

SIKOJEN RAUTAVALMISTEET

Tarvitseeko nopeammin kasvava sika enemmän rautaa?



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Mustiala, Maaseutuelinkeinot

Kevät 2018

Johanna Alanko

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Maatilatalous
Mustiala

Tekijä	Johanna Alanko	Vuosi 2018
Työn nimi	Sikojen rautavalmisteet, Tarvitseeko nopeammin kasvava sika enemmän rautaa	
Työn ohjaaja/t	Hanna-Maija Anttila	

TIIVISTELMÄ

Sikojen rautavalmisteita on monia, tässä työssä vertailtiin muutamaa käytössä olevaa variaatiota. Työtoimeksiantajan HKScan Finland Oy:n tavoitteena oli selvittää, tarvitseeko nopeammin kasvava porsas enemmän rautaa kuin hitaammin kasvava. Lisäksi muita tavoitteita olivat porsaiden terveys, eri tapojen kustannukset sekä tilakohtainen tarve selvittää voisiko injektio käyttöön siirtyä.

Työ toteutettiin kahdessa osassa. Toiminnallisessa osuudessa porsaat punnittiin kolmesti ja hemoglobiini mitattiin kahdesti ennen vieroitusta. Kirjallinen osuus pitää sisällään teorian lisäksi punnitus- ja mittaustulokset. Tutkimusryhmiä muodostettiin kolme: rautatahna + turverauta, rautainjektio ja rautainjektio + turverautaryhmä. Mittausten tarkoituksena oli selvittää painon ja hemoglobiinin kehitystä.

Tulokset kokeen osalta ovat vain suuntaa antavia. Otanta jäi liian pieneksi, jotta voitaisiin varmasti sanoa raudanantotapojen ja -määrien vaikuttavan merkittävästi kasvuun. Kokeen tulokset näyttäisivät kuitenkin siltä, että rautainjektio + turverauta olisi paras ratkaisu riittävän raudan saannin turvaamiseksi. Toisaalta rautatahna + turverautakäsittely hemoglobiinin vaihtelu kasvun alussa oli tasaisempaa kuin rautainjektioilla.

Avainsanat Porsas, Anemia, Raudan puutos, injektio, hemoglobiini

Sivut 29 sivua, joista liitteitä 1 sivu

Degree Programme In Agricultural and Rural Industries
Mustiala

Author Johanna Alanko **Year** 2018

Subject Piglet iron products do faster growing piglets need more iron than the slower ones?

Supervisors Hanna-Maija Anttila

ABSTRACT

A lot of different kinds of iron products for piglets are available. They are used for piglet iron deficiency. This thesis is about looking for the best way to give extra iron for piglets. In addition HKScan Finland Oy wanted to know does piglets who is growing faster need more iron than slower growing ones. The other goals were piglet health issues, costs between different styles compared with their benefits and farm needs for move to use injection.

The thesis has two sections. The research part included weighing the piglets in three times before weaning and measuring the hemoglobin two times before weaning. The work also includes theory about pig health and their live weight development from birth to weaning, which are compared to the research results. There were three research groups: iron paste+peat iron, iron in injection and iron injection+ peat iron. The goal for the research was to find out about connection between hemoglobins and weight using different ways to give iron to piglets.

Results of this thesis are only tentative because enough data was not gathered due to problems in measurement of piglets. There was also problems with the hemoglobin indicator. In addition so many things influence to piglets growth. However it seems like injection is the better way for piglets to get enough iron until weaning. But iron paste gives piglets a good start after birth. Paste prevents iron deficiency during five days after birth and iron scale won't variate rapidly like the given injection. Injection is given to about 5-7 days old piglets. That's why hemoglobin rates are lower for five days old piglet. Possible conclusion is that trying paste and injection together would be one alternative to prevent anemia after birth but injection would prevent later lack of iron.

Keywords Piglets, anaemia, Iron deficiency, injection, hemoglobin

Pages 29 p. + appendices 1 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	PORSAIDEN HOITO	2
2.1	Lämpö	2
2.2	Ruokinta	3
2.3	Käsittelyt ja stressi	4
2.4	Hygienia	4
3	TERNIMAIDON MERKITYS	4
4	PORSAIDEN RAUDANTARVE	5
5	ANEMIA	6
6	RAUTAVALMISTEET JA LISÄRAUDAN ANTOTAVAT	6
6.1	Rutainjektio	6
6.2	Rutatahna	7
6.3	Turverauta	7
6.4	Muita valmisteita	8
7	RAUDAN AIHEUTTAMAT HAITAT	8
7.1	Niveltulehdukset	8
7.2	Raudan yliannostus	9
8	TUTKIMUKSEN TAVOITTEET JA TOTEUTUS	10
8.1	Tutkimuksen tavoitteet	10
8.2	Kokeen järjestelyt	10
8.2.1	Olosuhteet	11
8.2.2	Ruokinta	12
8.2.3	Annostukset ja ajankohtien määrittys	13
9	TUTKIMUSKÄSITTELYT	14
9.1	Rutainjektio-käsittely	14
9.2	Rutainjektio + turverauta -käsittely	15
9.3	Rutatahna + turverauta -käsittely	15
10	TUTKIMUKSEN TULOKSET	15
10.1	Rutainjektio-käsittely	15
10.2	Rutainjektio + turverauta -käsittely	17
10.3	Rutatahna + turverauta -käsittely	18
10.4	Syntymäpainojen tulokset	19
10.5	Painojen ja hemoglobiiniarvojen tulokset viidentenä päivänä	20
10.6	28. päivän punnitus ja hemoglobiinimittausten tulokset eri käsittelyissä	20
11	RAUTAVALMISTEIDEN KUSTANNUSTEN TULOKSET	22

12 TULOSTEN TARKASTELU JA JOHTOPÄÄTÖKSET	22
12.1 Tulosten tarkastelu ja pohdinta	22
12.2 Tuloksiin vaikuttavat tekijät.....	23
12.3 Työelämälähtöisyys ja omat tavoitteet.....	25
13 LÄHTEET.....	27

Liitteet

Liite 1 Emakoiden porsimistiedot

1 JOHDANTO

Suomen sianlihantuotanto on ollut melkoisten muutosten keskellä viime vuosikymmenen ajan. Maatalouspolitiikka on jakanut sikatiloja, joko laajentumaan tai erikoistumaan pärjätäkseen kilpailussa. Sikaloiden keski koko on kasvanut ja pienempiä on karsiutunut pois.

Toimeksiantajana työssäni on HKScan Finland Oy. Aiheeksi valikoitui porsaiden rautavalmisteet ja tarvitseeko nopeammin kasvava porsas enemmän rautaa. Aihe on erittäin ajankohtainen, sillä hivenaineiden käyttösituksiin ei ole tehty muutoksia noin 50 vuoteen. Sikatalouden kehitys on mennyt koko ajan huimaa vauhtia eteenpäin.

Porsasmäärät emakkoa kohden ovat kasvaneet paljon. Parhaimmat tilat pääsevät jopa 30 vieroitettuun/emakko/vuosi.

Tuotannon tehostaminen on monen tekijän summa. Jalostuksen sekä ruokinnan kehittäminen antavat mahdollisuuden porsaiden nopeammalle kasvulle paremmalla rehuhyötysuhteella. Lisäksi pahnueiden koko sekä porsaiden elinvoima ovat kehittyneet. Kuluttajien toiveet sekä eläinten hyvinvoinnin edistäminen ovat tulleet osaksi tuotantoa.

Porsaiden nopeampi kasvu sekä suurempikokoiset pahnueet tuovat haastetta ruokinnan oikeanlaisiin ravintoainepitoisuuksiin. Kasvavat porsaat tarvitsevat lisärautaa, sillä emon maidosta ne eivät sitä saa riittävästi. Riittävätkö nykyiset lisäraudan antosuositukset vastamaan porsaiden tarpeita.

Raudanantotavoissa on paljon tilakohtaisia menetelmiä. Menetelmän valinnassa kiinnitetään huomiota kustannuksiin. Lisäksi työhön kulunut aika ja eläinten hyvinvointi ovat asioita, joihin kiinnitetään huomiota lisäraudan antotavan valintaa tehdessä.

2 PORSAIDEN HOITO

Porsaat ovat syntyessään keskimäärin noin puolentoista kilon painoisia ja niiden iho on sileä sekä herkkä hankaumille (kuva 1.). Sikiökaudella porsaille kehittyneet energiavarastot ovat pienet ja niiden vastustuskyky on erittäin alhainen. (Rosti 1985, 48.)



Kuva 1. Vajaan päivän ikäinen porsas (Alanko 2017)

Porsaiden hoidon onnistuminen niiden ensimmäisen elinviikon aikana on tärkeää. Se määrittää kasvua aina lihaksi sekä mahdollisesti aikuiseksi kasvuun asti riippuen tuotantolinjasta. Ensimmäisen elinviikon aikana tulee huolehtia porsaan riittävästä maidonsaannista, hyvistä olosuhteista ja lämmöstä. (Jälkö, Ketola, Nopanen, Partanen, Perttilä & Siljander-Rasi 2006, 50.)

2.1 Lämpö

Ihonalainen rasvakerros on pienillä porsilla ohut ja maksaan glykogeeniksi varastoitunut energia kuluu nopeasti. Porsaiden energiavarastot kuluvat jopa 11 tunnissa syntymästä porsitusosaston lämmön ollessa noin 18 celsiusasta. Sen vuoksi on tärkeää taata ternimaidon saanti pian syntymän jälkeen. Energian kulumisen hidastamiseksi tulee huolehtia myös porsitusosaston oikeanlaisesta lämpötilasta sekä lisälämmöstä lämpölampun tai lattialämmityksen avulla (kuva 2). Tavoitelämpötilaksi kannattaa asettaa +33 astetta. Jos energia kuluu vain lämmönsäätelyyn niin energiaa ei riitä enää liikkeellelähtöön. Tällöin porsas/porsaat jäävät ilman maidosta saatavaa energiaa ja vasta-aineita. Myös riski jäädä emon tallomaksi nousee, kun ne hakevat lämpöä emostaan. (Jälkö ym. 2006, 50.)



Kuva 2. Porsaita lämpölampun alla (Alanko 2017).

