

Voihan valkuainen!

Valkuais-
ruokinnan
ABC,
osa 1

Ruokinnasuunnittelussa kokonaisuuden hallinta on tärkeää. Pötsimikrobien typpitarpeen täyttämiseksi koko rehuannoksessa riittää raakavalkuaista 130–140 grammaa kilossa kuiva-ainetta.

Naudat tarvitsevat valkuaista kudosten rakennusaineiksi ja tuotoksen ylläpitämiseksi. Pohjoismaisen rehuarvojärjestelmän mukaisesti valkuaisen määrää ilmaistaan ohutsuolesta imeytyvän valkuaisena (OIV) tai raakavalkuaisena (rv). Usein näiden käsitteiden merkitykset sekoittuvat.

TEKSTI: AUVO SAIRANEN
KUVAT: PIRJO MÄLKÄ

Vihdoin säilörehut on korjattu talteen ja päästään pohtimaan tulevan talven ruokintaa. Ruokintasuunnitelmaa varten on hyvä kerrata, mikä merkitys valkuaisella on ja mitä eri termit tarkoittavat.

Yksimahaisten, kuten sikoja tai kanojen, ruokinnan suunnittelu on melko yksiviivaista, tarvittavat aminohapot on saatava suoraan ravinnosta. Naudat taas muodostavat itse pääosan tarvitsemastaan valkuaisesta pötsin mikrobisynteesin kautta, joten rehu-analysejäkin on tulkittava ihan eri näkökulmasta.

Analysissä kerrottu rehun raakavalkuainen (rv) sisältää rehun kaikki tyypilliset yhdisteet. Raakavalkuainen on nimensä mukaisesti eläimille käyttökelpoisen valkuaisen raaka-ainetta ja sen määrä tai pitoisuus eivät yksinään kerro rehun tuotantovaikutuksesta. Ylimäärin saatu raakavalkuainen muuntuu ammoniakista verenkiertoon ureaksi ja eritetään virtsan mukana pois. Virtsan mukana poistuva urea muuttuu varastoitaessa helposti takaisin ammoniakiksi ja kaasumaisena yhdisteenä se haihtuu helposti, eikä haihtunut osa ole viljelykasvien käytettävissä.

Ohutsuolesta imeytyvä valkuainen -rivin luku kertoo jo enemmän. Lehmän pötsimikrobit hajottavat perusrehujen raakavalkuaista ammoniakiksi ja hyödyntävät ammoniakkin rakennusaineena omassa valkuaisyynteesissään. Mikrobien kasvun valkuaisosaa kutsutaan mikrobivalkuaiseksi, joka kulkeutuu edelleen ohutsuoleen ja imeytyy sieltä aminohappoina. Jos mikrobien käytössä on riittävästi ammoniakkia aminohappojen rakennusaineiksi, mikrobivalkuaisen tuotantoa selittää pääasiassa pötsissä sulaneen energian määrä.

Rehuvalkuaisesta pieni osa välttää mikrobihajotuksen ja tätä kutsutaan ohitusvalkuaiseksi. Ohitusvalkuaisen aminohappokoostumus on heikompi kuin mikrobivalkuaisen, mutta kuitenkin naudoille osittain käyttökelpoista. Naudan kokonaisvalkuaisaanti (OIV) on mikrobiperäisen valkuaisen (OIVm) ja ohitusvalkuaisen (OIVov) summa.

Ruokinnan kokonaisuus ratkaisee

Raakavalkuainen kuvaa siis rehun typpipitoisuutta. Märehtijöiden pötsissä raakavalkuainen hajoaa suuremmaksi osaksi ammoniakiksi. Tämän hajoavan valkuaisen osuus, HVO, kuvaa kuinka monta prosenttia rehuvalkuaisesta hajoaa pötsikäymisen aikana. Esimerkiksi rypsirouheella osuus on 65 prosenttia ja säilörehulla 85 prosenttia. Palkokasveilla, kuten härkäpapusäilörehulla, HVO-arvo on nurmisäilörehun tavoin huomattavasti suurempi kuin rypsin (85 %).

Usein kuulee mainittavan, että voimakkaalla nurmen typpilannoituksella saadaan edullista valkuaista. Typpilannoituksella lisättyä säilörehun valkuaista on testattu ruokintakokeissa, eikä tuotosta ole kuitenkaan saatu mainittavasti nostettua. Lisääntynyt typen saanti on päätyntä valkuaisen hajoamisen seurauksena lähinnä virtsan ureaksi. Typpilannoitusta tietysti tarvitaan riittävän sadon määrän eli energian tuottamiseksi.

Aikaisin korjatussa nurmessa on korkea D-arvo ja usein myös korkea raakavalkuaispitoisuus. Nuorella kasvuasteella korjatun rehun tuotantovaikutus tulee kuitenkin pääosin hyvälaatuisen säilörehun korkeasta energiapitoisuudesta, vaikka aikaisin korjatun nurmen OIV-pitoisuuskin on vanhaa kasvuastetta parempi.

