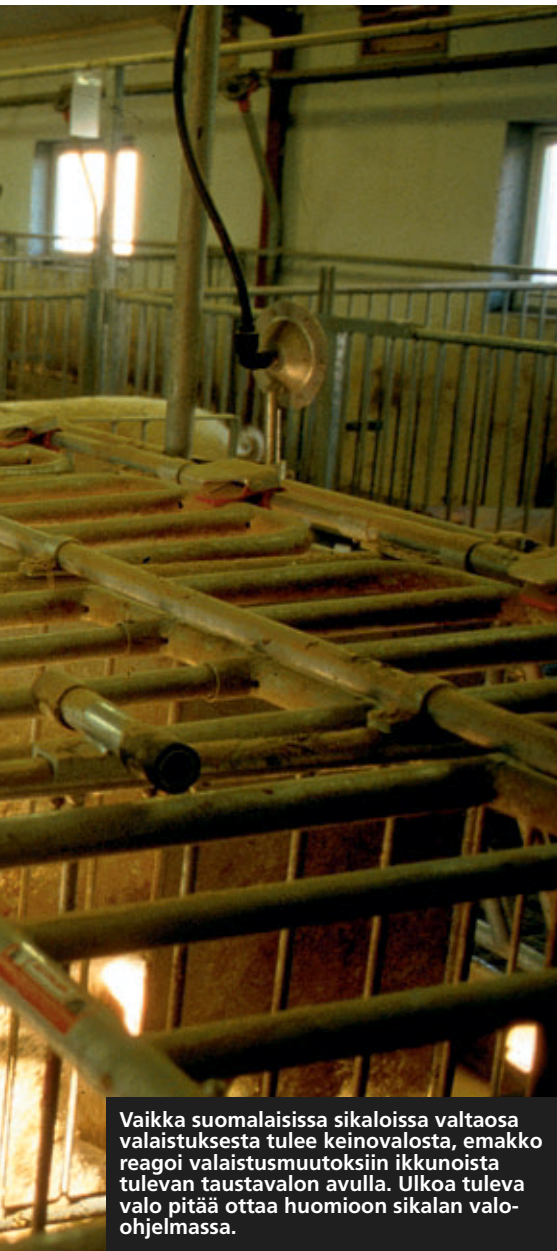
valaistuksen muutoksesta, joka vaikuttaa emakon hormonieritykseen.

Mekanismi, jolla valaistus säätelee emakon hormonitoimintaa, on erittäin monimutkainen, mutta olennaisen osan voisi tiivistää ajatukseen, että riittävän kirkasta valojaksoa on seurattava riittävän pimeä jakso. Tärkeintä on rytmi valoisan ja pimeän välillä.

Oleellinen hormoni on melatoniini, joka kontrolloi lisääntymishormonien, LH ja FSH, vapautumista säätelevää hormonia, GnRH.

Tiineyden tunnistaminen on joko- tai -ilmiö. Joko tunnistaminen onnistuu tai mikäli se ei onnistu, niin koko pahnue menetetään.

Valaistuksen muutokset ovat vuoden aikana sitä suuremmat mitä lähempänä maapallon napa-alueita ollaan. Näillä alueilla hedelmällisyys heikkenee yleensä syksyllä merkittävästi.



Vaikka suomalaisissa sikaloissa valtaosa valaistuksesta tulee keinovalosta, emakko reagoi valaistusmuutoksiin ikkunoista tulevan taustavalon avulla. Ulkoa tuleva valo pitää ottaa huomioon sikalan valo-ohjelmassa.

Vaikka valaistus on tärkein yksittäinen syys-hedelmättömyyteen vaikuttava tekijä, niin yleensä varsinaiset ongelmatilanteet syntyvät monen muun tekijän, kuten ruokinnan, karju-kontaktien, ryhmäkoon tai lämpötilan vaikut-taessa yhtä aikaa.

Melatonini välittää tietoa valaistuksesta

Villisika porsii kevättalvella. Sen lisääntymis-kausi on marras-joulukuussa. Lisääntymiskau-si alkaa, kun vuorokauden pimeä jakso kestä-riittävän pitkään.

Kausilisääntymistä säätelevät luonnon valo-jaksoissa tapahtuvat muutokset. Pimeän jakson aikana erittyy melatoniniä eli hormonia, joka välittää tiedon valaistusolosuhteista elimistön tulkittavaksi.

Emakkosikalan pihatto-opas



Villisian lisääntymiskausi alkaa marras-joulukuussa, kun vuorokauden pimeä jakso on riittävän pitkä. Kausilisääntymistä säätelevät luonnon valojaksoissa tapahtuvat muutokset. Villisikakin pystyy porsimaan kahdesti vuodessa, mikäli se pidetään sikalaa vastaavissa olosuhteissa.

Vaikka nykyisiä sikarotuja ei pidetäkään var-sinaisina kausilisääntyjinä, muistuttaa melato-niinin erityis edelleen paljon villisian vastaavaa erityistä. Lisäksi villisikakin pystyy porsimaan kahdesti vuodessa, mikäli se pidetään normaaleja sikalaolosuhteita vastaavissa olosuhteissa.

Melatoniniin tiedetään erittyvän sialla aivojen käpylisäkkeestä pimeän jakson aikana. Riit-tävän tehokas valaistus valojakson aikana vähentää verestä mitattavissa olevan melatoni-nipitoisuuden hyvin nopeasti.

Melatonini on siitä erikoinen hormoni, että sen vaikutus ei niinkään riipu erittyvästä koko-naismäärästä, vaan erityksen rytmillä ja kestol-la on suurempi merkitys. Samalla hormoni-määrällä saadaan kokeellisesti aikaiseksi vastakkaiset vaikutukset lisääntymistoimintoihin riippuen siitä, annostellaanko se esimerkiksi kahdeksan vai 16 tunnin kuluessa.

Lisääntymisen kannalta on oleellista saada selkeä ero pimeän ja valoisan jakson välille, jot-ta emakko pystyy tunnistamaan yön ja päivän välisen eron. Lyhyen päivän valaistusohjelmien on kokeellisesti osoitettu parantavan ensikoi-den kiimaan tuloa, lyhentävän emakoilla vie-roituksen ja kiiman välistä aikaa ja lisäävän karjun siittiöiden määrää.

Valaistusta kannattaa säädellä

Valojakson pituudeksi suositellaan 16 tuntia vuorokaudessa ja valotehoksi noin 200 luksia kaikissa osastoissa. Nykyiset valaistussuosituk-set perustuvat lähinnä olettamuksiin, ei niin-kään tutkittuun tietoon.

Valojaksoa pidentämällä on monissa tapauk-sissa saatu lyhyellä aikavälillä hyviä tuloksia he-delmällisyydessä. Ilmiö on selitettävissä sillä, että valojakson kestäessä 16 tuntia on vuoden-aikojen tunnistaminen lähes mahdotonta.

Pitkällä aikavälillä tällainen valo-ohjelma ei todennäköisesti ole hedelmällisyyden kannalta otollinen, sillä valaistuksessa tapahtuvat muu-tokset ovat osa kokonaisuutta. Sika on lyhyen päivän lisääntyjä, joten kyseisellä suosituksella sian hormonitoiminta ei koskaan ole otollisin lisääntymiselle.

Hedelmällisyyden kannalta saavutettaisiin todennäköisesti parempi tulos pitämällä valo-jakso esimerkiksi 8–10 tunnissa porsimis- ja ti-neytysosastossa ja käyttämällä pitkän päivän va-laistusta, 16 tuntia, ainoastaan joutilososastossa.

Lyhyen päivän valaistus olisi aloitettava noin kuusi viikkoa ennen seuraavaa astutusajan-kohtaa, eli heti kun emakot siirretään porsitus-osastoon.

Vaikka suomalaisissa sikaloissa valtaosa valaistuksesta tuleekin keinovalosta, pystyy emakko reagoimaan vuodenajasta johtuviin valaistusmuutoksiin ikkunoista tulevan tausta-valon avulla. Tämä pitää ottaa huomioon, kun valo-ohjelmia kehitellään ja kokeillaan.

Hedelmällisyyden kannalta optimaalisten valaistusohjelmien kehittäminen sikalaolo-suhteisiin on vasta hyvin alkuvaiheessa. Valais-tusohjelmien käyttö hedelmällisyyden paranta-miseksi saattaa johtaa kompromissiin jonkin muun asian, kuten esimerkiksi porsaiden vieroituspainon suhteen.

Valaistusohjelmien taustaksi on nyt teoria-tietoa. Kenttäkokeet sikalaolosuhteissa ovat vasta alkamassa. □

LH=luteinisoiva hormoni eli keltarauhasen muodostumista ohjaava hormoni

FSH=follikkeleita stimuloiva hormoni. Se kiihdyttää munarakkulan kasvua ja siittiöiden kehittymistä.

GnRH=lisääntymishormonien, LH ja FSH, vapautumista säätelevä hormoni.

Emakot ryhmässä

Ryhmäkoon suhteen ei ole olemassa mitään tiettyä lukua, joka takaisi sikalaan hyvän hedelmällisyystuloksen.

Jos tilat ovat rajalliset, eli ruokintahäkkien ulkopuolelle jää pinta-ala alle kolme neliötä emakkoa kohden, paras tulos saadaan pitämällä ryhmät tiineytysosastoissa hyvin pieninä.

Optimaalinen ryhmäkoko hedelmällisyyden kannalta ainakin alkutiineyden aikana lienee 4–6 emakkoa. Käytännössä näin pientä ryhmäkoko ei useimmiten suunnitella, vaan ryhmään laitetaan 8–12 emakkoa.

Luonnossa emakot muodostavat noin 4–5 emakon ryhmiä. Jos pihatossa on runsaasti tilaa, vastaavanlaisia alaryhmiä pääsee muodostumaan myös siellä, jolloin kokonaisryhmän koko ei ole kriittinen tekijä.

Jos käytössä on erillinen tiineytisosasto, ryhmä voi olla eri kokoinen tiineytisosastossa ja lopputiineyden joutilaspihatossa. Lopputiineyden ajaksi ryhmäkoko voidaan tarvittaessa kasvattaa.

Emakon tilan tarve

Eläinsuojelulaki määrää ruokinta-alueen lisäksi makuutilaa vähintään 1,5 neliötä emakkoa kohti. Lain minimi-tilasuositus on ehdottomasti liian pieni.

Tätäkin suositusta tulkitaan eri tavoin. On rakennettu jopa pihattoja, joissa emakolla on kaiken kaikkiaan alle puolitoista neliötä tilaa, kun lasketaan yhteen ruokinta-alue ja makuutila.

Yleisenä suosituksena voidaan pitää kolme neliötä emakkoa kohti ruokintahäkin lisäksi, mikäli ruokintahäkit ovat alle 65 senttiä leveitä. Tällöin ruokintahäkkejä ei ole tarkoitettu makuutilaksi.

Mikäli ruokintahäkit ovat 65 senttiä tai leveämpiä, tilaa on oltava vähintään kaksi neliötä emakkoa kohti häkkien lisäksi.

Rakentamisessa pyritään yleensä pieniin kustannuksiin. Nuukailu koustautuu myöhemmin esimerkiksi hedelmällisyysongelmina.

Pihattoa rakennettaessa on kuitenkin muistettava, että häkki- ja karsinarakenteet ovat kallein investointi. Pinta-alan lisääminen ei ole läheskään yhtä kallista.

Tärkeintä on rakentaa toimiva systeemi. □

Ryhmäkoko voidaan lopputiineyden ajaksi suurentaa. Kuva on australialaisesta sikalasta.



Emakkosikalan

Elämme nyt murroskautta. Uusi eläinsuojelulaki edellyttää vuoteen 2006 mennessä siirtymistä emakoiden joutilashäkeistä joko pihatoihin tai ryhmäkarsinoihin. Investointi vaatii paljon muutakin kuin rahaa.

Ilman huolellista suunnittelua ja pihatton erilaisten hoitokäytäntöjen opettelemista voi kokenutkin sikalanhoitaja joutua ojasta allikkoon eli investointien mukanaan tuoman velkaantumisen lisäksi huomattavasti heikentyneeseen tuottavuuteen.

Pihatton suunnittelussa tehdyt virheet ovat usein myöhemmin vaikeasti korjattavissa tai korjaaminen on kallista. Tässä ei tarkoiteta rakennusteknisiä virheitä, vaan eläinten kannalta epäedullisia rakenneratkaisuja.

Pihattoa ei kannata rakentaa vain täyttä-

Emakkosikalan pihatto-opas



Kippihäkeissä on tärkeää, että ne toimivat hyvin eivätkä kolise.

ta osin häkkikasvatuksessa totutuista.

On perehdyttävä entistä enemmän eläinten käyttäytymiseen ja tehtävä ratkaisuja sen perusteella. Pihatossa tulee ongelmia, jos on liian ahdasta, tai jos sioilla ei ole tekemistä.

Häkissä joutilaisuuden seuraukset on poistettu eivätkä eläimet pääse vahingoittamaan toisiaan. Pihatossa turhautunut joutilas on häirikkö.

Joutilaspihatoissa emakot tulevat yleensä hyvin kiimaan. Vaikeus on siinä, miten emakot saadaan pysymään kantavina, erityisesti ensimmäisen tiineyskuukauden aikana.

Pihatoissa eläinten yleiskunto on yleensä parempi kuin joutilashäkeissä. On havaittu, että pihatto-olosuhteissa emakoiden lihasmassa on suurempi ja putkiluiden kestävyys parempi kuin joutilashäkkisikaloissa. Myös porsimisongelmat ovat vähentyneet pihatoissa.

Hedelmällisyyden kannalta vertailu ei ole aivan yksiselitteinen. Ilmeisesti joutilashäkeissä makaaminen stressaa emakkoa eikä pitkäaikainen, jatkuva stressi ole hedelmällisyyden kannalta edullista.

Häkkisikaloissa kiimojen havaitseminen saattaa olla vaikeampaa kuin pihatoissa, joissa emakot pystyvät toteuttamaan luontaista kiimakäyttäytymistä. Toisaalta joutilaspihatto on selkeästi alttiimpi vuodenajan vaihtelulle.

Rajoitetulla ruokinnalla ryhmän kilpailutilanne rehusta on voimakas stressin aiheuttaja.

Kokonaisuuden kannalta ja eläinten hyvinvointi huomioon ottaen joutilaspihatto on ylivertainen tuotantomuoto häkkisikalaa nähden.

KUIVIKKEET JA LANNANPOISTO

On tärkeää suunnitella pihatto niin, että siellä pystytään käyttämään edes jonkin verran kuivikkeita. Ongelmallisimpia ovat lannanpoistojärjestelmät, jotka tukkiintuvat pienestäkkin kuivikemäärästä. Tällainen on esimerkiksi putkilannanpoisto.

Pihattotyyppistä riippumatta emakoilla on oltava kuivikkeita myös joutilasaikana edes sen verran, kuin ne syövät niitä kuidun tarpeeseen. Kuivikkeiden käyttö on hyvinvointitekijä. Lisääntyneestä työmäärästä huolimatta se on halpa ja helppo tapa vaikuttaa hyvinvoinnin lisäksi eläinten terveyteen ja tuottavuuteen.

rakenneratkaisut

mään uuden eläinsuojelulain vaatimuksia. Se kannattaa suunnitella toimivaksi kokonaisuudeksi, jolla saavutetaan hyvä taloudellinen tulos ja eläinten hyvinvointi.

Pihatton suunnittelun lähtökohdaksi ei kannata ottaa sitä, miten saadaan tiettyyn tilaan mahtumaan suurin mahdollinen eläinmäärä. Pihatossa korostuu se tosiasia, että suurempi määrä emakoita ei automaattisesti merkitse suurempaa tuotosta eli porsasmäärää.

JOUTILASHÄKKI VAI PIHATTO

Suomalaiset sikalat ovat muuttumassa pienistä joutilashäkkisikaloista huomattavasti suuremmiksi pihatoiksi.

Vielä vuonna 1992–1993 noin 70 prosenttia sikatarkkailuun merkityistä emakoista astutet-

tiin tai siennettiin joutilashäkkisikaloissa. 1990-luvun rakennekehitys on johtanut siihen, että yhä useampi emakko elää pihatossa.

Hedelmällisyyden kannalta pienempiä eläinmääriä on helpompi hallita kuin suuria. Yksittäishäkeissä hedelmällisyysongelmat liittyvät usein emakoiden heikkoon yleiskuntoon tai yleiseen puhtauteen.

Heikkoon yleiskuntoon liittyy usein myös jalkavikoja. Niinpä tyypillisiä hedelmällisyyteen liittyviä tilaongelmia ovat joutilashäkkisikaloissa heikosti havaittavat kiimat tai virtsa- ja sukuelintulehdukset.

Pihatto on eri kulttuuri

Sian kasvatusta pihatossa on erilaista kuin häkkikasvatusta. Toimintatavat on muutettava suurel-

HÄKIT

Yksilöllisessä ruokintahäkissä emakko voi ruokailla rauhassa samanaikaisesti muiden kanssa. Häkkien ostaminen on yksi merkittävimmistä investoinneista pihattosikalassa, joten ei ole yhdentekevää millaiset häkit hankitaan.

Häkin koko

Alle 65 senttiä leveitä häkkeitä ei tule käyttää varsinkaan, jos emakoita seisotetaan häkeissä pitkiä aikoja. Liian leveään häkkiin (yli 75 cm) voi helposti tunkea useampi emakko samanaikaisesti, mikä taas lisää stressiä tai vammoja.

