

## Sikojen rehuarvojärjestelmän uudistaminen

Työpaja 11.3.2013 Hyvinkäällä

Hilkka Siljander-Rasi

# Rehujen koostumustietojen ja ruokintasuositusten päivitystarpeet

---

Uudessa päivityksessä sikojen rehutaulukkoon tehdään uuden valkuaisarvojärjestelmän ja mahdollisesti myös uuden energia-arvojärjestelmän edellyttämät muutokset. Myös rehuaineiden koostumustietoja on tarvetta päivittää. Sikojen ruokintasuositukset tullaan päivittämään uusien valkuais- ja energia-arvojen mukaisiksi. Lisäksi on tarvetta keskustella rehutaulukon käytettävyyttä parantavista uudistuksista. Laajojen muutosten tekemiseen ja käytäntöön viemiseen on varattava aikaa, joten sikojen uudet rehutaulukot tulevat voimaan aikaisintaan vuoden 2014 alussa.

## 1. Rehujen koostumustiedot ja rehuarvot

### 1.1. Rehuaineiden koostumustiedot

Uusia rehuaineita, etenkin erilaisia sivutuoterehuja tulee käyttöön jatkuvasti. Sivutuoterehujen tunnistamiseksi olisi harkittava niiden nimeämistä valmistajan tai myyntinimen mukaan ja esittää rehutaulukoissa rehujen keskimääräinen koostumus. Myös muiden rehuaineiden, esimerkiksi palkoviljojen, nimeämistä on tarkennettava. Osa nykyisen sikojen rehutaulukoiden rehuista on vähän käytettyjä tai tiedot ovat vanhentuneet. Näitä ovat esimerkiksi juurekset ja eräät nurmirehut. Taulukoiden ylläpidon ja luotettavuuden takia jatkossa olisi keskityttävä tärkeimpiin ja aktiivisessa käytössä oleviin rehuaineisiin, joista on kattavasti koostumustietoja. Rehujen valmistajat ja välittäjät voivat tehdä esityksiä rehutaulukkoon lisättävistä uusista rehuista.

Osana uuteen valkuaisarvojärjestelmään siirtymistä päivitetään rehuaineiden aminohappopitoisuudet. Niitä on saatavilla kattavasti myös EvaPig® ja InraPorc® -ohjelmissa. Tiedot rehuaineiden tärkkelys- ja sokeripitoisuudesta kaipaavat myös päivitystä. Viljojen koostumuksesta on uusia kotimaisia analyysitietoja, joiden perusteella esimerkiksi nykyistä ohran ja vehnän hehtolitrapainon mukaista luokittelua on mahdollista tarkentaa ja lisätä tietoja painavimpien viljojen koostumuksesta. Viljojen kivennäispitoisuudet päivitettiin rehutaulukoihin v. 2006, jolloin esimerkiksi ohran fosforipitoisuus suureni. Kasvinviljelyn ympäristösäädökset ovat rajoittaneet lannoitteiden käyttöä, mikä on pienentänyt viljojen ja palkoviljojen fosforipitoisuutta. Viljojen kivennäispitoisuudet päivitetään nyt uusimpien analyysitietojen mukaisiksi. Fosforin käyttökelpoisuutta eläimille huonontavan fytiinifosforin määrästä rehuaineissa on kertynyt kotimaisia tutkimustuloksia. Fytaattifosforin osuus kokonaisfosforista yleisimmässä rehuaineissa on mahdollista lisätä rehutaulukkoon.

Rehutaulukoiissa esitetyt rehuaineiden vitamiinipitoisuudet ovat vanhentuneita ja niiden pohjana olevasta aineistosta ei ole enää tarkkoja tietoja. Rehuaineista tehdään harvoin vitamiinimääryksiä, joten uutta ja kattavaa kotimaista tietokantaa on vaikea koota. Myöskään EvaPig<sup>®</sup> ja InraPorc<sup>®</sup> -ohjelmissa ei ole rehujen vitamiinipitoisuuksia, mutta niitä löytyy tieteellisistä julkaisuista sekä rehu- ja elintarviketaulukoista. Sikojen vitamiinien ruokintasuositukset on esitetty rehuun lisättävinä vitamiineina. Mikäli myös rehujen vitamiinikoostumuksen esittäminen rehutaulukossa nähdään tarpeellisena, nykyinen taulukko vaatii päivityksen. Siinä tulisi keskittyä tärkeimpien rehujen vitamiinipitoisuuksien tarkistamiseen. Niistä toivotaan myös kotimaisia analyysituloksia.

