



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Aino Karkkula

---

## **Ensimmäistä kertaa porsivan emakon imetysajan vaiheruokinta**

Opinnäytetyö  
Kevät 2022  
SeAMK Ruoka  
Agrologi (AMK)



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Tutkinto-ohjelma: Agrologi (AMK)

Tekijä: Aino Karkkula

Työn nimi: Ensimmäistä kertaa porsivan emakon imetysajan vaiheruokinta

Ohjaaja: Samu Palander

Vuosi: 2022

Sivumäärä: 33

Liitteiden lukumäärä: 3

---

Emakon ruokinnan kannalta haastavimmaksi tuotantokierron vaiheeksi on osoittautunut imetysajan ruokinta. Siksi onkin erityisen tärkeää, että imetysajan ruokinta vastaa maidontuotannon vaatimuksiin.

Maidontuotannon ohella ensimmäistä kertaa porsiva emakko tarvitsee energiaa ja valkuaista omaan kasvuunsa. Haasteena ensimmäistä kertaa porsivan emakon ruokinnassa on huomattavasti pienempi rehunsyöntikyky verrattuna vanhempiin emakoihin. Mikäli imettävän emakon syömä rehumäärä ei kata sen energian tarvetta, se käyttää kudosten energiavarastoja maidon tuottamiseen ja laihtuu.

Ensimmäistä kertaa porsivalla emakolla pienikin imetysajan painonmenetys vaikuttaa haitallisesti tulevaan. Laihtuminen hankaloittaa seuraavaa tiinehtymistä, lisää rehunkulutusta emakon kuntoutuessa imetysajan laihtumisesta ja lisää todennäköisyyttä emakon poistoon tuotannosta ensimmäisen porsimakerran jälkeen.

Vaiheruokinnan avulla pyritään vastaamaan paremmin emakon tuotantosyklin mukana muuttuviin ravinnontarpeisiin, siten että rehujen sisältämät ravintoaineet saadaan käytettyä tuotannossa hyödyksi jakamalla ruokinta moneen eri osaan.

Tutkimuksessa seurattiin imetysajan vaiheruokinnan vaikutusta ensimmäistä kertaa porsivan emakon syöntiin, laihtumiseen imetysaikana, seuraavaan tiinehtymiseen sekä porsaiden ja pahnueen kasvuun ja niiden vieroituspainoon. Lisäksi tutkimuksessa haluttiin selvittää imetysajan ruokinnan vaiheistamisen vaikutusta emakon imetysajan ja vieroitettun porsaen ruokintakustannukseen.

Tutkimus osoitti imetysajan vaiheruokinnalla olevan merkittävä vaikutus emakon painonmuutoksen. Lisäksi uusintatiineytysten määrässä havaittiin muutosta. Imetysajan vaiheruokinnalla todettiin olevan vaikutusta myös porsaiden vieroituspainoon, sekä vieroitettun porsaen ja emakon imetysajan ruokintakustannuksiin.

<sup>1</sup> Asiasanat: ensikko, vaiheruokinta

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## Thesis abstract

Degree programme: Agriculture and Rural Enterprises

Author: Aino Karkkula

Title of thesis: The effect of phase feeding on the lactation for first time farrowing sow

Supervisor(s):

Year: 2022

Number of pages: 33

Number of appendices: 3

---

It is important that feeding of the sow meets the requirements of milk production. In addition to milk production, a sow farrowing for the first time needs energy and protein for its own growth. The challenge in feeding a sow during the first lactation is significantly lower feed intake compared to the older sows. If the amount of feed eaten by a lactating sow does not cover its energy needs, it uses the tissue energy stores to produce milk and loses weight.

For a sow nursing its first litter, even a small weight loss during lactation has a detrimental effect on the future. Weight loss complicates subsequent conception, increases feed consumption as the sow recovers from lactation weight loss, and increases the likelihood of the sow being removed from production after the first farrowing.

Phase-feeding system can be used to better meet the changing nutritional needs of the sow during the production cycle, so that the nutrients of the feed can better be utilized in production.

In this study it was investigated how the feeding of the primiparous sow during the first lactation period affects the feed intake, weight loss during the lactation period, subsequent conception, and the growth of the piglets before and after weaning. In addition, the study sought to investigate the effect of phase feeding of lactating sows on the feed cost per produced piglet.

The study showed that phase feeding during lactation had a significant effect on sow weight loss. Phase feeding system of the weaning period was also found to have an effect on the weaning weight of the piglets and on the feeding costs of the weaned piglet and the sow.

<sup>1</sup> Keywords sow, phase feeding

## SISÄLTÖ

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Opinnäytetyön tiivistelmä .....                           | 2  |
| Thesis abstract .....                                     | 3  |
| SISÄLTÖ .....                                             | 4  |
| Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo .....                    | 6  |
| 1 JOHDANTO .....                                          | 7  |
| 1.1 Ensikon ruokintatavoitteet .....                      | 8  |
| 1.1.1 Tiineys- ja imetysaikana.....                       | 8  |
| 1.1.2 Porsimisvalmennus.....                              | 9  |
| 1.1.3 Vaiheruokinta ja sen mahdollisuudet .....           | 10 |
| 1.2 Emakoiden energiaruokintasuositukset käytännössä..... | 10 |
| 1.2.1 Ensikon energiaruokinta ennen tiineytystä.....      | 11 |
| 1.2.2 Tiineen ja imettävän emakon energiaruokinta.....    | 11 |
| 1.3 Tutkimuksen tavoitteet .....                          | 12 |
| 2 AINEISTO JA MENETELMÄT .....                            | 13 |
| 2.1 Sikalan perustiedot ja olosuhteet.....                | 13 |
| 2.2 Koe-eläimet .....                                     | 14 |
| 2.3 Ruokintaryhmät ja käytetyt rehut.....                 | 14 |
| 2.3.1 Tiineysajan ruokinta .....                          | 14 |
| 2.3.2 Imetysajan ruokinta.....                            | 15 |
| 2.3.3 Ruokintatekniikka.....                              | 18 |
| 2.4 Tietojen keruu sikalassa.....                         | 19 |
| 2.4.1 Emakon painon määrittäminen ja silavamittaus.....   | 20 |
| 2.4.2 Porsaiden punnitus .....                            | 21 |
| 2.4.3 Tulosten laskenta ja tilastollinen käsittely .....  | 21 |
| 3 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELUA.....                     | 22 |
| 3.1 Rehunkulutus joutilasosastolla .....                  | 22 |

|     |                                                                             |    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2 | Emakoiden kunnon muutokset .....                                            | 22 |
| 3.3 | Porsaiden kasvu.....                                                        | 24 |
| 3.4 | Rehunkulutus ja ruokintakustannukset porsitusosastolla .....                | 24 |
| 3.5 | Ruokinnan vaikutukset seuraavan vieroituksen jälkeiseen tiineytykseen ..... | 28 |
| 4   | JOHTOPÄÄTÖKSET JA TULOSTEN SOVELTAMINEN .....                               | 29 |
|     | LÄHTEET .....                                                               | 30 |
|     | LIITTEET .....                                                              | 32 |

## Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo

|                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Kuva 1. Imetysajan monivaiheruokinnan ruokintakäyrä, kuvaa emakon muutuvaan lysiniin saantia tiettyä ruokintapäivää kohden. .... | 16 |
| Kuva 2. Emakon kuntoluokat 1–5 .....                                                                                             | 21 |
| Kuvio 1. Energian ja lysiniin saanti kunakin imetyskauden päivänä.....                                                           | 18 |
| Kuvio 2. Emakoiden painonmenetys imetyskaudella 1- vaiheisessa ja monivaiheisessa ruokinnassa .....                              | 23 |
| Kuvio 3. Emakoiden silavakerroksen ohentuminen mm 1-vaiheisessa ja monivaiheisessa ruokinnassa. ....                             | 23 |
| Kuvio 4. Ruokintaryhmien rehunkulutus kuiva-aine kiloina, seuranta aloitettu viisi päivää ennen porsimista. ....                 | 25 |
| Kuvio 5. Rehunkulutus kilogrammoina ruokintapäiviä kohden. ....                                                                  | 26 |
| Kuvio 6. Rehukomponenttien kulutus. ....                                                                                         | 27 |
| Taulukko 1. Porsimisvalmennusrehun reseptin raaka-aineet ja niiden osuudet (%) seoksessa. ....                                   | 15 |
| Taulukko 2. Imetyskauden ruokinnan reseptien raaka-aineet ja niiden osuudet (%) seoksissa .....                                  | 17 |

## 1 JOHDANTO

Ruokinnan suunnittelu on merkittävä osa tavoitteellista tuotannon kehittämistä. Ruokinnan suunnittelun tavoitteena on tuotannon taloudellisuus, eläinten terveys ja hyvinvointi sekä hyvä tuotos ja tehokas rehun hyväksikäyttö (Partanen 2014, 14). Niin porsas- kuin muissakin kotieläintuotantosuunnissa ruokintakustannukset ovat suurin osa tuotannon muuttuvista kustannuksista. Rehujen hinnoittelun oleellisena perusteena olevat rehuarvot muuttavat rehukustannuksia eläimen eri tuotantovaiheissa. Jokaisella tuotantovaiheella on ruokinnan suhteen omat vaatimuksensa ja jotta ruokinta saadaan vastaamaan niihin, tarvitaan siihen useita rehuja, joiden rehuarvot voivat vaihdella. (Luonnonvarakeskus: rehut ja ruokinta, [viitattu 27.12.2021].)

Porsastuotannon tavoitteena on tuottaa laadukkaita ja hyvinvoivia porsaita. Porsastuotannon onnistumisessa ja tuotannon kannattavuudessa merkittävinä tekijöinä on ruokinnan suunnittelu ja sen toteutus, sillä ruokinnan täysipainoisuus ja edullisuus vaikuttavat kannattavuuteen ja pienetkin ruokintavirheet heikentävät pahnuetta. (Ryhänen 2018, 175.)

## 1.1 Ensikon ruokintatavoitteet

### 1.1.1 Tiineys- ja imetysaikana

Huolimatta siitä, että emakon imetysajan osuus sen 150–160 vuorokauden mittaisesta tuotantokierrosta on vain 28–36 vuorokautta, on se osoittautunut ruokinnan kannalta kaikkein vaativimmaksi vaiheeksi. Rehun tulisi olla riittävän monipuolista ja energiapitoista, sillä imettävä emakko tuottaa maitoa imetysaikana lähes 1,5 kertaa oman painonsa verran. Emakon ruokinnan onnistumisella on suora vaikutus maidon tuotantoon, ja täten porsaiden hengissä pysymiseen ja kasvuun. Siksi onkin erityisen tärkeää, jotta emakon ruokinta vastaa maidontuotannon vaatimuksiin.