On esitetty, että karsinoiden leveys voisi vaihdella sikalassa. Emakot eivät kuitenkaan osaa valita itselleen oikean kokoista häkkiä. Kaikkien häkkien tulee olla yhtä leveitä, siis mitoitettu ison emakon mukaan.

Kun ruokintakaukalo on häkin sisäpuolella, häkin pituuden tulee olla vähintään 2,3 metriä. Jos taas kaukalo on häkin ulkopuolella, suositus häkin pituudeksi on vähintään 2,1 metriä.

Häkeissä on eroja

Häkeissä on huomattavia rakenteellisia ja toiminnallisia eroja. Toiset häkit ovat meluisia tai huonosti toimivia.

Jatkuva kova metallin kolina lisää selvästi sekä emakoiden että hoitajien stressiä ja levottomuutta. Melua voidaan vaimentaa jonkin verran kiinnittämällä kumisia eristeitä tärkeimpiin kohtiin.

Jotkut häkkimallit kiikkuvat jatkuvasti puolitissä ylös ja alas. Kiihkuessaan ne häiritsevät koko ajan emakoiden ruokahetkeä.

Eräissä yksittäishäkkimalleissa on mahdollisuus saada emakko pois karsinasta avaamalla häkin etuosa. Avaamismahdollisuus on joissakin tilanteissa erittäin tärkeä.

Kippihäkki on hyvä keksintö. Emakko pääsee itse rauhassa syömään ja hoitaja voi lukita ne häkkeihin toimenpiteiden ajaksi.

Kippihäkin halvempana vaihtoehtona on käytetty takaporttia, jonka avulla hoitaja voi lukita samanaikaisesti yleensä neljä emakkoa häkkiin.

Yksittäishäkkien putkien suunta vaikuttaa. Emakot ovat vähemmän stressaantuneita häkeissä, joissa putket kulkevat pystysuoraan verrattuna häkkeihin, joissa putket kulkevat vaakasuoraan.

Pystysuorien putkien välistä emakot eivät pysty vahingoittamaan toisiaan yhtä helposti. □

Joissakin yksittäishäkkimalleissa häkin etuosa voidaan avata.



Tiineytysosasto

Tiineytysosasto tarkoittaa osastoa, jonne emakot siirretään vieroituksen jälkeen, ja jossa ne asuvat ensimmäisten tiineysviikkojen ajan.

Tiineytysosasto on erittäin suositeltava jokaiseen sikalaan. Siihen panostaminen on samalla hedelmällisyyteen panostamista.

Tiineytysosastossa otetaan korostetusti huomioon ne asiat, jotka vaikuttavat emakon kiimaan tuloon, tiinehtymiseen ja alkutiineyteen. Näitä ovat karju, ruokinta, valaistus, ryhmäko ja ryhmän sisäiset suhteet.

Pienet ryhmät parhaita

Tiineytysosastossa voidaan pitää emakko-ryhmä pienenä, huolehtia tehokkaasta karju-kontaktista ja toteuttaa ruokintasuunnitelma kunnolla.

On suositeltavaa suunnitella tiineytysosastoon 4–6 eläimen karsinoita, joissa on esimerkiksi kova pohja, osaritilä ja yhteinen rehu-kaukalo, jossa ruokintapaikat on jaettu kaukalojakajien tai yksittäishäkkien avulla.

Kovalla pohjalla on suositeltavaa käyttää kuivikkeita tai lattialämmitystä. Emakot jaetaan pieniin ryhmiin koon ja kunnan mukaan.

Emakot siennetään tiineytysosastossa ja todetaan tiineeksi noin neljän viikon kuluttua siemennyksestä. Tämän jälkeen tiineet emakot siirretään lopputiineyden ajaksi joutilaspihattoon ja useampi pieni ryhmä yhdistetään yhdeksi isommaksi ryhmäksi.

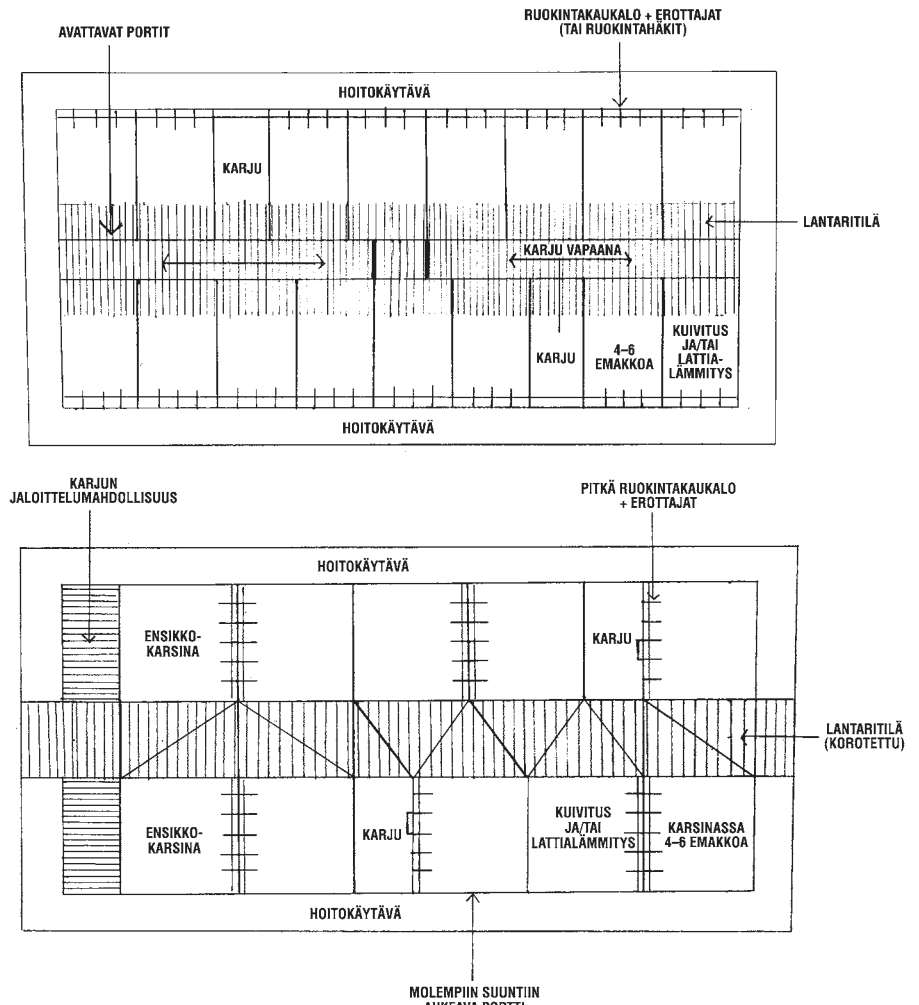
Emakon vaatimukset ympäristölle ovat tiineyden kannalta huomattavasti vaatimattomammat lopputiineyden joutilaspihatossa kuin ensimmäisten tiineysviikkojen aikana tiineytysosastossa.

Tiineytysosasto on järkevää suunnitella jo ennen rakentamista niin, ettei eläimiä ole pakko sulkea yksittäishäkkeihin ensimmäisten tiineysviikkojen ajaksi. Toimenpiteellä on ongelmalanteissa voitu vähentää jonkin verran tappioita.

Tällaisia ongelmalanteita ovat yleensä liian ahtaat tiineytysosastot. Kannattaako pihatton edut kuten hyvä jalkaterveys ja yleiskunto sekä eläinten hyvinvointinäkökohdat unohtaa sulkemalla eläimet häkkiin alkutiineydeksi?

Tiineytysosaston valaistus

Kun emakoille pystytään kehittämään räätälöidyt valaistusohjelmat kuten lampaille, tiiney-



Kaksi kaavamaisista mallia mahdollisista tiineytysosastoista, joissa emakot pidetään ensimmäisen tiineyskuukauden ajan. Kuvien mittakaava ei ole oikea.



Hyvässä tiineytysosastossa otetaan huomioon tekijät, jotka vaikuttavat emakon kiimaan ja tiinehtymiseen. Onnistuneessa tiineytysosastossa on rauhallinen tunnelma ja emakot ovat levollisia.

tysosasto tulee olemaan välttämätön. Perusteet valaistusohjelmille tuotiin esille jo kohdassa ”Olosuhteiden vaikutus hedelmällisyyteen”.

Ilman tiineytysosastoa ei eri tuotantovaiheissa oleville eläimille pystytä saamaan aikaan erilaisia valaistusolosuhteita.



Isossa osastossa on mahdotonta muistaa yksilöiden kiimoja. Selkeän merkintätavan avulla voidaan seurata kiiman oireiden esiintymistä, siemennyksiä ja kiiman loppumista sekä välittää tietoa hoitajalta toiselle.

KIIMANTARKKAILU RYHMÄKARSINASSA

Kiimantarkkailu on erilaista ryhmäkarsinassa kuin häkkisikalassa. Emakot pääsevät vapaana ollessaan näyttämään esikiimansa paremmin kuin häkeissä asuessaan.

Ilmeisesti tästä syystä kiimojen on havaittu olevan pitempiä pihatoissa kuin häkkisikalaisissa. Jos kiiman pituudeksi lasketaan aika, jona emakko antaa karjun astua, ei kiimojen kestossa liene suurta eroa pihaton ja häkkisikalalan välillä.

Kiimantarkkailu häkeissä

Perinteisessä häkkisikalassa kiimantarkkailu perustuu aluksi yksittäisen emakon tai ensikon ulkoisten sukuelimien turvotuksen ja värin seuraamiseen.

Esikiima havaitaan, kun eläin tulee rauhattomaksi. Sillä saattaa olla vuotoa emättimestä ja halu päästä karjun luo. Ulkoiset sukuelimet tulevat punertaviksi ja turvonneiksi.

Tämän jälkeen houkutellaan varsinaisen kiiman aikana tapahtuva emakon seisomisrefleksi esiin. Tällöin emakko seisoo paikallaan korvat pystyssä selästä painettaessa tai selässä istutta-

essa. Kiimainen emakko myös äännähtelee tyypillisesti murahdellen. Siemennykset on suositeltu tehtäväksi joutilashäkissä karjun karsinan läheisyydessä.

Kiimantarkkailu pihatossa

Pihatoissa sekä kiimantarkkailu että siemennys voivat tapahtua ryhmäkarsinoissa. Hoitajan on opetettava tarkkailemaan sekä koko ryhmää että siinä olevia yksilöitä.

Ryhmäkarsinassa kiimaa tarkkaillaan myös seuraamalla emakoiden käyttäytymistä toisia emakoita kohtaan.

Kiimaiset emakot seisovat paikallaan toisten emakoiden hyppiessä niiden selkään tai ne saattavat itse olla innokkaita hyppijöitä. Raapi-majäljet selässä ovat usein merkki kiimasta.

Arvojärjestyksessä alimpina olevat emakot eivät uskalla aina näyttää kiimaansa kunnolla. Onkin ammattitaitoa osata poimia ryhmästä näiden arkojen emakoiden kiimat.

On myös mahdollista sulkea isot emakot häkkiin siksi ajaksi, kun arkojen emakoiden kiimoja testataan.

On tärkeää jakaa emakot ryhmiin niiden koon

ja iän perusteella. Silloin samassa ryhmässä on aina suurin piirtein samankokoisia emakoita. Ensikot on aina syytä pitää omassa ryhmässään.

Emakoiden merkintä

Hoitajan on kehitettävä menetelmä kiimojen ja siemennysten merkitsemiseen.

Isossa osastossa on mahdotonta muistaa esimerkiksi yksilöiden seisomisrefleksin alku. Ei ole myöskään käytännöllistä kulkea sikalatoissa paperinipun kera.

Erityisesti isot yksiköt ovat ottaneet käyttöön merkintäsystemin, jonka avulla voidaan seurata kiiman oireiden esiintymistä, siemennyksiä ja kiiman loppumista.

Isossa sikalassa on useimmiten useita ihmisiä töissä, joten myös tiedon välitys on tärkeää.

Eräs tapa merkitä sikoja on ruiskuttaa spraymaalilla emakon selkään lähelle niskaa tietyllä värillä täplä, kun seisova kiima on havaittu aamulla. Jos kiima alkaa iltapäivällä, väri tai merkin muoto, esimerkiksi viiva on eri.

Siemennykset merkitään omalla värillään tai merkkillään aina kiimamerkkien perään häntää kohden. Kun siemennetään, ei merkitä kiima-



Tiineytysosastoon panostaminen on hedelmällisyyteen panostamista. Kuvassa on onnistunut tiineytysosasto. Emakot ovat vapaana pienissä ryhmissä. Niillä on riittävästi tilaa ja kuivikkeita. Sikojen puhtaus ja rauhallisuus kertoo viihtyisistä olosuhteista.

merkkiä, koska siemennettävän sian pitää olla kiimassa.

Kullekin päivälle tulee aina kaksi merkkiä, yksi aamupäivälle ja yksi iltapäivälle.

Kun seisova kiima siemennyksineen on ohi, vedetään viimeiseksi poikittainen viiva muiden merkkien taakse. Tällöin kiimoja tarkkaileva hoitaja näkee helposti isossakin ryhmässä, monenko sian kiima on vielä kesken tai kuinka kauan kunkin emakon kiima on kestänyt.

Spraymaali pysyy luettavissa kiiman keston ajan. Merkintäsystemejä voidaan tietenkin kehittää omien mieltymysten mukaisiksi.

Siemennys ryhmässä

Ryhmäkarsinoissa on opittava siementämään, vaikka toiset emakot häärisivät vieressä. Toinen vaihtoehto on järjestää erillinen alue siemennyksiä varten.

Emakko otetaan karjun viereen siemennyksen ajaksi, mutta ei suljeta häkkiin. Tulokset saattavat jäädä häkissä huonommiksi, koska emakon luonnollista käyttäytymistä ei voida kunnolla ottaa huomioon.

Häkissä seisovan emakon päällä ei voida

istua siemennyksen aikana. Muutenkin on mahdotonta kosketella emakkoa, jolloin emakon kiihottuminen jää puutteelliseksi. Tämä puolestaan vaikuttaa siemenen kulkeutumiseen emakon sukuelimissä ja sitä kautta tiinehtyvyyteen ja pahnuekokoon.

KARJUN KÄYTTÖ

Karjun merkitystä kiiman synnyssä, kiiman oireiden vahvistamisessa ja tiineyttämisessä ei voida koskaan korostaa liikaa. Pihatoissa karjua on osattava käyttää oikein.

Karjukontaktin tulee olla kunnollinen. Emakoiden tulee voida nähdä, kuulla, tuntea ja haistaa karju kunnolla.

Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että yhtä karjua kohden tulisi olla korkeintaan 25 emakkoa. Liian suuren, kiimaisen emakkoryhmän testaaminen jatkuvasti saattaa olla erittäin stressaavaa karjulle.

Suurissa yksiköissä on tärkeää, että karjuja on tarpeeksi, ja että niille on rakennettu oma osasto, jossa karjut voivat aina välillä levätä. Tiineytysosastossa karjun käyttö saadaan tehokkaaksi.

Karjuilla tulee olla mahdollisuus näkösuojaan. Suositus karjun karsinan pinta-alaksi

on 10 neliötä.

Astutuskarsinan on oltava kiinteäpohjainen ja sopivasti kuivitettu.

VARHAISTIINEYS

On arvioitu, että kiimaan ajoittuva astutus johtaa lähes aina tiinehtymiseen. Tiinehtymisellä tarkoitetaan tässä yhteydessä munasolujen onnistunutta hedelmöittymistä.

Kuitenkin käytännössä keskimäärin vain alle 80 emakkoa sadasta siemennetyistä tai astutetusta porsii vajaan neljän kuukauden kuluttua. Mitä sitten tapahtuu näille vajaalle 20 prosentille emakoista?

Yli yhdeksässä tapauksessa kymmenestä tapahtuu alkioiden varhaiskuolema. Mikäli alkioit kuolevat ennen kuin ne ovat antaneet hormonaalisen signaalin olemassaolostaan ennen 12. tiineysvuorokautta, emakko tavallisesti uusii kiimansa ilman muita erityisiä ulkoisia merkkejä normaalin kiimavälin puitteissa.

Mikäli tiineys menetetään ensimmäisen hormonisignaalin jälkeen, mutta ennen toista signaalia eli 18. tiineysvuorokautta, emakko palaa kiimaan 25–35 vuorokautta siemennyksestä.



Karju on tärkeä emakon tiinehtymiselle. Emakoiden on voitava nähdä, kuulla, tuntea ja haistaa karju kunnolla. Yhtä karjua kohden saa olla korkeintaan 25 emakkoa. Kuvassa oleva täysrakolattia on huono sioille ja osasto liian ahdas. Emakot eivät mahdu yhtä aikaa ulos häkeistä.

Kiimojen uusimisten jakaantuminen säännöllisen ja epäsäännöllisen kiimavälin ja vuodenajan mukaan suomalaisissa tarkkailusikaloissa vuosina 1992–1996.

Kiimaväli, vrk	% kiimojen uusimisista	
	elo-marras*	joulu-kesä
Kaikki		
1–17	3,9±0,3	4,2±0,2
18–24	49,4±1,5	53,3±1,0
25–37	17,5±0,2	15,4±0,4
37–45	10,6±0,4	10,4±0,4
46–54	5,9±0,3	4,9±0,3
55–107	12,8±1,4	11,5±0,8
Kiimaväli 25–37 vrk		
Pihatto	20,3±1,4	16,5±1,1
Karsina	18,2±1,1	15,1±0,6
Joutilashäkit	16,9±0,5	15,0±0,4
Kiimaväli 55–107 vrk		
Pihatto	8,9±1,3	9,3±0,9
Karsinat	11,4±2,1	11,2±0,8
Joutilashäkit	13,6±1,4	12,0±0,9

*Elo-marraskuuta pidetään syyshedelmättömyysaikana

Jos tiineys menetetään sen jälkeen, kun molemmat signaalit on annettu, on seurauksena näkyvä luominen tai valettiineys.