2.2 Ruokinta

Porsaat saavat ensimmäisen elinviikon aikana emon maidosta tarvitsemansa ravinnon kasvuunsa, lukuun ottamatta rautaa. Totuttaminen porsasrehuun hyvissä ajoin ennen vieroitusta vaikuttaa positiivisesti porsaan kasvuun. Porsaiden entsyymituotanto saadaan käynnistymään paremmin kiinteää rehua pilkkovaksi, kun rehua on varhaisessa vaiheessa saatavilla. (Alaviuhkola, Franssila, Helander, Kyntäjä, Marttila, Partanen, Puonti, Rantanen, Rautiainen, Savela, Siljander-Rasi, Suomi & Vuorenmaa 1999, 66.)

Usein tiloilla on käytössään niin sanottua pre-starter -rehua imeville porsaille. Porsaat tarvitsevat tietynlaisen aminohappokoostumuksen ja -laadun. Kotoisilla viljoilla lienee harvemmin päästy tällaisiin aminohappokoostumuksiin. Toisaalta porsaat myös oppivat varhaisessa vaiheessa ennen vieroitusta hakemaan kiinteää rehua ruokintakaukalosta tai -astiasta. Rehua annostellaan aluksi vain vähän kerrallaan, jotta porsaat pikkuhiljaa lähtevät tutkimaan sen tuoksua ja makua (kuva 3). Rehu voi olla kiinteää, puuromaista tai maitopohjaista. Vettä tulisi olla saatavilla koko ajan. (Kaaro, Kuisma, Nopanen, Partanen, Perttilä & Äijö 2012, 54.)



Kuva 3. Porsaat syömässä porsasrehua (Alanko 2017).

2.3 Käsittelyt ja stressi

Porsaiden ylimääräistä käsittelyä ensimmäisinä elinpäivinä tulee välttää varsinkin imetyksen aikana. Tällöin ei häiritä porsaiden ternimaidon saantia. Ylimääräinen melu sekä toimenpiteet häiritsevät niin emoa kuin porsaitakin. Kylmälle sekä vedolle altistuminen on porsaille suuri riskitekijä. Sopivalla lämpötilalla, ruokinnalla sekä oikeanlaisella eläintiheydellä vähennetään eläinten kokemaa stressiä. Pahnueiden tasauksia ja ryhmittelyjen muutoksia tulee välttää, jolleivät ne ole välttämättömiä eläinten hyvinvoinnin kannalta. (Siljander-Rasi & Partanen ym. 2006, 50.)

Porsaiden käsittelyssä on tärkeää toimia rauhallisesti. Ylimääräisen melun tuottamista tulee välttää, jotta porsaiden kokema stressi ei kasvaisi liikaa. (Van Engen, De Vries & Scheepens 2012, 24.)

2.4 Hygienia

Ruokinta-astioiden tulee olla imevillä porsaille puhtaat. Vanha rehu tulee poistaa ennen uuden rehun lisäämistä. Erityisesti maitopohjaisten puurojen tai jugurttien kohdalla tulee olla erittäin huolellinen astioiden hygienia. Karsinoiden puhtaudesta sekä kuivuudesta huolehtiminen pienentää sairastumisriskiä, sillä bakteerit viihtyvät kosteissa paikoissa. (Kaaro, Kuisma, Nopanen, Partanen, Perttilä & Äijö 2012, 55.)

3 TERNIM AidON MERKITYS

Ternimaito on porsaiden elinehto monellakin tavalla. Siitä ne saavat tarvitsemaansa energiaa rasvan muodossa. Porsaan elimistö käyttää rasvaa energiana lämmöntuotantoon sekä ihonalaisen rasvakerroksen luomiseen. Kerroksen on tarkoitus toimia myös lämmöneristeenä. Emän maidon vasta-ainepitoisuus on muodostunut sen mukaan, missä se itse on kasvanut ja mitä bakteereja se on kohdannut. Vasta-aineet eivät kuitenkaan siirry porsaille emakon istukan kautta niiden suuren koostumuksen vuoksi. Näin ollen porsaat saavat oikeanlaisia puolustusmekanismeja elinympäristössään piileviin taudinaiheuttajiin vasta ternimaidosta. (Rosti 1985, 48.)

Porsaat pyrkivät melko pian syntymänsä jälkeen imemään emakon nisiä. Ternimaidon saanti on taattava kaikille porsaille 12 tunnin sisällä porsimisesta. Ternimaidossa on porsaan kasvuun tarvittavia aminohappoja sekä hormoneja (insuliinia, tyroksiinia, kortisolia). Nämä edistävät kasvua sekä muuttavat suoliston seinämää siten, että suurimolekyyliset yhdisteet eivät pääse imeytymään elimistöön. Maito sisältää myös vasta-aineita erilaisia suolistotulehduksia vastaan ja siitä saatavat proteiinit kasvattavat porsaiden ja emakon välistä sidettä. Myös maidon vasta-ainepitoisuudet alkavat laskea ensimmäisen vuorokauden jälkeen porsimisesta. Vasta-aineet voivat taistella taudinaiheuttajia vastaan kolmella tavalla. Ensin ne pyrkivät

estämään niiden elimistöön pääsyä. Veressä kulkiessaan ne pyrkivät tuhoamaan taudinaiheuttajat, jotka pääsevät elimistön puolustuksesta huolimatta läpi. Kolmas keino on torjua ja parantaa infektiota. (Van Engen, De Vries & Scheepens 2012, 18; Rosti 1985,48.)

Porsaille on yleensä käytettävissään 14 (7+7) nisää, joten suuremmat pahnueet tarvitsevat eritoten huomiota. Kaikille porsaille on pyrittävä saamaan emon ternimaitoa riittävästi. Porsaita voidaan jakaa siten, että ensin syntyneet laitetaan porsaspesään tai levyn taakse, jotta pienillä ja vastasyntyneillä on myös mahdollisuus saada ternimaitoa. Kun ternimaidon imeytyminen lakkaa, voidaan pahnueita tasata, jotta porsaat saavat jatkossa tarpeeksi maitoa. Noin vuorokausi porsimisen jälkeen siirretään suuremmasta pahnueesta vähemmän porsineelle emakolle muutama porsas, jotta taataan riittävä maidon saanti. (Kaaro ym. 2012, 99.)

Porsaiden ternimaidon tarve ensimmäisen 12 tunnin aikana on noin 15 x 15 ml. Imetys lähtee siten, että emo imettää alkuun kokoaikaisesti. Pikkuhiljaa emo muuttaa imetyksen tiettyyn rytmiin ja kutsuu porsaat syömään yhtä aikaa tietyin väliajoin. (Hulsen & Scheepens 2010, 40.)

Merkkejä huonosta maidonsaannista on monia. Selkeimmin niitä huomaa, kun seuraa imetystä. Jos imetyksen jälkeen porsas jää emon viereen hakemaan nisiä yksinään, kertoo se porsaan jääneen nälkäiseksi. Jatkuvasti vatsallaan makaava emakko imettää luultavasti huonosti ja pyrkii suojaamaan itseään porsaiden puremiselta. Polvivammat porsaille kertovat yleensä kovasta kilpailusta emakon nisillä. Tämä ongelma on varsinkin isokokoisilla pahnueilla. Jos porsaat pyrkivät nisille emakon ollessa pystyssä, on sekin yksi merkki maidonsaannin hankaluuksista (Hulsen & Scheepens 2010, 43.)

4 PORSaidEN RAUDANTARVE

On muutama aine, joita porsaat eivät ternimaidosta saa tarpeeseensa nähdessä riittävästi. Tällaisia aineita ovat muun muassa rauta ja kupari. (Jälkö ym. 2006, 52.)

Raudan tehtävänä on olla mukana hemoglobiinin muodostamisessa ja sitä on kahdessa eri muodossa. Veren seerumin mukana sitä kutsutaan transeferriini-muotoiseksi raudaksi. Haima, maksa, munuaiset ja luuytimet sisältävät ferritiini-muotoista rautaa. Ferritiini on ikään kuin elimistön rautavarasto. (Jälkö ym., 2006, 24,50.)

Porsalla on syntyessään pienet rautavarastot (30 - 50 mg), jotka kestävät noin viikon verran. Tuotanto-olosuhteissa porsas saa maidon mukana rautaa noin 1mg/pv, mutta se ei yksinään riitä porsaan seitsemän milligramman päivätarpeeseen. Ensimmäisten elinviikkojen aikana raudan tarve on

200 – 300 mg. Ilman lisärautaa porsas sairastuu anemiaan. (Rosti 1985, 49; Farmit. b) (n.d).)

Vastasyntyneen porsaan normaali hemoglobiinitaso on 12 – 13 g / 100 ml, mutta se laskee jo kymmenenteen päivään mennessä huomasti. Tällöin pitoisuus veressä on enää noin 6 - 7 g / 100 ml. (5m Publishing 2000-2014.)

Luonnossa sika saa rautaa tonkimalla maata. Tuotanto-oloissa rautaa tulisi antaa kaikille porsaille noin kolmen päivän kuluttua porsimisesta. Tapoja on useita, mutta yleisimmät ovat turverauta, rautainjektio ja rautatahna. Emakolle annetun raudan ei ole todettu vaikuttavan maidossa olevaan raudan määrään. (Van Engen, De Vries& Scheepens 2012,24; Jälkö ym. 2006, 52.)

5 ANEMIA

Veren hemoglobiinitason aleneminen alle 8 g / 100 ml johtaa veren punasolujen heikentyneeseen kykyyn kuljettaa happea elimistön käyttöön. Tällöin seurauksena on vastustuskyvyn alentuminen (5m Publishing 2000-2014.)

Rosti (1985) kuvailee anemian oireiksi muun muassa pörrökarvaisuutta, kasvun hidastumista sekä ihon kalpenemista. Lisäksi porsaan ruokahalun heikentyessä sen vastustuskyky heikentyy. Tällöin porsas on alttiimpi taudinaiheuttajille ja usein raudan puutoksesta kärsivä porsas sairastuukin helpommin ripuliin. Luonnossa porsaat kasvavat hitaammin, minkä vuoksi lisärautaa maasta tarvitaan vähemmän kuin tuotanto-olosuhteissa. (Farmit A) porsaiden anemia n.d).

6 RAUTAVALMISTEET JA LISÄRAUDAN ANTOTAVAT

6.1 Rautainjektio

Lisärautaa voidaan antaa suonensisäisenä pistoksena yleensä kertaluontoisena annoksena yhdestä kahteen millilitraan, riippuen valmisteesta. Pistos annetaan yleensä niskalihakseen, muutama sentti korvasta niskaan päin tai vaihtoehtoisesti nahan alle masmalopoimuun, joka on verrattavissa nivuseen. (Kaaro ym. 2012.)