Porsivan ja imettävän emakon saamasta kokonaisenergiamäärästä yli kolme neljäsosaa kuluu pelkästään maidontuotantoon. Tästä syystä imetysaikaisen rehun valkuaisen tarve on suurempi verrattuna tiineysajan rehuun. Myös kalsiumin ja fosforin tarve on imetysaikana suurempi, kun taas vitamiinien ja hivenaineiden tarve pysyy suhteessa samana kuin tiineysaikana (Farmit: Porsivan ja imettävän emakon ruokinta, [viitattu 27.12.2021]).

Ensimmäistä kertaa porsiva emakko tarvitsee energiaa ja valkuaista maidontuotannon ohella myös omaan kasvuunsa. Haasteena ensimmäistä kertaa porsivan emakon ruokinnassa on huomattavasti pienempi rehunsyöntikyky verrattuna vanhempiin emakoihin. Siksi erityisenä vaarana ensimmäistä kertaa porsivan emakon ruokinnassa on laihtuminen. Painon menetys imetyskauden aikana vaikuttaa myös olennaisesti porsaiden kasvuun, sillä se vähentää maidontuotantoa ja alentaa siten porsaiden vieroituspainoa. Jo pienikin painon pudotus voi viivästyttää emakon seuraavaa vieroituskiimaa. Ensikolla jo 10 % painonmenetys vaikuttaa haitallisesti. Laihtuminen heikentää myös tiinehtyvyyttä sillä rasvakudoksen määrä vaikuttaa irtoavien munasolujen määrään. Liiallinen laihtuminen vaikuttaa haitallisesti myös seuraavan pahnueen kokoon ja voi aiheuttaa ns. toisen pahnueen syndroomaa. Toisen pahnueen syndroomassa toinen pahnue jää ensimmäistä pienemmäksi, jos ensikon elopaino ei ole päässyt kasvamaan riittävästi ja vieroituspaino on matala ensimmäisen imetyksen jälkeen. Myös ensikon siementäminen liian pienenä voi



aiheuttaa toisen pahnueen syndroomaa. (Savolainen 2015, 11). Lisäksi emakon kuntoutuminen imetysajan laihtumisesta lisää rehunkulutusta ja ruokintakustannuksia (Partanen & Perttilä 2012, 64).

Ensimmäistä kertaa porsivan emakon painolla ensimmäisessä tiineytyksessä on suora vaikutus siihen, millainen tuleva pahnue tulee olemaan. Optimaalinen paino ensimmäistä kertaa porsivalla emakolla on 160–170 kg. Emakolla, jonka paino on tiineytyksen aikaan tavoitepainoa matalampi, on pienempi pahnuekoko verrattaessa emakkoon, joka on ollut tiineytyksen aikaan tavoitepainossa. Suhteessa pahnueen kokoon elävänä ja kuolleena syntyneiden porsaiden määrällä ei ole suurta eroa. Mikäli ensimmäistä kertaa porsivan emakon paino on ensimmäisellä tiineytyskerralla tavoitepainoa korkeampi, kuolleena syntyneiden porsaiden määrä kasvaa huomattavasti pahnuekokoon ja elävänä syntyneisiin nähden. (Ketola 2021.)

### **1.1.2 Porsimisvalmennus**

Tiineyden loppuvaiheilla suuret pahnuekoot velvoittavat pitämään emakosta entistäkin parempaa huolta. Jo pienetkin häiriöt porsimista edeltävässä loppu tiineydessä vaikuttavat merkittävästi emakon terveyteen, ternimaidon tuotantoon sekä sikiön kehittymiseen.

Porsimisvalmennuksen avulla pyritään huomioimaan emakon tarpeet hormonien, utareterveyden, suolen toiminnan ja ruokinnan kannalta kokonaisuutena, tavoitteena saada tiineys- ja imetysajan rehujen välistä muutosta pienemmäksi, samalla lisäten emakon hyvinvointia ja ternimaidon tuottoa, sillä porsaiden riittävä ternimaidon saanti on edellytyksenä niiden hyvälle terveydelle ja kasvulle. Lisäksi porsimisvalmennus luo lisäenergiaa porsimiseen ja varmistaa, että porsiminen ja porsaiden selviäminen hengissä kriittisten elinpäivien aikana on turvattu parhaan mukaan (Hankkija rehut: sikojen rehut ja ruokinta, [viitattu 5.4.2022]).

### **1.1.3 Vaiheruokinta ja sen mahdollisuudet**

Vaiheruokinnalla tarkoitetaan sian tuotantovaiheen mukaan muuttuvaa ruokintaa. Tarkoituksena vaiheruokinnalla on vähentää päästöjä, sekä lisätä tuotannon tehokkuutta ja parantaa sen kannattavuutta. Lihasioilla vaiheruokinnan merkitystä on tutkittu Suomessa hiljattain. (Nygård & Palander 2017, 1.)

Käytännössä siis vaiheruokinnan avulla pyritään vastaamaan sian eri tuotantovaiheiden aikana muuttuviin ravinnontarpeisiin sekä erityispiirteisiin. Vaiheruokinta pohjautuu sikojen kasvun ohella kasvavaan rehunsyöntikykyyn. Mitä useampaan vaiheeseen sikojen ruokinta voidaan jakaa, sitä paremmin rehujen sisältämät ravintoaineet voidaan käyttää hyödyksi tuotantoon ja sitä vähemmän niitä päätyy lantaan (Partanen & Perttilä 2012, 53). Vaiheruokinta säästää myös rehukustannuksissa, sillä vaiheruokinta parantaa rehunmuuntosuhdetta. Vaiheruokinnan hyödyntämisessä rajoittavaksi tekijäksi on kuitenkin osoittautunut siilojen sekä rehunjakolinjastojen määrä. (Partanen 2014, 14.)

## **1.2 Emakoiden energiaruokintasuositukset käytännössä**

Emakoiden energiaruokintasuositusten tarkoitus on nostaa ja parantaa emakoiden tuotantotuloksia, kestävyyttä ja hyvinvointia ruokkimalla niitä siten, että suurilta painonvaihteluilta välttyttäisiin tuotantokauden aikana. Tiineysajan ruokinta perustuu emakoiden yksilölliseen kuntoluokitukseen, joka ensikoilla tehdään ensimmäisen tiineytyksen yhteydessä.

Kuntoluokituksessa käytetään kolmea eri kuntoluokkaa, joihin emakot luokitellaan. Kuntoluokat ovat laiha (2), hyväkuntoinen (3), lihava – erittäin lihava (4 ja 5). Suositellaan että emakon kuntoluokka olisi vieroittaessa 3–3,5, edellyttäen että emakko ei imetysaikana pudota painoaan yli 10–15 kg. (Luke maatalousinfo: sikojen ruokintasuositukset, [viitattu 27.12.2021].)

### **1.2.1 Ensikon energiaruokinta ennen tiineytystä**

Ensimmäistä kertaa porsiva emakko siirretään siemennysosastolle sen ollessa noin puolen vuoden iässä. Siemennysosasto mahdollistaa emakon pääsyn karjukontaktiin. Karjukontaktin avulla on mahdollista tarkkailla ensimmäistä kertaa porsivan emakon kiimaan tuloa ensimmäistä tiineytystä varten, sillä karjukontakti on kiimakierron tehokkain laukaisija.

Kahta viikkoa ennen tiineytystä ensimmäistä kertaa porsivalle emakolle suositellaan aloitettavaksi kiihotusruokintaa. Kiihotusruokinnan tarkoituksena on nostaa rehuannos runsaan ruokinnan tasolle 30 MJ NEa/pv, jotta irtoavien munasolujen määrää saadaan lisättyä ja tiineytys onnistuisi. Lisärehuksi suositellaan imettävän emakon rehua tai porsasrehua. Ensimmäistä kertaa porsivan emakon kiihotusruokinta aloitetaan viikon jälkeen siitä, kun ensimmäinen kiima on havaittu, sillä ensikot siemennetään vasta toiseen kiimaan niiden ollessa 230–250 päivän ikäisiä. (Luke maatalousinfo: sikojen ruokintasuositukset, [viitattu 27.12.2021].)

### **1.2.2 Tiineen ja imettävän emakon energiaruokinta**

Alkutiineyden aikana toteutetaan emakon kunnostus tavoitekuntoluokkaan 3–3,5. Emakoiden ollessa tiineytysosastolla yksittäishäkeissä kunnostus voidaan aloittaa välittömästi tiineytyksen jälkeen. Mikäli tiineysoasastolla on käytössä ryhmäkarsinat, voidaan emakon kunnostus aloittaa vasta viikon kuluttua tiineytyksestä. Suurimmat rehuannokset on tarkoitettu pihatossa oleville emakoille, jotka liikkuvat paljon.

Tiineyden ollessa loppuvaiheilla emakko siirretään joutilasosastolta porsimakarsinaan. Tällöin emakolle suositellaan imetysrehua sekä hyvälaatuista karkearehua. Mikäli emakolle ei erikseen anneta kuitua, suositellaan emakolle suurempaa rehuannosta, joka kuitenkin suuruudeltaan saa korkeintaan olla 24 MJ NEa/pv. (Luke maatalousinfo: sikojen ruokintasuositukset, [viitattu 27.12.2021])

Imettävä emakko saa ruokahalunsa mukaan rehua yksilöllisesti. Ruokintakertoja suositellaan olevan päivässä 3–4, kun porsimisesta on tullut kuluneeksi aikaa lähes viikko.

Porsimisen jälkeen, ensimmäisen imetysviikon aikana rehuannosta lisätään 5–10 MJ NEa/d, kunnes saavutetaan emakon ruokahalun mukainen syönti. Emakon imettäessä yli 10 porsasta rehuannoksen tulee olla vähintään 82–85 MJ NEa/pv. (Luke maatalousinfo: sikojen ruokintasuositukset, [viitattu 27.12.2021].)