Alkioiden varhaiskuolemat pihatton ongelma

Ahtaissa pihatoissa emakoiden väliset kontaktit ovat selkeä riskitekijä varhaistiineyden säilymisen kannalta. On havaittu, että kiimojen uusimiset yleensä ja kiimojen uusimiset pidentyneen kiimavälin jälkeen ovat pihatton ongelmia.

Toisaalta joutilashäkkisikaloissa on havaittu keskimääräistä useammin kiimojen uusimisia tiineyden viimeisen puoliskon aikana.

Kiimojen uusiminen sekä normaalin että pidentyneen kiimavälin jälkeen on selvästi yleisempää loppukesällä ja alkusyksyllä, jolloin luonnossa elävä sika pitää lomaa lisääntymisestä.

Syksyllä pihatossa piilevät hedelmällisyyden riskitekijät voivat aiheuttaa ongelmia herkemmin kuin muina vuodenaikoina. Monessa eri maassa, myös Suomessa, kerätty tutkimusaineisto puhuu sen puolesta, että pihatoissa nähtävä runsaampi kiimojen uusimistiheys johtuu nimenomaan alkioiden varhaiskuolemista. □

Pihattotyypit

Joutilaspihattoja on rakennettu Suomeen jo 1980-luvun puolivälin jälkeen. Vasta 1990-luvun puolella EU-jäsenyyden ja investointituen myötä emakkopihattojen rakentaminen on lisääntynyt.

Eri rakenneratkaisuissa on aina hyvät ja huonot puolensa. Lannankäsittely-, karsina- ja ruokintaratkaisuihin on suunnitelluilla ja hoitajilla omat mieltymyksensä.

Tärkeätä on löytää toimiva kokonaisuus.

Pihattoja on useita eri tyyppiä. Seuraavassa esitellään osa niistä. Esiteltyjen lisäksi on olemassa useita eri tyyppien välimuotoja.

PURUPOHJAPIHATTO

Purupohjapihatossa emakot oleilevat paksun purukerroksen päällä. Suositus kerroksen paksuudeksi on 50–60 senttiä ja leveydeksi vähintään viisi metriä.

Purupohjan on oltava riittävä leveä, jotta puru voidaan kääntää säännöllisesti koneella. Jos saman pohjan päällä on useita karsinoita, on oleellista, että portit aukeavat ja sulkeutuvat helposti.

Nykyisin monissa purupohjasikaloihin on purukäytävien päissä suoraan ulkoilmaan avautuvat isot ovet. Talvella kääntöyön yhteydessä lämpötila kompostipohjassa saattaa tällöin romahtaa.

Erinomainen parannus moniin purupohjasikaloihin olisi sijoittaa ainakin toiseen sikalan pätyyn puolilämmin tila, jossa voitaisiin säilyttää purut ja kompostipohjan sekoituskoneet.

Lihasioille purupohjapihatot ovat osoittautuneet ongelmallisiksi, koska ei ole ollut taloudellisesti järkevää järjestää tarpeeksi tilaa sikaa kohden.

Purupohjan hoitaminen

Perustamisvaiheessa kuivaan puruun sekoitetaan ilmavuuden lisäämiseksi karkeampaa ainesta kuten haketta, jotta kompostoituminen saadaan alkuun. Alussa voidaan joukkoon lisätä myös kompostoitumista edistäviä entsyyme-

Emakot viihtyvät pareittain. Ne tiinehtyvät hyvin eivätkä tappele turhaan.





Purupohjapihatto on erinomainen eläinten hyvinvoinnin kannalta, kunhan se hoidetaan hyvin. Purupohjapihattoon suositellaan kolme neliötä tilaa emakkoa kohti.

ja, jotka kuitenkin on useimmiten havaittu turhaksi kustannukseksi.

Eläinmäärä vaikuttaa siihen, kuinka usein pohja pitää kääntää kompostoitumisen jatku-

miseksi ja kuinka usein se vaihdetaan kokonaan. Useimmissa sikaloissa pohja on käännettävä viikoittain ja vaihdettava vuosittain. Märissä kohdissa kääntämistä tarvitaan

Hyvin hoidettu, puhdas olkipohja on sian kannalta viihtyisä.



Emakkosikalan pihatto-opas



Olkipihatoissa on käytettävä riittävästi olkea, jotta vältetään ongelmilta, kuten kuvan pihaton pohjan liettymiseltä.

useammin ja kuivissa harvemmin. Purua lisätään tarvittaessa.

Turpeen käyttö on mahdollista, jos samassa yhteydessä pohjaan lisätään karkeampaa materiaalia. Turpeen käyttö yksin tiivistää pohjaa liikaa, jolloin kompostoituminen pysähtyy. On myös suositeltu, ettei turvetta lisättäisi purun joukkoon ollenkaan.

Hyvin hoidettu purupohja on hyvä eläimille

Purupohjapihatto on erinomainen eläinten hyvinvoinnin kannalta, kunhan se hoidetaan hyvin. Emakot voivat tonkia kärsällään pohjaa, järsiä puunkappaleita ja kylmällä ilmalla kaitautua lämpöiseen pohjaan.

Hyvin hoidettu purupohjapihatto on viihtyisä ja hiljainen, eläimet ovat puhtaita ja karpäsiä on vähän. Jos kosteus on sopiva, pölyä on vain vähän.

Jalkavaivoja ei yleensä esiinny. Erittäin toimivaksi on osoittautunut ratkaisu, jossa emakot pidetään tiineytisosastolla kiinteällä lattiapohjalla ja lopputiineyden ajan purupohjan päällä.

Huonosti hoidettu pohja aiheuttaa ongelmia

Jos purupohja hoidetaan huonosti, se liettyy ja aiheuttaa ongelmia. Ongelmat liittyvät yleensä liialliseen sikamäärään neliometriä kohden,

väärin suunniteltuun ilmanvaihtoon tai lisälämmityksen puutteeseen.

Kosteuden poisto purusta ja sikailmasta on olennaista. Siihen tarvitaan tehokasta ilmanvaihtoa ja mahdollisesti talvella lisälämpöä. Märkä ja likainen alusta on epämiellyttävä, eläimet likaisia ja karpäset sikiävät.

Märällä pohjalla jalkavaivat, erityisesti iho- ja sorkkanvälitulehdukset lisääntyvät. Sorkkien liiallinen kasvu saattaa olla ongelma, koska pehmeällä alustalla ne eivät kulu tarpeeksi.

Sika on melko lyhytikäinen, joten se ei ilmeisesti ehdi altistua homeiden, pölyn ja bakteerien aiheuttamalle hengitystieärsytykselle.

Toisin on hoitajan laita! Hoitajan tulee käyttää kunnan hengityssuojainta erityisesti pohjaa käännettäessä.

On erittäin suositeltavaa, että myös purupohjapihatossa emakoille annetaan päivittäin olkea syötäväksi. Muuten ne voivat syödä runsaastikin purua.

On tärkeää, että puru ei ole peräisin käsitellystä puusta.

Puun kyllästeaineet, esimerkiksi kloorifenoli, voivat aiheuttaa hedelmällisyysongelmia.

Teoriassa tietyt homeet voivat muodostaa toksineja eli myrkyjä, jotka vaikuttavat hedelmällisyyteen. Käytännössä tällaisia purupohjapihattojen homemyrkytapauksia ei ole raportoitu.

OLKIPOHJAPIHATTO

Olkipohjalla emakot oleilevat paksun olkikeroksen päällä. Suositeltava tila emakkoa kohden on vähintään kolme neliötä.

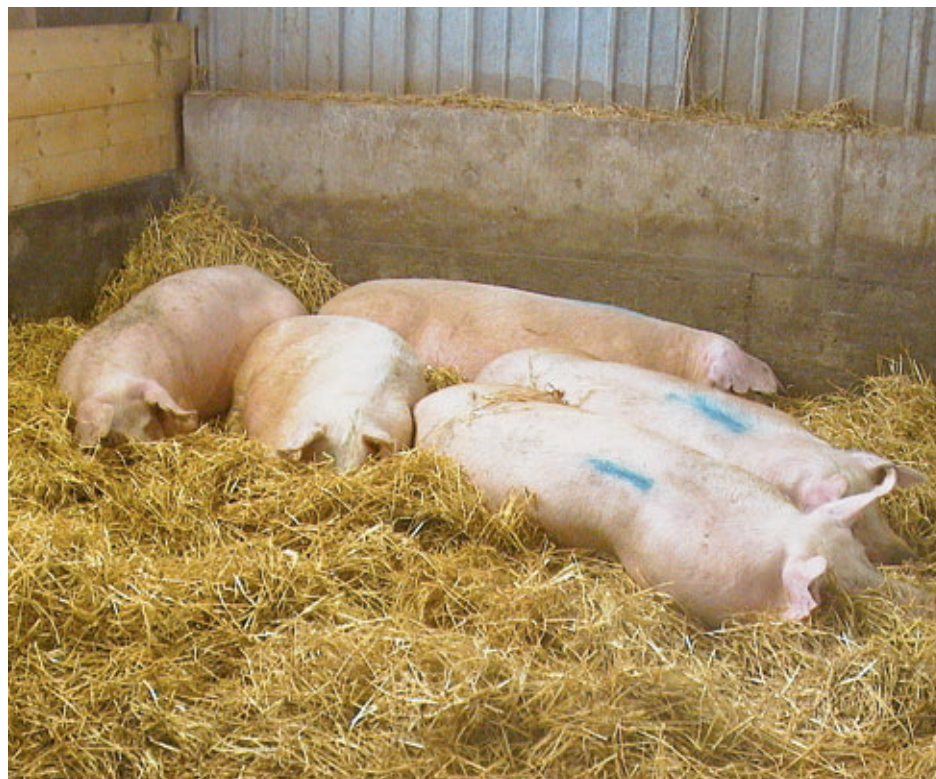
Olkea lisätään päivittäin tai viikoittain ja koko pihatto tyhjenetään tarvittaessa, yleensä vuosittain.

Olkipohjapihatto vastaa ominaisuuksiltaan pitkälti purupohjapihattoa eläinten hyvinvoinnin, tiinehtymisen ja terveyden kannalta. Hyvin hoidettu olkipohjapihatto on eläimen viihtyvyyden kannalta erinomainen.

Runsas oljen käyttö mahdollistaa myös kylmäpihatoratkaisun. Tällöin olkea on oltava niin paljon, että pohja pysyy aina kuivana ja emakoilla on mahdollisuus kaivautua olkien suojiin kylmällä ilmalla.

Olkipohjan ongelma on oljen vaikea saavuus joinakin vuosina. Olkipohjapihaton huonoksi puoleksi mainitaan usein myös sen työläys.

Emakot saattavat syödä runsaastikin pihatton olkea. Siksi on ensiarvoisen tärkeää, että olki on hyvälaatuista. Homeinen olki homemyrkyneen voi aiheuttaa hedelmällisyysongelmia.



Koska emakot syövät kuiviketta, olkipohjapihatossa käytettävän oljen on oltava hyvälaatuista. Homeisten olkien homemyrkyt voivat aiheuttaa hedelmällisyysongelmia.

Oljen pitää olla kuivaa ja sitä tulee olla aina runsaasti, mikä on ongelmallista joissakin osissa maata.

KUIVIKEPIHATTO, JOSSA ON LANTAKOURU TAI OSARITILÄ

Olki- tai purupohjapihaton yhteyteen lisätään usein kovapohjainen alusta ruokinta-alueelle ja

Osaritilä yhdistettynä yksittäisiin kippihäkkeihin ja kovapohjaiseen, kuivitetuun makuualueeseen on eläimen kannalta hyvä pihattomalli, edellyttäen että eläimille on tarpeeksi tilaa.





Kovapohjajapihatto yhdistettynä osaritulään on toimiva ratkaisu, kunhan emakoille on riittävästi tilaa. Kova pohja kuluttaa sopivasti emakoiden sorkkia, etteivät ne kasva liikaa.

mahdollisesti lantakäytävälle. Kuivikealue voi olla edellä mainittujen paksujen olki- tai purupohjien kaltainen tai vaihtoehtoisesti makuualue kuivitetaan ohuemmin ja puhdistetaan useammin.

Joissakin tapauksissa kuivitettu makuualue on erotettu ritilästä kynnyksen avulla. Suositeltava kuivitettu alue ritilä- tai lanta-alueen lisäksi on 2–3 neliometriä emakkoa kohti.

Kovapohjaiselta alueelta lanta voidaan kerätä eri tavoin. Kuiva lanta voidaan poistaa pienen traktorin tai raapan avulla. Erityisen tärkeää on suunnitella raapan toiminta niin, että se ei vahingoita emakoiden jalkoja ja sorkkia.

Suosittelava tapa on peittää lantakouru ritilällä.

Kovapohjaiselle ruokinta-alueelle sijoitetaan ruokintakaukalot ja mahdollisesti yksilölliset häkit niiden yhteyteen. Häkit voidaan varustaa erikseen tai yhdessä suljettavilla takaporteilla, jolloin eläimille taataan ruokarauha ja toisaalta esimerkiksi purupohjan kääntö tai karsinoiden puhdistus käyvät kätevästi.

Tässä pihattomallissa pystytään ottamaan huomioon eläinten käyttäytymistarpeet. Kovapohjaisesta alueesta on hyötyä, koska se kuluttaa emakon sorkkia, jolloin ne eivät kasva liikaa.

Jos emakoita laitetaan liian tiheästi tällaiseen pihattoon, alempiarvoiset emakot joutuvat stressaantuneina viettämään paljon aikaa piha-

ton huonommilla oleskelualueilla, yleensä lantakäytävällä. Tämä on hedelmällisyyden ja samalla myös eläimen hyvinvoinnin kannalta huono asia.

Kuivikkeita kuluu vähemmän verrattuna paksuihin olki- ja purupihatoihin. Työmäärää on vaikea arvioida, koska se riippuu koko järjestelmän toimivuudesta.

Kovapohja ja osaritulä

Tässä mallissa emakoilla on yleensä kovapohjainen ruokinta-alue häkkeineen sekä niiden takana osaritulälattia ja erillinen kovapohjainen makuualue. Suositeltava makuualue emakkoa kohden on ritilän lisäksi 2–3 neliometriä.

Kuivikkeita näissä ei yleensä käytetä enempää kuin mitä emakot syövät. Ellei kuivikkeita ole, suositellaan lattialämmityksen asentamista.

Suosittelavaa on käyttää ritilän alla raappoja tai syvää lantakuilua lannanpoistoon. Tällöin edes vähäinen kuivittaminen on mahdollista. Olkien käyttötärpeen vuoksi imulannanpoisto ei ole suositeltava menetelmä osarituläpihatoissa.

Jalkavaurioiden estämiseksi ritilän raot eivät saa olla liian suuret. Ne eivät myöskään saa olla liian pienet, koska silloin uloste ei mene raosta läpi. Betoniritilän raoksi suositellaan 2,2–2,5 senttiä ja palkin leveydeksi 6,5–10 senttiä.

Tässä pihattomallissa on tärkeää, että ritilä-

alue on kunnossa. Liian korkeat kynnykset tai huonokuntoiset ritilät vaurioittavat sorkkia ja utareita. Kovapohjaisen alueen lattia ei saa olla liian liukas, koska se lisää vammautumisriskejä.

Osarituläpihatto säästää työtä ja kuivikkeita. Malli on käyttökelpoinen, kunhan jo suunnitteluvaiheessa otetaan huomioon eläinten tilan tarve ja olkien tai muun kuivikkeen käyttömahdollisuus.

RAKOLATTIPIHATTO

On suunniteltu myös rakolattiapihattoja, joissa on putkilannanpoisto, kapeat ruokintahäkit ja jaloittelutilaa noin 1,5 neliötä emakkoa kohden.

Harvinaista ei ole myöskään, että tilantarve on alimitoitettu jopa niin, että puoleentoista neliöön on sisällytetty myös ruokintahäkkien alue. Tällöin on ajateltu, että emakot liikkuvat lantaritulällä vuorotellen.

Hedelmällisyyden kannalta ahtausta tuottaa useita riskejä. Ahtaalla jaloittelualueella pystyy kerrallaan liikkumaan vain muutama emakko. Siksi arat emakot joutuvat viettämään suuren osan ajastaan kapeassa ruokintahäkissä, edes jossa-kin turvassa.

Jos useampi emakko jaloittelee yhtäaikaisesti, ahtausta johtaa toistuviin tappeluihin. Niiden seurauksena saattaa syntyä jalkavikoja ja muita vammoja.

Pihatoiden yleinen etu, hyvä jalkaterveys ja emakoiden hyvä yleiskunto jäävät saavuttamatta. Stressi puolestaan johtaa hedelmällisyysongelmiin.

Putkilannanpoisto ei kestä kuivikkeita, joten niitä ei käytetä. Tämä puolestaan lisää häiriökäyttäytymistä.

Perinteinen joutilashäkkikin on emakon kannalta parempi kuin huonosti suunniteltu rakolattiapihatto. Onhan joutilashäkissä sentään enemmän tilaa maata.

Rakolattiapihatostakin voidaan saada toimiva, kun emakoille varataan riittävästi tilaa sekä hoidetaan lannanpoisto kuljettimella tai käytetään syvää lietekuilua, jolloin edes vähäinen kuivittaminen on mahdollista.

Kirjoittajat eivät kuitenkaan suosittele rakolattiapihattoa joutilaille emakoille sen riskien vuoksi.