Injektio on raudan imeytymisen kannalta hyvä vaihtoehto, mutta sillä on myös omat riskinsä. Negatiivisena vaikutuksena injektiossa on niveltulehduksen riski. Pistoskohta mahdollistaa taudinaiheuttajien pääsyn verenkiertoon. Lisäksi rauta on oiva kasvualusta bakteereille. Kun pistos annetaan liian pienelle / nuorelle porsalle, riski niveltulehdukseen on

suurempi kuin vanhemmalla porsaalla. Vailla vastustuskykyä syntynyt porsas ei ole vielä muutaman päivän ikäisenä kehittänyt puolustusta taudinaiheuttajia vastaan. Tällöin nivelet tulehtuvat helpommin. (Hassinen, Munsterhjelm, Parviainen, Rauhala, Rönqvist, Teerimäki, Tirkkonen, Tuuri, Åberg & Övermark 2004, 46.)

6.2 Rautatahna

Rautatahnassa rauta on muodossa, jossa se imeytyy parhaiten suun kautta. Tahnamainen annos syötetään porsaan suuhun annostelijan (kuva 4.) avulla kielen takaosaan. Se annetaan noin kahdeksan tunnin sisällä porsimisesta, sillä sen imeytyminen heikkenee nopeasti. Tällaisissa valmis-teissa rauta on suurimolekyylisessä muodossa, jota kutsutaan rautadekstaaniksi. (Jälkö ym. 2006, 52.)



Kuva 4. Rautatahnan annostelija (Alanko 2017)

Rautatahnaa kutsutaan myös alkuraudaksi, koska sitä käytetään usein yhdessä turveraudan kanssa. Turveraudalla pyritään varmistamaan lisäraudan saanti vielä myöhemmässä kasvun vaiheessa. (Kaaro ym. 2012,50).

6.3 Turverauta

Turverautaa käytetään nykyisin ns. rautalisänä vielä varsinaisen lisäraudan, kuten rautatahnan tai rautainjektiolla annettavan valmisteen tuoksi. Turverauta sisältää rautaa 800 mg / l Sitä annostellaan rehun yhteyteen päivittäin yleensä vieroitukseen saakka. Turverauta on noin 135 celsiusasteessa kuumennettua, rautaa sisältävää turvetta. Mykobakteeririkin vuoksi kuumentamatonta turvetta ei suositella käytettäväksi sikalassa. (Jälkö ym. 2006 39,52.)

Turveraudan tarkoituksena on ennaltaehkäisevä terveydenhoito. Sillä pyritään ehkäisemään raudanpuutoksesta aiheutuvan anemian puhkeamista, antamalla lisärautaa. Rautaseokset yleensä sisältävät myös muita ravintoaineita, jotka ovat hyväksi porsaan terveydelle, kuten kuparia ja

sinkkiä. Turverautaa pidetään stressiä lievittävänä virikkeenä, sillä porsaas saavat tonkia yleensä lattialta rehuun sekoitettua turverautaa. Tätä voidaan peilata siihen, että luonnossa sika etsii rautaa maasta, jolloin turpeen anto tavallaan mahdollistaa sekä tukee eläimen luontaista käyttäytymistä. Turverautaa voi valmistaa myös itse. Litraan vettä sekoitetaan viisi grammaa rautasulfaattia. Neste imeytetään turpeen sekaan. (Jälkö ym. 2006, 52.)

6.4 Muita valmisteita

Erilaisina mureina annettavia valmisteita turveraudan lisäksi on olemassa. Esimerkiksi Suomen rehun Pekoni Rauta minirae. Käyttöperiaate on sama kuin Soft Iron turpeellakin eli lisäraudana. (Suomen rehu n.d) The Effects of Iron supplementation in preweaning piglets -tutkimuksessa käytössä yhtenä rautavalmisteena oli myös juomaveteen sekoitettua rautaliuosta.

7 RAUDAN AIHEUTTAMAT HAITAT

7.1 Nivel tulehdukset

Nivel tulehduksen syynä on yleensä jonkin bakteerin aiheuttama tulehdus. Tavallisimmat bakteerin aiheuttamat tulehdukset nivelissä ovat yleensä erilaisten streptokokkibakteerien aiheuttamia. Muita nivel tulehduksen aiheuttajia ovat muun muassa sikaruusu eli Erysipelothrix rhusiopathiae, stafylokokki sekä E.coli bakteerit. (HKScan Finland 2011.)

Nivelessä oleva nivel neste on bakteereille suotuisa elinympäristö. Nivel tulehduksen oireita ovat nivelen turpoaminen ja eläimen ontuminen. Lisäksi porsaalla voi ilmetä kuumetta, apaattisuutta sekä juomahaluttomuutta. (HKScan Finland 2011.)

Infektio kulkeutuu eläimen elimistöön esimerkiksi likaisen neulan kautta. Kastointi sekä tarpeen vaatiessa tehtävät hampaiden hiontatoimenpiteet aiheuttavat myös tulehdusriskin. Ternimaidon vähäinen saanti porsaan ensimmäisten elintuntien aikana altistaa myös nivel tulehduksille, koska porsas ei saa riittävästi vasta-aineita taudinaiheuttajia vastaan. Erilaiset porsaiden valtataisteluista syntyneet haavaumat tai karsinarakenteisiin itsensä loukanneet eläimet ovat myös alttiita infektioille. (HKScan Finland 2011.)

Avohaavat ovat yleisin syy bakteerien pääsyyn elimistöön, josta ne kulkeutuvat niveliin ja pesiytyvät sinne. Infektio voi kulkeutua niveleen myös nivelen ulkopuolisista tulehduksista tai verenkierron kautta, jolloin se aiheuttaa märkivän nivel tulehduksen. Tällaisia ovat muun muassa pikkuporsaiden napatulehdus, hännänpurenta ja kastraatio. Tällaisessa

parantumisennuste on huono, jos sitä ei hoideta ajoissa ja oikein. (Nikunen 1999, 16-17; Laurila 1999, 181.)

Rautala ym. (1999, 16-18, 181) mukaan infektioriskiä voidaan pienentää hyvällä työskentelyhygienialla porsaita käsiteltäessä. Hyvä hygienia tulisi huomioida varsinkin lääkityksissä sekä eri toimenpiteissä. Neulojen vaihtaminen, varsinkin eri pahnueiden välillä, estää bakteerien siirtymisen karsinasta toiseen. Kastrointivälineiden puhtaus sekä karsinan hygieniasta huolehtiminen edistävät kastroinnista aiheutuneen haavan tervehtymistä. Lattioiden, karsinarakenteiden ja ritilöiden kunnosta huolehtimisella saadaan vähennettyä eläinten ruhjeita sekä jalkavaivoja. Tällöin taudinaiheuttajakaan eivät pääse haavaumien kautta aiheuttamaan tulehduksia. Myös karsinoiden riittävällä kuivituksella voidaan ehkäistä erilaisten hankaumien syntymistä, joka on varsinkin imevillä porsailta ongelma. (Hulsen & Scheepens 2006, 48-49.)

Tulehtuneen nivelen hoidossa ennuste on heikohko, mikäli antibioottihoidoa ei aloiteta tarpeeksi ajoissa. Antibioottilääkitys tulisi aloittaa mahdollisimman pian oireiden ilmettyä, jotta niveleen ei ehdi tulla palautumattomia muutoksia. Jos kyseessä on moniniveltulehduksesta johtuva tulehdus, antibioottihoido ei juurikaan enää auta. (Rautala yms. 1999, 181.)

Tulehtunut nivel vaikuttaa vielä pitkänkin ajan jälkeen porsaan kehitykseen. Elimistöön kulkeutunut bakteeri ja tulehdus altistavat sian myös muille tulehduksille, jolloin sairaana ollessaan sen vastustuskykykin heikentyy. Vaikka antibioottihoido tehoasikin, porsas on hitaampi kasvamaan sekä stressaantuu helpommin vieroituksista ja siirroista kuin muut pahnueen porsaat. (Hulsen & Scheepens 2010, 17.)

7.2 Raudan yliannostus

Raudan yliannostus voi aiheuttaa värimuutoksia pistoskohdassa. Pistoskohta voi olla kipeä ja aiheuttaa tulehduksen. Erilaiset paiseet ovat myös mahdollisia. Bakteeritaudit ovat yleisempiä porsailta, jotka kokevat yliannostuksesta johtuvaa rautashokkia. (Vetcare 2013.)

E-vitamiinin tai seleenin puute emakolla tiineyden loppupuolella voi aiheuttaa porsaille rautashokin. Sen oireita ovat muun muassa oksentelu, kouristelu ja kuolema. (Laine 2011)

8 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET JA TOTEUTUS

8.1 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää ovatko nykyisin käytössä olevat lisärautasuositukset riittävät. Tuotannon tehostamisen johdosta porsaat kasvavat nopeammin geneettisen ja rehunjälöstyksen kehittymisen vuoksi. Sen vuoksi pitäisi kiinnittää huomiota makroaineiden lisäksi mikroaineisiin, kuten hivenaineisiin. Tavoitteena opinnäytetyössä oli selvittää, tarvitseeko nykytuotannossa nopeammin kasvava porsas enemmän rautaa verraten siihen mitä tämän hetkiset suositukset sanovat.

Aiheen ajankohtaisuus, tuotannon kehittymisen lisäksi, liittyy siihen, että varsinkaan suomalaista tutkimustietoa ei ole paljon. Tutkimukset, joita on tehty Suomessa, alkavat olla aika vanhoja. Ulkomailla tutkimuksia on tehty enemmän. Yksi niistä on Early indicator of iron deficiency on large piglets - tutkimus, jossa oli saatu tulokseksi, että suuremmilla porsailta hemoglobiiniarvot ovat alhaisemmat kuin pienemmillä porsailta. (Sheeva Bhattarai ja Dr Jens Peter Nielsen 2016.)

Tutkimuksessa oli tarkoituksena selvittää, kuinka suuret imeytymiserot ovat rautatahnan sekä rautainjektion välillä. Oletuksena oli, että rautatahna imeytyisi heikommin kuin rautainjektio. Pistoksen aiheuttamat infektioriskit huomioon ottaen haluttiin selvittää, ovatko negatiiviset vaikutukset suurempia kuin hyödyt.