### **1.3 Tutkimuksen tavoitteet**

Tutkimuksen tavoitteena oli seurata imetysajan vaiheruokinnan vaikutusta ensimmäistä kertaa porsivan emakon syöntiin, laihtumiseen imetysaikana, porsaiden ja pahnueen kasvuun ja niiden vieroituspainoon sekä emakon seuraavaan tiinehtymiseen. Lisäksi tutkimuksessa haluttiin selvittää imetysajan ruokinnan vaiheistamisen vaikutusta emakon imetysajan ja vieroitetun porsaan ruokintakustannukseen.

## 2 AINEISTO JA MENETELMÄT

Tutkimuksessa seurattiin ensimmäistä kertaa porsimaan tulleita emakoita. Ensimmäinen emakko porsi 15.06.2020. Tutkimusaineistoa kerättiin koko imetyskauden ajalta. Viimeinen emakko vieroitettiin 09.11.2020. Tutkimukseen saatiin aineistoa porsaiden punnituksista, emakoiden mittauksista, rehunkulutuksesta ja laskemalla päiväkasvutuloksia. Lisäksi porsastuotannon seurantaohjelmiston avulla saatiin tieto imetyskauden jälkeen tuotannosta poistetuista eläimistä ja poistojen syistä.

### 2.1 Sikalan perustiedot ja olosuhteet

Sikala, jossa koe suoritettiin, on Figen Oy:n Muskeli -isälinjan jalostukseen erikoistunut sikala. Figen on Snellmanin Lihanjalostus Oy:n tytäryhtiö ja näin osa Snellman-konsernia. (Figen: Figen, [viitattu 27.12.2021].)

Muskeli-sikalassa syntyvät Figen Muskeli -isälinjan karjut. Sikalassa tuotetuista porsaista lupaavimmat Muskeli-karjuporsaat poimitaan testiasemalle, josta ne testikauden jälkeen valitaan joko karjuasemalle tai myyntiin tuottamaan perinnöllistä edistymistä. (Figen: Muskeli-sikala, viitattu 27.12.2021].) Sikalassa on aikaisemminkin toteutettu ruokintakoetointia.

Sikalassa ruokintakoe toteutettiin porsimaosastolla. Porsimaosastolla on käytössä puoliritiläiset karsinat ja porsimahäkit. Samanaikaisesti osastolle mahtuu yhteensä 52 emakkoa. Jokaista eläinpaikkaa kohden on oma ruokintaventtiili, yhdessä ne ruokintalinjastojen kanssa mahdollistavat, että jokaiselle venttiileille voidaan jakaa eri rehuseoksia. Emakot ovat porsimaosastolla yhteensä n. 6 viikkoa, jonka jälkeen ne siirretään siemennysosastolle.

Emakot tuotiin osastolle aina niiden porsimapäivää edeltävällä viikolla. Porsimahuoneen lämpötila pyrittiin pitämään korkeana, n. 21 asteessa. Emakon karsinassa sijaitsevaan porsaspesään sytytettiin lamppu, mikäli emakon odotettiin porsivan tulevan yön aikana. Vastasyntyneiden porsaiden optimilämpötila on noin 34–36 astetta; tätä matalampi

lämpötila laskee porsaiden ruumiinlämpöä. Kokemusten mukaan, infektioriski kasvaa jo kahden tunnin kylmällä lattialla oleskelun jälkeen (Atria tuottajat, sika-tuotantomanuaalit: H13 – Porsaspesä, [viitattu 27.12.2021]).

Karsinan ja porsaspesän lämpötilaa seurattiin emakon ja porsaiden toiminnalla. Lämpölamput sammutettiin 3–5 päivän iässä, kun porsaot eivät enää maanneet porsaspesässä yhdessä vierekkäin, vaan ne makasivat erikseen eripuolilla karsinaa. Näin jokaisen emakon ja porsaiden kasvuolosuhteet saatiin pysymään samankaltaisena.

## **2.2 Koe-eläimet**

Koekäsittelyjä oli kaksi, joihin emakot jaettiin satunnaisesti. Tavoitteena oli 20 emakkoa ruokintaryhmää kohden. Tiineysajan emakot viettivät joutilaspihatossa, jossa ne olivat jaoteltuna kahteen eri ryhmään. Molemmilla ryhmillä oli käytössä yksi oma ruokintakioski. Rehuseos koostui molemmilla ruokintakioskilla samoista komponenteista, ohrasta, vehnästä ja tiineystiivisteestä.

Porsimaosastolle siirretyistä emakoista 2 poistettiin tutkimuksesta, sillä satunnaisista syistä koetta ei pystytty suorittamaan loppuun. Tutkimuksesta poistettujen eläinten kerättyjä tietoja ei huomioitu kokeen lopputuloksissa. Kaiken kaikkiaan kokeeseen osallistui 39 emakkoa, joista 20 emakkoa kuului 1-vaiheiseen ruokintaan ja 19 emakkoa kahden rehun avulla toteutettuun vaiheruokintaan.

## **2.3 Ruokintaryhmät ja käytetyt rehut**

### **2.3.1 Tiineysajan ruokinta**

Ennen varsinaista koekäsittelyä kaikille emakoille annettiin osastolle tulopäivästä alkaen porsimisvalmennusrehua. Porsimavalmennusrehussa raakarasvan ja -valkuaisen sekä sulavan lysyiinin määrä on alhaisempi suhteessa imetysaikana jaettaviin rehuihin, kun taas raakakuidun määrä on korkeampi.

Rehu jaettiin emakoille linjastoa pitkin 4 kertaa päivässä koko ruokintakokeen ajan. Ruokinta tapahtui automaattisesti, sen ruokintakäyrän mukaan, joka ruokkijan tietokoneelle oli asetettu. Ennen porsimista rehun määrää ei juurikaan lisätty, vaan se noudatti ruokintakäyrää. Ruokintakäyrän mukaisella ruokinnalla pyrittiin varmistamaan, että porsimista edeltävältä ummetukselta välttyttäisiin, jottei porsiminen pitkittyisi ja emakon energiansaanti pysyi tasaisena. Vaihto pois porsimisvalmennusrehusta tapahtui noin kolme päivää porsimisen jälkeen, jolloin ruokinta alkoi vastata emakon ruokintaryhmän mukaista rehua.

Taulukossa 1. näkee porsimisvalmennusrehussa mukana olevien komponenttien osuudet. Rehuseoksessa sulavan lysiiinin pitoisuus on 0,65 g/MJ, sulavan fosforin osuus on 0,31 g/MJ ja kalsiumin osuus on 0,77 g/MJ. Liitteessä 1. on kuvattuna porsimisvalmennusrehun ravintoainesisältö.

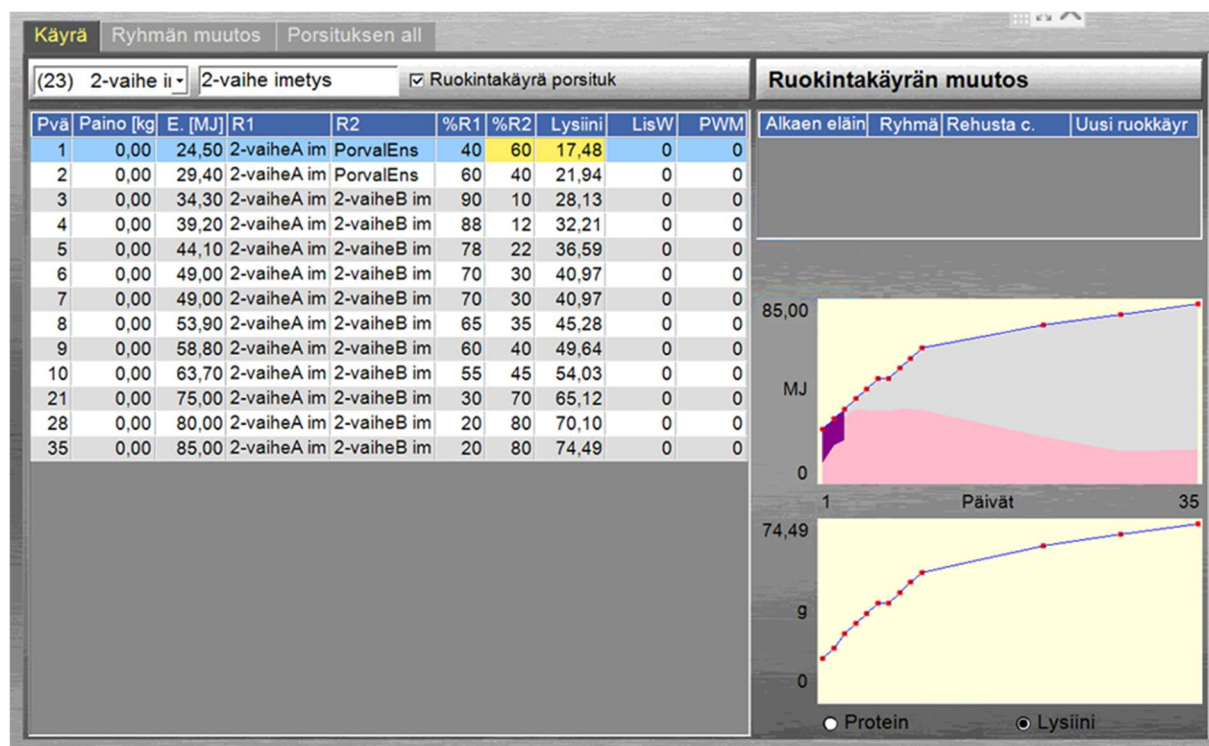
Taulukko 1. Porsimisvalmennusrehun reseptin raaka-aineet ja niiden osuudet (%) seoksessa.

| porsimisvalmennus rehu                                                                                                                                                                     |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Ohra                                                                                                                                                                                       | 66,00 % |
| Vehnä                                                                                                                                                                                      | 6,90 %  |
| Maatiaispossu Tiineys tiiv. <sup>1</sup>                                                                                                                                                   | 6,70 %  |
| Maatiaispossu Imetys tiiv. <sup>2</sup>                                                                                                                                                    | 20,00 % |
| Progress Dry 50 % <sup>3</sup>                                                                                                                                                             | 0,50 %  |
| <sup>1</sup> Lämpökäsitelty täydennysrehu tiineille emakoille. <sup>2</sup> Lämpökäsitelty täydennysrehu imettäville emakoille. <sup>3</sup> Havupuiden resiinihappoja sisältävä rehuaine. |         |

### 2.3.2 Imetysajan ruokinta

Ensimmäisessä koekäsittelyssä oli yksi imetysrehu, eli imettävien emakoiden yksivaiheinen ruokinta. Toisessa koekäsittelyssä oli kaksi imetysrehua ja asteittain vaihtuva vaiheruokinta, jolloin rehujen sekoitussuhde muuttui. Monivaiheisen ruokinnan tavoitteena oli nostaa rehun lysiinipitoisuutta vaiheittain maidontuotannon kasvaessa, ilman että rehukustannus nousisi

merkittävästi. Taulukossa 2. on esiteltynä reseptien raaka-aineiden osuudet sekä 1-vaiheisen ruokinnan rehussa että monivaiheruokinnan rehussa.