PARIKARSINAT

Parikarsinat ovat melko harvinainen tapa pitää joutilaita emakoita. Ne viihtyvät usein pareissa, koska arvojärjestys on helppo ja nopea selvittää.

Vähimmäissuositus parikarsinan koolle on seitsemän neliötä emakkoparia kohti. Hedelmällisyystulokset parikarsinoissa ovat yleensä hyviä. □

Pihatton suunnittelu

Pihatto kannattaa aina jakaa useampaan erilliseen osastoon.

Uusia pihatoita suunniteltaessa ja vanhoja korjattaessa tulee muistaa tiineytysosasto. Sinne luodaan erityisen hyvät olosuhteet kiimantarkkailulle, siemennykselle ja alkutiineydelle. Tiineytysosastoon tarvitaan yksilöllinen ruokintamahdollisuus, tarpeeksi tilaa, sopiva ryhmäkoko ja kunnan karjukontakti.

Lopputiineyden emakot voivat viettää vaatimattomammassakin olosuhteissa.

Ilmanvaihto suunnitellaan niin, ettei haitallisia kaasuja ole ärsyttämässä emakoiden eikä hoitajien hengitysteitä.

Emakoille suositeltava lämpötila on tiineyden aikana 15–20 astetta. Ilmanvaihdon toimivuutta helpottaa, jos huonekorkeus pihatossa on yli neljä metriä.

Sairaskarsinat

Pihatto-osastoon, niin kuin muihinkin sikalan osastoihin suositellaan rakennettavaksi sairaiden eläinten karsinoita.

Parhaiten toimivat sairaskarsinat, jotka on suunniteltu purupohjan tai olkipatjan päälle. Hyvä mitoitus on yksi kahden eläimen sairaskarsina sataa pihattopaikkaa kohden.

UUDEN PIHATON KÄYNNISTYSVAIKEUDET JA TAVOITTEIDEN ASETTELU

Uusia hienoja tiloja suunniteltaessa odotukset ovat yleensä korkealla.

Joutilaspihatton rakentamisen jälkeen tilalla tapahtuu yhtä aikaa kaksi suurta muutosta, jotka pitää osata ennakoida. Työnkuva muuttuu järjestelmän muuttuessa ja samalla eläinmäärä lisääntyy.

Sikalan tavoitteiden tulee olla realistisia. Uuden pihatton rakentamiseen yhteydessä yleensä



Uuden pihatton käynnistysvaikeudet ovat yleisiä. Uusia tiloja suunniteltaessa odotukset ovat korkealla. Uusien toimintatapojen oppiminen vie kuitenkin aina aikaa.

eläinmäärää lisätään huomattavasti. Jo tämä yksin riittää painamaan tuotantoluvut alas jokikin aikaa.

Jos vanhassa 30 emakon joutilashäkkisikallassa on totuttu 25 porsaan vuosituotokseen emakkoa kohden, voi 20 porsasta emakkoa kohti olla kova tavoite uudessa sadan emakon joutilaspihatossa.

Ongelmat voivat olla pahimmillaan sikalaremontin aikaan kesällä tai sen jälkeen syksyllä, syyshedelmättömyyden esiintymisen aikaan. Lisäksi uudet eläimet ovat ensikoita, joiden pahnuekoko on pienempi kuin vanhempien emakoiden.

Kestää usein pari vuotta, ennen kuin tuotos saadaan hyvälle tasolle. Jos tuotantoluvut eivät kuitenkaan ala parantua, pitää tilanteeseen puuttua ajoissa ja pyytää asiantuntijoita avuksi selvittämään ongelmien syitä.

Jo suunnitteluvaiheessa kannattaa piirustuk-

set esittää myös terveydenhuoltoeläinlääkärille, jotta karkeilta virheiltilä voitaisiin välttyä.

Jalkaviat yleisiä

Kun siirrytään joutilashäkkisikalasta pihattoon, ovat jalkaviat yleinen ongelma siirtymävaiheessa. Eläinten yleiskunto on huono. Ne opettelevat elämään pihatossa eivätkä niiden jalat kestä.

Ongelma vähenee tai poistuu kokonaan, kun kierrossa olevat eläimet ovat eläneet koko elämänsä vapaana. Jos lattia on liian liukas tai karkea, jalkaviat saattavat pysyä ongelmana alituisesti myös pihatossa.

Tilanne ehkäistään ennalta suunnittelemalla lattia kunnolla.

Työt opeteltava uudelleen

Eläinten hoitajien määrä pysyy useimmiten laajennuksissa samana. Työt pitää oppia teke-



Pihatossa on helppo tarkastaa koko emakkoryhmän tiineys, jos käytössä on yksilölliset häkit. Isoista emakkoryhmistä on hyötyä, kun useat työvaiheet voidaan tehdä sarjatyönä.

mään uudella tavalla. Tarvitaan uudenlaista ammattitaitoa ja erityisesti suurempaa kiinnostusta sikojen käyttäytymistä kohtaan.

Osa asioista, kuten ruokinta ja lannanpoisto, pitää osata siirtää koneille. Itse keskitytään siihen, että havaitaan emakoiden kiimat, osataan tiineyttää ne ja pitää tiineinä.

Tavoitteena ei saa olla, että vietetään mahdollisimman vähän aikaa sikalassa, vaan on hyväksyttävä, että eläinten tarkkailu vie aikaa.

Tavoitteena ei ole työajan minimointi, vaan tulosten optimointi.

PIHATON ELÄINVIRRAT

Emakkoryhmien käsittely entisen yksittäisen emakoiden käsittelyn sijaan on pihatossa uusi toimintamalli monelle hoitajalle.

Isoissa eläinryhmissä saavutetaan monta etua. Porsimiset tapahtuvat ryppäissä, jolloin niitä voidaan valvoa helpommin. Samoin por-

saiden käsittelyt, vieroitukset jne. hoidetaan ryhmittäin.

Porsimisosastot voidaan suunnitella niin, että muiden osastojen toimiessa kertatäyttöisenä, yksi porsimisosasto toimii jatkutäyttöisenä osastona, jossa ryhmistä pudonneet voidaan porsittaa.

Emakoiden kesken syntyy vieroituksen yhteydessä ryhmiä muodostettaessa väistämättä tappeluja, mutta ne eivät ole tässä vaiheessa hedelmällisyydelle haitallisia, kuten alkutiineyden aikana.

Kiimojen tarkkailu ja siemennykset tehdään ryhmissä karjua avuksi käyttäen. Karjun karsina tulee sijoittaa niin, että emakot vieroitetaan karjun karsinan viereen, vaikka käytettäisiinkin enimmäkseen siemennystä.

On tärkeää, että alkutiineys järjestetään eläimille mahdollisimman rauhalliseksi. Tässä vaiheessa ryhmän arvojärjestys on jo muodostu-

nut, joten tappeluja ei enää saisi olla.

Hyvin suunnitellussa pihatossa jokainen eläin saa mahdollisuuden rehuun, veteen ja lepoon ilman stressiä.

Jos mahdollista, ryhmiä ei pidä sekoitella ensimmäisen tiineyskuukauden aikana.

Jos ryhmään joudutaan laittamaan uusia eläimiä, yhdistetään mielellään useamman uuden emakon tai ensikon pienempi ryhmä isompaan, jo olemassa olevaan ryhmään. Näisäkään tapauksissa levottomuutta ei voida estää, mutta tappelu ei kohdistu vain yhteen onnettomaan uuteen eläimeen.

Tiineystarkastukset tehdään koko ryhmälle ja jälleen koko ryhmä tiineitä eläimiä voidaan siirtää tiineytysosastosta lopputiineyden ajaksi toiseen pihattoon. Tässä vaiheessa eläimiä voidaan tarvittaessa ryhmitellä uudelleen. Esimerkiksi alkutiineyden ajan pienet ryhmät yhdistetään lopputiineydeksi isommiksi ryhmiksi. □



OSA 2, SYSHEDELMÄTTÖMYYS JOUTILASPIHATOSSA, TUTKIMUKSET 1998–2000

1. Johdanto

Syshedelmättömyys tarkoittaa loppukesällä ja alkusyksyllä tapahtuvaa emakoiden hedelmällisyyden heikentymistä.

Kun perinteisestä joutilashäkkisikalasta siirytään pihattoon, hedelmällisyysongelmat useimmiten lisääntyvät ainakin väliaikaisesti. Usein sikalan kokoa kasvatetaan samalla, joten hoitajat joutuvat monella tavalla uuden tilanteen eteen.

Eläinten hoito ja erityisesti hedelmällisyyteen liittyvät asiat, esimerkiksi kiimantarkkailu, siemennykset ja alkutiineyden hallinta ovat erilaisia ryhmissä kuin yksittäishäkeissä. Suurempi eläinmäärä on myös vaikeammin hallittavissa.

Syshedelmättömyys ilmenee lähinnä tiinehtyvyyden heikkenemisenä, vieroituskiiman myöhästymisenä sekä sukukypsyden viivästymisenä.

Tiloilla ongelmia voidaan vähentää puuttamalla sikalan hoitorutiineihin, ruokintaan ja valaistukseen.

Tutkimusta aloitettaessa puuttui selkeää perustietoa, johon suositukset voisivat perustua. Koko sikataloutta ajatellen arvioitiin, että pelkästään porsimisprosentin heikkeneminen syksyllä aiheuttaa 13 miljoonan markan vuotuiset tappiot.

Tutkimuksen kokonaistavoitteena oli tuoda suomalaisille tuottajille, eläinlääkäreille, tuotantoneuvojille ja tutkijoille käytäntöön soveltuvaa tutkimustietoa, jonka avulla vuoden-aikaisvaihteluista johtuvia hedelmällisyysongelmia voidaan ratkaista ja ehkäistä ennalta suomalaisissa joutilaspihatissa.

Tavoitteena oli myös kerätä ja levittää tietoa emakoiden hedelmällisyydestä yleensä ja erityisesti siitä, miten porsastuotannossa esiintyvä vuoden-aikaisvaihtelua voidaan tasata.

Jokainen osatyö oli suunniteltu tuomaan oman palasensa kokonaisuuteen ja jokaisella osatyöllä oli oma selkeä tavoitteensa. Lähinnä tutkimuksessa keskityttiin emakoiden kausilääntymisen perusfysiologiaan ja esiintymismuotoihin sekä emakon alkutiineyteen, valaistuksen vaikutukseen ja ruokintaan.

2. Yhteenveto

Kesysian syshedelmättömyyden hormonaalista taustaa tutkittiin selvittämällä villisikojen melatoniini-hormonin erityistä eri vuoden- ja vuorokaudenaikoina ja vertaamalla tätä kesysikojen vastaaviin näytteisiin.

Tutkimuksessa kehitettiin myös näytteenottomenetelmä villisioille.

Valaistusohjelmista ratkaisu syshedelmättömyyteen

Nyt tiedämme, että melatoniini säätelee sian kausilääntymistä. Tämä merkitsee, että sikalan valaistusohjelmista voi löytyä ratkaisu emakoiden syshedelmättömyysongelmiin.

Osatöissä, joissa tutkittiin valotehona ja valojakojen muutosten vaikutusta melatoniinin erityykseen, saatiin lisää perustietoa valaistusohjelmia varten. Osoitettiin, että sika pystyy vastaamaan valaistuksen muutokseen nopeasti muuttamalla melatoniinieritystään.

Sika pystyy myös erottamaan yön ja päivän, vaikka valojakson valoteho on ainoastaan 40 luksia. Nämä löydökset ovat uusia myös kansainvälisesti. Nyt on olemassa perustiedot yksinkertaiselle sikalan valo-ohjelmalle.

Ympäristö ja hoito vaikuttavat syshedelmättömyyteen

Kahdessa epidemiologisessa tutkimuksessa selvitettiin ensin pelkän vuodenajan vaikutusta. Sen jälkeen tutkittiin sikalatyyppien, eri hoitokijöiden, sikalan ympäristöön liittyvien tekijöiden sekä vuodenajan yhteistä vaikutusta emakoiden hedelmällisyyteen Suomessa.

Tutkimukset paljastivat selkeät vuodenaikaan sidotut vaihtelut kaikissa hedelmällisyyden tunnusluvuissa, joita tutkittiin. Heikoin hedelmällisyys havaittiin loppukesällä ja syksyllä.

Vapaana karsinassa tai pihatossa pidettävät emakot olivat alttiimpia kiimojen uusimisille kuin joutilashäkkissä pidetyt emakot.

Emakot, jotka saivat karkeaa rehua, kuten heinää tai olkea, olivat vähemmän alttiita uusimisille kuin ne emakot, jotka eivät sitä saaneet.

Nämä kaksi osatyötä osoittivat, että syshedelmättömyys on Suomessa merkittävä ilmiö, ja että ympäristö ja hoito vaikuttavat ongelman laajuuteen tiloilla.

Varhaisluomisille uusi selitys

Alkioiden varhaiskuolemat ovat merkittävin syshedelmättömyyden muoto. Varhastiineys on herkkää aikaa.

Yhdessä osatyössä todettiin, että loppukesä-le ja alkusyksyllä ajoittuvista kiimojen uusimisista noin puolet johtui alkioiden varhaiskuolemista. Keväällä varhaiskuolemat olivat hyvin harvinaisia.

Mekanismiksi varhaisluomisille on esitetty riittämätöntä LH-hormonin tukea keltarauhasille. Tällöin keltarauhaset surkastuvat ja tiineys keskeytyy.

Muutoksen LH-hormonin erityksessä on ajateltu johtuvan muuttuneesta melatoniinin erityksestä, mutta yksityiskohtaisia mekanismeja ei ole tunnettu.

Osatyön tulokset tukevat toisenlaista käsitystä. Mahdollisesti tiineyden keskeytys johtuukin alkioiden kehittymisen hidastumisesta siten, että ne eivät pysty antamaan tiineyden tunnistamiseksi tarvittavaa toista signaalia emakolle.

Malli antaa valmiudet jatkotutkimuksille.

Runsas ruokinta saattaa parantaa syshedelmällisyyttä

Sikojen ravinto ja aineenvaihdunnan taso vaikuttavat alkioiden varhaiskuolemiin progesteroni-hormonin välityksellä.

Hiljattain julkaistut tutkimukset ruokinnan merkityksestä syshedelmättömyydessä puoltavat runsaampaa joutilasajan ruokintaa niissä sikaloissa, joissa ilmiö on ongelma.

Tutkimuksen yhdessä osatyössä testattiin kolmen ruokintatason vaikutusta ensikoiden hedelmällisyyteen ja aineenvaihduntaan alkutiineyden aikana. Tätä kirjoitettaessa aineiston analysointi on vielä kesken, mutta lisätietoa asiasta saadaan lähiaikoina. □

Osatyöt

1. Eurooppalaisen villisian ja kesysian melatoniinin erityis eri vuodenaikoina

Tutkimuksen tarkoitus oli:

- 1) Selvittää esiintykö villisialla vuorokausirytmisiä melatoniinin erityksessä luonnon valaistusolosuhteissa.
- 2) Verrata tätä hormonieritystä tyypillisessä sikalavalauksessa olevan kesysian melatoniinieritykseen ja
- 3) Tutkia onko sian melatoniinin erityksessä vaihtelua eri vuodenaikojen välillä.

Näin tutkittiin

Neljästä kuuteen nuorta villisikaa ja yhtä monta risteytysensikkoo varustettiin kanyylein näytteenottoa varten neljänä eri vuodenaikana. Villisiat olivat ulkona ja kesysiat tavallisessa sikalassa, jossa keinovaloja pidettiin päällä kello 6.00–18.00 eikä ikkunoista tulevaa luonnonvaloa säädelty.

Verinäytteitä kerättiin kahden tunnin välein 48 tuntia kerrallaan. Kanyylit oli asennettu villisioille takajalan sisäreiden valtimoon (*Arteria saphena medialis*) ja kesysioille korvasuonen kautta kaulalaskimoon (*Vena jugularis*).

Valon määrä mitattiin aina näytteenoton yhteydessä sekä sikalassa että ulkona. Näytteet analysoitiin kaupallisella radioimmunologisella testikitillä (*Bühlman®*, *Bühlman Laboratories, Sveitsi*).

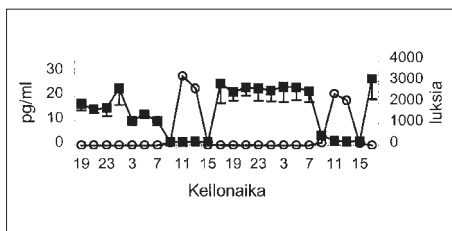
Jalostus ei ole muuttanut sian melatoniinin eritystä

Kaikilta koe-eläimiltä löytyi selkeä vuorokausirytmisiä melatoniinin erityksessä. Melatoniinin erityis oli runsainta pimeän jakson aikana.

Melatoniinipitoisuuksissa ei ollut eroa villi- ja kesysian välillä minään vuodenaikana.

Melatoniinin erityksen pituus vuorokaudessa vaihteli villisialla kesän kuudesta tunnista talven 17 tuntiin ja kesysialla kesän kahdeksasta tunnista talven 12 tuntiin.

Nämä tulokset vahvistavat, että molemmilla sikatyypeillä on selkeä vuorokausirytmisiä melatoniinin erityksessä. Lisäksi melatoniinin eri-



Kesysian kausilisäntymisen syitä selvitetiin tutkimalla villisian hormonieritystä.

Sialla melatoniini (■) erittyy pimeällä. Kuviassa esitetään villisian melatoniinin erityis talvella ja valaistuksen voimakkuus (○) samalla hetkellä. Kesysialla tilanne on vastaava.

tyksen pituus vuorokaudessa muuttuu eri vuodenaikoina luonnossa tapahtuvien valaistusmuutoksien seurauksena.