Tutkimustilan tavoitteena oli selvittää, tuleeko niveltulehduksia enemmän, jos porsaiden lisärautana käytetään injektioita. Tutkimuksella pyrittiin selvittämään voisiko rautatahnan mahdollisesti vaihtaa rautainjektiona annettavaan liuokseen. Rautainjektioilla porsaille tehtävien käsittelyjen määrä on pienempi kuin rautatahnaa käytettäessä, eikä vastustuskykyä koetella aiheuttamalla stressiä niiden ensimmäisten elinpäivien aikana.

Toinen tilakohtainen tavoite oli selvittää eri raudanantotapojen kustannukset. Varsinkin rautatahna + turverauta ja rautainjektio + turverauta - kokonaisuuksien kustannukset olivat tärkeitä selvittää.

8.2 Kokeen järjestelyt

Käytännön koe toteutettiin 60 emakon yhdistelmäsiikalassa kotitilallani. Porsitusosaston kapasiteetti on kerrallaan 20 emakkoa. Emakoita tuotiin porsimaan sitä mukaa, kun odotettuun porsimisaikaan oli noin viikko.

Tutkittavat pahnueet syntyivät maaliskuu- toukokuussa. Pahnueet valikoituivat sattumanvaraisessa järjestyksessä. Alussa pahnueita oli tarkoitus olla noin 10 pahnuetta yhtä koeryhmää varten. Käytännössä lukumäärä jäi vajaan.

Jokaiselle emakolle asetettiin emakkokortti seinälle. Korttiin kirjattiin havaintoja porsimisen kulusta, lääkityksistä, porsaiden siirroista jne. Sen oli tarkoitus myös helpottaa sekä nopeuttaa hoitajien työskentelyä sikalassa.

Kokeessa tarvittiin ämpäriä sekä isoa kassia avuksi punnitsemisessa. Porsaat punnittiin kolmeen kertaan ennen vieroitusta. Hemoglobiinin seuranta varten tarvittiin hemoglobiinia mittaava pikamittari sekä kyvettejä (Kuva 5). Kyvetit ja mittari tulivat HKScanin kautta. Injektioneuloja tarvittiin verinäytteen ottoa varten. Porsaille hankittiin erivärisiä korvamerkkejä, jotta yksilöinti saatiin onnistumaan.



Kuva 5. Hemoglobiinin mittauksessa käytetty pikamittari ja mittarin päällä kyvetti, johon verinäyte imeytyi. (Alanko 2018)

8.2.1 Olosuhteet

Emakot tuotiin porsimaan pestyihin karsinoihin (kuva 6), jotka kuivitettiin ja siivottiin päivittäin kaksi kertaa. Kuivikkeena käytettiin kutterinlastu sekä olkea. Emakot porsivat porsitushäkeissä ja porsaille oli omat katokseliset pesät ja lisälämmönlähteenä lämpölamput.



Kuva 6. Porsitusosasto (Alanko 2017)

8.2.2 Ruokinta

Porsimaan tullessaan emakot (kuva 7) saivat porsasrehuun sekoitettuna rautamuretta ja E-strong vitamiinia sekä loishäätö lääkinnän. Emakot saivat kuivaruokkijan kautta päivittäin kaksi kertaa jauhoseoksen. Rehumäärä muokattiin porsasmäärän sekä syömishalun mukaan. Hoidon yhteydessä seurattiin emakoiden ja porsaiden terveyttä.



Kuva 7. Emakko tuotu pihatosta porsitusosastolle (Alanko 2017)

8.2.3 Annostukset ja ajankohtien määrittäminen

Ryhmät erotettiin erivärisillä korvamerkeillä. Sinisillä merkeillä merkittiin rautainjektio + turverauta -käsittely, keltaisilla merkeillä olevat saivat pelkän injektion ja valkoiset olivat rautatahna + turverauta -käsittely.

Porsaiden merkinnällä haluttiin yksilöidä porsaat, jolloin tiedot painonkehityksestä sekä hemoglobiinista saatiin yksilökohtaisesti kerättyä. Hemoglobiinin mittausta tehtiin ennen injektion antoa samoin punnitseminen. Porsaita punnittiin (kuva 8) ensimmäisenä elinpäivänä, viidentenä elinpäivänä ja 28 elinpäivänä. Hemoglobiini mitattiin viidennen ja 28. elinpäivän kohdalla.



Kuva 8. Porsaiden punnitus vaa'an ja ämpärin avulla (Alanko 2017.)

Hemoglobiiniarvoa varten tarvittiin verinäyte. Se otettiin pistämällä neulalla porsaan korvalehteen pieni reikä, josta toisesta veripisarasta otettiin kyvetille näyte. Hemoglobiini mittarilla saatiin pikatulokset porsaan hemoglobiinista. Ajankohdat haluttiin samaksi, jotta tulokset olisivat mahdollisimman vertailukelpoisia. Kaikkia porsaita ei voinut välttämättä vieroittaa 28. vuorokauden kohdalla, koska osa oli liian pieniä. Tällöin kuitenkin saatiin saman ikäisten porsaiden tulokset, jotta tuloksia voitiin verrata toisiinsa.

9 TUTKIMUSKÄSITTELYT

9.1 Rautainjektioikästitely

Rautainjektiona käytettiin Serumwerk Bernburg AG:n valmistamaa Ursoferran 200 mg/ml -valmistetta. Se on tarkoitettu porsaiden raudanpuutoksen ehkäisyyn ja hoitoon. Liuos sisältää rauta(III)-ioneja (gleptoferronina) sekä fenolia apuaineena. Muita mahdollisia valmisteita olisivat olleet muun muassa Orion Pharmedin valmiste Uniferon 200mg/ml ja Laboratorios Hipra S.A:n valmistama Ferglep vet 200mg/ml.

Rautainjektiota annosteltiin 1 ml porsaalle niskalihakseen viiden päivän ikäisenä. Kuvassa 9 on kokeessa käytetty rautainjektioiliuos. Liuos on koostumukseltaan ruskea ja nestemäinen. Annostelussa käytettiin apuna ”automaattiruiskua” ja 6 mm injektioneulaa. (kuva 10).



Kuva 9. Rautainjektioiliuos (Alanko 2018)



Kuva 10. Automaattiruisku (Alanko 2018)

9.2 Rautainjektio + turverauta -käsittely

Porsaat saivat Ursoferran 200 mg / ml rautainjektion viiden päivän ikäisenä. Sen lisäksi porsaat saivat viiden päivän iästä eteenpäin aamuisin turverautaa 2,5dl / pahnue. Mikäli porsaita pahnueessa oli 15 kappaletta tai enemmän, annettiin turverautaa 3 dl. Turverauta-annostelu tehtiin pres-tarter-rehun päälle. Turverautana käytettiin Biofarm Oy:n Soft Iron tuotetta (kuva11). Soft Iron turpeessa on rauta-aminohappokelaatin lisäksi myös sinkkiaminohappokelaattia, mangaaniaminohappokelaattia ja kupariaminohappokelaattia.



Kuva 11. Turverauta (Alanko 2018)

9.3 Rautatahna + turverauta -käsittely

Porsaat saivat noin yhden vuorokauden ikäisenä Biofarm Oy:n Milka Rautatahna -valmistetta. Rautatahna annosteltiin suun kautta annostelijan avulla noin 3 ml (kaksi puristusta) porsas kohden. Lisäksi viiden päivän iästä eteenpäin aloitettiin annostelevaan aamuisin 2,5 dl pahnuetta kohden turverautaa.

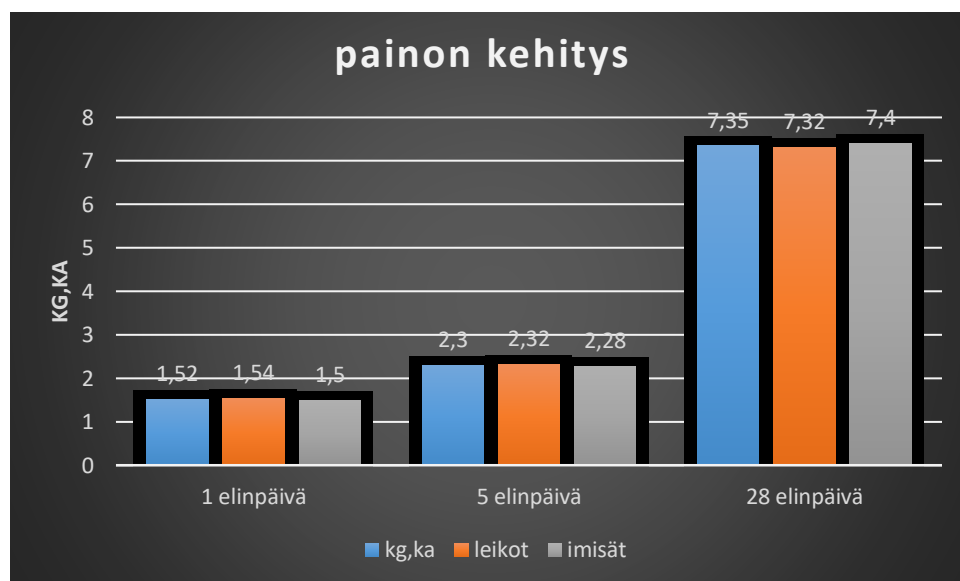
10 TUTKIMUKSEN TULOKSET

10.1 Rautainjektio-käsittely

Rautainjektio-käsittelyssä oli neljä emoa, joiden keskipäinen pahnueluku oli 14 porsasta. Yhteensä näiden neljän emon pahnueissa porsaita oli 56, joista 31 leikkoja eli karjuporsaita ja 25 imisiä eli naarasporsaita. Koko injektio-käsittelyssä porsaita olisi ollut 98. Näiden tulokset ovat mukana siltä osin taulukoissa 8-10, kuin hemoglobiineja saatiin mitattua.