Kuva 1. Imetysajan monivaiheruokinnan ruokintakäyrä, kuvaa emakon muuttuvaa lysiinin saantia tiettyä ruokintapäivää kohden.

Ylempi kuvio kuvaa rehujen 1 ja 2 osuutta emakon päiväannoksesta megajouleina nettoenergia ja alempi kuvio emakon lysiinin saantia päivässä. Punaiset pisteet ovat ylemmässä kuviossa MJ NE/pv ja alemmassa kuviossa g sulavaa lysiiniä/pv.

Ruokinnoissa rehukomponentteina toimi ohran ja vehnän lisäksi Hankkijan Maatiaispossu Imetys Tiiviste, Maatiaispossu Tiineys Tiiviste ja Maatiaispossu Porsas Tiiviste, jota käytetään monivaiheisessa ruokinnassa loppuimetyksen aikana lysiini-pitoisuuden nostamiseksi. Rehuseosta täydentäneet tiivisteet sisälsivät muun muassa tarvittavia valkuaisaineita, energiaa, kivennäisaineita sekä vitamiineja.

Koko imetyskauden R1-rehuna on käytössä monivaihe imetys A resepti, ensimmäisen kahden imetyspäivän ajan R2- rehuna toimii posimisvalmennusrehu. Kolmannesta



imetyspäivästä eteenpäin 2-rehuna on käytössä monivaihe imetys B resepti. Taulukko 2. kuvaa käytössä olleiden reseptien raaka-aineet, ja niiden prosenttiosuudet seoksissa. Vaiheruokinnan reseptien ravintoeineet ovat koostettuna liitteeseen 2.

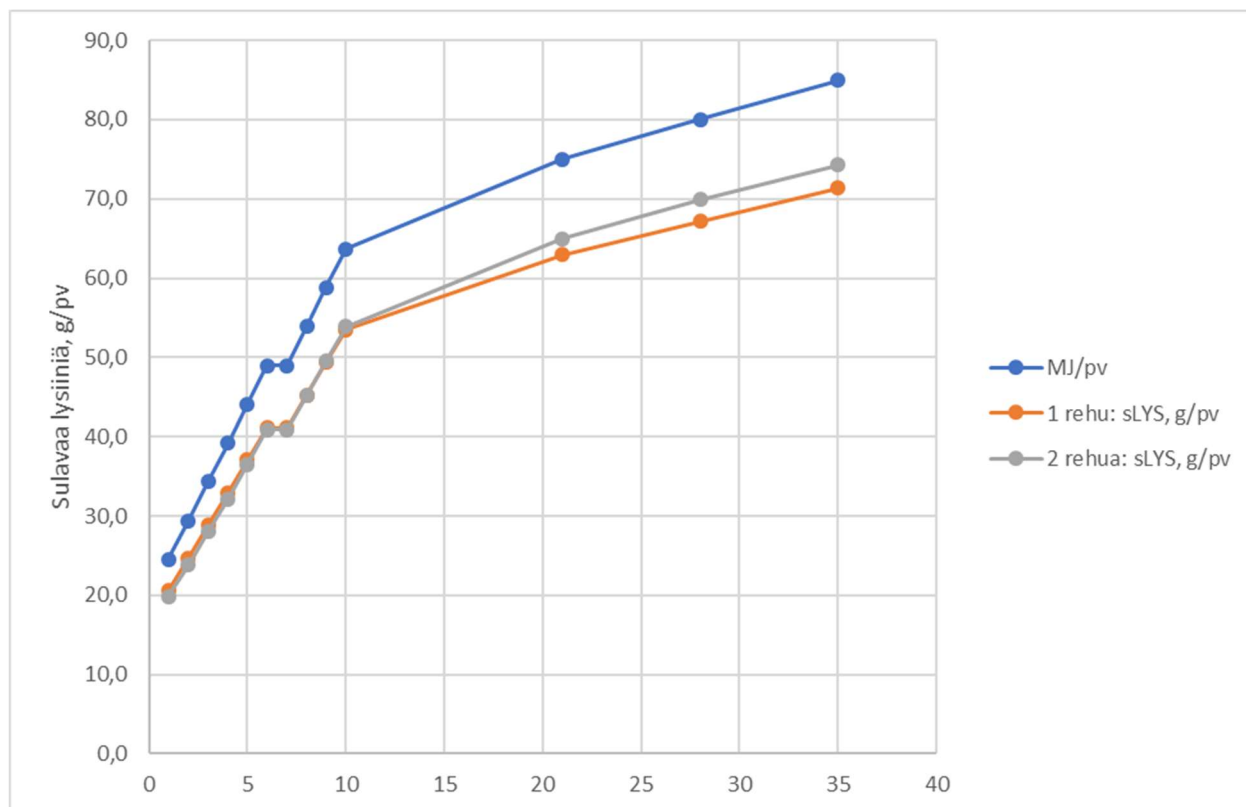
1-Vaiheisen ruokinnan reseptissä sulavan lysiniin osuus on 0,84 g/MJ, kalsiumin osuus on 0,93 g/MJ ja sulavan fosforin osuus on 0,53 g/MJ. (liite 2.)

Monivaiheisen ruokinnan 1-reseptissä sulavan lysiniin osuus on 0,81 g/MJ ja B- reseptissä 0,89 g/MJ, joka on 0,08 g/MJ enemmän kuin A-reseptissä. Kalsiumin määrä 1-vaihe imetys A-reseptissä on 0,88 g/MJ ja B- reseptissä 0,92 g/MJ ero kalsiumin määrässä on 0,04 g/MJ. Sulavan fosforin osuus A-reseptissä on 0,34 g/MJ ja B-reseptissä 0,31 g/MJ, ero näiden välillä on vain 0,03 g/MJ. (liite 3.)

Monivaihe imetys A, kuvaa rehuseosta imetyskauden alussa joka imetyskauden kuluessa vaihtuu vaiheittain rehuseokseen monivaihe imetys B, joka kuvaa loppu imetyskauden rehuseosta.

Taulukko 2. Imetyskauden ruokinnan reseptien raaka-aineet ja niiden osuudet (%) seoksissa

|                                                                                                                                                                          | 1-vaihe imetys | monivaihe imetys A | monivaihe imetys B |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|--------------------|
| Ohra                                                                                                                                                                     | 45,50 %        | 42,70 %            | 43,80 %            |
| Vehnä                                                                                                                                                                    | 15,40 %        | 20,20 %            | 18,70 %            |
| Maatiaispossu Imetys tiiv. <sup>1</sup>                                                                                                                                  | 39,10 %        | 37,20 %            | 31,40 %            |
| Maatiaispossu porsas tiiv PP <sup>2</sup>                                                                                                                                | 0,00 %         | 0,00 %             | 6,10 %             |
| <sup>1</sup> Lämpökäsitelty täydennysrehu imettäville emakoille. <sup>2</sup> Lämpökäsitelty Progut- ja Progres - täydennetty valkuaistäydennysrehu yli 15 kg porsaille. |                |                    |                    |



Kuvio 1. Energian ja lysiniin saanti kunakin imetyskauden päivänä.

### 2.3.3 Ruokintatekniikka

Sikalassa, jossa koe toteutettiin, on käytössä Schauerin Spotmix ruokintalaitteisto (Schauer Agrotronic, GmbH, Prambachkirchen, Itävalta). Spotmix sekoittaa rehut viljasta ja erilaisista täydennysrehuista. Rehun sekoitus tapahtuu Spotmix ruokkijan tietokoneen ja ruokintalaitteen vaa-an/pienannostelijan avulla. Tietokoneelle tallentuvat ruokintaa koskevat hallintatiedot, joten niitä voidaan tarkastella myös myöhemmin.

Ruokinta sikalassa perustuu rehuohraan ja -vehnään, joten jauhatukseen tarvitaan oma jauhatuslaitteisto. Tilalla on käytösssä Niperen vasaramylly. Vasaramyllyn toiminta perustuu myllyn keskiössä pyöriviin teriin, jotka hakkaavat jyvät myllyssä olevan seulan läpi jauhona siiloon. Myllyn seulan tiheydellä vaikutetaan siihen, kuinka karkeaa myllystä tuleva jauho on.

Jauhamisen jälkeen tietokone määrittää eräsekoittimessa sekoitettavien raaka-aineiden osuudet vaaka-antureiden avulla, jonka jälkeen sekoitin sekoittaa rehun tasaiseksi massaksi. Kun massa on valmis, se ajetaan rehuputkia pitkin osastolle.

Porsitusosastolla ruokinta tapahtuu venttiilikohtaisesti, sillä jokaisella emakolla on porsitusosastolla oma ruokintakaukalo. Rehun jakomäärä säädetään jokaiselle emakolle ruokahalun mukaan yksilöllisesti. Ruokinnan määrällisyys ohjataan emakolle mahdollisimman optimaaliseksi päivittäin ruokintatietokoneen kautta. Rehun jakomäärää säädetään aina ennen seuraavaa ruokintaa, ja sitä seurataan ruokinnan yhteydessä, jotta tiedetään, onko ruokkijan jakama rehumäärä oikea. Mikäli kaukalo on nuoltu kiiltäväksi ennen seuraavaa ruokintaa, on se merkki siitä, että rehun määrää tulee lisätä. Mikäli rehua on jäänyt kaukaloon, on se merkki siitä, että emakon syntikyky on alhaisempi ja rehun määrää lasketaan seuraavaan ruokintaan. Ruokinta pyritään pitämään jokaisella emakolla ruokahalun mukaisena.

## **2.4 Tietojen keruu sikalassa**

Tutkimussikalassa seurattiin miten imetysajan vaiheruokinta vaikuttaa ensimmäistä kertaa porsivan emakon syöntiin, laihtumiseen imetysaikana ja seuraavaan tiinehtymiseen, porsaiden ja pahnueen kasvuun sekä niiden vieroituspainoon. Seuranta aloitettiin sikalassa 13.6.