Tutkimus osoittaa myös, että endokrinologinen eli sisäerityksellinen mekanismi, jolla sika tulkitsee valaistuksessa tapahtuvia muutoksia ei ole muuttunut merkittävästi sikoja jalostettaessa.

2. Tiineyden varhainen keskeytyminen syshedelmättömyyden ilmenemismuotona

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää mikä aiheuttaa syshedelmättömyydelle tyypillisen porsimisprosentin heikkenemisen ja pidentyneen kiimavälin niillä eläimillä, jotka uusivat kiimansa astutuksen tai siemennyksen jälkeen. Lisäksi tutkittiin emakon progesteronin eritystä eri vuodenaikoina.

Näin tutkittiin

Tutkimus tehtiin yksityisellä 180 emakon yhdistelmätilalla Etelä-Suomessa. Kontrolli- eli ver-

tailujakso oli helmikuusta toukokuuhun ja varsinainen koejakso elokuusta marraskuuhun. Elo–marraskuun tiedetään olevan ajanjakso, jolloin syshedelmättömyys on pahimmillaan.

Molemmilla jaksoilla seurattiin tilan kaikkia astutettuja ja siemennettyjä emakoita ja ensikoita. Verinäytteitä otettiin päivä ennen astutusta (astutuspäivä = vrk 0) ja sen jälkeen kahdesti viikossa jokaiselta eläimeltä kuuden viikon ajan.

Emakoiden tiineys testattiin päivästä 18 alkaen kahdesti viikossa ultraäänellä ja viiden megahertsin lineaarianturilla (*Hondex®*, *Honda Electronics CO.LTD., Japani*).

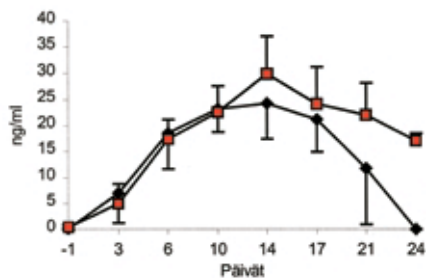
Verinäytteistä analysoitiin progesteroni kaupallisella radioimmunologisella testikitillä (*Spectria*, *Orion Diagnostica, Suomi*).

Syksyllä tiineys keskeytyy varhaisessa vaiheessa

Kontrollijaksolla ainoastaan yksi tiineys keskeytyi varhain. Syshedelmättömyysjaksolla tapauksia oli yhdeksän.

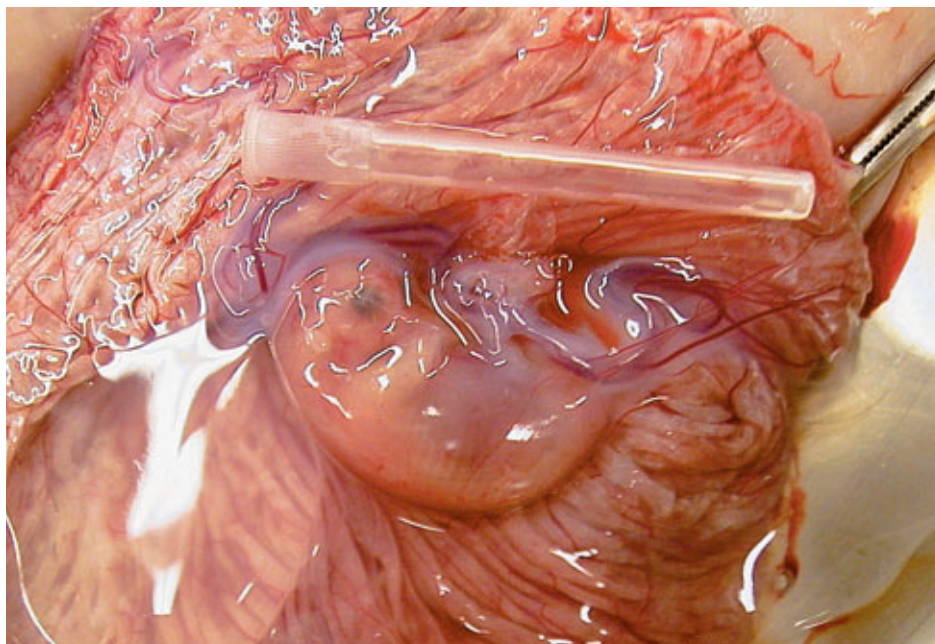
Tyypillisesti emakot tai ensikot olivat tiineitä päivinä 18–20. Pian tämän jälkeen alkiorakkulat alkoivat hävitä ja eläimet palasivat yleensä kiimaan 25–35 päivän kuluttua. Kolme eläimistä ei kuitenkaan palannut kiimaan 45 päivän sisällä.

Emakoiden progesteronin erityksessä ei ollut vuodenaikavaihtelua. Eläimillä, jotka lopulta



▲ Tiineenä pysyneiden (punainen) ja tiineytensä menettäneiden (musta) eläinten progesteronin eritysyksyllä.

► Tutkimuksessa selvisi, että syksyllä noin puolet kiimojen uusimisesta johtuu alkoioiden varhaiskuolemista. Kuvassa on noin kuukauden ikäinen alkio ja sikiökalvot.



menettivät tiineytensä, veren progesteronipitoisuus oli vähäisempi jo päivästä 14 alkaen verrattuna emakoihin, jotka pysyivät tiineinä.

Tulokset osoittavat, että porsimisprosentin heikkeneminen ja epäsäännölliset kiimojen uusimiset syksyllä johtuvat alkaneen tiineyden varhaisesta keskeytymisestä.

3. Vuodenajan vaikutus jalostetun sian lisääntymiseen Suomessa

Vuodenajan vaikutukset emakoiden hedelmällisyyteen arvioitiin SKJO:n sikatarkkailutiloilta kootusta kenttäaineistosta 1 081 tilalta vuoden 1993 tietojen perusteella.

Monimuuttuja-analyseissä, jotka painottivat emakoiden poistotietoihin, otettiin vuodenajan lisäksi huomioon myös karja ja rotu selittävinä tekijöinä.

Emakoiden hedelmällisyys heikkenee syksyllä

Tämä tutkimus paljasti vuodenaikojen selvät vaikutukset kaikissa hedelmällisyyden tunnusluvuissa, joita tutkittiin.

Heikoin hedelmällisyys todettiin loppukesälä ja syksyllä. Se ilmeni monella eri tavalla.

Ensikot, jotka syntyivät joulūhuhtikuussa ja tulivat sukukypsiksi syksyllä, olivat keskimäärin noin 10 päivää vanhempia porsissaan kuin ensikot, jotka olivat syntyneet muina vuodenaikoina.

Riski emakon poistamiseksi karjasta kiimatomuuden ja tiinehtymättömyyden takia lisääntyi selvästi syksyllä. Myös kiiman uusimisen riski kasvoi syksyllä, samoin riski sille, että emakko ei tullut vieroituskiimaan 10 päivän kuluessa.

Tutkimuksessa tarkasteltiin myös teurasta-

TIINEYDEN KESKEYTYMISTEN LUKUMÄÄRÄ ERI VUODENAIKOINA			
Ajankohta	Astutettuja/siemennettyjä, kpl	Porsimisprosentti,	Varhainen tiineyden keskeytyminen, kpl
Helmi–touko	52	74	1
Elo–marras	80	60	9

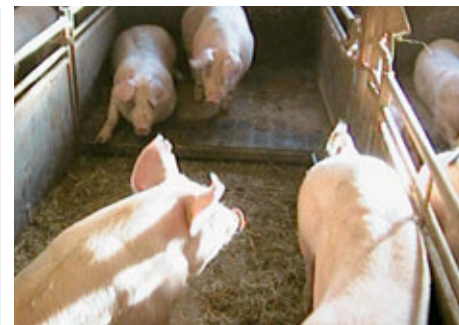
SUOMESSA HAVAITTIIN HEIKOIN EMAKOIDEN HEDELMÄLLISYYS LOPPUKESÄLLÄ JA ALKUSYKSYLLÄ.				
Kuukausi	Kiimojen uusimisprosentti	% kiimassa alle 10 pv vieroituksesta *	Ensikoiden ikä porsissa, pv	Poistettu tiinehtymättömänä, % *
Tammi	10,4	91,4	349,3	20,2
Helmi	10,2	89,7	353,3	22,0
Maalis	9,8	87,7	350,6	19,1
Huhti	10,3	87,2	349,0	13,9
Touko	9,9	89,4	344,3	16,8
Kesä	9,6	87,8	339,2	16,7
Heinä	10,4	83,9	340,9	14,6
Elo	11,5	85,4	340,1	17,5
Syys	11,7	85,0	341,6	15,4
Loka	11,3	83,9	339,9	18,7
Marras	13,1	87,3	342,9	19,4
Joulu	9,1	91,0	346,0	14,3

* vieroituksen jälkeen, kerran porsineet emakat

molöydöksiä eri vuodenaikoina, ja todettiin toimimattomien munasarjojen olleen selvästi yleisempiä syksyllä kuin muina vuodenaikoina.

Yhteenvetona todettiin, että emakon hedelmällisyys oli selvästi heikentynyt heinä-marraskuun välisenä aikana Suomessa.

Tutkimus paljasti selvän vuodenaikaisvaihtelun suomalaisissa sikaloissa. Ensikoiden sukukypsyyden viivästyminen on eräs syyshedelmättömyyden muoto.



4. Vuodenajan, ympäristön ja hoidon yhteinen vaikutus emakon hedelmällisyyteen

Tässä tutkimuksessa tutkittiin sikalatyypin, eri hoitotekijöiden, sikalan ympäristöön liittyvien tekijöiden sekä vuodenajan yhteistä vaikutusta emakon hedelmällisyyteen 1 298 tilalla Suomessa vuosina 1992–1996.

Näin tutkittiin

Eläinten hoitoa ja ympäristöä koskevien tekijöiden suhdetta kiimojen uusimistaajuuteen tutkittiin monimuuttuja-analyysin avulla.

Niistä tekijöistä, joilla oli yhteyttä kiimojen uusimistaajuuteen, laskettiin aika-analyysi kausivaihtelun suhteen.

Lisäksi tutkittiin myös vuodenajan vaikutus porsimisprosenttiin, ensikoiden astutusikään, pahnuekokoon ja kolmen viikon pahnuepainoon.

Monet tekijät vaikuttavat emakon hedelmällisyyteen

Tutkimus paljasti että vuodenajan ja kuukauden lisäksi tilan sijainti, karja ja hedelmöitystapa (siemennys vai astutus) vaikuttavat kiimojen uusimistaajuuteen.

Vapaana karsinassa tai pihatossa pidettävät emakot olivat alttiimpia uusintasiemennykselle kuin joutilashäkissä pidetyt emakot.

Ne emakot, jotka saivat karkearehuna heinää tai olkea tai olkea kuivikkeena, olivat vähemmän alttiita uusintasiemennyksille kuin sellaiset emakot, jotka eivät näitä saaneet.

Vuodenaika heijastui vuodesta toiseen emakoiden hedelmällisyyteen siten, että porsimisprosentti oli heikoin elokuun astutuksista tai siemennyksistä ja parhaimmillaan tammikuun astutuksista.

Neljän vuoden keskiarvo porsimisprosentille tarkkailuaineistossamme oli 77,7 %.

Ensikoiden astutusikä vaihteli eri vuodenaikoina. Vaihteluväli oli 11 päivää, 229,9 päivää maaliskuussa ja 241,4 päivää marraskuussa.

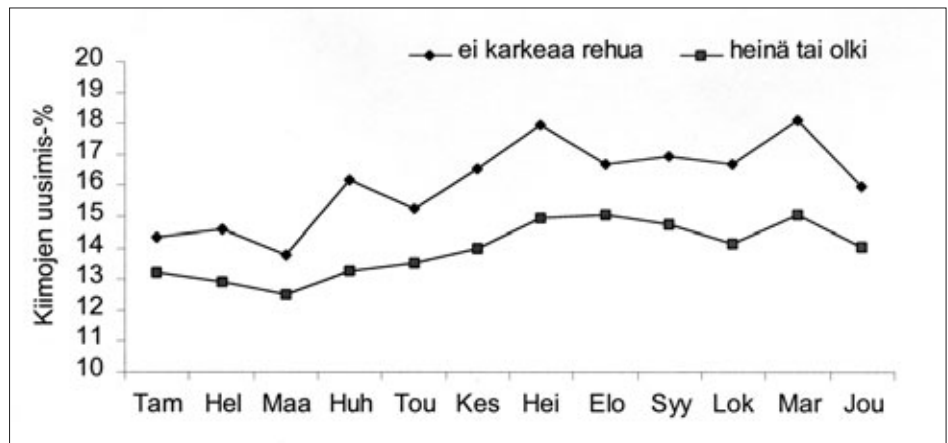
Tiineyden aikana ryhmässä pidettyjä emakoita siemennettiin useammin uudelleen epäsäännöllisen kiimavälin jälkeen kuin yksittäin pidettyjä.

Yksittäin pidettävät emakot jäivät ryhmässä pidettyjä useammin tyhjiksi oletetun tiineyden lopulla.



Tutkimuksessa emakot, jotka saivat olkea tai heinää, olivat vähemmän alttiita kiimojen uusimisille kuin ne emakot, jotka eivät saaneet karkeaa rehua.

Karkeaa rehua syöneiden emakoiden uusimisprosentit olivat koko vuoden 1–3 prosenttiyksikköä parempia kuin emakoiden, jotka olivat ilman korsirehua.



5. Äkillisten valaistuksen muutosten vaikutus sian melatoniinieritykseen

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää sian melatoniinierityksen kykyä reagoida äkillisiin muutoksiin valaistuksessa.

Näin tutkittiin

Tutkimuksessa käytettiin 16 nuorta, 40–45 -kiloista karjua, jotka olivat yksilökarsinoissa.

Huoneiden lämpötilaa ja valaistusta säädel-

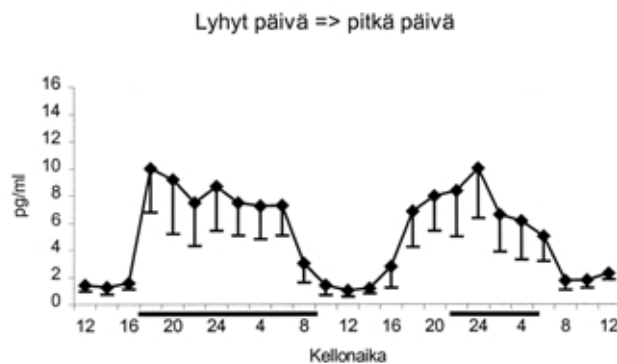
tiin. Huoneissa oli joko 16 tunnin valoisa ja 8 tunnin pimeä jakso tai 8 tunnin valoisa ja 16 tunnin pimeä jakso.

Valojakson aikana molemmissa huoneissa valoteho oli 220–240 luksia ja pimeän aikana alle seitsemän luksia.

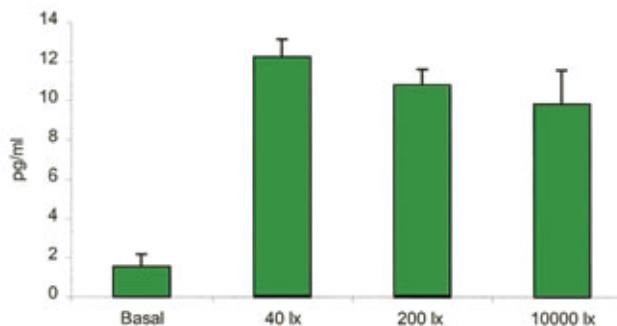
Kahden viikon kuluttua kokeen alusta valo-ohjelmat vaihdettiin huoneissa päinvastaisiksi ja muutos toistettiin jälleen kahden viikon kuluttua. Näin eläinryhmä päätyi samaan valo-ohjelmaan, jossa se oli kokeen alkaessa.

Verinäytteitä kerättiin kahden tunnin välein, 48 tunnin ajan aina valo-ohjelman muuttuessa ja lisäksi 24 tunnin ajan kokeen loppuessa. Lisäksi näytteitä kerättiin kahden tunnin välein, 24 tunnin ajan toisesta eläinryhmästä ohjelman muuttuessa lyhyen päivän valaistuk-

Keskimääräinen melatoniinin erityys 48 tunnin aikana, kun valaistusta muutettiin eri suuntiin. Musta jana kuvaa pimeän jakson pituutta.



Emakoiden veren melatoniinipitoisuuksien keskiarvojen keskiarvot eri valo-ohjelmissa pimeällä jaksolla. Valoisan jakson aikana mitattujen melatoniinipitoisuuksien keskiarvo (=basal), joka kuvastaa melatoniinipitoisuuden perustasoa.



sesta pitkän päivän valaistukseen.

Verinäytteistä määritettiin melatoniini kaupallisella radioimmunologisella testikitillä (Bühlman®, Bühlman Laboratories, Sveitsi).

Sian melatoniinieritys muuttuu nopeasti

Kaikilla sioilla oli selkeä valaistukseen sidottu vuorokausirytmä melatoniinierityksessä molemmissa valo-ohjelmissä.

Kun siirryttiin lyhyeen päivään, siat reagoivat muutokseen välittömästi pidentämällä melatoniinierityksen pituutta pidentyneen pimeän jakson mukana.

Siat eivät pystyneet muuttamaan melatoniinieritystään välittömästi, kun valaistusta muutettiin lyhyestä pitkään päivään. Eritys seurasi vanhan valo-ohjelman aikana muotoutunutta rytmiä.

