



MMK Marjukka Lamminen 2014  
JÄRKI –hanke / Baltic Sea Action Group

## Typen matka rehuista lantaan – ruokinnan keinot vähentää kotieläintalouden vesistökuormitusta 2/2

Eläinten typen tarve ilmaistaan valkuaisen tarpeena. Eri eläinlajeille on kehitetty erilaisia valkuaisarvojärjestelmiä, joiden avulla pyritään mallintamaan erilaisten rehujen ravitsemuksellista arvoa näiden eläinten ruokinnassa. Yksimahaisten eläinten (sika, siipikarja) ja märehitijöiden välillä on myös merkittäviä eroja valkuaisaineenvaihdunnassa. Yksimahaiset ovat täysin riippuvaisia ravinnostaan saamasta valkuaisesta ja erityisesti rehun aminohappokoostumukseen on tärkeää kiinnittää huomiota näiden eläinten ruokinnassa. Sen sijaan märehitijöiden pötsin symbionttiset mikrobit pystyvät tarvittaessa syntetisoimaan valkuaisesta rehun sisältämästä ei-valkuaisypestäkin, vaikkapa ureasta. Näinpä märehitijät eivät ole yhtä riippuvaisia ravintonsa valkuaisen määrästä ja sen laadusta kuin yksimahaiset eläimet. Märehitijöiden ruokinta onkin oikeastaan pötsimikrobiston ruokintaa, sillä nämä mikrobit käyttävät ravinnokseen rehun sisältämiä ravintoaineita. Isäntäeläimen, eli itse märehitijän, ravintoa ovat pääasiassa pötsimikrobeilta jääneet ”jätteet” sekä mikrobivalkuainen, joka koostuu pötsistä pois kulkeutuneista ja kuolleista pötsimikrobeista. Märehitijä saakin suurimman osan valkuaisestaan tämän mikrobivalkuaisen muodossa, vain pieni osa rehun sisältämästä valkuaisesta kulkeutuu sellaisenaan ohutsuoleen, jossa se on suoraan märehitijän käytettävissä. Näiden edellä mainittujen seikkojen vuoksi eläinten typen tarpeen ilmaisu ei ole yhtä yksiselitteistä kuin fosforin tarpeen.

Kotieläimet erittävät typpeä pois kehosta sekä virtsassa että sonnassa. Virtsan sisältämä typpi on yleensä epäorgaanisessa muodossa ja sen osuus typenerityksestä on tavallisesti orgaanista suurempi. Kotieläimistä tulevat typpipäästöt esiintyvät neljässä eri muodossa: ammoniakki ( $\text{NH}_3$ ), di-typpi ( $\text{N}_2$ ), dityppioksidi ( $\text{N}_2\text{O}$ ) ja nitraatti ( $\text{NO}_3^-$ ). Osa epäorgaanisesta tyypestä haihtuu ammoniakkinäköisesti kotieläinsuojista ja laitumilta sekä varastoinnin ja levityksen aikana.

Suomalaisissa kokeissa lypsylehmien typen hyväksikäytön on raportoitu olevan keskimäärin vain noin 28 %. Sikojen typen hyväksikäyttöön vaikuttaa rehun koostumus sekä eläinten fysiologinen tila ja kasvuvaihe. Typen pidättyminen on alhaisinta emakoilla (23 %), keskimääräinen lihasioilla (34 %) ja korkein vieroitetuilla porsailla (48 %). Typen hyväksikäyttöä voidaan ruokinnallisesti parantaa vain, jos pystytään vähentämään typen saantia ilman että tuotos alenee. Lypsylehmillä sonnassa ja maidossa olevan typen määrän suhde on likimain vakio. Tämän vuoksi ruokinnan keinoin ei ole helppoa vaikuttaa sonnassa erittyvän typen määrään. Sen sijaan virtsassa erittyvän typen määrään voidaan vaikuttaa melko helposti, sillä rehuannoksen typpipitoisuus ja sitä kautta lisääntynyt typen saanti vaikuttavat siihen voimakkaasti.