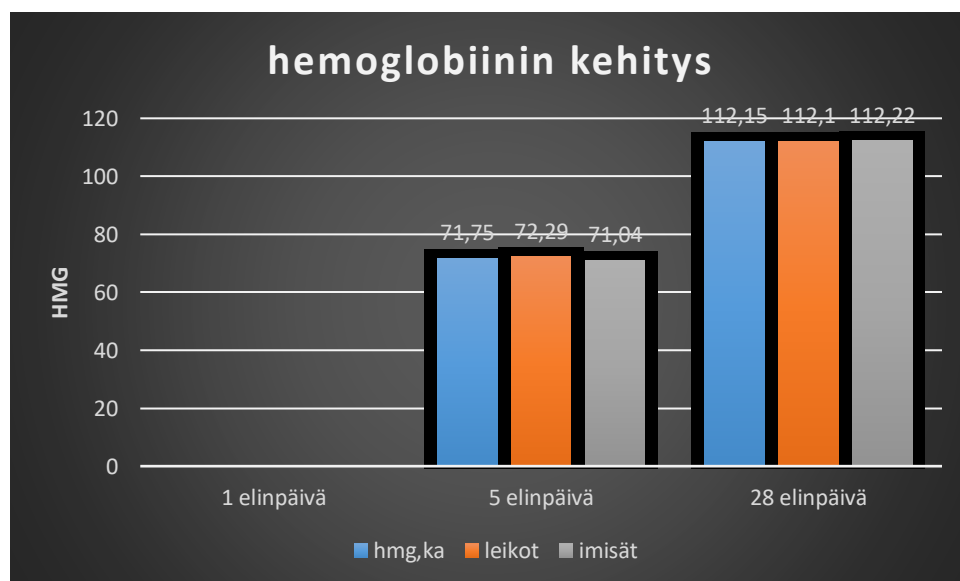
Kuvassa 12 on rautainjektio-käsittelyn saaneiden porsaiden painojen keskiarvo (kg, ka) kehitys ensimmäisestä elinpäivästä 28. elinpäivään eli vie-roitukseen. Ka, kg tarkoittaa kaikkien rautainjektion saaneiden porsaiden

keskiarvopainoa. Taulukkoon on eroteltu vielä käsittelyn saaneiden leikkosten ja imisien painojen keskiarvot. Imisien ja leikkosten painojen kehitys kulkivat käytännössä samoissa lukemissa. Syntymäpainot olivat kaikilla puolentoista kilon kohdilla.



Kuva 12. Porsaiden punnitustulokset (Alanko 2018)

Kuvaan 13 näkyvät keskiarvoiset hemoglobiiniarvot. Ensimmäisen elinpäivän kohdalla ei ole hemoglobiiniarvoa, koska mittaukset tehtiin ainoastaan viidentenä päivänä ja 28. päivänä syntymästä. Hmg, ka tarkoittaa hemoglobiinin keskiarvoa kaikkien rautainjektiokäsittelyn saaneiden porsaiden välillä. Noin viiden päivän ikäisillä porsilla hemoglobiiniarvot olivat alle suositusten, lähellä anemiaa. Vieroitusiässä hemoglobiiniarvot olivat tavoitteiden mukaiset.

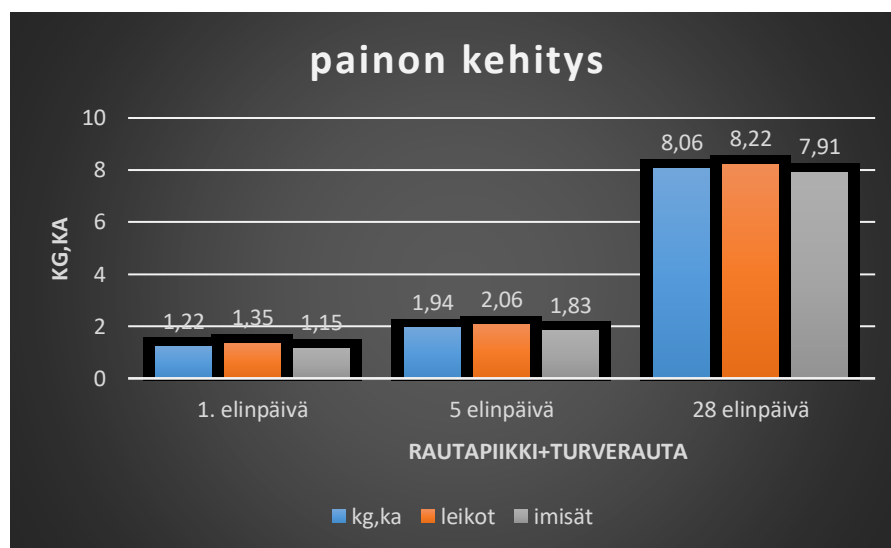


Kuva 13. Porsaiden hemoglobiiniarvojen keskiarvot rautainjektiokäsittelyn saaneilla porsilla (Alanko 2018)

10.2 Rautainjektio + turverauta -käsittely

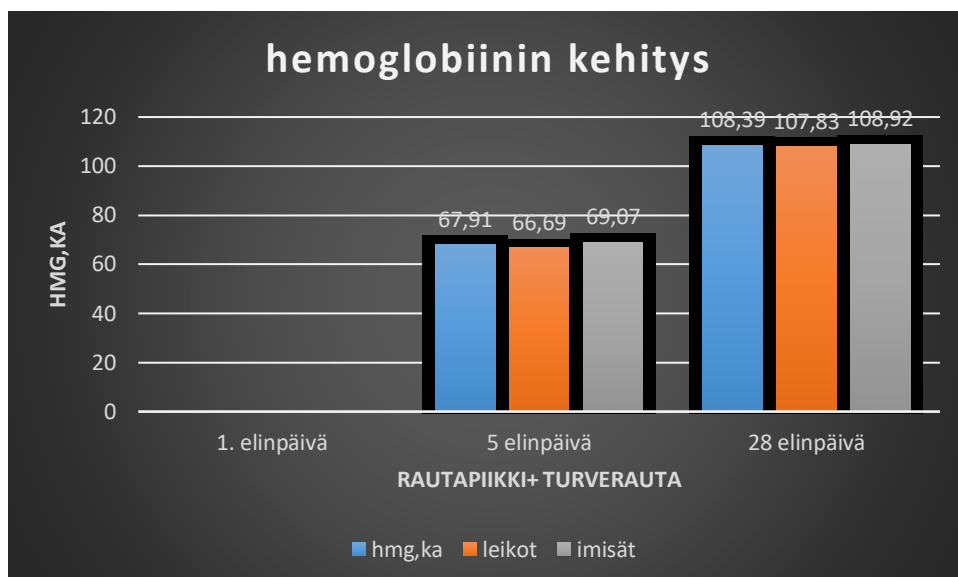
Rautainjektio + turverauta -käsittelyssä oli viiden emakon pahnueissa kaiken kaikkiaan porsaita 74. Näistä 27 oli leikkoja ja 47 imisiä. Kaiken kaikkiaan olisi ollut 109 porsasta, mikäli kaikista olisi saanut vielä 28. päivän tiedot.

Injektio + turverauta -käsittelyn painojen keskiarvot ovat havainnollistettu kuvaan 14. Leikkojen ja imisien yhteinen keskiarvo on määritetty kg,ka. Tässä käsittelyssä syntymäpainot ovat olleet keskimäärin 1,20 kilongaman luokkaa. Imisien painot ovat leikkoja pienemmät kussakin punnituksessa. Vieroituspainot ovat melko korkeat keskimäärin.



Kuva 14. Rautainjektio + turverauta -käsittelyn keskiarvopainot (Alanko 2018)

Kuvasta 15 nähdään leikkojen hemoglobiinin olevan alempi kuin imisillä viidennen ja 28. päivän kohdalla, mutta erot ovat melko pienet. Kuvien perusteella leikkojen keskiarvoinen paino on korkeampi kuin imisien, mutta niiden hemoglobiini on alhaisempi.

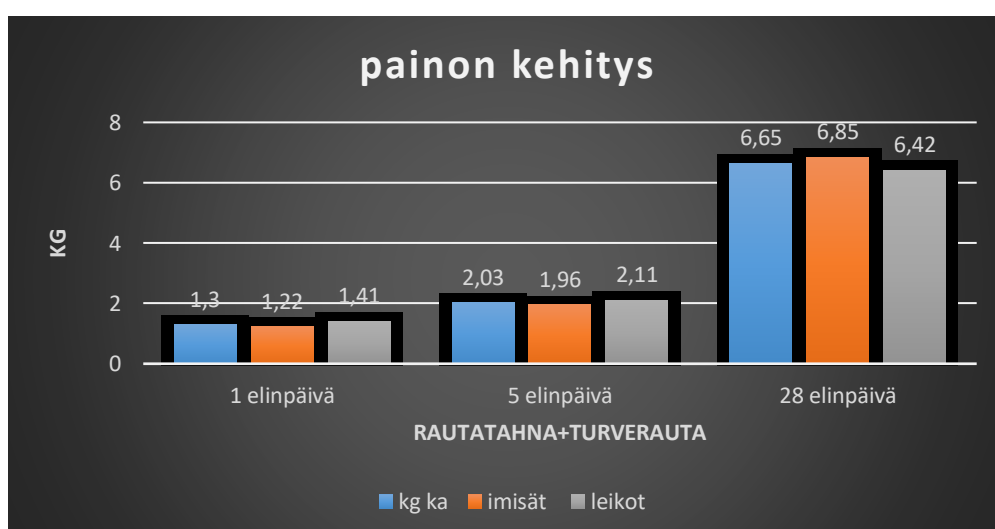


Kuva 15. Hemoglobiinimittausten keskiarvot rautainjektio + turverauta - käsittelyssä (Alanko 2018)

10.3 Rautatahna + turverauta -käsittely

Käsittelyssä oli neljän emakon pahnueet, 59 porsasta. Koko ryhmässä oli yhteensä 165 porsasta. Hemoglobiininmittarin hajoamisen takia kaikista 165 porsaista ei saatu 28. päivän punnituksia.

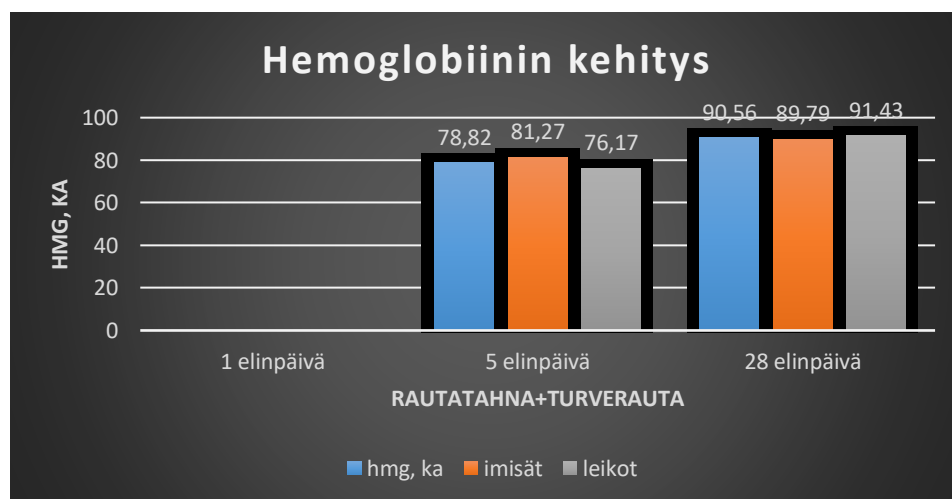
Alla olevassa kuvassa 16 on neljän emon pahnueiden keskiarvopainot ja taulukossa 6. hemoglobiinin keskiarvot. Leikot ovat ensimmäisen ja viidennen päivän kohdalla keskimäärin painavampia, mutta 28. päivänä painot kääntyvät toisin. Tällöin leikkojen paino on 6,85 kg leikkojen painojen ollessa 6,42 kg.