### **1.2. Rehuaineiden energia- ja valkuaisarvot sekä sulavuustiedot**

Valitun järjestelmän mukaiset nettoenergia-arvot kasvaville (<150 kg) ja aikuisille sioille (emakot, karjut) ilmoitetaan megajouleina (MJ NE/kg ka). Esitetyissä vaihtoehdoissa sikojen energia-arvojärjestelmäksi ei käytetä ravintoaineiden *in vivo* kokonaissulavuuksia rehujen energia-arvon laskennassa. Järjestelmän vaihtuessa rehuaineiden kokonaissulavuudet (RV, RR, RK, TUA ja OA) poistuvat rehutaulukoista tarpeettomina.

Valkuaisarvojärjestelmän vaihtuessa valkuaisen kokonaissulavuuteen perustuva sulava raakavaluainen (SRV) jää pois käytöstä. Rehuaineille ilmoitetaan standardoitujen ohutsuolisulavien aminohappojen (välttämättömät aminohapot lysiini, treoniini, metioniini+kystiini, tryptofaani, mahdollisesti valiini) pitoisuudet (g/kg kuiva-ainetta). Sulavuuskertoimia on saatavilla EvaPig<sup>®</sup> -ohjelmassa, jolla on mahdollista laskea myös muita standardoitujen ohutsuolisulavien aminohappojen pitoisuuksia. Rehuille, joita ei ole EvaPig<sup>®</sup> -ohjelmassa, voidaan laskea standardoitu ohutsuolisulavuus tyypin *in vitro* -sulavuudesta yhtälöillä (Boisen 2007). Tarvittaessa on mahdollista määrittää aminohappojen standardoitu ohutsuolisulavuus *in vivo*. MTT:ssä sulavuusmäärittäykseen on käytettävissä teurastustekniikkaan perustuva koemalli.

Rehuaineiden sulavan fosforin laskemiseen tarvittava fosforin kokonaissulavuus on saatavissa yleisimmille rehuaineille EvaPig<sup>®</sup> -ohjelmasta, ja Suomessa käytetyistä rehuista on myös kotimaisia tutkimustuloksia. Vuoden 2006 Rehutaulukoiden päivityksessä annettiin ohjeistus fytaasi-entsyymien käytön vaikutuksesta rehujen fosforin kokonaissulavuuteen. Vastaavia laskelmia on mahdollista tehdä myös EvaPig<sup>®</sup> -ohjelmalla.

### **1.3. Rehutaulukoiden käytettävyys**

Uudistusten jälkeen sikojen rehutaulukoille on haettava selkeä tietojen esitystapa. Nyt rehuaineet on ryhmitelty alkuperän ja käyttötarkoituksen mukaan pääryhmiin, joiden alla on alaryhmiä esimerkiksi kasvilajin ja sivutuotteiden alkuperän mukaan. Rehuaineet on eroteltu toisistaan numerolla (01001 jne.). Ryhmittely ei ole yksiselitteinen, koska se jakaa esimerkiksi samasta viljalajista peräisin olevat rehuaineet eri alaryhmiin. Rehuaineiden tiedot voi koota yhteen rehutaulukoiden hakutoiminnolla. Ryhmittelyä ja etenkin prosessoitujen rehuaineiden tunnistamista voisi selkeyttää käyttämällä EU:n rehuaineluettelon mukaista luokittelua. EU:n rehuaineluettelossa rehuaineet ryhmitellään alkuperän mukaan ja kuvataan valmistusmenetelmä.

Rehutaulukoiden koostumustietoja on päivitetty tutkimustiedon karttuessa. Käyttäjille näkyvät vain analyysitulosten keskiarvot. Keskiarvon laskennassa käytettyä havaintojen lukumäärää ja rehuaineiden koostumuksen vaihtelua (keskihajonta, vaihtelukerroin, minimi,

maksimi) ei julkaista Rehutaulukoissa. Tietoja yleisimpien rehuaineiden koostumuksen vaihtelusta on mahdollista antaa Rehutaulukoiden Tietosiilo-osiossa.