Ruokinta on kokonaisuus ja yksittäiselle rehukomponentille ei voi esittää ehdotonta minimivaatimusta. Näin ollen säilörehulla ei sinällään ole minimisuositusta raakavalkuaispitoisuudelle. Pötsimikrobien typpitarpeen täyttämiseksi koko rehuannoksessa pitää olla raakavalkuaista vähintään 130–140 grammaa kilossa kuiva-ainetta.

Säilörehun raakavalkuaispitoisuus voi jäädä pieneksi, jos nurmella on käytetty vähän typpilannoitusta eikä kasvusto ole kärsinyt kuivuudesta. Seuraavan sivun taulukossa esitetystä Luken ruokintakokeesta käytettiin tällaista alennettua lannoitustason säilörehua.

Vähän valkuaista sisältävät säilörehut lisäävät rouhetäydennyksen tarvetta. Osa täydennyksestä voidaan kuitenkin korvata



Säilörehulaatua kannattaa sekoittaa. Raakavalkuaispitoisuudeltaan alhaisen nurmisäilörehun pariin sopii toisen sadon apilarehu, jonka raakavalkuaispitoisuus on yleensä suuri.

sekoittamalla rehuannokseen korkean raakavalkuaispitoisuuden rehuja, kuten esimerkiksi apilaa.

Miten säädetään pötsin valkuaispitoisuutta?

Pötsin valkuaispitoisuus eli PVT on valkuaisruokintaan liittyvä tunnusluku, joka kuvaa rehuun valkuaisen ja energian suhdetta. Luku suurenee, kun valkuaisen pitoisuus kasvaa suhteessa energian saantiin. Esimerkiksi rypsirouhkan PVT on 130 grammaa kilossa kuiva-ainetta (g/kg ka) ja ohran -30 g/kg ka.

Ruokinnan laskennallinen PVT on dieetin rehuosuuksien käyttömäärällä painotettu summa. Summan tulee olla vähintään nolla, jotta ruokinnan OIV-pitoisuus toteutuu. Negatiivinen luku dieetissä kuvaa puutteellista typen saantia maksimaalista mikrobisynteesiä varten. Esimerkiksi vähän raakavalkuaista sisältäviä säilörehuja käytettäessä koko ruokinnan PVT voi jäädä negatiiviseksi.

OIV/PVT-laskenta on sinällään teoreettinen eivätkä raja-arvot ole ehdottomia. Käytännössä PVT voi olla jonkin verran jopa negatiivinen ilman tuotosvaikutusta, koska lehmä voi kierrättää pötsistä verenkiertoon imeytyneitä ureaa syljen kautta takaisin pötsiin. Elimistöllä on mekanismit lisätä yksittäisen ravintoaineen käytön tehokkuutta niukkuuden sattuessa kohdalle.

Luke Maaningalla keväällä 2024 tehdyssä ruokintakokeessa (ks taulukko) vähiten raakavalkuaista ruokinnassa oli 135 grammaa raakavalkuaista kilossa kuiva-ainetta ja PVT oli kaksi grammaa kuiva-ainekilossa. Niukasti valkuaista sisältävään seosrehuun oli lisätty vähän rypsirouhetta, jotta mahdollinen typen puute ei vääristäisi tuotantotuloksia.

Rypsi täydentämään valkuaisen laatua

Rypsirouhkan muodossa annettava täydennysvalkuainen on yksi nautojen ruokinnan peruskomponentti. Rouheen käyttö lisää

ruokinnan OIV-pitoisuutta ja lehmien rehunsyöntiä. Summavaikutuksena rypsirouhkan käyttö lisää maitotuotosta, vaikka sinällään lehmät eivät terveyden puolesta rouhetta tarvitse. Rouheen lisäkustannus on tiettyyn pisteeseen saakka pienempi kuin lisääntyvä maitotulo, joten täydennysvalkuaisen käyttö on taloudellisesti järkevää.

Rypsin aminohappokoostumus täydentää kotimaista nurmirehuruokintaa ja lisääntynyt OIV-saanti lisää maitotuotosta ja edelleen energiantarvetta. Lisävalkuainen parantaa myös kuidun sulatusta. Lisääntynyt energiantarve ja parantunut sulavuus yhdessä selittävät lisääntynyttä rehunsyöntiä.

Sen sijaan nurmen valkuaispitoisuuden nousu ei lisää rehunsyöntiä. Näin energian saanti ei lisääntynyt ja ylimäärin saatu valkuainen eritetään pois ilman tuotosvaikutusta.

Aminohappolisä on houkutteleva vaihtoehto nautojen ruokinnan täydentäjäksi. Nurmiruokinnalla rajoittavin aminohappo

on histidiini, mutta sitä ei kuitenkaan ole kaupallisesti saatavilla. Toiseksi rajoittavin aminohappo on metioniini. Sen käytöllä ei kotimaisissa tutkimuksissa ole saatu lisättyä maidontuotantoa edes matalavalkuaisruokinnalla.