Kuva 16. Punnitustulokset rautatahna + turverauta- käsittelystä

Vaikka imisien paino onkin viidennen päivän kohdalla pienempi kuin leikkojen, niin niiden hemoglobiiniarvot ovat kuitenkin korkeammat. Tämän huomaa vertailemalla kuvia 16 ja 17.

Toisaalta taas imisien hemoglobiiniarvot ovat pienemmät 28. päivän kohdalla, vaikka paino onkin hieman suurempi leikkoihin nähden. Porsaas ovat käyttäneet vähemmän rautavarastojaan, mikäli ne kasvavat hitaammin.



Kuva 17. Hemoglobiini mittaukset rautatahna + turverauta -käsittely (Alanko 2017)

Vaikka porsaas ovat saaneet rautatahnan jo syntyessään, veren hemoglobiinipitoisuus kuitenkin kasvaa porsaas kasvaessa. Vielä jopa viidennen päivänkin jälkeen.

10.4 Syntymäpainojen tulokset

Taulukossa 1. on porsaiden syntymäpainot käsittelykohtaisesti. Keltainen väri on rautainjektio-käsittelyn saaneet porsaas. Sininen on rautainjektio + turverauta -käsittelyn porsaita ja vihreä on rautatahna + turverauta -käsittelyt porsaas. Taulukossa vrt. kaikki tarkoittaa kaikkia porsaita, jotka olivat kokeessa alusta mukana, mutta osasta jäi viidennen ja 28. päivän tiedot uupumaan hemoglobiinimittarin hajoamisen takia.

Lähtökohtaisesti rautainjektio-käsittelyn saaneet porsaas olivat syntyessään keskimäärin painavampia. Kuten taulukossa 7 näkyy rautainjektio-käsittelyn saaneiden (kelt.) syntymäpainot ovat keskiarvoltaan suuremmat kuin muilla käsittelyillä. Suurimmat erot painoissa leikkojen ja imisien välillä olivat rautainjektio + turverauta -käsittelyssä. Minimit ja maksimit eivät juurikaan eroa toisistaan, joten lähtökohtaisesti ryhmät ovat samankaltaisia.

Taulukko 1. Syntymäpainojen tuloksia käsittelyjen kesken

1. Elinpäivä			1. Elinpäivä			1. Elinpäivä					
kaikki	leikot	imisät	kaikki	leikot	imisät	kaikki	leikot	imisät			
kg, ka	1,3	1,41	1,22	kg, ka	1,22	1,35	1,15	kg, ka	1,52	1,54	1,50
maksimi	2	2	1,75	maksimi	1,9	1,9	1,9	maksimi	2,2	2,2	1,85
minimi	0,55	0,85	0,55	minimi	0,55	0,8	0,55	minimi	0,8	1,15	0,8
mediaani	1,35	1,43	1,25	mediaani	1,3	1,38	1,2	mediaani	1,5	1,5	1,5
vrt kaikki	1,34			vrt kaikki	1,29			vrt.k kaikki	1,44	kg	

10.5 Painojen ja hemoglobiiniarvojen tulokset viidentenä päivänä

Talukosta 2. näkyy, että pelkän rautainjektion (kelt.) saaneet porsaat ovat edelleen painavampia kahteen muuhun ryhmään nähden. Imisien kasvu on joka ryhmässä hitaampaa kuin leikkojen. Rautainjektio-käsittely imisien ja leikkojen välinen ero on pienin.

Rautatahna + turverauta -käsittelyssä (vihr.) hemoglobiiniarvot ovat viiden päivän ikäisillä keskimäärin korkeammat kuin rautainjektio-käsittelyissä (sin. ja kelt.), sillä rautatahna on annettu jo syntymän jälkeen. Hemoglobiiniarvot jäävät kuitenkin alle suositusten, vaikka ne ovatkin kahteen muuhun ryhmään verrattuna paremmat. Rautainjektio (kelt.) ja rautainjektio + turverauta (sin.) -käsittelyissä porsaiden hemoglobiiniarvot viiden päivän ikäisenä ovat selkeästi alle suositusten.

Taulukko 2. Viidennen päivän punnitus ja hemoglobiinimittausten tulokset.

5 elinpäivä			5 elinpäivä			5 elinpäivä					
kaikki	leikot	imisät	kaikki	leikot	imisät	kaikki	leikot	imisät			
kg,ka	2,03	2,11	1,96	kg,ka	1,94	2,06	1,83	kg,ka	2,30	2,32	2,28
maksimi	2,95	2,95	2,7	maksimi	3,1	3,1	2,8	maksimi	3,65	3,65	2,9
minimi	1	1,25	1	minimi	1	1	1,1	minimi	0,85	1,4	0,85
mediaani	2	2,18	1,93	mediaani	2	2,225	1,9	mediaani	2,35	2,4	2,325
	2,2				2,05				2,24	kg	
hmg,ka	78,82	76,17	81,27	hmg,ka	67,91	66,69	69,07	hmg,ka	71,75	72,29	71,04
maksimi	116	99	116	maksimi	95	94	95	maksimi	106	95	106
minimi	40	40	55	minimi	36	36	43	minimi	46	46	50
mediaani	79,5	78	82,5	mediaani	69	66	71	mediaani	73	73	73
vrt kaikki	80,3				68,9			hmg,ka	71,3		

10.6 28. päivän punnitus ja hemoglobiinimittausten tulokset eri käsittelyissä

Viimeisessä punnituksessa painoissa on tapahtunut muutoksia siten, että rautatahna + turverauta -käsittelyn (vihr.) saaneiden porsaiden kasvu on hitaampaa verrattuna kahteen muuhun ryhmään. Taulukossa 3. nähdään, että rautatahna + turverauta -käsittelyn saaneiden porsaiden keskiarvoinen paino on 6,65 kg. Rautainjektio + turverauta - ja ainoastaan injektio-käsitellyt porsaat pääsivät keskiarvopainoissa 8,06 kg:aan(sin.) ja 7,35 kg:aan(kelt.).

Minimipainoissa ei juurikaan ole eroja, mutta maksimia katsottaessa eroa rautainjektio-käsittelyn ja rautatahna + turverauta- käsittelyn välillä on jonkin verran enemmän. Hemoglobiinien maksimi-arvot ovat kummankin injektio-käsittelyn välillä samankaltaisissa lukemissa. Minimihemoglobiiniarvoista korkein on rautainjektio + turverauta -käsittelyn saaneilla.

Hemoglobiiniarvojen osalta tulos on aika selkeä ainakin rautatahna + turverauta ja rautainjektio-käsittelyn välillä. Porsaat, jotka kuuluivat rautatahna + turverauta käsittelyyn omasivat noin 90 g / l arvot, kun taas injektion saaneet pahnueet pääsivät yli 10g / l. Rautapiikki + turverauta - käsittely oli vaihteluiden osalta tasaisempi verrattuna muihin (min. – max. 81-141). Imisien painot rautatahna + turverauta -käsittely ovat yllättäen suuremmat 28. päivän kohdalla kuin leikoilla.

Taulukko 3. 28. päivän punnitusten ja hemoglobiinimittausten tulokset. Vihr. Tahna + turve-, sin. injektio + turve- ja kelt. injektio-käsittely

28 elinpäivä				28 elinpäivä				28 elinpäivä			
	kaikki	leikot	imisät		kaikki	leikot	imisät		kaikki	leikot	imisät
kg,ka	6,65	6,42	6,85	kg,ka	8,06	8,22	7,91	kg,ka	7,35	7,32	7,40
maksimi	9,35	8,25	9,35	maksimi	12	12	9,95	maksimi	11,2	11,2	10
minimi	2,75	3	2,75	minimi	2,4	2,4	4,85	minimi	3,2	3,2	4,3
mediaani	6,8	6,8	6,8	mediaani	8,5	8,83	8,45	mediaani	7,5	7,5	7,85
	6,7				7,71				7,2	kg	
hmg,ka	90,56	91,43	89,79	hmg,ka	108,39	107,83	108,92	hmg,ka	112,15	112,10	112,22
maksimi	131	123	131	maksimi	141	141	125	maksimi	145	145	134
minimi	50	57	50	minimi	81	83	81	minimi	75	75	87
mediaani	92	92	91,5	mediaani	109	105	109	mediaani	112	110	115
vrt kaikki	88,6				110,2			hmg,ka	112,91		

Painoja ja hemoglobiinin kehitystä seurattaessa, niiden kehittyminen on ollut nopeampaa rautainjektio + turverauta - ja rautainjektio käsittelyillä porsaille (Taulukko 4.). Rautainjektio + turverauta -käsittelyssä olleiden porsaiden painot ovat nousseet kaikista eniten. Rautatahna + turverauta -käsittelyissä paino ja hemoglobiinin nousu on ollut kaikista kolmesta ryhmästä hitain.

Taulukko 4. Painojen sekä hemoglobiiniarvojen kehittyminen

	Rautatahna + turverauta		Rautainjektio + turverauta		Rautainjektio	
	kg	hmg	kg	hmg	kg	hmg
0-5pv	0,73		0,72		0,78	
5-28pv	4,62	11,74	6,12	40,48	5,05	40,40
0-28pv	5,92		7,34		6,57	

11 RAUTAVALMISTEIDEN KUSTANNUSTEN TULOKSET

Taulukko 5. Kustannuslaskelmat ilman alv.

VALMISTE	PAKKAUSKOKO	HINTA €/ pakkANNOS	MÄÄRÄ	€/PORSAS
Ursoferran 200 mg/ml 100 26.1.2017	100 ml	13,64	1 ml	0,14
Milka Rautatahna 6x80ml 24.1.2017	80 ml	10,83	3 ml	0,41
Soft Iron turve 25x100 667 €	100 l	26,68	2,5 dl	0,1
Muut välineet				
automaattiruisku	1 kpl	30,9		
neulat	100 kpl	7,5		

Ursoferran 200mg/ml injektionesteen hinnaksi porsasta kohden tulee noin 0,14 €, kun taas Milka rautatahnan hinta on huomattavasti korkeampi, noin 0,42 € porsasta kohden.