Aineiston keräys lähti liikkeelle noin viikkoa ennen ennustettua porsimapäivää, jolloin emakko siirrettiin joutilasosastolta porsimahuoneeseen. Emakon tullessa porsimaan, sen paino ja kuntoluokka määritettiin.

Seuraavan kerran emakoiden paino määritettiin vieroituksen yhteydessä. Vieroituksen yhteydessä toteutuneen mittauksen avulla saatiin selville imetyskauden ruokinnan ja syönnin vaikutus emakon kuntoluokkaan. Emakon mittauksien välisellä ajalla seurattiin porsaiden kasvua. Porsaat punnittiin yhteensä kolme kertaa ennen vieroitusta. Ensimmäinen punnitus tapahtui porsaiden ollessa noin kolmen päivän ikäisiä. Seuraava

punnitus ajoittui noin kahden viikon ikään ja viimeinen punnitus toteutettiin vieroituksen yhteydessä. Porsaiden punnitusten avulla saatiin seurattua ruokinnan vaikutusta imettävien emakoiden pahnueen kokonaispainoon ja sen kasvuun, sekä porsaiden yksilölliseen päiväkasvuun.

#### **2.4.1 Emakon painon määrittäminen ja silavamittaus**

Emakon paino määritettiin laskukaavalla, joka sisälsi tiedot emakon pituudesta, rinnanympäryksestä sekä selkäsilavasta.

$-182,3 + 1,17 * \text{pituus} + 1,82 * \text{rinnanympärys} - 1,73 * \text{silava} + 10,7 * \text{kuntoluokka}$  (Bonastre ym. 2018.)

Selkäsilava määritettiin Renco Lean -merkkisellä silavamittarilla (Renco Lena-Meater, Renco corporation, Yhdysvallat). Selkäsilavan mittaus tapahtui viimeisen kylkiluun kohdalta, selän keskilinjasta noin 6–8 cm sivulle päin. Selkäsilavan paksuus mitattiin molemmilta puolelta selkärankaa, jotta saatiin selvitettyä silavan paksuuden keskiarvo. Selkäsilava määritettiin, sillä haluttiin tietää silavan paksuus. Silavan määrä kertoo paljon emakon kunnosta, ja ruokinnan onnistumisesta.

Emakon mitat otettiin sian mittaukseen tarkoitetun mittanauhan avulla. Emakon nivusmitta otettiin vasemman puolen nivusesta oikeanpuolen nivuseen, siten että mittanauha asettuu emakon lantion etuosaan. Emakon pituutta mitatessa mittausväli oli korvien välistä hännän tyven päälle, selän keskilinjaa pitkin. Emakon rinnanympärys mitattiin siten, että mittanauha kiersi emakon etujalkojen takaa ja ensimmäisen nisän edestä. (Bonastre ym. 2018.)

Emakon kunnan määrittäminen tapahtui silmämääräisesti viisiportaista asteikkoa apuna käyttäen, kuva 2. Viisiportaisessa asteikossa kuntoluokan yksi emakko on laiha ja kuntoluokan viisi emakko on lihava. Kuntoa luokittaessa verrattiin emakoiden lantion luiden ja kylkiluiden näkyvyyttä sekä niiden tuntuuutta. Lisäksi huomiota kiinnitettiin hännän tyven rasvakerroksen paksuuteen. (Partanen & Perttilä 2012, 62.)



Kuva 2. Emakon kuntoluokat 1–5

### 2.4.2 Porsaiden punnitus

Porsaat punnittiin ensimmäisen kerran yksilöllisesti salvamisen yhteydessä porsaiden ollessa kolmen päivän ikäisiä. Samalla kun porsaat salvettiin, ne yksilöitiin numerollisilla korvalapuilla. Sikalassa on jäljitettävyyden vuoksi käytössä juokseva numerointi. Käytännössä se tarkoittaa sitä, että jokainen syntynyt porsas saa oman numeron, jonka avulla jäljitettävyyks myöhemmissä tuotantovaiheissa olisi mahdollista. Punnituksessa oli käytössä kolmijalkainen teline, jossa oli kiinnitettynä Patriot XL-Float kalavaaka. Kalavaa'an koukkuun kiinnitettiin punnituspussi, johon punnittavat porsaat nostettiin yksitellen.

Seuraavaksi kerran porsaat punnittiin noin kolmen viikon (18 vrk) iässä suun kautta annettavan Coliprotect-rokotuksen antamisen yhteydessä. Kahden ensimmäisen punnituksen välistä kasvua pystyttiin seuramaan yksilöllisesti porsaiden korvalapuissa olevan juoksevan numeroinnin avulla.

Kolmannen ja viimeisen kerran porsaat punnittiin vieroituksen yhteydessä, jolloin punnittiin vieroitettavan pahnueen kokonaispaino. Kokonaispaino saatiin punnittua sikalalla käytössä olevan häkkivaa'an avulla.

### 2.4.3 Tulosten laskenta ja tilastollinen käsittely

Tulosten tarkastelussa kerätty data analysoitiin tilastollisesti yksisuuntaisella varianssianalyysillä. Yksisuuntaisen varianssianalyysin avulla nähdään, onko ryhmien keskiarvojen välillä merkitseviä eroja.

### 3 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELUA

#### 3.1 Rehunkulutus joutilasosastolla

Ruokintalaitteiden avulla saatiin kerättyä tutkimuksen taustatiedoksi molempien eri ruokintaryhmien emakoiden yksilölliset rehunkulutukset tiineyspäivien ajalta.

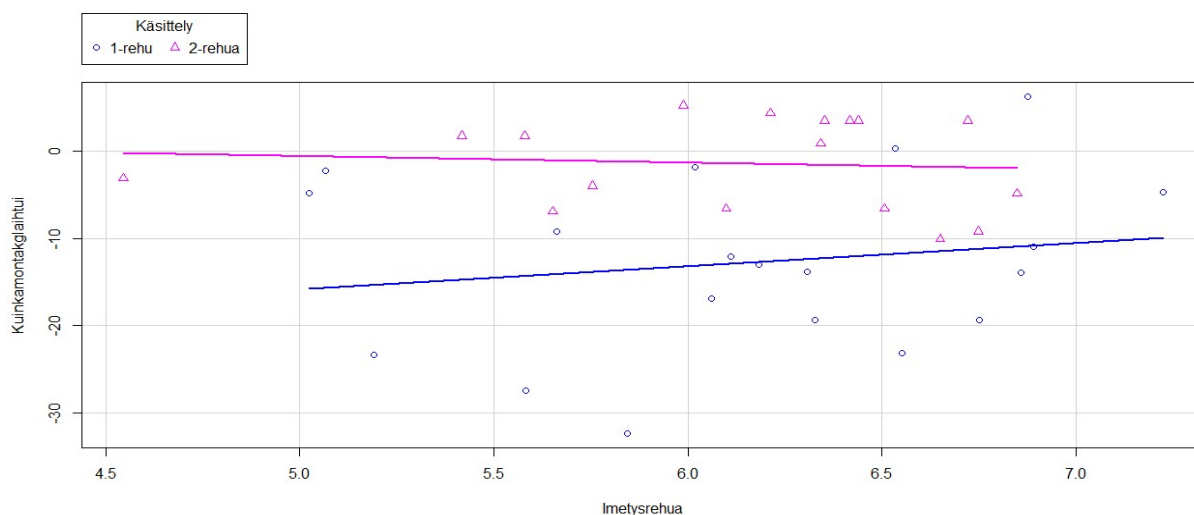
Joutilasosastolla vietettyjä ruokintapäiviä kertyi monivaiheisessa ruokinnassa mukana olleilla emakoilla keskimäärin 76, ja 1-vaiheisessa ruokinnassa mukana olleilla emakoilla keskimäärin 74 ruokintapäivää. Molempien ruokintaryhmien emakoiden rehuannos yhtä ruokintapäivää kohden oli keskimäärin 2,67 kuiva-ainekiloa. Kaikkien monivaiheisessa ruokinnassa mukana olleiden emakoiden yhteenlaskettu syömättömien päivien määrä oli yhteensä 49 ruokintapäivää ja 1-vaiheisessa ruokinnassa mukana olleiden 46 ruokintapäivää. Syömättömällä päivällä tarkoitetaan päivää, jolloin emakko ei käynyt ollenkaan syömässä ruokinta-automaatilla. Molemmissa ruokintaryhmissä mukana olleiden emakoiden syömättömien ruokintapäivien määrä on siis yhteensä 3 ruokintapäivää yhtä emakkoa kohden.

#### 3.2 Emakoiden kunnon muutokset

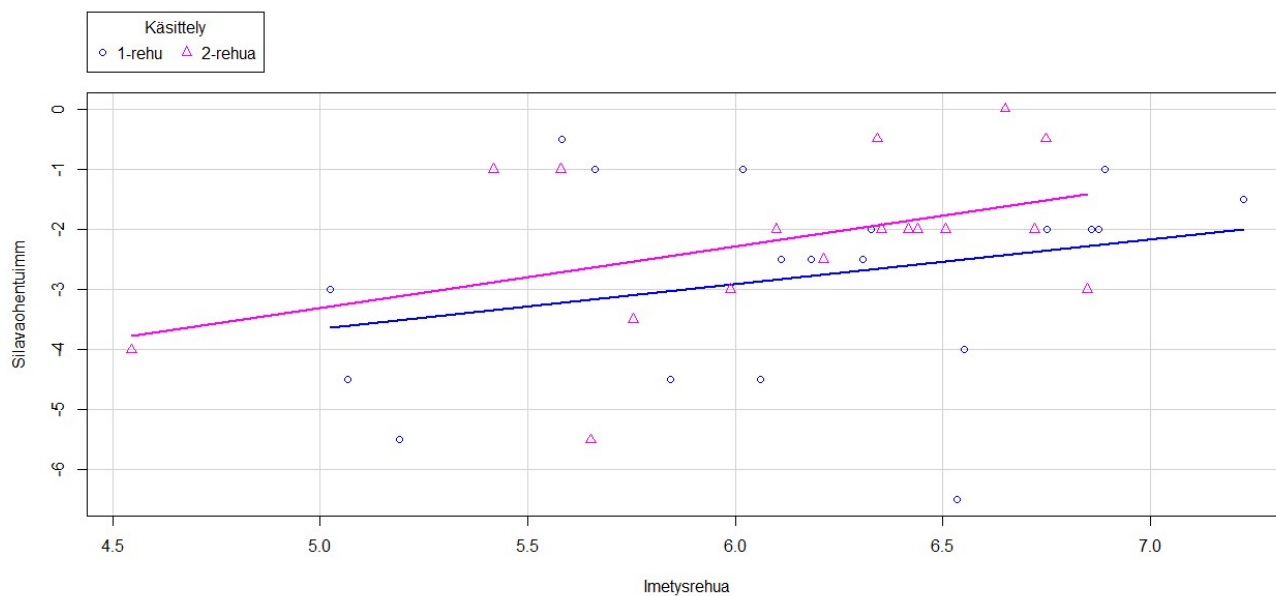
Kuviossa 2 on esitelty, paljonko kunkin emakon paino laski imetyskauden aikana ja kuviossa 3. on esitelty kunkin emakon silavan ohentuminen millimetreinä. Kuvioissa sininen väri kuvaa 1-vaiheruokinnassa mukana olleiden emakoiden kunnon muutoksia, kun taas vaaleanpunainen väri kuvaa vaiheruokinnassa olleita emakoita.