MTT:n esittämät uudet valkuais- ja energia-arvojärjestelmät perustuvat ulkomaisiin lähteisiin ja laskentaohjelmiin, joiden käyttöönotto voi vaatia ohjelmien ja käyttöohjeiden käännöstyötä ja käyttäjien koulutusta. Käyttöohjeet ja linkit tarvittaviin ohjelmiin on suunniteltu sijoitettaviksi Rehutaulukoiden käyttöliittymään. Rehuarvoudistuksen aikatauluista ja käyttöönotosta keskustellaan rehusektorin toimijoiden kanssa.

## **2. Ruokintasuositukset**

### **2.1. Energia**

Emakoiden energiaruokintasuositukset ovat vuodelta 2006 ja lihasikojen kasvavien ensikoiden ja vuodelta 2010. Pääosin kotimaisiin tutkimuksiin perustuvat suositukset antavat vaihtoehtoja ruokinnan toteuttamiseen. Päivityksessä ruokintasuositukset muutetaan vastaamaan uutta energia-arvojärjestelmää ja ilmoitetaan muodossa MJ NE/d/eläin. Suositusten tekstiosat käydään läpi ja niitä muokataan tarvittaessa. Ruokintasuositukseen lisätään suositus energian annostelusta karjuille kirjallisuuteen perustuen. MTT:n antamien energiaruokintasuositusten ohella on saatavissa eläinaineksen jalostajien ja maahantuojien tarkentavia suosituksia oman eläinaineksansa ruokinnasta.

### **2.2. Valkuainen ja aminohapot**

Ensikoiden, tiineiden emakoiden ja karjujen aminohappojen ruokintasuositukset ovat vuodelta 2006. Emakoiden ruokintasuositukset annetaan erikseen tiineys- ja imetysajalle. Emakoiden valkuais- ja aminohapporuokinnan tarkemmasta vaiheistamisesta on julkaistu ulkomaisia tutkimuksia. Myös imetysajan rehujen aminohapposuhteita on tutkittu (Clowes ym. 2003, Kim ym. 2001, 2009). Emakoiden valkuaisruokinnan vaiheistuksesta on myös käynnissä kotimainen tutkimus luomurehuilla. Tiineysaikana ruokinnan vaiheistuksella voidaan vähentää typen erittymistä. Tiineyden aiheuttama aminohappojen lisätarve ilmenee vasta tiineyden lopulla. Imetysajan aminohapporuokinnan vaiheistamisella pyritään ehkäisemään emakon painon menetystä, jolla on vaikutusta mm. seuraavan pahnueen kokoon. Todennäköisesti emakoiden aminohapposuositusten muutoksiin tarvittavat selvitykset eivät valmistu tulevaan päivitykseen mennessä. Ensikoiden kasvatuksen aminohapporuokinnan tarkentamisesta on käynnissä MTT:n selvitys, jonka mukaan etenkin alkukasvatuksen aminohapposuosituksia tullaan tarkentamaan tulevassa päivityksessä.

Lihasikojen aminohapposuositukset ovat vuodelta 2002. Ne perustuvat kotimaisiin tutkimuksiin, joissa selvitettiin lihasikojen näennäisesti ohutsuolisulavan lysiinin tarvetta kasvun, rehuhyötysuhteen, plasman ureapitoisuuden, ruhon valkuaisen ja rasvan kasvun ja leikkuutulosten kannalta alku- ja loppukasvatuksessa. Muiden sulavien aminohappojen määrä (treoniini, metioniini + kystiini) ilmoitettiin ihannevalkuaisen mukaisessa suhteessa määritettyyn sulavan lysiinin optimitarpeeseen. Tämä aineisto on laaja ja eläinten kasvutaso edelleen riittävä standardoitujen ohutsuolisulavien aminohappojen tarpeen määrittämiseen.

MTT:ssä on tehty myös kokeita lihasikojen vaiheruokinnan aminohappotarpeista ja ruokintavaiheiden kestosta kaksi- ja kolmivaiheruokinnalla. Näiden kokeiden järjestelyt eivät vastaa nykykäytäntöä, koska esimerkiksi lihasikojen teuraspainot ovat kasvaneet. Ruokintalaitteiden kehitys mahdollistaa myös useampivaiheisen ruokinnan. Uudet suositukset lihasikojen standardoitujen ohutsuolisulavien aminohappojen tarpeesta

vaiheruokinnalla pyritään saamaan valmiiksi tulevaan päivitykseen. Ne perustuvat julkaistuihin tutkimustuloksiin ja vertailuun muiden maiden suosituksiin. Oletuksena on, että lihasioille käytetään vähintään kaksivaiheruokintaa. Suositusten tarkistamiseksi on myös suunnitteilla ruokintakoe lihasioilla. Myös porsaille käytetään lähes poikkeuksetta vaiheruokintaa, johon annetaan aminohappojen ruokintasuositukset ulkomaisiin tutkimustuloksiin perustuen.