Urea valkuaisruokinnan mittarina

Valkuaisruokinnan seurauksena verenkiertoon päätyy ammoniakkaa, joka muutetaan maksassa edelleen ureaksi. Ureapitoisuuden nousu heijastuu myös maitoon. Urealuku nousee, kun ruokinnan valkuaispitoisuus nousee energiapitoisuutta enemmän ja tämän vuoksi ureapitoisuutta pidetään valkuaisruokinnan onnistumisen mittarina. Säilörehun raakavalkuaispitoisuus kuitenkin vaikuttaa voimakkaasti ureapitoisuuteen, joten tunnuslukuun täytyy suhtautua varauksella. Alhainen säilörehun raakavalkuaispitoisuus pienentää urealukua ilman negatiivista tuotosvaikutusta.

Luken ruokintakoe 2024		
	Matala RV	Tavanomainen RV
Säilörehun rv, g/kg ka	116	116
Säilörehun syönti-indeksi	119	119
Maito, kg	32,3	33,5
Ek, kg	36,0	37,0
Valkuainen, %	3,86	3,87
Urea, mg/dl	15	24
Ruokinnassa		
ME, MJ	11,8	11,5
OIV, g/kg ka	91	99
rv, g/kg ka	135	158
PVT, g/kg ka	2	21

Käytetyn säilörehun raakavalkuaispitoisuus oli hyvin matala, joten Matala rv -ruokinnassa käytettiin rypsirouhetta 0,7 kg/pv PVT-tason nollarajan ylittämiseksi. Korkeamman raakavalkuaisen ruokinta vastaa 3,9 kilon rypsirouheannosta päivää kohti. Rouheen viljakomponenttia pienempi energia-arvo pienentää myös dieetin ME-pitoisuutta.

Lehmäyksilöiden välillä on myös huomattavia eroja ureapitoisuudessa, vaikka ruokinta olisi kaikille sama. Luken ruokintakokeessa maidon ureapitoisuus vaihteli matalavalkuaisruokinnalla 9–22 milligrammaa desilitrassa (mg/dl) matalimman ja korkeimman pitoisuuden lehmäyksilöiden välillä. Keskimääräinen ureapitoisuus oli 15 mg/dl. Vastaavasti korkean valkuaispitoisuuden ruokinnalla samojen lehmien ureapitoisuus vaihteli välillä 15–27 mg/dl ja keskimääräinen urea oli 24 mg/dl.

Matalan ureapitoisuuden (matalavalkuaisruokinnassa pitoisuus alle 12 mg/dl) lehmällä maitotuotos ei ollut poikkeuksellisen pieni. Lisäksi kokeen lehmäyksilöiden maidon ureapitoisuuden ja lisävalkuaisruokinnasta saatavan tuotoslisäyksen välillä ei ollut mitään yhteyttä. Havaintojen perusteella voi todeta, että maidon ureapitoisuus on huono tunnusluku kuvaamaan valkuaisruokinnan onnistumista.

Tankkiurea kertoo lähinnä valkuaisruokinnan yleistasosta. Meijerimaidon 15 mg/dl kuvaa riittävää valkuaisen saantia pötsin mikrobisynteesin kannalta. Tämäkin raja ei ole ehdoton. Enemmänkin korkeat urealuvut kertovat heikosta typen hyväksikäytöstä.

Rehun mukana tulevasta typestä maitoon sitoutuu tavallisesti 30 prosenttia. Runsaalla valkuaisruokinnalla hyväksikäyttö jää 25 prosenttiin ja matalavalkuaisruokinnassa voidaan päästä 35 prosentin hyväksikäyttöön.

Taulukossa esitettyjen koeruokintojen maitotuotosten ero vaikuttaa pieneltä huolimatta suuresta erosta ruokinnan OIV-pitoisuudessa. Valkuaisruokinta ei vaikutta-

nut myöskään maidon valkuaispitoisuuteen, mikä kertoo riittävästä valkuaispitoisuudesta myös matalavalkuaisruokinnassa. Havainnot eivät ole mitenkään poikkeuksellisen pieniä verrattuna viime vuosina tehtyihin kokeisiin. Lehmien maitotuotoksen nousu ja rehunsyöntikyvyyn lisääntyminen lisäävät rehuvirtausta pötsissä, mikä on tehostanut mikrobivalkuaispitoisuutta. Tämä voi osaltaan selittää lisävalkuaisruokinnasta saatavan hyödyn pienentymistä vuosien takaiseen tilanteeseen verrattuna. □

Tule kuuntelemaan aiheesta lisää ja keskustelemaan nautojen valkuaisruokinnasta Viima-webinaariin lokakuussa 2024! Lisätietoja webinaarin tarkemmasta aikataulusta julkaistaan Luke Maaningan Facebook-sivuilla.

Kirjoitus ja tutkimukset on tehty Valkuaisviisas maidontuotanto (Viima) -hankkeessa, jonka päärahoittajana toimii Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan ja Kainuun ELY-keskusten kautta. Typen hyväksikäytön parantamista tutkitaan Viisas typpikierto -hankekokonaisuudessa, johon voi tutustua sivustolla <https://www.luke.fi/viisastyppikierto>.