Tilastollisesti merkitsevä ero ruokintojen välillä havaittiin emakoiden painon muutoksessa, p-arvon ollessa  $>0,001$ . 1-vaiheisessa ruokinnassa mukana olleet emakot laihtuivat keskimäärin 12,74 kg koko imetysaikana, kun taas monivaiheisessa ruokinnassa mukana olleet emakot laihtuivat ruokintakokeen aikana keskimäärin vain 1,39 kilogrammaa. Keskihajonta painonmuutoksien välillä oli 1154,3. Ero 1-vaiheisessa ruokinnassa ja monivaiheisessa ruokinnassa mukana olleiden emakoiden painonmuutoksessa on 11,35

kilogrammaa. Emakon painonmuutoksessa vieroitettujen porsaiden lukumäärällä ei ollut vaikutusta emakon painonmuutokseen.



Kuvio 2. Emakoiden painonmenetys imetyskaudella 1- vaiheisessa ja monivaiheisessa ruokinnassa



Kuvio 3. Emakoiden silavakerroksen ohentuminen mm 1-vaiheisessa ja monivaiheisessa ruokinnassa.

### **3.3 Porsaiden kasvu**

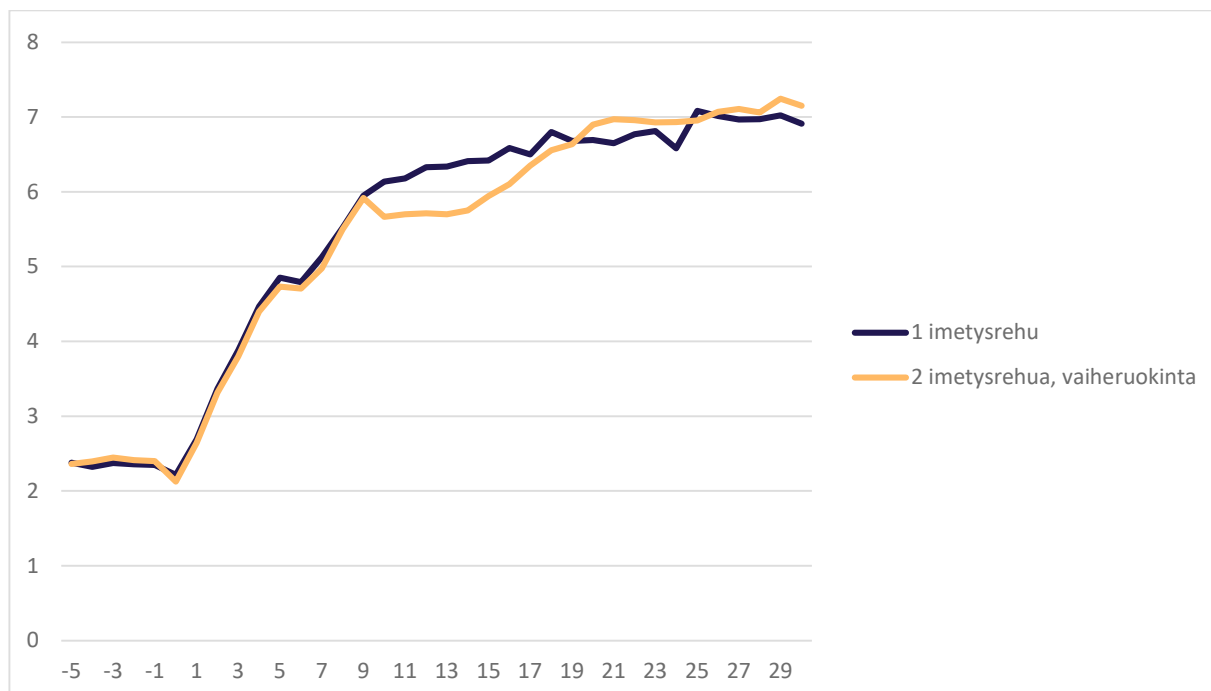
Monivaiheisessa ruokinnassa mukana olleiden emakoiden porsaat kasvoivat ensimmäisen kolmen viikon aikana keskimääräisesti 250 grammaa päivässä, vieroituspaino porsailla oli 9,5 kilogrammaa, kun vieroitusikä oli keskimäärin 35 vuorokautta.

1-Vaiheisessa ruokinnassa mukana olleiden emakoiden porsaat kasvoivat sen sijaan 240 grammaa päivässä, ja vieroituspaino niillä oli vastaavasti 9,3 kilogrammaa vieroitusiän ollessa sama, kuin verrokkiryhmässä. Ruokintojen väliset erot eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä.

### **3.4 Rehunkulutus ja ruokintakustannukset porsitusosastolla**

Rehunkulutuksen aineiston keräys aloitettiin keräämällä tietokoneelta emakoiden ruokintojen tiedot viidestä porsimista edeltävästä päivästä sekä porsimapäivästä. Imetysajan rehunkulutus aloitettiin seuraavana päivänä porsimisesta. Rehunkulutusta seurattiin päivinä 1–35. Jokaiselta päivältä laskettiin molempien ruokintaryhmien keskimääräinen rehunkulutus, jonka jälkeen keskimääräinen rehunkulutus jaettiin seitsemän ruokintapäivän sykleissä viiteen eri ryhmään.



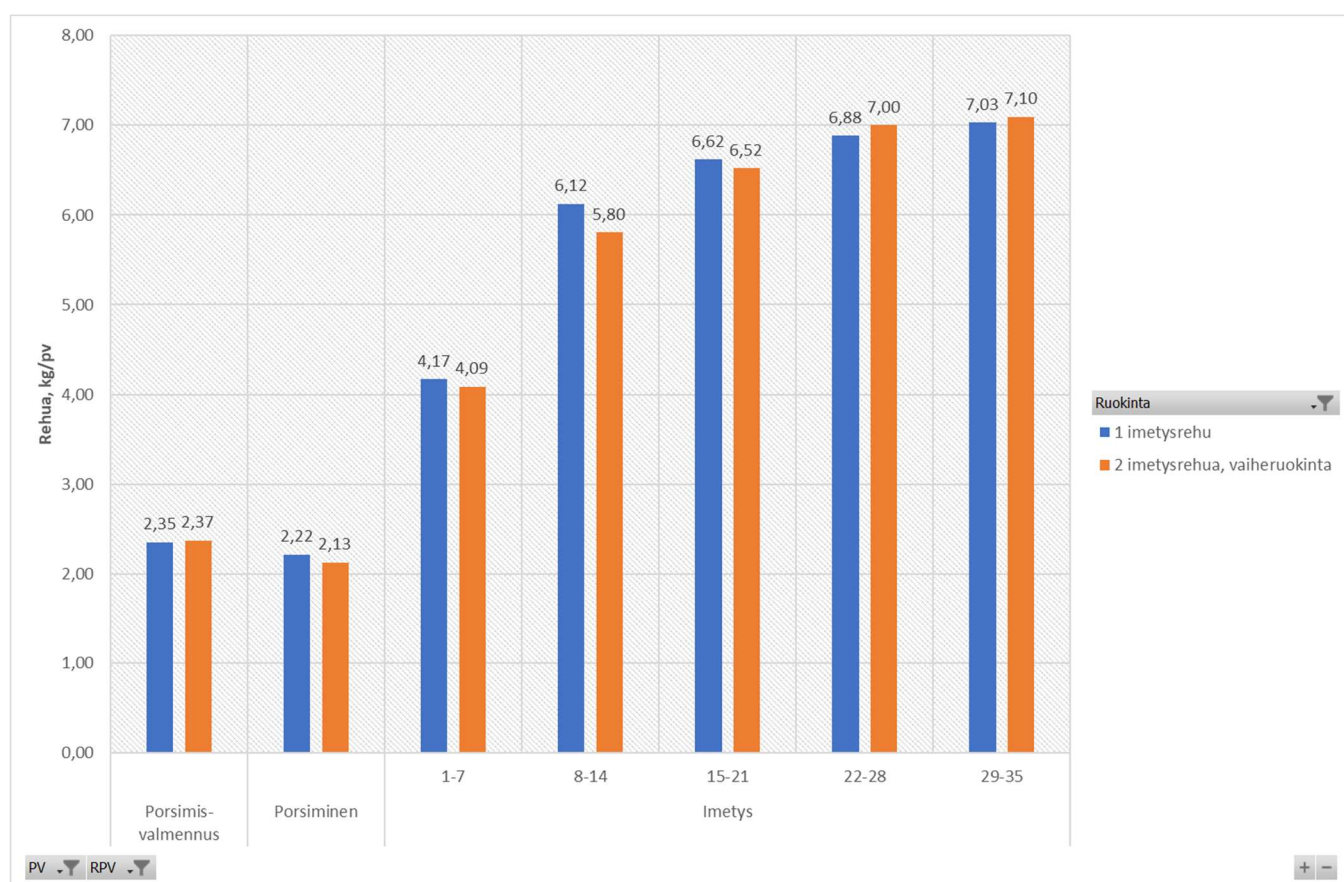


Kuvio 4. Ruokintaryhmien rehunkulutus kuiva-aine kiloina, seuranta aloitettu viisi päivää ennen porsimista.

Porsimista edeltävänä viitenä päivänä 1-vaiheisen ruokinnan emakot söivät rehua 0,2 kg enemmän verrattuna monivaiheisessa ruokinnassa oleviin emakoihin, kun taas porsimapäivänä 1-vaiheisen ruokinnan emakot söivät rehua 0,03 kg vähemmän kuin monivaiheisessa ruokinnassa olevat.