Kuitenkin jo viikon kuluttua muutoksesta melatoniinieritys oli asettunut seuraamaan uutta valo-ohjelmaa.

Tutkimus osoittaa, että sika pystyy mukauttamaan melatoniinierityksensä varsin nopeasti, vaikka valaistusolosuhteet muuttuisivat radikaalisti.

Tulokset tukevat käsitystä, että hedelmällisyyden tehostamiseen tähtäävät valo-ohjelmat voidaan yksinkertaistaa luonnonvalojakson muutoksia mukailevista ohjelmista.

6. Valoisan jakson valotehon vaikutus pimeän jakson melatoniinieritykseen

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää valon määrän vaikutusta sian melatoniinieritykseen. Lisäksi selvitettiin pystyykö sika erottamaan yön ja päivän mikäli valojakson aikana valoa on vain 40 luksia.

Näin tutkittiin

Tutkimuksessa käytettiin 12 risteytysnaiskikkaa, jotka jaettiin kokeen alkaessa kolmeen ryhmään. Ryhmät sijoitettiin yksilöhäkkeihin huoneisiin, joiden lämpötilaa ja valaistusta säädeltiin.

Kaikissa huoneissa valoisa ja pimeä jakso kestivät 12 tuntia. Valon määrä oli eri ryhmille 40 luksia, 200 luksia tai 10 000 luksia valoisaan aikana ja kaikissa huoneissa alle yhden luksin pimeänä aikana.

Kun eläimet olivat olleet viikon näissä valaistusolosuhteissa, niille asennettiin kanyylit korvasuonen kautta kaulalaskimoon ja kerättiin verinäytteitä kahden tunnin välein, 24 tunnin ajan.

Tämän jälkeen ryhmät siirrettiin uusiin valaistusolosuhteisiin ja niiden annettiin sopeutua viikon ajan. Sopeutumisen jälkeen verinäytteet kerättiin kuten edellä kerrottiin.

Tämä toistettiin kolmasti niin, että kaikki ryhmät kävivät läpi kaikki valo-ohjelmat. Verinäytteistä määritettiin melatoniini kaupallisella radioimmunologisella testikitillä (Bühlman®, Bühlman Laboratories, Sveitsi).

Normaali valaistus riittää sikalan valo-ohjelmaan

Kaikilla eläimillä oli selkeä vuorokausirytmä melatoniinin erityksessä. Valon määrä ei vaikuttanut pimeän jakson melatoniinin eritykseen.

Yksilöiden välillä oli suhteellisen suurta vaihtelua melatoniinin erityksessä. Yksittäisten eläinten erityys säilyi samanlaisena eri valaistusolosuhteissa.

Tutkimus osoittaa, että valojakson valoteholla ei ole vaikutusta pimeän ajan melatoniinin eritykseen, kun tietty raja-arvo valon tehossa, jonka sika pystyy erottamaan pimeästä, ylittyy.

Tämä raja-arvo on alle 40 luksia. Tulokset viittaavat, että normaali miellyttävä valoteho, noin 200 luksia, on riittävä käytettäväksi sikalan keinovalo-ohjelmissä. Äärimmäisen suuri valoteho, 10 000 luksia, ei näytä antavan mitään lisätua.

7. Aktiivisen ja passiivisen GnRH-immunisoinnin vaikutus tiineyden tunnistamiseen ja ylläpitoon

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää syys-hedelmättömyydelle tyypillisen varhaisen tiineyden keskeytymisen endokrinologista eli sisäeritykseen perustuvaa mekanismia.

Asiaa selvitettiin eri aikoina tapahtuneen aktiivisen ja passiivisen GnRH-immunisoinnin avulla ja seuraamalla niiden vaikutusta tiineyteen ja hormoniprofileihin.

Osa I: Aktiivinen immunisointi

Kokeen ensimmäisessä osassa immunisoitiin 11 risteytsemakkoa porsimispäivänä aktiivisesti kaupallisella rokotteella (*Improvac*®, CSL Limited, Australia).

Vieroituksen jälkeen emakot astutettiin karjulla seisovaan kiimaan. Tarvittaessa astutus uusittiin 24 tunnin kuluttua.

Emakoille annettiin tehosterokote joko 10 päivää tai 20 päivää astutuksen jälkeen.

Verinäytteet kerättiin joka toinen päivä ja niistä analysoitiin GnRH-vasta-aineet (*Clarke ym., 1998*) ja progesteronipitoisuus (*Spectria*®, *Orion Diagnostica, Suomi*).

Emakoiden tiineys testattiin ultraäänellä viiden megahertsin lineaarianturilla (*Hondex*®, *Honda Electronics CO.LTD., Japani*).

Yksikään emakoista, jotka saivat tehosteen päivänä 10 ei ollut tiine päivänä 18. Kaikki emakot, jotka saivat tehosteen päivänä 20, loivat sikiönsä keskimäärin 10 päivää myöhemmin ($10 \pm 1,5$).

Osa II: Passiivinen immunisointi

Tutkimuksen toisessa osassa kuusi ensikkoa immunisoitiin passiivisesti GnRH:ta vastaan tiineysvuorokautena 12 ruiskuttamalla niihin laskimokanyylin kautta yksi litra GnRH-immuunia sian seerumia.

Kolmeen kontrolliensikkoon ruiskutettiin tavallista seerumia. Kolme ensikkoa ei saanut



Epätäydellinen LH-hormonin tuki keltarauhasille johtaa vähäisempään progesteronin tuotantoon alkutiineyden aikana. Kuvassa emakon munasarjoja, joissa on eri ikäisiä keltarauhasia.

lainkaan ruisketta.

Ensikoiden LH-eritys määritettiin vuorokausi ennen ja jälkeen ruiskeen. Päivittäisistä verinäytteistä määritettiin GnRH-vasta-aineiden ja progesteronin määrät.

Emakoiden tiineys testattiin kuten osassa yksi. Yksikään immunisoiduista ensikoista ei ollut tiine vuorokautena 18. Kuudesta kontrolliensikkosta viisi oli tiineitä.

Passiivinen immunisointi esti normaalin LH-erityksen ja vähensi näin ollen veren progesteronipitoisuutta.

Emakko ei tunnista tiineyttä syksyllä

Tutkimus osoittaa kaksi erilaista lopputulosta riippuen immunisoinnin ajankohdasta.

Emakon immunisointi päivänä 10 johti tiineyden tunnistamisen epäonnistumiseen ennen kuin keltarauhaset surkastuivat. Immunisointi päivänä 20 johti keltarauhasen surkastumiseen ja sitä kautta sikiön luomiseen.

Passiivinen immunisointi päivänä 12 vaikutti kuten aktiivinen päivänä 10.

Yhdessä tulokset osoittavat, että syys-hedelmättömyydelle tyypillinen varhainen tiineyden keskeytyminen on ilmeisesti seurausta vähäisestä LH-hormonin erityksestä. Se vähentää progesteronin määrää aiheuttaen alkioiden kehityksen hidastumisen, joka johtaa tiineyden tunnistamisen epäonnistumiseen.

Aiemmat teoriat ovat esittäneet tiineyden keskeytymisen syyksi vähäisen LH-erityksen aiheuttamaa keltarauhasen surkastumista.

Aktiivinen ja passiivinen immunisointi

■ Tauteja vastaan rokotettaessa eläimeen ruiskutetaan tapettuja tai heikennettyjä taudinaiheuttajia tai osia niistä. Elimistö muodostaa vasta-aineita, jotka tunnistavat taudinaiheuttajien osat. Kun taudinaiheuttaja pääsee elimistöön, verenkierrossa vasta-aineet liittyvät niihin ja ne poistetaan nopeasti.

Vasta-aineet voidaan saada elimistöön kahdella eri tavalla. Toinen on rokottaminen, jolloin elimistö itse aktiivisesti tuottaa ne. Kyseessä on aktiivinen immunisointi.

Toinen tapa on passiivinen immunisointi, jolloin valmiit vasta-aineet ruiskutetaan elimistöön. Tilanne on vastaava, kun porsas juo ternimaitoa ja valmiit vasta-aineet imeytyvät suolen läpi.

Vasta-aineita voi kehittyä myös muita kohteita kuin taudinaiheuttajia, esimerkiksi hor-

moneja vastaan. Yksinkertaistetusti voidaan sanoa, että kun verenkiertoon saadaan esimerkiksi GnRH-vasta-aineita, kyseinen hormoni poistetaan tai sitä vähennetään vasta-aineiden avulla. Tällöin hormonin vaikutukset loppuvat tai vähenevät, koska sitä ei enää ole tai sen määrä on vähentynyt.

Progesteroni-hormoni on välttämätön alkioiden kehitykselle ja tiineyden ylläpidolle. Koko ketju tapahtuu seuraavasti: Melatoniini säätelee GnRH:n erittymistä. GnRH erittyy aivoista ja se ylläpitää LH:n eritystä aivolisäkkeestä.

LH stimuloi progesteronieritystä munasarjojen keltarauhasista. Tiineydessä progesteroni säätelee tapahtumia kohdun limakalvolla, esimerkiksi sitä millaisia aineita alkutiineydessä kohdun sisälle erittyy. □

8. Energiaruokinnan merkitys alkutiineyden aikana useamman kerran porsineilla emakoilla

Kokeen tarkoituksena oli kartoittaa mukaautetun ruokintamallin vaikutusta emakoiden hedelmällisyyteen, hormonituotantoon ja aineenvaihduntatasoon alkutiineydessä.

Lisäksi tarkoituksena oli kehittää ja kokeilla teknisiä ratkaisuja varsinaista ensikkokoetta varten (koe 9).

Käytännössä koe keskittyi emakoiden runsaan ruokinnan vaikutuksiin toisen tiineysviikon jälkeen. Tältä ajalta ei löydy varsinaisia ruokintakokeita ja tarkoituksena oli kartoittaa 2.–4. tiineysviikon ruokinnan vaikutus alkioiden varhaiskuolleisuuteen.

Näin tutkittiin

Ruokintakoe järjestettiin Helsingin yliopiston Saaren klinikan tiloissa talven ja kevään 2000 aikana.

Kokeessa käytettiin 18 kappaletta 5–11 kappaletta porsineita emakoita, jotka tulivat neljässä ryhmässä samasta emakkorenkasta. Emakot pidettiin kuuden neliön parikarsinoissa hyvissä olosuhteissa.

Vieroituksen jälkeen emakot olivat kiihotusruokinnalla (4 ry/vrk) siemennykseen saakka. Sen jälkeen emakot jaettiin kolmeen ruokintaryhmään.

Runsaalla ruokinnalla emakot saivat neljä rehuyksikköä (52 MJ) päivässä ja niukalla kaksi rehuyksikköä (26 MJ) koko kokeen ajan.

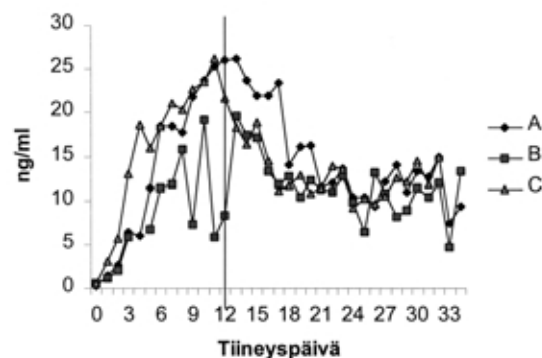
Mukautetulla ruokinnalla rehua annettiin muuten niukan ruokinnan mukaan paitsi tiineysvuorokausina 12–21 runsaan ruokinnan mukaan.

Rehumäärä lisättiin kerralla, mutta palautettiin useamman päivän kuluessa niukaksi, siten että varsinainen runsas ruokinta kesti tiineysvuorokaudet 12–21. Kokeessa käytettiin kaupallista täysrehua.

Ruokinnan lisäyksen ajankohta perustui teoriaan, jonka mukaan keltarauhasten oletetaan tulevan asteittain riippuvaiseksi LH:n tuesta 12. tiineyspäivän jälkeen. Runsaan ruokinnan on havaittu tukevan LH-eritystä, mikä puolestaan vaikuttaa positiivisesti progesteronieritykseen.

Toisaalta taas 18. päivän jälkeen tiineys ei ole enää yhtä herkkä LH-erityksen muutoksille.

Progesteronieritys eri ruokintaryhmissä alkutiineyden aikana. Ryhmä A: niukka ruokinta (2 ry/vrk), Ryhmä B: runsas ruokinta (4 ry/vrk), Ryhmä C: mukautettu ruokinta, niukka ruokinta tiineysvuorokausina 0–11 ja 22–35 sekä runsas ruokinta tiineysvuorokausina 12–21.



Runsas alkutiineyden aikainen ruokinta ongelmasikalassa saattaa vähentää syyshedelmättömyyttä. Tutkimuksessa seurattiin kolmea eri ruokintatasoa koe-emakoilla ja ensikoilla.

Emakoista otettiin kiimaan tulon jälkeen verinäytteet päivittäin. Näistä näytteistä tutkittiin progesteronin- ja kortisolin määrä.

Tiineysvuorokautena 14 ja 21 eläimistä otettiin 12 tunnin ajan 15 minuutin välein verinäytteet LH-hormonin määrittystä varten.

Tiineysvuorokautena 28 eläimille tehtiin ACTH-testi stressitason määrittystä varten. Lisäksi emakot tutkittiin ultraäänilaitteella (*Pie Medical Scanner 100 S*) 2–3 kertaa päivässä kiiman yhteydessä ovulaation ajankohdan määrittämiseksi. Tiineys tarkastettiin noin kolme viikkoa siemennyksen jälkeen.

Ruokinta vaikuttaa tiineyteen

Ruokintataso ja tason muuttumisen ajankohta vaikuttivat vanhojen emakoiden tiinehtyvyyteen, hormonierityksen määrään ja alkiokuolleisuuteen.

leisuuteen.

Tiinehtyvyyden kannalta merkittävin hormonaalinen muutos oli ruokinnan vaikutus veren progesteronipitoisuuteen. Progesteroni on tiineyttä ylläpitävä hormoni.

Niukalla ruokinnalla emakoiden progesteronieritys lisääntyi nopeammin ja saavutti myös suuremman pitoisuuden verrattuna muihin ruokintoihin.

Ruokinnan lisäys tiineyspäivänä 12 vähensi emakoiden progesteronieritystä, mikä heikensi alkioiden selviytymistä.

Stressi muuttaa hormonien eritystä

Kortisolia pidetään stressihormonina, jonka eritystä lisääntyy jatkuvasti stressatuilla eläimillä, esimerkiksi rajoitetulla ruokinnalla. Ruokinta-

Vanhat emakot eivät hyödy runsaasta ruokinnasta alkutiineyden aikana, kuten ensikot ja kerran porsineet.

ryhmien välillä ei kuitenkaan havaittu merkittäviä eroja kortisolin erityksessä.

Myöskään ACTH-testissä ei havaittu ryhmien välillä eroja, mikä viittaa eläinten stressitömyyteen. LH-näytteitä ei ole vielä tätä kirjoitettaessa analysoitu.

Ruokinta vaikutti merkittävästi alkiokuolleisuuteen. Alkioiden kuolleisuusprosentti oli verrannollinen alkutiineyden aikaiseen progesteronin eritykseen.

Niukalla ruokinnalla olleessa ryhmässä havaittiin suurin alkioiden selviytymisprosentti (76 %) ja runsaan ruokinnan saaneessa ryhmässä puolestaan huonoin (48 %). Mukautetun ruokinnan ryhmällä tulos oli edellisten ryhmien välillä, 60 %.

Tutkimus osoitti, ettei vanhoilla emakoilla hyvissä olosuhteissa, stressittömänä aikana voi pienentää alkiokuolleisuutta runsaan ruokinnan avulla, pikemminkin päinvastoin.

Koeolosuhteet eivät kuitenkaan ole suoraan verrattavissa käytännön olosuhteisiin, joissa vallitsee useita stressitekijöitä, kuten ryhmän muodostus, ryhmäkojo ja rajoitettu ruokinta.

Stressitekijöiden mukaantulo saattaa vaikuttaa eläinten hormonaaliseen eritykseen, jolloin runsaamman ruokinnan edut saattavat olla merkittävät tiineyden onnistumisen kannalta.

Kaikki tulokset ovat alustavia ja ne analysoidaan kevään 2001 aikana ja julkaistaan kansainvälisessä tieteellisessä julkaisussa.