Injektion hinnaksi 15 porsaan pahnueelle tulee 2,2€ (yhden neulan hinta on 0,075 €) +injektioneste) automaattiruiskun hinta on noin 30,90€, mutta sitä voi käyttää useamman kerran. Injektio + turverauta maksaa 3,68€. Rautatahnan + turveraudan hinnaksi saadaan 7,65 € / pahnue (turpeen hinta + rautatahnan hinta)

Työaika tulee rautatahnan annossa lisää, kun kuvioihin tulee yksi työvaihe lisää. Injektion voi antaa kuohitsemisen yhteydessä.

12 TULOSTEN TARKASTELU JA JOHTOPÄÄTÖKSET

12.1 Tulosten tarkastelu ja pohdinta

Aiempiin tutkimuksiin nähden väitteet rautatahnan heikommasta imeytymisestä tai riittävydestä saivat lisävahvistusta tutkimuksestani, vaikka tulokset porsasmäärältään olivat vähänlaiset. Erot hemoglobiiniarvoissa rautatahna + turverauta - ja rautainjektioikäsitteilyjen välillä ovat melko suuret. Tämä näkyy varsinkin vieroitusvaiheen hemoglobiiniarvoissa. Jotain imeytymisestä voi päätellä myös viiden päivän ikäisellä porsaalla. Mittaustulos rautatahna + turverauta -käsitteilyssä ei tuolloin ole mitenkään merkittävästi korkeampi kuin rautainjektioikäsitteilyssä. Ottaen huomioon sen, että rautainjektioikäsitteilyryhmä ei ole saanut rautaa ollenkaan ensimmäisten elinpäivien aikana, kun taas rautatahna on annettu noin vuorokauden sisällä syntymästä.

Rautatahna + turverauta tukevat toisiaan, mutta niiden teho on rautainjektiota heikompi. Tämän kokeen perusteella rautainjektio on parempi vaihtoehto imeytymisen osalta kuin rautatahna + turverauta - käsitteily. Injektiota puoltaa myös sen halvemmat kustannukset sekä työmäärän

keventäminen. Nivel tulehduksista ei saatu tietoa, joka olisi vaikuttanut merkitsevästi.

Kirjallisuuteen pohjaten tulokset olivat aikaisempien tietojen mukaisia. Porsaiden rautavarastot ovat pienet eivätkä riitä kunnolla edes viideksi päiväksi, jos asiaa katsotaan hemoglobiiniarvojen suositusten pohjalta. Tämän huomaa alhaisista hemoglobiineista injektion saavien pahnueiden kohdalla, kun hemoglobiinimittaukset on tehty ennen lisäraudan antoa viiden päivän ikäiselle porsaalle. Lisäraudan antaminen olisi erittäin ajankohdasta viiden päivän ikäiselle porsaalle.

Varmuudella hemoglobiinin ja painon yhteydestä ei voi sanoa, sillä otantaa tuli liian vähän. Varovasti voisi taulukoiden perusteella sanoa, että jos paino on korkeampi, niin hemoglobiini on matalampi. Imisiä ja leikkoja verrottaessa yleensä leikoilla on korkeampi paino, mutta matalampi hemoglobiini.

Porsaiden painon kehityksen vertailemisesta voisi tämän tutkimuksen mukaan päätellä, että rautainjektio + turveraudan yhdistelmä olisi paras ratkaisu. Rautainjektio + turverauta -käsittelyn porsaiden hemoglobiiniarvot olivat hieman alhaisemmat kuin injektioikäisten porsaiden 28 päivän iässä. Mutta kun katsotaan painon kehitystä syntymäpainosta 28 päivän ikään saakka näyttäisi siltä, että rautainjektio + turverauta - käsittelyn saaneet porsaat ovat kasvaneet eniten (7,34 kg). Tällä käsittelyllä olevat porsaat syntyivät keskimäärin pienempinä kuin muiden käsittelyjen porsaat ja siksi tulos oli silmiinpistävä. Tähän voi kyllä vaikuttaa erilaisten hoitokäytön, ternimaidon ja maidon laatu. Myös porsaiden rehunsyönnillä on merkitys painon kehittämisessä.

Aikaisempia tutkimuksia samantyyppisistä aiheista ovat muun muassa Benefits and risks of Iron Supplementation in Anemic Neonatal Pigs 2010, The Effects of Iron Supplementation in Preweaning piglets 2001 ja Reevaluation of the Necessity of Iron injection to Newborn Piglets 2002.

12.2 Tuloksiin vaikuttavat tekijät

Tutkimus oli siinä mielessä haastava, että niin moni asia vaikuttaa porsaan kasvuun ja kehitykseen. Ei voi suoraan sanoa, että raudan määrällä olisi vaikutusta ainakaan yksinään. Muutenkin eroja olisi ehkä saanut eri aine-määriä kokeilemalla ja tutkimalla. Tuloksia pitää tarkastella enemmänkin kokonaisuutena, jossa otetaan huomioon erilaiset ympäristötekijät.

Rautainjektioikäisten porsaiden syntymäpainot olivat melko tasaiset, eivätkä porsasmäärät pahnuetta kohden nousseet liian isoiksi (ka 14,5 porsasta). Emakot pystyivät hoitamaan melko hyvin tämän kokoiset pahnueet. Kilpailu nisistäkään ei vielä tuollaisissa määrissä ole niin kovaa. Injektio + turverauta ja rautatahna + turverauta -käsittelyissä vaikutti vastakohtaisesti paljon syntymäpainon alhaisuus, joka johtui isommista pahnueista.

Kummassakin käsittelyssä yksi emakko sai jopa yli 20 porsasta. Syntyesään porsaiden koko oli jo valmiiksi pienempi ja kilpailu ternimaidosta sitäkin kovempi. Muutaman erittäin ison pahnueen vaikutus kokeeseen ja sen tuloksiin on suuri ja siksi tulokset eivät kerro koko totuutta painon ja hemoglobiinin vaikutuksista toisiinsa. Lisäksi rautainjektio + turverauta - käsittelyryhmässä yhden emakon huono imettäminen vaikutti painon kehittymiseen.

Nopeammin sika kasvaa, jos sen puitteet ovat hyvät niin ravitsemuksen, olosuhteiden kuin hoidonkin kautta. Tuloksiin vaikuttaa varsinkin emon hoitokyky. Sellaiset pahnueet, joiden koko lukumääräisesti on jo aluksi isompi, aiheuttaa ketjureaktion porsaiden kasvuun. Isommat tai aikaisemmin syntyneet porsaas saavat luultavasti enemmän ternimaitoa kuin pienemmät tai myöhemmin syntyneet porsaas. Tällöin pitää pyrkiä tasoittamaan porsaiden ternimaidon saantia ensimmäisen elinpäivän aikana.

Vaikka painot olivatkin 28. päivän kohdalla rautapiikki + turverauta - ja rautapiikkikäsittelyissä paremmat, niin on mahdotonta sanoa näin pienellä otannalla, että oliko se vain raudan ansiota. Ei voi tietää kuinka paljon esimerkiksi porsaas kussakin pahnueessa saivat ternimaitoa tai imettikö emakko hyvin. Toisaalta porsaiden kiinteän rehun syöntiä ei mitattu tai punnittu mitenkään. Näin ollen ei tiedetä, söivätkö porsaas esimerkiksi eri tavalla tai missä kohdin alkoivat enemmän syödä kiinteää porsasrehua. Turveraudan syöntiäkään ei pystynyt valvomaan muuta kuin sen, kuinka paljon lattialle turvetta laittoi.

Rautatahna + turverauta - käsittelyssä imisillä oli suurempi paino 28. päivän kohdalla verrattuna leikkoihin. Tähän vaikuttaa varmaankin leikkojen ja imisien suhde toisiinsa, pahnueen sekä koko ryhmän kesken (24/35kpl). Aluksi epäilin, että olisiko kuohinta voinut vaikuttaa leikkojen kasvun hidastumiseen merkittävästi. Muita ryhmiä katsellessa kävi kuitenkin ilmi, että niissä leikot ovat painojen osalta pärjänneet paremmin.

Tulokset ovat vain suuntaa antavia, sillä otanta jäi suunniteltua pienemmäksi. Kokonaisia pahnueita eri koeryhmiä kohden tuli vain 4-5 tavoitellun 10 pahnueen sijaan. Suurimmaksi ongelmaksi muodostui hemoglobiinitarin hajoaminen. Muita tuloksia vähentäviä tekijöitä olivat korvamerkkien kuluminen sekä kyvettien loppuminen.

Tutkimuksella ei saatu selkeää vastausta työn toimeksiantajan HKScan Finland Oy:n kysymykseen, kasvaako porsas nopeammin, jos se saa enemmän rautaa. Tuloksista saatiin kuitenkin vastaavanlaisia tuloksia kuin aiemmista tutkimuksista. Lisäksi myös erilaiset kirjallisuuden näkökulmat todentuivat kokeen aikana. Tulosten perusteella voisi kuitenkin sanoa, että rautatahnan vaikutus on heikompi kuin rautainjektion. Porsas tarvitsee lisäraudan melko pian syntymän jälkeen. Muiden tekijöiden vaikutus porsaan hyvinvointiin ja kasvuun näkyi tutkimuksen edetessä. Toinen huomio on, että rautainjektio käsittelyn sekä rautainjektio + turverauta - käsittelyn

porsaiden hemoglobiiniarvot olivat normaalia porsaan tarpeisiin vaadittavaa luokkaa. Vastaus nykypäivän suositusten riittävyyteen on tämän kokeen tulosten perusteella, että ne ovat riittävät.

Lisähyötynä ajattelen, että tuli luotua sapluuna, jolla vastaavan kokeen voisi toteuttaa isommassakin mittakaavassa. Koejärjestelyt ja aikataulutukset mittauksissa olivat mielestäni toimivia. Asiaa saattaisi helpottaa tila, jossa porsimiset aloitetaan kaikki yhtä aikaa ja mittaukset voisi tehdä aina kerralla. Mittaukset sijoittuivat porsimisten mukaan. Sikalassa tehtiin useana päivänä mittauksia eri-ikäisille porsaille. Tämä saattoi vaikuttaa porsaiden kasvuun negatiivisesti ylimääräisen melun sekä käsittelyn aiheuttaman stressin takia. Lisäksi myös apuvoimaa mittauksissa tarvittiin.