Sikojen uudet aminohapposuositukset ilmaistaan standardoituina ohutsuolisulavina aminohappoina suhteessa rehun nettoenergiaan (g/MJ NE). Suositus annetaan lysiinille ja muiden välttämättömien aminohappojen suositus lasketaan ihannevalkuaisen koostumuksen perusteella suhteessa lysiiniin. Tähän saakka suomalaisissa suosituksissa on pyritty ilmoittamaan eläinkokeissa määritetty aminohappojen biologinen optimitarve. Suositusten uudistuessa olisi syytä keskustella menettelyn sovellettavuudesta. Sikojen aminohappotarpeeseen vaikuttaa punaisen lihan kasvukyky, joka on geneettisesti säädelty, joten optimi voi olla eri eläinaineksella erilainen. Ruokinnassa toteutuvaan aminohappojen annosteluun vaikuttavat myös rehujen hintasuhteet ja tuotantomenetelmät (mm. luomu). Aminohappojen optimitarpeen lisäksi tai sijasta on mahdollista ilmoittaa vain minimisuositus. Menettely jättäisi ruokinnan suunnitteluun enemmän liikkumavaraa.

Valkuaisen määrystä sikojen rehuissa on annettu suositukset raakavalkuaisen kokonaissulavuuteen perustuvana sulavana raakavalkuaisena. Uudistuksen yhteydessä SRV poistuu rehautalukoista ja uudet suositukset valkuaisen määrystä annetaan raakavalkuaisen minimi- ja maksimimäärinä (g raakavalkuaista/MJ NE).

### **2.3. Kivennäiset ja vitamiinit**

Sikojen kivennäisten ja vitamiinien ruokintasuositukset tarkistettiin v. 2006. Niihin ei esitä muutoksia. Kivennäissuositukseen lisätään lainsäädännössä ilmoitetut sallitut hivenaineiden enimmäispitoisuudet rehuissa.

### **3. Kirjallisuus ja linkkejä**

Boisen, S. 2007. In vitro analyses for predicting standardized ileal digestibility of protein and amino acids in actual batches of feedstuffs and diets for pigs. *Livestock Science* 109: 182-185.

Clowes, E. J., Kirkwood, R., Cegielski, A., Aherne, F. X. 2003. Phase-feeding protein to gestating sows over three parities reduced nitrogen excretion without affecting sow performance. *Livestock Production Science* 81, 235-246.

EU:n Komissio 2011. Komission asetus (EU) N:o 575/2011, rehuaineluettelosta.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:029:0001:0064:FI:PDF>

EY:n komissio 2003. Komission asetus (EY) N:o 1334/2003, eräiden hivenaineiden ryhmään kuuluvien rehun lisäaineiden hyväksymismenettelyn muuttamisesta.

<http://eur->

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2003R1334:20061226:FI:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2003R1334:20061226:FI:PDF)

EY:n komissio 2005. Komission asetus (EY) N:o 1459/2005, eräiden hivenaineiden ryhmään kuuluvien rehun lisäaineiden hyväksymisedellytysten muuttamisesta.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:233:0008:0010:FI:PDF>

Kim, S.W., Baker, D.H., Easter, R.A. 2001. Dynamic ileal and limiting amino acids for lactating sows: The impact of amino acid mobilization. Journal of Animal Science 79: 2356 – 2366.

Kim, S. W., Hurley, W. L., Wu, G., Ji, F. 2009. Ideal amino acid balance for sows during gestation and lactation. Journal of Animal Science 87 (E suppl.), E123-E132.

Ruotsalaiset rehutaulukot ja ruokintasuositukset:

<http://www.slu.se/sv/fakulteter/vh/institutioner/institutionen-for-husdjurens-utfodring-och-varld/verktyg/fodertabeller/fodertabeller-och-naringsrekommendationer-for-gris>

Suomalaiset rehutaulukot ja ruokintasuositukset:

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

Tanskalaiset sikojen ruokintasuositukset:

<http://www.pigresearchcentre.dk/About%20us/Nutrient%20standards.aspx>