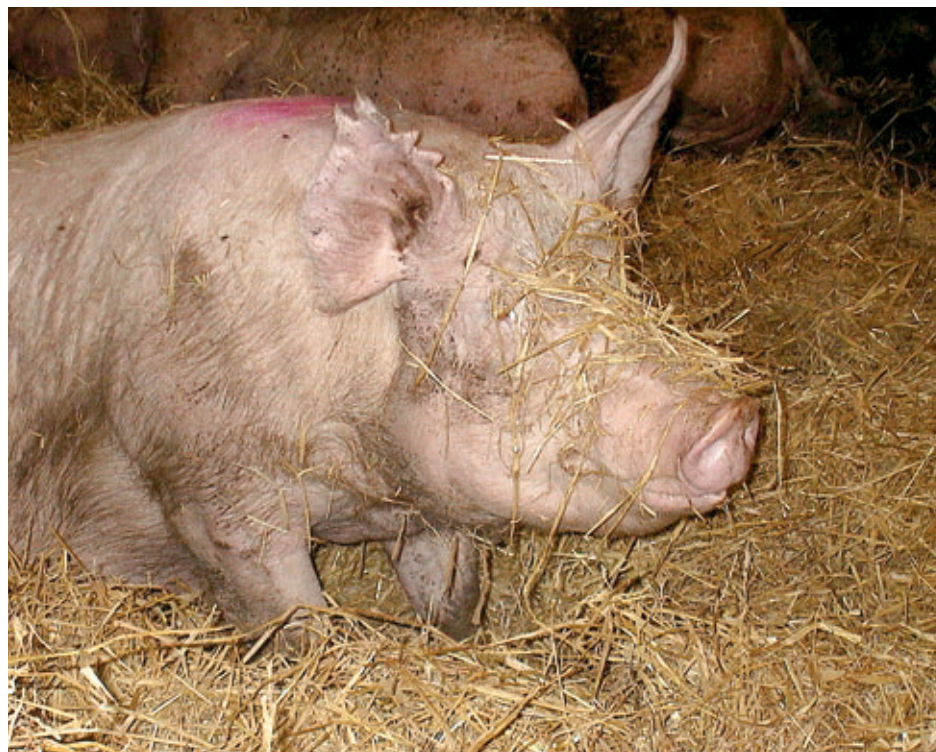
9. Energiaruokinnan vaikutus ensikoiden syshedelmättömyyteen

Viimeaikaiset julkaisut puhuvat runsaamman ruokinnan puolesta myös alkutiineyden aikana sikaloissa, joissa syshedelmällisyys on ongelma. Erityisesti pihatossa on niukalla energiaruokinnalla havaittu alhainen porsimisprosentti.

Näin tutkittiin

Koe tehtiin Hyvinkäällä Maatalouden tutkimuskeskuksen sikatalouden koeasemalla. Siellä pihatossa on kiinteä lattia sekä kiikkuhäkit, joiden takana on lantaritilä.

Koejärjestelyihin varattiin kaikkiaan 30 risteytysensikkoa, jotka jaettiin satunnaisesti kol-



ENSIKOIDEN TIINEYSPROSENTTI RUOKINTARYHMITTÄIN.

Ruokintaryhmä	Niukka	Mukautettu	Runsas
Tiineysprosentti	25	38	100

meen eri ryhmään. Varsinaisessa kokeessa oli kolme kahdeksan ensikon ryhmää. Varaeläimänä oli kuusi ensikkoa, jotka pidettiin parikarsi-noissa eri osastossa.

Kaikki ensikot olivat alussa samalla ruokinnalla eli 2,9 rehuyksikköä vuorokaudessa siemennykseen saakka. Rehuna käytettiin kaupallista joutilaiden emakoiden täysrehua.

Ensikoiden kiimakierto samanaikaistettiin hormonikäsittelyllä. Siemennyksen jälkeen arvottiin ruokintaryhmät.

Niukka ryhmä sai hieman suositusta pienemmän annoksen (2 ry/vrk), runsas ryhmä sai kaksinkertaisen annoksen (4 ry/vrk) ja mukautettu ryhmä sai niukan ruokinnan tiineyspäivinä 1–11 ja 20–35 sekä muulloin (12–19 vrk) runsaan ruokinnan. Eläimistä otettiin ensimmäisellä tiineysviikolla verinäytteet päivittäin ja jatkossa kaksi kertaa viikossa progesteronin ja kortisolin määrittämistä varten.

Kortisolimäärityksellä pyritään selvittämään eläinten stressaantuneisuutta alkutiineyden aikana ja sen merkitystä alkiokuolleisuuteen.

Tiineyspäivänä 16 verinäytteet otettiin 10 tunnin ajan 15 minuutin välein LH-määrittämistä varten. Näillä näytteillä pyritään selvittämään runsaan ruokinnan yhteys LH-eritykseen alku-

tiineyden aikana.

Lisäksi eläimistä otettiin 15 ja 16 tiineyspäivänä yhteensä kuusi valoisan (klo 10, 12 ja 14) ja kuusi pimeän ajan näytettä (klo 20, 22 ja 24) melatoniinin määritystä varten. Tällä pyritään selvittämään, onko syshedelmättömyydestä kärsivillä eläimillä eroa melatoniinierityksessä.

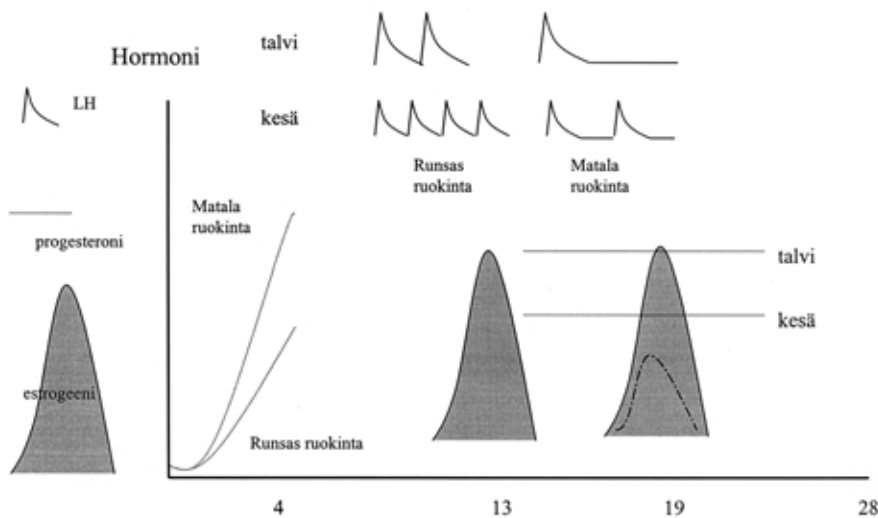
Eläimet tutkittiin ultraäänilaitteella (*Pie Medical Scanner100 S*) kahdesti päivässä kiiman yhteydessä ovulaatioon asti. Tiineys tarkastettiin noin kolmen viikon iässä.

Ensikko hyötyy runsaasta ruokinnasta

Tätä kirjoitettaessa ensikot on teurastettu, mutta näytteitä ei ole vielä tutkittu. Ainoa tieto tällä hetkellä on eläinten tiineysprosentti.

Runsaasta ruokinnasta oli etua tiineydelle syshedelmättömyyden aikana. Niukan ja mukautetun ruokinnan ryhmässä eläinten tiinehtyminen oli merkittävästi heikompaa kuin runsaan ruokinnan saaneessa ryhmässä.

Saadut tiineystulokset tukevat aikaisempia löydöksiä, joissa on havaittu runsaasta ruokinnasta olevan etua stressiaikana erityisesti ensikoilla ja kerran porsineilla emakoilla. Näytteet tutkitaan ja analysoidaan kevään 2001 aikana. □



Ruokintatason ja vuodenajan yhteisvaikutus emakon hormonieritykseen alkutiineyden aikana.



Emakkosikalan pihatto-opas

10.Sian hedelmällisyyteen vaikuttavat tekijät

VUODENAJAN MERKITYS JA RAJOITETTU RUOKINTA TIINEELLÄ ENSIKOLLA JA EMAKOLLA

Tässä katsauksessa esitellään viimeaikaiset edistysaskeleet syshedelmättömyystutkimuksessa ja keskitytään etenkin yleisesti käytössä olevan ruokinnan rajoittamisstrategian vaikutukseen sian tiinehtymiseen.

Hormonaalinen perusta sian lisääntymisen vuodenaikaisvaihtelussa voidaan katsoa selviteytyksi. Kuten muilla kausilisääntyjillä, myös sialla melatoniini-hormoni välittää päivän pituuden vaihtelut eri vuodenaikoina väliaivojen pohjan ja aivolisäkkeen kautta munasarjatasolle.

Aikaisempi epä tietoisuus ja ristiriitaisuus näyttää liittyvän melatoniini-hormonin mittauksen käytettyjen menetelmien herkkyyden puutteeseen.

Uusi teoria varhaisluomisen aiheuttajasta

Ryhmäkarsinat ovat tulossa yleisesti käyttöön sikataloudessa, ja niiden tiedetään olevan riski varsinkin vuodenaikaan liittyvän hedelmättömyysongelman kannalta elo–marraskuussa.

Vaikka ruokinnan rajoittamisella välittömästi astutuksen jälkeen on edullinen vaikutus yleisesti ottaen emakon tiinehtyvyyteen, tämä progesteroni-välitteinen mekanismi ei näytä toimivan syshedelmättömyyskauden aikana.

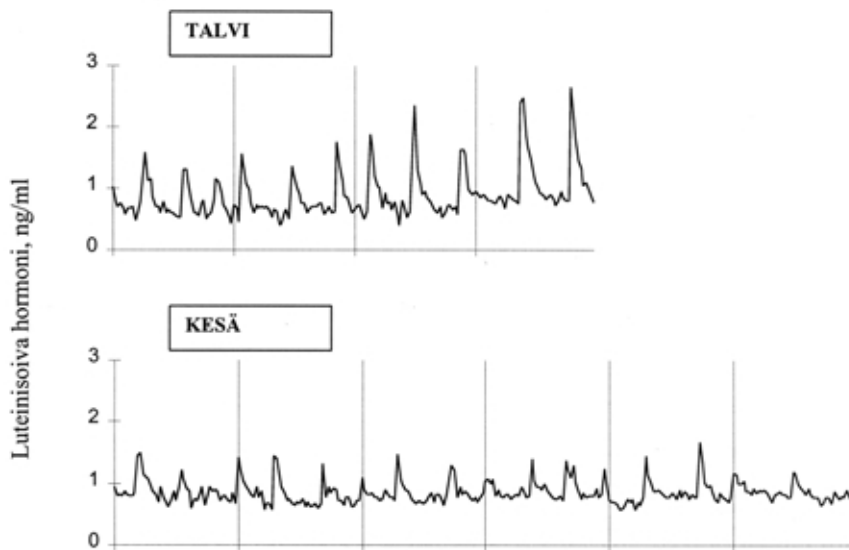
Hormonaalista mekanismia, jolla tiineys keskeytyy syshedelmättömyydessä, ei tunneta.

Kirjoittajat ehdottavat kuitenkin, että luteinisoivan hormonin (LH) erityis vähenee vuodenajan vaikutuksesta. Tätä vähenemistä edistää yleisesti käytössä oleva ruokinnan rajoittaminen alkutiineyden aikana.

Vaikka nämä vaikutukset LH:n eritykseen eivät sellaisenaan ole riittäviä aikaansaamaan keltarauhasen toiminnan loppumista, ne vaikuttavat progesteronivälitteisellä mekanismilla haitallisesti alkioiden estrogeenin tuotantoon.

Estrogeenisignaali on oleellinen osa tiineyden tunnistamisen mekanismia sialla. Sen heikkous voi siksi olla syynä tiineyden keskeytymiseen ja eläinten uusintakiimaan 25-30

Tutkimusten kuluessa syntyi kokonaan uusi teoria hormonien vaikutuksesta emakoiden syshedelmättömyyteen.



▲ 12 tunnin LH-profiili (ng/ml) ensikoilla talvella (4 ensikkoa) ja kesällä (6 ensikkoa).



Loppukesällä emakon hormonieritys muuttuu päivän lyhenemisen vaikutuksesta.

päivää ensimmäisen siemennyksen tai astutuksen jälkeen.

Ruokintatase vaikuttaa toisaalta progesteronin erityksen lisääntymiseen muutaman päivän ajan siemennyksen jälkeen, mutta myös LH:n erittymiseen myöhemmin.

Niukka ruokinta hidastaa LH-pulssien erittymistiheyttä 13.–19. tiineysvuorokautena.

Tällä ei muina vuodenaikoina ole käytännön merkitystä, mutta syksyllä, jolloin vuodenaika ”madaltaa” LH-pulsseja, nämä tekijät yhdessä vähentävät LH-eritystä.

Näiden tekijöiden seurauksena progesteronin erityksen sekä kohdun hormonieritys vähenevät ja toinen alkio lähtöinen estrogeeniaalto jää riittämättömäksi tiineyden jatkumisen kannalta.

Tiineys keskeytyy ja emakko palaa kiimaan 25–30 vuorokautta aloitussiemennyksen jälkeen.

11. Vuodenajan, ympäristön ja ruokinnan vaikutukset gonadotropiineihin, tiineyden perustamiseen ja ylläpitoon

Gonadotropiinit ovat sukupuolirauhasten toimintaa kiihdyttäviä hormoneja. Niillä on tärkeä tehtävä munarakkuloiden kasvussa ja loppukypsytymisessä kiimakierron aikana. Tämän

► Villisian lisääntymisen tutkimisesta on ollut suurta hyötyä kesysian lisääntymisen ongelmien ymmärtämisessä.

lisäksi gonadotropiineilla on oleellisen tärkeä tehtävä tiineyden perustamisessa ja alkutiineyden ylläpidossa sialla.

Siksi mikä tahansa gonadotropiinien tuotannon ja toimintaan liittyvä seikka ensimmäisen tiineyskuukauden aikana voi olla merkittävä tiinehtymisen kannalta. Tämä vaikutus voi välittyä sekä alkioiden selviytymiseen että tiineyden ylläpitoon.

Vuodenaika vaikuttaa sukihormonien eritykseen

Vuodenaika, ruokinta ja ympäristö ovat tärkeimmät ja ilmeisimmät tekijät, jotka vaikuttavat gonadotropiinien tuotantoon sialla.

Sukupuolirauhasten toimintaa kiihdyttävät hormonit erittyvät jaksoittain pulsseina. Talvella, jolloin tiinehtyvyys yleensä ottaen on hyvä, LH:n erittyminen noudattaa ”rauhallista profiilia”.

Hormonin erityksessä esiintyvät pulssit ovat suuria, ja ne on helppo määrittää. Ne myös muistuttavat kiimattoman diestrus-vaiheen LH-pulsseja kiimakierron aikana.

Loppukesällä, syyshedelmättömyysaikana LH-pulssit ovat tiinehtyvällä eläimellä sitä vastoin niukkoja ja epämääräisiä, jopa siinä määrin, että niiden määrittäminen on ongelma. Loppukesän LH-erityksen pulssit muistuttavat kiimakierron rakkulavaiheen LH-pulsseja.

Häkissä pidettyjen tiinehtyvien ensikoiden LH-pulssit eivät eronneet ryhmässä pidettävien ensikoiden LH-pulsseista. Kasvatustavan vaikutus gonadotropiinin tuotantoon näyttäisi tämän rajoitetun aineiston perusteella olevan vähäinen.

Ruokinnan rajoittaminen puoleen vapaan ruokinnan tasosta kahden ensimmäisen tiineysviikon aikana vähensi LH-pulssien esiintymistä ensikoilla. Tämän uskotaan olevan tiinehtymisen kannalta riskitekijä syyshedelmättömyysaikaan.

Vuodenaika näyttää vaikuttavan gonadotropiinien tuotannossa lähinnä pulssien amplitudiin eli erittyvän hormonin määrään. Ruokinnan rajoittaminen vaikuttaa enimmäkseen pulssien esiintymistäajuuteen tiinehtyvällä sialla.

Ensikoiden sosiaalinen ympäristö eli se ovatko ne ryhmässä vai häkeissä, ei näytä selvästi vaikuttavan gonadotropiinien tuotantoon.



Tutkimuksen toteutus

Syyshedelmättömyys joutilaspihatossa -tutkimus on edennyt suunnitelmien mukaisesti. Tutkimus on tuottanut uutta tietoa ja siitä on kerrottu tiedon käyttäjille koko tutkimuksen ajan.

Tutkimuksen rahoittivat Maa- ja metsätalousministeriö, Lihakeskusliitto, Pouttu Oy, Atrian osuuskunnat Itikka, Pohjanmaan Liha ja Lihakunta, Karjaportti, LSO Foods Oy sekä Helsingin yliopiston eläinlääketieteellinen tiedekunta.

Tutkimusten tekopaikka

Osatöiden kokeellinen osa tehtiin joko Suomessa (1, 2, 3, 4 ja 8) tai Australiassa (5, 6 ja 7). Aineisto analysoitiin ja kirjoitettiin julkaisuiksi edellä mainituissa maissa eri tahojen yhteistyönä.

Tutkimusryhmä

Hankkeen johtaja: *ELT Olli Peltoniemi*

Tutkijat: Eläinlääkärit *Anssi Tast* ja *Juha Virolainen*

Yhteistyötahot ja kiitokset

Tutkimusryhmä haluaa kiittää kaikkia tutkimukseen ja oppaan tekoon osallistuneita.