Tutkimusta tarvitsisi tehdä lisää esimerkiksi rautatahna ja rautainjektio - yhdistelmällä tai eri ainepitoisuuksia muuntelemalla. Tämä toisi myös lisäarvoa tutkimukselle. Työni kuitenkin innoittaa tutkimaan aihetta enemmän. Se on käsitteeltään erittäin laaja ja vaihtoehtoja näkökulmille on monia.


12.3 Työelämälähtöisyys ja omat tavoitteet

Tutkimuksen työelämälähtöisyys oli merkitsevä. Tutkimuksessa haluttiin joitakin havaintoja myös kotitalalle. Tietojen siirtyminen hoitajalta toiselle vaikuttaa positiivisesti porsaiden terveyteen ja näkyy toivottavasti tilan työmäärän laskuna ja tuotoksen nousuna. Rautainjektio yllätti positiivisesti siinä mielessä, että lääkityksiä ei tullut ihan niin paljon kuin pelättiin. Toisaalta täytyy koko ajan muistaa, että otanta oli pieni.

Jos pystyttäisiin ottamaan käyttöön rautainjektio ja turverauta rautatahnan sijaan, säästyttäisiin yhdeltä työvaiheelta. Myös porsaiden stressi heti porsimisen jälkeen olisi pienempi, kun niitä ei tarvitsisi nostella enää lisäraudan antoa varten. Myös emakko pysyisi rauhallisempana, eikä imetyt katkeaisi. Lisäraudan annon injektiona voisi ajoittaa samaan yhteyteen kuin karjuporsaiden kuohitsemisen, kuten kokeessa tehtiin. Injektion käyttöä tukee myös sen edullisuus.

Rautainjektion lisäksi jatkettaisiin vielä turveraudan antoa. Sillä tavoin varmistetaan raudan riittävyys paljon pidemmälle kasvuun kuin rautainjektioilla yksinään. Näköhavainnon perusteella turveraudan ansiosta porsaat lähtevät syömään porsasrehuakin paremmin. Tällöin ne saavat tonkimalla sekä tutkimalla toteuttaa luontaista käyttäytymistään.

Toinen pieni, mutta hyvä idea oli emakkokortit (kuva 18.). Niihin saa kirjoitettua heti sikalassa, kun tulee jokin muutos tai tapahtuma. Niistä on myös muidenkin helppo katsoa, mitä tulee ottaa huomioon kunkin emakon ja pahnueen kohdalla.

1348  **23.06.**

Oikein perustettu

Täneytys 28.2.2018 3 viikon kiiman tarkistus 21.3.2018 6 viikon kiiman tarkistus 11.4.2018

Syntymäpäivä	Sisääntulopäivä	ID	Rotu koodi	Isä	Äiti	Indeksi
24.4.2015	1.2.2016					0

P	L	Täneytys				Porsaanmen				Vierustus				Kunto	
		Tapahtuma pvm	Katju	Tapahtuma pvm	Eläv. synt.	Kuol. synt.	Muutokset	Sinetyt porsaat	Tapahtuma pvm	Vierustus kpl	Ajatus	Porsaanmen kunto	Vierustus kunto	Porsaan pöytä	
1	10.12.15	DD	06-04-16	11			0	15-05-16	11	<input type="checkbox"/>	Tuennat	Tuennat	0		
1	31-05-16	DD/MIX	27-06-16	16			0	03-11-16	11	<input type="checkbox"/>	Tuennat	Tuennat	0		
1	08-11-16	DD/MIX	06-03-17	16	2		0	14-04-17	13	<input type="checkbox"/>	Tuennat	Tuennat	0		
1	18-04-17	DD	18-08-17	0			0	21-09-17	7	<input type="checkbox"/>	Tuennat	Tuennat	0		
1	26-09-17	DD	21-01-18	11	1		0	22-02-18	9	<input type="checkbox"/>	Tuennat	Tuennat	0		
1	28-02-18	DD	23-06-18				0			<input type="checkbox"/>	Tuennat	Tuennat			
1							0			<input type="checkbox"/>					

Avainluvut								
Vierustusta	Tehokkuuspi- äntäpohjaa	Täneytysväit- pohjaa	Imetyksen pituus, pv	Kiertopäivät	Painonsta- emakkoisuus	Eläv. synt. / kuukausi	Vierustus- uus ml/kuukausi	Vierustus- pöytä/ emakkoisuus
5	4,46	118,8	36,2	161,9	2,26	27,06	15,00	23

Kuva 18. Esimerkki emakkokortista (Alanko 2018)

Vaikka lopputulos ei ihan olekaan sellainen kuin kuvittelin, niin tämä opetti kyllä paljon tutkimuksen tekemisestä, ja siitä, että aina ei tule halutunlaista tulosta. Projekti antoi itselle uudenlaisia ideoita sekä sinnikästä yrittämisen ajatusmaailmaa. Nyt ymmärtää paljon paremmin, kuinka erittäin pienetkin asiat ovat avainasemassa sikatuotannossa. Jos jonkin asian tekee hieman eri tavalla, niin ketjureaktiona tuottavuus voi parantua paljonkin.

13 LÄHTEET

Alaviuhkola, T., Franssila, R., Helander, J., Kyntäjä, S., Marttila, J., Partanen, K., Puonti, M., Rantanen, A., Rautiainen, E., Savela, P., Siljander-Rasi, H., Suomi, K. & Vuorenmaa, J. (1999). *Sikojen Ruokinta*. Jyväskylä: Gummeruksen kirjapaino Oy.

Bhatarai S. & Dr Jens Peter Nielsen (2016) Early indicators of iron deficiency in large piglets. *Pig progress* 25 2. 2016. Haettu 5.5.2018 osoitteesta <https://www.pigprogress.net/Piglets/Articles/2015/4/Antibiotics-in-organic-pigs-40-50-times-lower-1741363W/>

Farmit a) (n.d). Porsaiden anemia. Haettu 2.12.2017 osoitteesta <https://www.farmit.net/kotielain/porsas/terveydenhuolto/porsaiden-anemia>

Farmit. b) (n.d). Porsaiden rautahuolto. Haettu 15.11.2017 osoitteesta <https://www.farmit.net/kotielain/emakko/tuotantoymparisto/hoitokattannot/porsaiden-rautahuolto>

HKScan Finland (2011). Nivel tulehdus. Vastuullinen sikatalous. Haettu 23.11.2017 osoitteesta <https://www.vastuullinensikatalous.fi/ohjekirja/niveltulehdus>

Hulsen, J. & Scheepens, K. (2010). *Sikahavainnot*. Hämeenlinna: Kariston kirjapaino Oy.

Jälkö, T., Ketola, U., Nopanen, A., Partanen, K., Perttilä, S. & Siljander-Rasi, H. (2006) *Sian ruokinta ja hoito*. Jyväskylä: Gummerrus Kirjapaino Oy.

Kaaro, K., Kuisma, A., Nopanen, A., Partanen, K., Perttilä, S. & Äijö, H. (2012). *Sikatalous*. Tampere: Juvenes Print Oy.

Laine, K. (2011) Eläinlääkkeiden haittavaikutukset. Haettu 8.5.2018 osoitteesta http://sic.fimea.fi/3_2012/elainlaakkeiden_haittavaikutukset_2011

Loh Teck Chwen, Leong Kah Heng, Too Heng Lee, Mah Choew Kong and Choo Pow Yoon *The Effects of Iron Supplementation in Preweaning Piglets* 2001

Nikunen, S. (1999) Nivel tulehdukset. Laurila, T. (1999) Teoksessa Rautala, H. (toim.) *Sikalan eläinlääkärikirja*. Jyväskylä: Gummerrus Kirjapaino Oy, 16-17, 181.

Rosti, S. (1985). Sian hoito. Mänttä: Mäntän kirjapaino.

Suomen rehu (n.d). Rautavalmisteet. Racing. Haettu 14.1.2018
<http://www.racing.fi/varsat-tuotekortti.html?ryhma=Rautavalmisteet&tuote=260>

Van Engen, M., De Vries, A., Scheepens, K. (2012). *Piglets*. The Netherlands: Roodbont Publishers B.V.

Vetcare (2013) Pakkauseloste Ursoferran 200mg/ml Eläinlääkevalmiste. Salo Vetcare

5M-publishing (2000-2014). Anaemia-Iron Deficiency. Haettu 24.11.2017 osoitteesta: <http://www.thepigsite.com/pighealth/article/265/anaemia-iron-deficiency/>

Liite 1. Emakoiden tiedot

injektio						
em ot	porsäms. Pvm	porsämsikerta	eläviä	luolleena	lääkittyjä porsai	muuta
	1012	4. maalís	4	15	2 / 7 lpl(1NT)	emakko söi alluun heikosti, porsaille lisämläitöä
	929	5. maalís	4	14	4	emakko lääkitty
laputon		26. maalís		12	3	
	1348	6. maalís	3	17	2	lisämläitöä
	1340	13. huhti	3	16	1 NT	
	1911	26. huhti	1	17		Sirretty porsaita toiselle emolle
	1892	29. huhti	1	11	1	
Injektio + turverauta						
em ot	porsäms. pvm.	porsämsikerta	eläviä	luolleita	lääkittyjä	
	820	3. maalís	4	16	3	
	1000	5. maalís	3	13	3	lisämläitöä
	813	13. maalís	3	11	4	1 emo lääkitty
	1120	20. maalís	3	13	2	huono imettämään
	1162	26. maalís	4	23		
	426	13. huhti	7	13	1	
	82	12. huhti	6	13	3	
	1899	30. huhti	1	15		
Rautatähna + turverauta						
em o	porsäms. Pvm	porsämsikerta	eläviä	luolleita	lääkittyjä	
	607	3. maalís	7	6		
	1181	4. maalís	4	16		
	1126	5. maalís	6	18	1 5kpl	sirretty porsaita emolle 1000, emo lääkitty, kohtutulehdus, alkoi ontua jalkaa lääkitty
	18	24. maalís	9	24	3	harmaa väri ensätkö
	1886	2. touko	1	13		
	1915	3. touko	1	17		
	1884	4. touko	1	13		
	1905	4. touko	1	18		
	1876	2. touko	1	13		
	1913	2. touko	1	5		
	621	8. touko		11		
	588	4. touko		13		
	1332	15. touko	3	5	4	