Nautojen typensaantia voidaan käytännössä vähentää välttämällä nurmien liiallista typpilannoitusta ja liian aikaista rehun tekoa sekä korvaamalla osa nurmisäilörehusta vähemmän typpeä sisältävällä kokoviljasäilörehulla. Typen hyväksikäytön kannalta ihanteellisessa säilörehussa on matala raakavaluapitoisuus (12–13 % kuiva-aineessa) ja rehu on hyvin sulavaa (D-arvo yli 680 g/kg ka). Yli 6 kk ikäiset maitorotuiset sonnit eivät tarvitse valkuaislisää, kun eläimet ruokitaan hyvälaatuisella säilörehulla (D-arvo yli 650 g/kg ka, säilönällinen laatu hyvä) ja viljapohjaisella väkirehulla kohtuullisin väkirehutasoin (väkirehuprosentti 25–70 %).



Sikojen typen hyväksikäyttöä voidaan parantaa suhteuttamalla ruokinnan valkuais-/aminohappomäärä eläimen kasvuvaiheen ja fysiologisen tilan mukaan. Emakoilla on onnistuttu vähentämään typpipäästöjä 20–25 %, kun tiineille ja imettäville emakoille tarjottiin erilaista rehua yhden, kaikille emakoille tarjotun rehun sijaan. Lihasikojen vaiheruokinnan on raportoitu alentavan lietelannan typpipitoisuutta 10 %. Myös ruokinnan aminohappopitoisuuden tasapainottamisella voidaan saada merkittäviä typpipäästöjen alennuksia aikaan. Aminohappopitoisuuden tasapainottaminen voidaan toteuttaa joko erilaisia valkuaislähteitä yhdistelemällä ja/tai täydentämällä ruokintaa synteettisillä aminosapoilla. Jälkimmäinen ei ole sallittua luomutuotannossa. Lihasioilla ruokinnan aminohappoprofiilin tasapainottaminen eläimen tarpeiden suhteen on havaittu alentavan typpipäästöjä 35 %. Kun on yhdistetty vaiheruokinta ja tasapainotettu aminohapporuokinta, sianlihan tuotannon typpipäästöt ovat tutkimusten mukaan alentuneet 50 % ja typen hyväksikäyttö on parantunut.

Sikojen ruokinnalla voidaan vaikuttaa myös ammoniakkin haihtumiseen virtsasta ja lannasta. Kun sikojen ruokinnan raakavalkuaispitoisuus on alhainen, virtsan ureapitoisuus ja lietelannan pH laskevat, mikä alentaa myös ammoniakkipäästöjä. Virtsan pH:ta voidaan alentaa ruokinnan elektrolyyttitasapainoa muuttamalla. Ureatypen erityyppi alenee myös kun ruokintaan otetaan mukaan kuitupitoisia rehuja, kokonaistypen erityyppiin tällä ei kuitenkaan ole vaikutusta. Kun ei-tärkkelyspolysakkaridien määrä ruokinnassa lisääntyy 100g, lietelannan pH alenee 0,12 yksikköä ja lietelannan ammoniakkipäästöt alenevat 5,4 %. Kuitupitoinen rehu on myös hyvinvointitekijä: se toimii virikkeenä ja lisää kylläisyydentunnetta, mikä vähentää stereotyyppistä käyttäytymistä.

Kaikkien eläinten ruokinnassa olisi myös syytä tarkastella lisävalkuaiskilosta saatua hyötyä suhteessa sen tuottamiin taloudellisiin kustannuksiin ja ympäristöhaittoihin. Toisin sanoen täytyisi huomioida vähenevä maidon, lihan ja maitovalkuaisen tuotoslisäys korkeilla väkirehumäärillä ja valkuaispitoisuuksilla.