Ensimmäisen seitsemän imetyspäivän aikana 1-vaiheisen ruokinnan emakot söivät yhteensä 0,56 kg enemmän rehua kuin monivaiheisen ruokinnan emakot. Ruokintapäivinä 8–14 1-vaiheisen ruokinnan emakot söivät rehua 2,24 kg enemmän, ja päivinä 15–21 0,7 kg enemmän kuin monivaiheisen ruokinnan emakot. Päivien 22–28 kohdalla monivaiheisen ruokinnan emakot alkoivat syödä määrällisesti enemmän suhteessa 1-vaiheisen ruokinnan emakoihin, tällöin rehukilojen erotus oli 0,84 kg. Päivinä 29–35 monivaiheisen ruokinnan emakot söivät rehua 0,49 kg enemmän kuin 1- vaiheisen ruokinnan emakot.

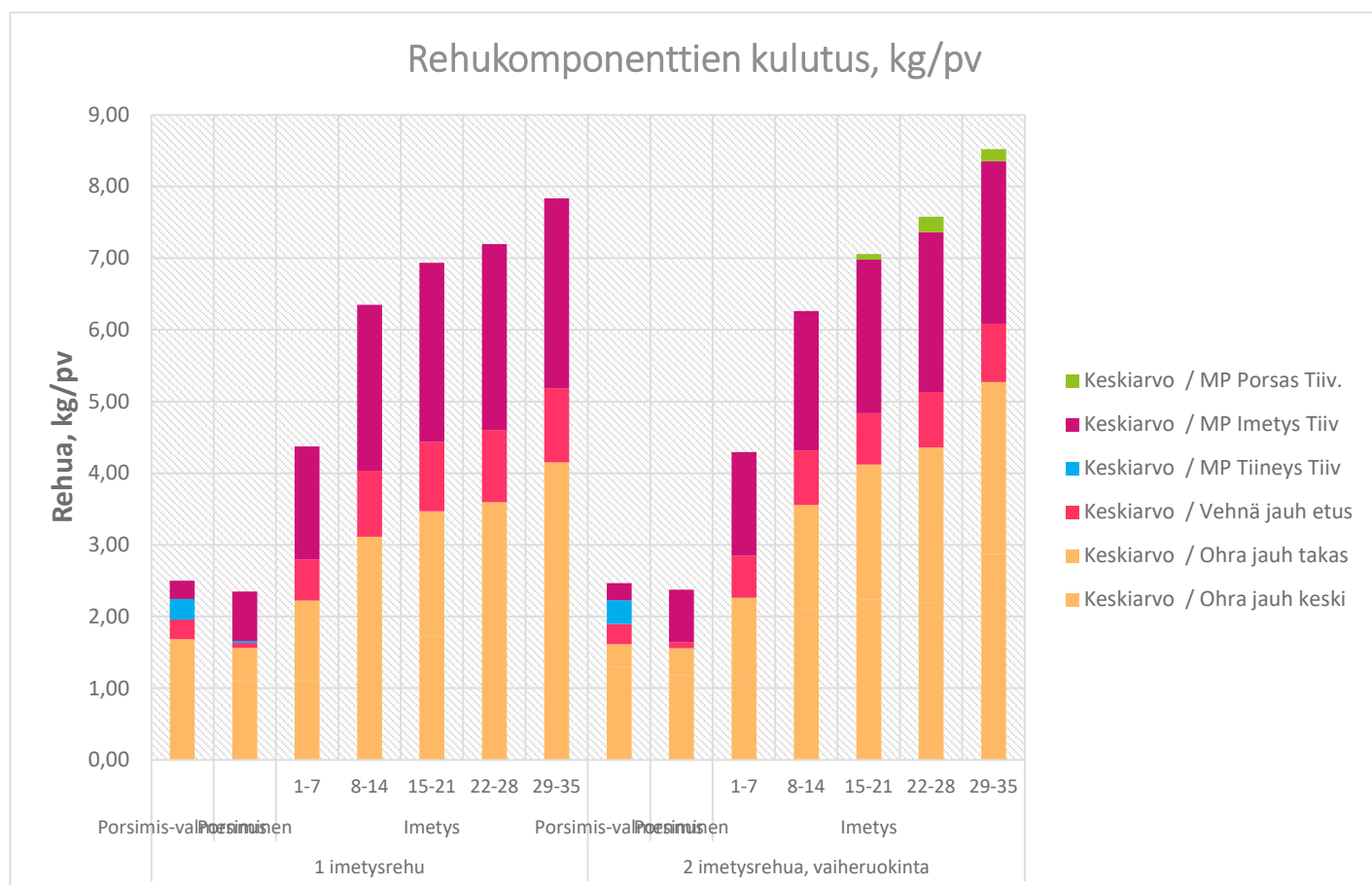
Kuvion 5. avulla pystyy laskemaan, että koko imetysajan ruokinnan aikana 1-vaiheisen ruokinnan emakot söivät määrällisesti 2,17 kg enemmän rehua päivässä verrattuna monivaiheisen ruokinnan emakoihin.



Kuvio 5. Rehunkulutus kilogrammoina ruokintapäiviä kohden.

Kuviosta 6. näkee rehukomponenttien kulutuksen koko ajalta imetyskauteen valmistautumisesta imetyskauden loppuun asti. Imetyskauden aikana monivaiheisella ruokinnalla olevat emakot syövät ohraa yhteensä 136,99 kg, joka on 21,07 kg enemmän kuin 1-vaiheisen ruokinnan emakoilla, kun taas vehnää monivaiheisen ruokinnan emakoilla kuluu koko imetysaikana yhteensä 25,55 kg joka 5,88 kg vähemmän kuin 1-vaiheisen ruokinnan emakoilla. Imetys tiivistettä monivaiheisessa ruokinnassa olevilla emakoilla kuluu 14,14 kg vähemmän kuin 1-vaiheisen ruokinnan emakoilla. Lisäksi monivaiheisessa

ruokinnassa emakot syövät porsastiivistettä keskimäärin koko imetysaikana yhteensä 3,22 kg, kun taas 1-vaiheisessa ruokinnassa porsastiivistettä ei ole lainkaan käytössä.



Kuvio 6. Rehukomponenttien kulutus.

Rehunkulutuksen seurannan avulla saatiin selvitettyä myös ruokintakustannus. Rehukomponenttien kulutuksen perusteella osoittautui, että monivaiheisessa ruokinnassa mukana olleet emakot söivät imetysaikana päivittäin keskimäärin 6,2 kilogrammaa rehua. Laskettuna 35 vuorokaudelle rehukustannus oli monivaiheisessa ruokinnassa 2,66 euroa pienempi emakkoa kohden. Näin ollen monivaiheinen ruokinta osoittautui edullisemmaksi vaihtoehdoksi verrattuna käytössä olleeseen 1-vaiheiseen ruokintaan.

### **3.5 Ruokinnan vaikutukset seuraavan vieroituksen jälkeiseen tiineytykseen**

Monivaiheinen ruokinta on osoittautunut myönteiseksi vaihtoehdoksi vieroituksen jälkeisen tiineytyksen ja tiineyden kannalta. Monivaiheisessa ruokinnassa mukana olleiden emakoiden aikaväli tiineytyksestä siemennykseen kesti yhteensä 4,8 päivää, joka kesti 0,5 päivää 1-vaiheista ruokintaa kauemmin. Monivaiheisessa ruokinnassa mukana olleiden emakoiden elävänä syntyneiden porsaiden määrä oli laskennallisesti keskimäärin 12,14 kappaletta ja kuolleiden porsaiden määrä 0,64. 1-Vaiheisessa ruokinnassa mukana olleiden emakoiden elävänä syntyneiden porsaiden määrä oli laskennallisesti 11,65 porsasta, ja kuolleiden määrä 1,12 porsasta. Ruokinnalla ei ollut tilastollista merkitystä vieroituksen jälkeiseen tiineytykseen.

## 4 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TULOSTEN SOVELTAMINEN

Tutkimuksessa monivaiheinen ruokinta osoittautui 2,66 € edullisemmaksi yhtä tuotettua porsasta kohden kuin 1-vaiheinen ruokinta. Imetysajan ruokinnalla ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa emakon pahnuekokoon. Monivaiheruokinnan porsaiden päiväkasvu ensimmäisen kolmen elinviikon aikana osoittautui 10 gramma paremmaksi, ja porsaiden vieroituspaino oli 200 grammaa korkeampi verrattuna 1-vaiheiseen ruokintaan.

Ruokintakokeen jälkeen sikalassa otettiin imetysajan monivaiheinen ruokinta käyttöön. Käyttöönoton jälkeen havaittiin monivaiheisella ruokinnalla olevan positiivisia vaikutuksia emakoiden uusintatiineytysten lukumäärän, sillä tammi- ja toukokuun välisenä aikana uusintatiineytysten määrä on pudonnut 2 %, verrattuna edellisen vuoden samaan ajanjaksoon. Samalla tammi- ja toukokuun välisellä ajanjaksolla vähintään kerran porsineiden emakoiden porsimisprosentti on noussut 91,7 %, kun edellisenä vuonna porsimisprosentti jo kerran porsineilla oli vain 81,1 %.

Kokeessa saatujen tulosten perusteella herää mielenkiito siitä, voitaisiinko vaiheruokintaa hyödyntää jo emakon tiineysajan ruokinnassa. Miten tiineys- ja imetysajan vaiheruokinta vaikuttaisi emakon kuntoon, pahnuekokoon, porsaiden kasvuun ja ruokintakustannukseen.