– Helsingin yliopisto, kliinisen eläinlääketieteen laitos: professorit *Hannu Saloniemi*,

Terttu Katila ja *Magnus Andersson*, eläinlääkärit *Susanna Ahlström* ja *Mari Heinonen*, eläinlääketieteen opiskelijat *Outi Hälli*, *Camilla Munsterhjelm*, *Veera Karkamo* ja *Anna Sorsa*, useat opiskelijaryhmät, erikoislaboratoriomestari *Varpu Ruponen*, laborantit *Marja-Liisa Tasanko* ja *Raili Mäkipää*, tutkimusteknikot *Reijo Jokivuori* ja *Hannele Pentti* sekä Saaren klinikan eläintenhoitajat

– Sydneyn Yliopisto, kliinisen eläinlääketieteen laitos, Australia: apulaisprofessori *Robert Love* ja tutkija *Shevahn Telsfer*

Sydneyn Yliopisto, eläintieteen laitos: apulaisprofessori *Gareth Evans*

– Elizabeth Macarthur Agricultural Institute: johtava tutkija *Roger Giles* ja tutkija *Paul Nicholls*

– Adelaiden Yliopisto, obstetriikan ja gynekologian laitos: professori *David Kennaway* ja tutkija *Athena Voultios*

– Prince Henry's Institute of Medical Research: professori *I.J. Clarke*

– Uppsalan Yliopisto, kliinisen kemian laitos, Ruotsi: *ELT Håkan Andersson* ja laitoksen laborantit

– Uppsalan Yliopisto, obstetriikan ja gynekologian laitos: professori *Stig Einarsson*

– Suomen Kotieläinjalostusosuuskunta:

osastopäällikkö *Matti Puonti*

– Suomen Maatalouden Laskentakeskus: *Pekka Heino* ja *Tapani Hellman*

– MTT, Hyvinkään sikatalouskoeasema: tutkimusosaston johtaja *Timo Alaviuhkola* ja muu tutkimusosaston henkilöstö

– Pukkilan villisikatarha: *Erkki Aaltonen*

– Kytäjän kartano: *Aarno Jalonen* ja *Mari Uhlbeck*

– Osuusteurastamot ja yksityiset teurastamojärjestöt: Atria (Itikka, Lihakunta ja Pohjanmaan Liha), Karjaportti, LSO Foods, Pouttu Oy, Lihakeskusliitto, *ELT Veikko Tuovinen*, eläinlääkäri *Aino Leppävuori*, eläinlääkäri *Johanna Ögård*, *MMK Jukka Rantala*, *ELT Markku Raevuori*

– Maa ja metsätalousministeriö:

– Eläinlääkintä ja elintarvikelaitos: eläinlääkärit *Teija Kokkonen*, *Taina Laine* ja *Eero Rautiainen*

– Suomen Rehu Oy: kehityspäällikkö *Pirkko Hämeenoja* ja tuoteryhmäjohtaja *Timo Lehtimäki*

– Kolmårdenin eläintarha: eläinlääkäri *Bengt-Olof Röken*

– Korkeasaari

– Orion Oy

– KMVET

Tutkimuksesta julkaistu kirjallisuus

Osatöistä on kirjoitettu toistaiseksi yhdeksän tieteellistä julkaisua, 11 kongressijulkaisua, neljä opinnäytetyötä ja 14 yleistajuista julkaisua ammattilehdissä.

Julkaisulista kertoo, että tutkimusryhmä on aktiivisesti päässyt ja lähtenyt kertomaan tuloksista niin kotimaisissa tuottajille suunnatuissa lehdissä kuin kansainvälisissä kokouksissakin.

Kirjoitusten lisäksi asiaa on tuotu mahdolli-

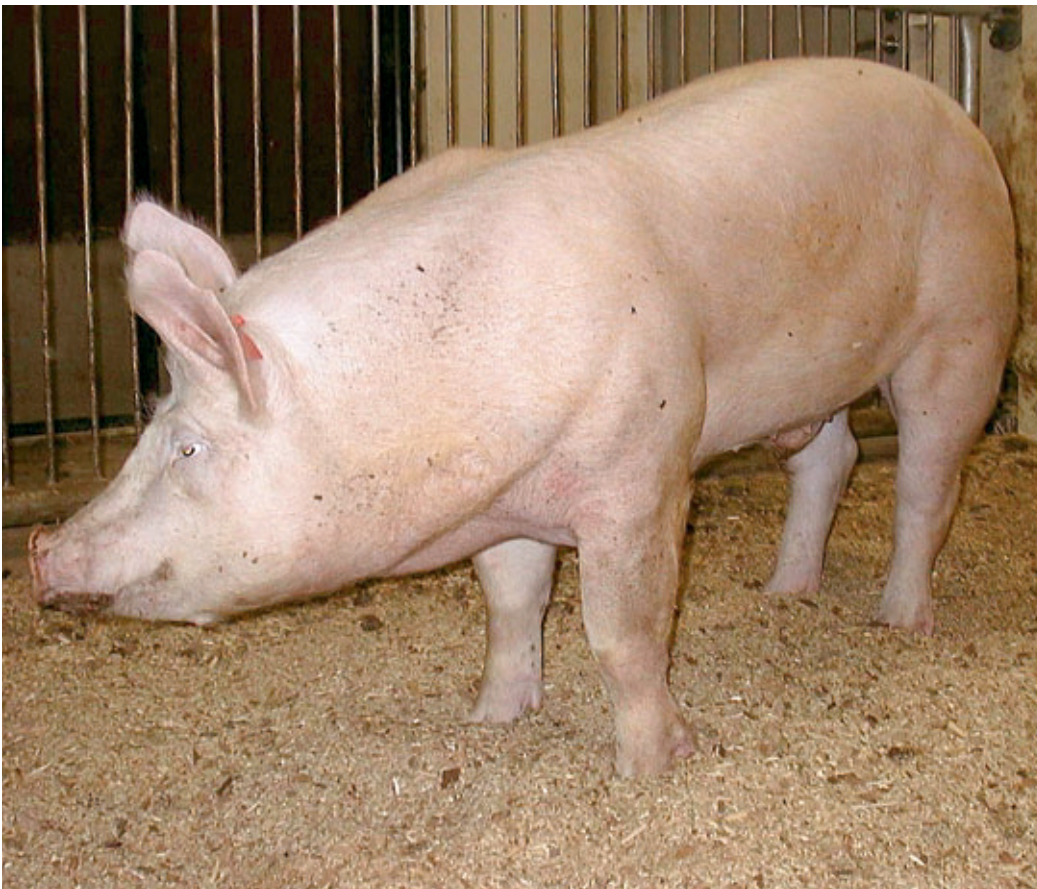
simman käytännönläheisessä muodossa esille useissa tilaisuuksissa tuottajille ja eläinlääkäreille.

Tieteelliset artikkelit

Tast A, Love RJ, Evans G, Telsfer S, Giles R, Nicholls P, Voultios A & Kennaway DJ, 2000. Melatonin secretion is rhythmic in the domestic pig and responds rapidly to changes in

daylength. Journal of Pineal Research, hyväksytty julkaistavaksi.

Tast A, Love RJ, Evans G, Andersson H, Peltoniemi OAT & Kennaway DJ, 2000. The photophase light intensity does not affect the scotophase melatonin response in the domestic pig. Animal Reproduction Science, hyväksytty julkaistavaksi.



Tast A, Love RJ, Clarke IJ & Evans G, 2000. Effects of active and passive GnRH-immunization on recognition and establishment of pregnancy in pigs. *Reprod. Fertil. Dev.*, lähetytty julkaistavaksi.

Tast A, Hälli O & Peltoniemi OAT, 2000. A practical method to insert intra-arterial catheters in European wild boars (*Sus scrofa*). *Veterinary Research Communications*, 24: 25–30.

Tast A, Hälli O, Andersson H, Love RJ & Peltoniemi OAT, 2000. Seasonal alterations in circadian melatonin rhythms of the European wild boar and domestic gilt. *Journal of Pineal Research*, 30, 1: 43–49.

Peltoniemi OAT, Tast A & Love RJ, 2000. Seasonal, environmental and nutritional effects on gonadotrophins – implications in establishment and maintenance of early pregnancy in the pig. *Reproduction in Domestic Animals*, supplement 6: 96–100.

Peltoniemi OAT, Tast A & Love RJ, 1999. **Factors effecting reproduction in the pig: seasonal effects and restricted feeding of the pregnant gilt and sow.** *Animal Reproduction Science*, 60–61: 173–184.

Peltoniemi OAT, Heinonen M, Tuovinen V, Saloniemi H & Love RJ, 1999. **Seasonal and management effects on fertility of the sow: A descriptive study.** *Animal Reproduction Science*, 55: 47–61.

Peltoniemi OAT, Heinonen M, Leppävuori A & Love RJ, 1999. **Seasonal effects on reproduction in the domestic sow in Finland – a herd record study.** *Acta Veterinaria Scandinavica*, 40: 133–144.

Opinnäytteet

Munsterhjelm C, 2000. **Energiaruokinta ja alkioiden varhaiskuolemat emakolla.** Syventävien opintojen tutkielma. Helsingin yliopisto, eläinlääketieteellinen tiedekunta, kliinisen eläinlääketieteen laitos, Saaren yksikkö, 39 sivua

Tast A, 2000. **Studies of the endocrinological basis of seasonal infertility in pigs.** MvetSc-thesis, University of Sydney, 86 sivua.

Peltoniemi O, 1999. **Seasonal manifestation in reproduction in gilts and sows: experimental and epidemiological studies** Väitöskirja, Helsingin yliopisto, eläinlääketieteellinen tiedekunta. 48 sivua.

Hälli O, 1999. **Sian kausilisäntymisen endokrinologiasta.** Syventävien opintojen tutkielma. Helsingin yliopisto, eläinlääketieteellinen tiedekunta, kliinisen eläinlääketieteen laitos, Saaren yksikkö, 28 sivua.

Kongressiabstractit

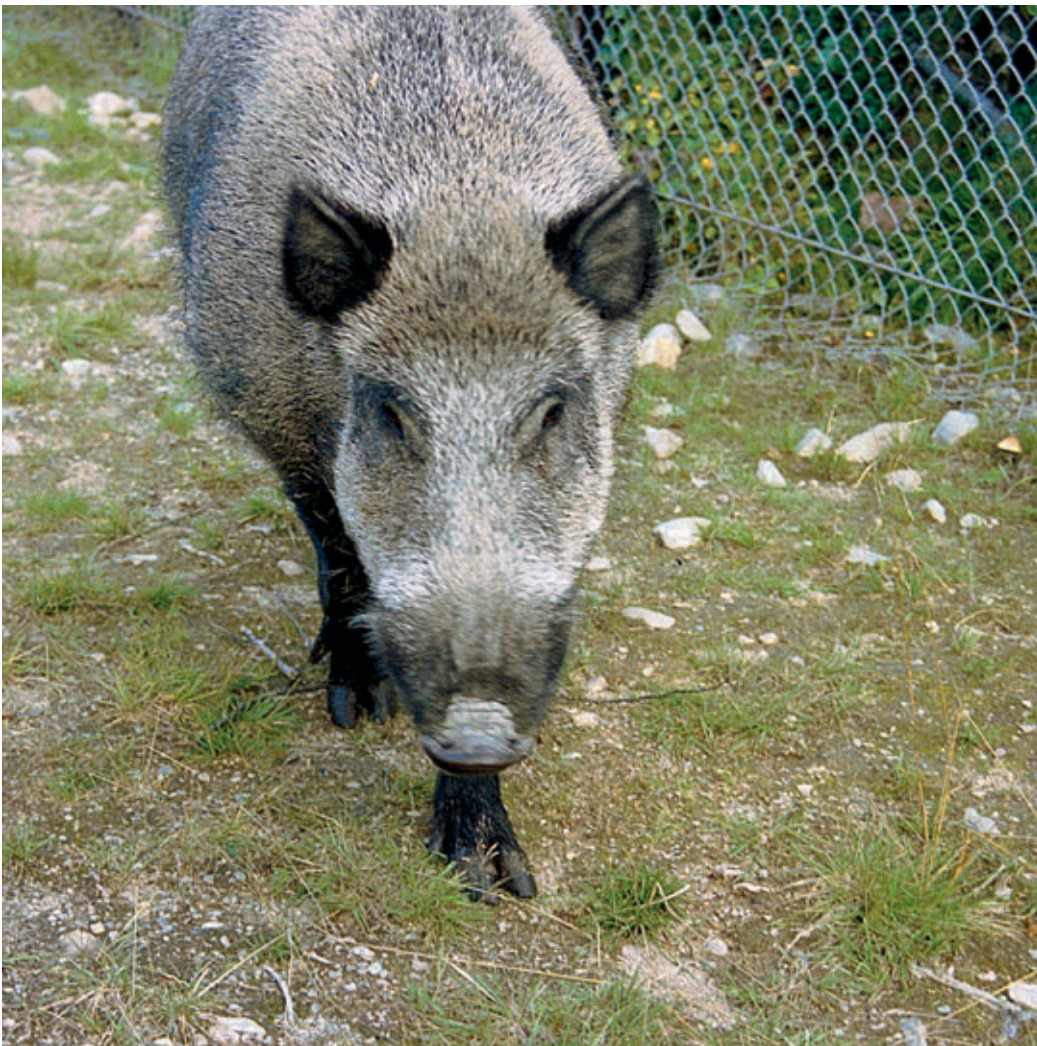
Virolainen JV, 2000. **Joutilaan emakon ja ensikon ruokinta.** Eläinlääkäripäivät, luentokokoelma, 29.11.–1.12.2000: 390–396.

Virolainen JV, Peltoniemi OAT, Munsterhjelm C & Tast A, 2000. **Increase in feed intake on day 12 of pregnancy induces a reduction in progesterone concentration in the pig.** *Proceedings, European Society for Domestic Animal Reproduction*, 23.–25.11.2000, Prague, the Tsech Republic: 64–65.

Tast A, Peltoniemi OAT, Love RJ & Virolainen JV, 2000. **Early disruption of pregnancy as a manifestation of seasonal infertility.** *Proceedings, European Society for Domestic Animal Reproduction*, 23.–25.11.2000, Prague, the Tsech Republic: 59.

Tast A, Love RJ, Evans G, Andersson H, Peltoniemi OAT, Virolainen JV & Kennaway DJ, 2000. **The effects of the photophase light intensity on the scotophase melatonin response in the domestic pig.** *Proceedings, European Society for Domestic Animal Reproduction*, 23.–25.11.2000, Prague, the Tsech Republic: 60.

Tast A, Peltoniemi OAT, Love RJ & Virolainen JV, 2000. **Early disruption of pregnancy as a manifestation of seasonal infertility.** *Proceedings of the 16th IPVS Congress, Melbourne, Australia*, 17–20 September, 2000: 394.



Tast A, Love RJ, Evans G, Andersson H, Peltoniemi OAT, Virolainen JV & Kennaway DJ, 2000. **The effects of the photophase light intensity on the scotophase melatonin response.** Proceedings of the 16th IPVS Congress, Melbourne, Australia, 17–20 September, 2000: 392.

Tast A, Hälli O, Andersson H, Love RJ & Peltoniemi OAT, 2000. **Seasonal alterations in circadian melatonin rhythms of the European wild boar and domestic gilts.** Proceedings of International Congress on Animal Reproduction, Stockholm, Sweden, 1–6 July, 2000: 275.

Tast A, Hälli O, Andersson H, Love RJ & Peltoniemi OAT, 1999. **Circadian melatonin profiles in European wild boar (*Sus scrofa*) and domestic pigs.** Proceedings of Conference of the Australasian Pig Science Association, Adelaide, South Australia, 28.11.–1.12.1999, Manipulating pig production VII, Cranwell PD (ed.): 107.

Peltoniemi, OAT, Tast A, Love RJ, 1999. **Seasonal, environmental and nutritional effects on gonadotrophins – Implications for establishment and maintenance of early pregnancy in the pig.** Proceedings of ESDAR Conference in France: 96–100.

Peltoniemi OAT, 1998. **Seasonal and management effects on fertility of the sow.** Proceedings of the XVIII Nordic Veterinary Congress,

Helsinki, Finland, 4–7 August, 1998: 113–116.

Peltoniemi OAT, Heinonen M, Tuovinen V, Saloniemi H & Love RJ, 1998. **Loose housing and seasonal infertility of the sow.** Proceedings of the 15th IPVS Congress, Birmingham, England, 5–9 July, 1998: 235

Yleistajuiset julkaisut

Peltoniemi O, 2000. **Emakon hedelmällisyyttä heikentävät stressi ja tulehdussairaudet.** Sika 5.

Tast A, 2000. **Kontrolloi sikalan valaistusta keuhalla - vältä hedelmällisyysongelmat syksyllä.** Sika 5.

Peltoniemi O, 2000. **Tiineytysosastot kunniaan.** Lihatalous, 2: 18–19.

Virolainen J, 1999. **Lämpöstressin merkitys porsitussikalassa.** Sika 5.

Peltoniemi O, 1999. **Kiimattomuusongelma.** Sika, 3:49–51.

Tast A, 1999. **Emakot ulkotarhaan harkiten.** KMVET, 3: 12–13.

Tast A, Peltoniemi O, ja Heinonen M, 1999. **Sikalan Eläinlääkärikirjassa kappaleet: Kiimattomuus (74–75), Tiinehtymättömyys (76–78), Valuttelevat emakot (79–81), Munasarjarakkulat (82), Virtsateiden tulehdukset (83–85), Luomiset ja muumiot (86–90), Pahnuekokoon vaikuttavat tekijät (91–93), Ympäristöolosuhteiden vaikutus hedelmällisyyteen (94–97), Syyshedelmättömyys joutilaspihatoissa (98–99), Hedelmällisyysongelma emakkosikalassa (100–104).**

Tast A & Peltoniemi O, 1998. **Syyshedelmättömyys joutilaspihatoissa.** Suomen Eläinlääkärilehti, 104, 2: 75–81.

Tast A, 1998. **Eläinlääkärit mukaan joutilaspihattojen suunnitteluun.** KMVET, 6: 16–18.

Tast A, 1998. **Emakoiden syyshedelmättömyyden etsitään ratkaisua villisian melatoniinitutkimuksella.** KMVET, 3: 8–10.

Tast A, 1998. **Onko suomalaisissa sikaloissa hedelmällisyysongelmia?** Sika, 4: 54–55.

Peltoniemi O, 1998. **Emakko poistoon – sattumalta vai harkitusti?** Sika, 3, 4–6.

Peltoniemi O, 1998. **Joutilashäkeistä pihattoon – muutokseen liittyvät hedelmällisyysvaikutukset.** Sika, 1: 14–17.

Peltoniemi O, 1997. **Pihatoissa ja joutilaskarsinoissa hedelmällisyysongelmia.** KMVET, 2: 4–7. □