## **Miten voit vähentää kotieläintuotannon vesistökuormitusta erityisesti typen osalta:**

- 1) Minimoi kaikki hävikki  
Taloudellisesti ja ympäristön kannalta kaikkein kalleinta on rehu, joka ei ikinä edes päädy eläinten hyväksikäytettäväksi, tai liha ja maito, joka ei päädy tuotteeksi asti. Panosta säilörehun laatuun ja maittavuuteen: esikuivata säilörehu, jolloin puristenestettä muodostuu vähemmän ja käytä säilöntäainetta. Käytä rakeistettuja rehuja jauhomaisten sijaan. Huolehdi eläinten terveydestä, vähennä hukkaan heitetyn maidon määrää ja vältä eläinten turhia ja suunnittelemattomia poistoja.
- 2) Kohdenna ruokinta eläimen todelliseen tarpeeseen  
Suunnittele ruokinta niin, että se ottaa huomioon eläimen ravintoaineiden tarpeen ja niiden hyväksikäyttöpotentiaalin. Käytä vaiheruokintaa kasvukauden eri vaiheissa ja ota huomioon sukupuolten ja rotujen väliset erot. Vältä turhaa yliaruokintaa kaikkien ravintoaineiden ja energian suhteen. Tasapainota yksimahaisten eläinten ruokinnan aminohappopitoisuus joko erilaisilla valkuaislähteillä ja/tai synteettisillä aminosapoilla.
- 3) Punnitse lisävalkuaisrehukilosta saadut hyödyt  
Tuottaako lisäkilo ruokinnan valkuaisista niin suuren tuotoslisän, että se on taloudellisesti kannattavaa? Ylittävätkö tuotoslisän tuomat hyödyt kasvaneen ympäristörasitteen aiheuttamat haitat?



- 4) Kiinnitä huomiota rehun sulavuuteen ja ravintoaineiden käyttökelpoisuuteen  
Käytä hyvin sulavia rehuja ja suunnittele ruokinta perustuen eläimelle käyttökelpoisten ravintoaineiden pitoisuuteen ravintoaineiden kokonaisuutensa sijaan. Liian aikaisin korjattu säilörehun korkea typpipitoisuus kuitenkin heikentää typen hyväksikäyttöä naudoilla.
- 5) Pidä huolta eläinten laidun- ja jaloittelualueista  
Pidä eläintiheys riittävän alhaisena ja poista alueilta aika-ajoin ruokintajätteet, sonta ja ylin maakerros. Rakenna jaloittelutarhat niin, ettei niistä pääse valumavesiä ympäristöön eikä ympäristön vesiä tarhoihin.
- 6) Vältä liikalannoitusta  
Korkeat typpilannoitustasot nostavat nurmikasvuston typpipitoisuuden tarpeettoman korkeaksi, mikä puolestaan heikentää typen hyväksikäyttöä naudoilla.

#### Lähteet:

Dourmad, J.-Y. & Jondreville, C. 2007. Impact of nutrition on nitrogen, phosphorus, Cu and Zn in pig manure, and on emissions of ammonia and odours. *Livestock Science* 112: 192–198

FAO. 2006. Livestock's role in water depletion and pollution. Teoksessa: *Livestock's long shadow – environmental issues and options*. s. 125-179.

Ferket, P.R., van Heugten, E., van Kempen, T.A.T.G. & Angel, R. 2002. Nutritional strategies to reduce environmental emissions from nonruminants. *Journal of Animal Science* 80: E168-E182.

Huuskonen, A. 2010. Maitorotuisten sonnien energia- ja valkuaisruokinnan tarkentaminen. Teoksessa: *Maataloustieteen Päivät 2010 (verkkojulkaisu)*.

Suomen Maataloustieteellisen Seuran julkaisuja no 26. Toim. Anneli Hopponen.

Viitattu 30.8.2013. Julkaistu 11.1.2010. Saatavilla Internetissä: <http://www.smts.fi/jul2010/esite2010/016.pdf>.

Meunier-Salaün, M.C., Edwards, S.A. & Robert, S. 2001. Effect of dietary fibre on the behaviour and health of the restricted fed sow. *Animal Feed Science and Technology* 90(1–2): 53–69.

Uusi-Kämppe, J., Yli-Halla, M. & Grék, K. 2003. Lypsykarjataloudesta tulevan ympäristökuormituksen vähentäminen. *MTT. Maa- ja elintarviketalous* 25. 131 s.