## LÄHTEET

- Atria tuottajat. Ei päiväystä. Sika-tuotantomanuaalit. [Verkkosivu]. [Viitattu 27.12.2021]. Saatavana: <https://www.atriatuottajat.fi/globalassets/alkutuotanto/hankkeet/liitteet-ja-tiedostot/sika-tuotantomanuaalit/porsitusosaston-tuotantomanuaalikortit/h13---porsaiden-ymparisto.pdf>
- Bonastre, T., Falceto, M. J., Khanji, M. S. A. A., Llorente, C., Mitjana, O. & Tejedor, M. T. 2018. Using body measurements to estimate body weight in gilts. [Verkkolehtiartikkeli]. Canadian Journal of Animal Science. [viitattu 27.12.2021]. Saatavana: <https://cdnsiencepub.com/doi/full/10.1139/cjas-2016-0232>
- Figen. Ei päiväystä. Figenin yksiköt. [Verkkosivu]. [Viitattu 27.12.2021]. Saatavana: [https://www.figen.fi/fi/figen/business\\_units](https://www.figen.fi/fi/figen/business_units)
- Ketola, U. 2020. Tilasiemennyskoulutus luento. Vanhempi asiantuntija. Sikojen tilasiemennyskoulutus. Esitelmä. 24.3.2021 Seinäjoki
- Luonnonvarakeskus (Luke). Ei päiväystä. Eläinten rehut ja ruokinta. [Verkkosivu]. [Viitattu 27.12.2021]. Saatavana: <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/maatalous-ja-maaseutu/elainten-ruokinta/>
- Luonnonvarakeskus. 2015. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus. [Viitattu 27.12.2021]. Saatavana: [https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/486395/luke-luobio\\_40\\_2015.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/486395/luke-luobio_40_2015.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Luonnonvarakeskus. 10.06.2015. Sikojen ruokintasuositukset 2014. [Verkkojulkaisu]. Luonnonvarakeskus. [Viitattu 27.12.2021]. Saatavana: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Ruokintasuositukset/Siat/Sikojen%20ruokintasuositukset%20lopullinen.pdf>
- Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT). Ei päiväystä. Ratkaisuja lihasikojen kasvatuksen tehostamiseen. Niemi J., Partanen K., Pesonen L. ja Valaja J. 2.6.2010. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: MTT. [Viitattu 27.12.2021]. Saatavana: <https://docplayer.fi/38288645-Ratkaisuja-lihasikojen-kasvatuksen-tehostamiseen.html>
- Moore, K. L., Mullan, B. P., ja Kim, J. C. 2016. An evaluation of the alternative feeding strategies, blend feeding, three-phase feeding or a single diet, in pigs from 30 to 100 kg liveweight. Animal Feed Science and Technology (216) 273–280.

- O'Connel, M. K., Lynch, P.B. ja O'Doherty J. V. 2005. A comparison between feeding a single diet or phase feeding a series of diets, with either the same or reduced crude protein content, to growing finishing pigs. *Animal Science* 2005, (81) 297–303.
- Partanen, K. & Perttilä, S. 2012b. Ruokinnan perusteet. Teoksessa: K. Kaaro, A. Kuisma, A. Nopanen, K. Partanen, S. Perttilä & H. Äijö. *Sikatalous*. Helsinki: Opetushallitus. 53.
- Partanen, K. 2014. Ruokinnan suunnittelu on avain hyviin tuloksiin. [Verkkolehtiartikkeli]. *Kunnon Perhetila* (2), 14. [Viitattu 27.12.2021]. Saatavana: [https://anelma2.snellman.fi/files/htmlarea/files/Producenttidningar/2014/KP-lehti\\_2-2014.pdf](https://anelma2.snellman.fi/files/htmlarea/files/Producenttidningar/2014/KP-lehti_2-2014.pdf)
- Partanen, K. 14.5.2013. Tilaruokinnan tietokortti. [Verkkolehtiartikkeli]. Helsinki: MTT. [Viitattu 27.12.2021]. Saatavana: [https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Tietosiilo/Tietokortit/Tietokortti\\_Emakon%20elopainon%20arviointi.pdf](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Tietosiilo/Tietokortit/Tietokortti_Emakon%20elopainon%20arviointi.pdf)
- Savolainen, T. 2015. Emakon ruumiinkunnon arviointi suomalaisilla porsastuotantotiloilla. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Helsingin yliopisto. Eläinlääketieteellinen tiedekunta, klinisen tuotantoeläinlääketieteen osasto. Licensiaatin tutkielma. [Viitattu 27.12.2021]. Saatavana: <https://core.ac.uk/download/pdf/33738037.pdf>
- Siljander-Rasi H. ja Kyntäjä S. 15.5.2014. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: MTT. [Viitattu 27.12.2021]. Saatavana: [https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/482879/Sikojen%20ruokintasuosituksset\\_150514\\_diaesitys.pdf?sequence=1](https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/482879/Sikojen%20ruokintasuosituksset_150514_diaesitys.pdf?sequence=1)
- Suomen Maataloustieteellinen Seura. 12.03.2020. Lihasian yksi- ja kolmivaiheruokinnan vaikutus tuotantotuloksiin ja taloudellisuuteen. Palander S. ja Nygård I. Ei päiväystä. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Suomen maataloustieteellisen seuran tiedote. [Viitattu 27.12.2021]. Saatavana: [file:///C:/Users/Omistaja/Downloads/89495-Artikkelin%20teksti-143473-2-10-20200216%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Omistaja/Downloads/89495-Artikkelin%20teksti-143473-2-10-20200216%20(2).pdf)
- Suonkanto M. Ei päiväystä. Porsimisvalmennuksen avulla emakko onnistuu. [Verkkosivu]. [Viitattu 25.04.2022]. Saatavana: <https://www.hankkija.fi/rehut/sikojen-rehut-ja-ruokinta-kaikki/ajankohtaista-sikojen-ruokinnasta/ia-porsimisvalmennuksen-avulla-emakko-onnistuu-2027358/>

## **LIITTEET**

Liite 1. Porsimisvalmennusrehun ravintoainesisältö

Liite 2. Yksivaiheruokinnan ravintoainesisältö

Liite 3. Kaksivaiheruokinnan ravintoainesisältö



## Liite 1. Porsimisvalmennusrehun ravintoainesisältö

|                        |         | <b>Energia</b> | <b>Kg</b> |
|------------------------|---------|----------------|-----------|
| Kuiva-aine             | %       | 86,76          | 86,76     |
| Raakavalkuainen        | %       | 1,45           | 14,03     |
| Raakarasva             | %       | 0,32           | 3,07      |
| Raakakuitu             | %       | 0,46           | 4,50      |
| Tuhka                  | %       | 0,55           | 5,33      |
| Evapig NE Kasavat siat | MJ      | 0,98           | 9,45      |
| EvaPig NE emakot       | MJ      | 1,00           | 9,69      |
| Sulava Lysiini, sika   | g       | 0,65           | 6,30      |
| Sulava Treoniini, sika | g       | 0,47           | 4,59      |
| Sulava Met+Kys, sika   | g       | 0,43           | 4,22      |
| Kalsium                | g       | 0,77           | 7,47      |
| Fosfori                | g       | 0,50           | 4,80      |
| Sulava fosfori, sika   | g       | 0,31           | 2,97      |
| Natrium                | g       | 0,20           | 1,92      |
| Seleeni                | mg      | 0,04           | 0,39      |
| A-vitamiini            | 1000i.e | 0,93           | 9,00      |
| D3-vitamiini           | 1000i.e | 0,15           | 1,50      |
| E-vitamiini            | mg      | 9,71           | 94,12     |
| Fytaasilisä            | FTU     | 47,36          | 459,12    |

## Liite 2. Yksivaiheruokinnan ravintoainesisältö

|                        |         | <b>Energia</b> | <b>Kg</b> |
|------------------------|---------|----------------|-----------|
| Kuiva-aine             | %       | 87,15          | 87,15     |
| Raakavalkuainen        | %       | 1,71           | 17,22     |
| Raakarasva             | %       | 0,39           | 3,98      |
| Raakakuitu             | %       | 0,39           | 3,91      |
| Tuhka                  | %       | 0,61           | 6,11      |
| Evapig NE Kasavat siat | MJ      | 0,98           | 9,84      |
| EvaPig NE emakot       | MJ      | 1,00           | 10,10     |
| Sulava Lysiini, sika   | g       | 0,84           | 8,48      |
| Sulava Treoniini, sika | g       | 0,58           | 5,88      |
| Sulava Met+Kys, sika   | g       | 0,51           | 5,11      |
| Kalsium                | g       | 0,93           | 9,39      |
| Fosfori                | g       | 0,53           | 5,39      |
| Sulava fosfori, sika   | g       | 0,35           | 3,57      |
| Natrium                | g       | 0,24           | 2,44      |
| Seleeni                | mg      | 0,04           | 0,44      |
| A-vitamiini            | 1000i.e | 1,09           | 11,04     |
| D3-vitamiini           | 1000i.e | 0,18           | 1,85      |
| E-vitamiini            | mg      | 11,62          | 117,30    |
| Fytaasilisä            | FTU     | 57,14          | 576,86    |

## Liite 3. Kaksivaiheruokinnan ravintoainesisältö

|                        |         | 2A Energia | 2A Kg  | 2B Energia | 2B Kg |
|------------------------|---------|------------|--------|------------|-------|
| Kuiva-aine             | %       | 87,16      | 87,16  | 87,12      | 86,76 |
| Raakavalkuainen        | %       | 1,69       | 17,10  | 1,72       | 1,45  |
| Raakarasva             | %       | 0,38       | 3,88   | 0,37       | 0,32  |
| Raakakuitu             | %       | 0,37       | 3,80   | 0,38       | 0,46  |
| Tuhka                  | %       | 0,58       | 5,90   | 0,60       | 0,55  |
| Evapig NE Kasavat siat | MJ      | 0,98       | 9,90   | 0,98       | 0,98  |
| EvaPig NE emakot       | MJ      | 1,00       | 10,14  | 1,00       | 1,00  |
| Sulava Lysiini, sika   | g       | 0,81       | 8,21   | 0,89       | 0,65  |
| Sulava Treoniini, sika | g       | 0,57       | 5,76   | 0,61       | 0,47  |
| Sulava Met+Kys, sika   | g       | 0,50       | 5,09   | 0,55       | 0,43  |
| Kalsium                | g       | 0,88       | 8,95   | 0,92       | 0,77  |
| Fosfori                | g       | 0,52       | 5,28   | 0,53       | 0,50  |
| Sulava fosfori, sika   | g       | 0,34       | 3,44   | 0,35       | 0,31  |
| Natrium                | g       | 0,23       | 2,33   | 0,23       | 0,20  |
| Seleeni                | mg      | 0,04       | 0,43   | 0,04       | 0,04  |
| A-vitamiini            | 1000i.e | 1,04       | 10,51  | 1,05       | 0,93  |
| D3-vitamiini           | 1000i.e | 0,17       | 1,76   | 0,16       | 0,15  |
| E-vitamiini            | mg      | 11,01      | 111,71 | 10,92      | 9,71  |
| Fytaasilisä            | FTU     | 54,17      | 549,40 | 56,34      | 47,36 |