

# Koetoiminta ja käytäntö

Liite 13.6.2005 62. vuosikerta Numero 2 Sivu 6

## Herne lisää lehmien maitotuotosta

Seppo Ahvenjärvi, Aila Vanhatalo ja Seija Jaakkola, MTT

Märehtijät saavat herneestä hyvin valkuaiästäydennystä silloin, kun perusrehuissa on liian vähän valkuaiästä pötsimikrobien tarpeisiin. Herne lisäsi viljaa ja leikettä väkirehuna saaneiden lypsylehmien maitotuotosta ja maidon valkuaiästuotosta. Tämä perustui lisääntyneeseen pötsimikrobien typen saantiin, mikä johti parempaan rehun sulavuuteen ja syöntiin. Syönnin lisääntyminen johtui parantuneesta kuidun sulavuudesta, sillä herneen valkuainen tehosti kuidun pötsisulavuutta, mutta ei juurikaan lisännyt pötsistä virtaavan rehuvalkuaisen määrää.

Herne sopii erinomaisesti märehäjäjäiden valkuaiästäydennykseksi, kun perusrehujen valkuaispitoisuus on liian alhainen pötsimikrobien tarpeisiin. Herneen valkuaisen suuresta pötsihajoavuudesta johtuen sen tuotosvaikutus jäi kuitenkin huonommaksi kuin rypsirouheen.

### Näin lehmiiä ruokittiin

MTT:n kokeessa tutkittiin murskesäilötyn ja kuivana säilötyn herneen vaikutusta lypsylehmien maitotuotokseen ja ravintoaineiden saantiin. Hernettä sisältäviä väkirehujä verrattiin kahteen väkirehuseokseen, joista toinen koostui viljasta ja melassileikkeestä ilman valkuaiästäydennystä ja toinen oli täydennetty rypsirouheella. Nurmirehua eläimet saivat vapaasti ja väkirehua annettiin 10 kg päivässä. Rypsirouhetta eläimet saivat 2 kg päivässä ja se korvasi vastaavan määrän ohraa väkirehuseoksesta. Hernettä lisättiin väkirehuun ohraa korvaten siten, että seoksen valkuaispitoisuus oli sama kuin rypsiä sisältävässä väkirehussa. Valkuaisrehuksi herneen valkuaispitoisuus on verrattain alhainen ja sen vuoksi kuivan herneen osuus väkirehun kuiva-aineesta oli 58 % ja murskeherneen 48 %.

### Herneestä valkuaiästä

Vilja-leikeväkirehuun verrattuna valkuaisrehut lisäsivät lehmien rehun syöntiä ja valkuaisen saantia. Rypsirouhetta sisältävä väkirehu maistui parhaiten, mutta murskeherne ja kuiva hernekin lisäsivät kuiva-aineen syöntiä 1,7 ja 0,9 kg päivässä ja valkuaisen saantia 0,6 kg ja 0,5 kg päivässä. Herneen valkuainen lisäsi erityisesti pötsissä hajoavan valkuaisen määrää, sillä herne ei juurikaan lisännyt pötsistä virtaavan rehuvalkuaisen määrää. Herneen lisääminen väkirehuun paransi kuitenkin selvästi orgaanisen aineen ja

kuidun sulavuutta. Syönnin ja sulavuuden paraneminen lisäsi ravintoaineiden saantia ja sitä kautta paransi maitotuotosta ja maidon valkuais- ja valkuais- tuotosta. Rypsirouhe lisäsi päivittäistä maitotuotosta 3,8 kg, murskeherne 3,0 kg ja kuiva herne 2,0 kg. Valkuaisrehut lisäsivät maidon valkuais- ja valkuais- tuotosta siten, että rypsirouhe paransi valkuais- ja valkuais- tuotosta 136 g, murskeherne 100 g ja kuiva herne 81 g päivässä.

Märehtijät tarvitsevat valkuais- ja valkuais- ensisijaisesti pötsimikrobien valkuais- ja valkuais- tarpeen tyydyttämiseksi. Mikrobit puolestaan tarvitsevat pötsissä hajoaavaa valkuais- ja valkuais- voidakseen sulattaa rehua tehokkaasti ja tuottaa samalla mikrobivalkuais- ja valkuais- MTT:n kokeessa säilörehun sulavuus oli erittäin hyvä (D-arvo 726 g/kg kuiva-ainetta), mutta säilörehuun ja vilja- leikeväkirehuun perustuvan ruokinnan valkuais- ja valkuais- pitoisuus oli vain 147 g/kg kuiva-ainetta. On ilmeistä, että ilman lisävalkuais- ja valkuais- pötsissä hajoavan valkuaisen määrä ei riittänyt parhaan mahdollisen mikrobitoiminnan tarpeisiin, sillä lisävalkuainen paransi selvästi kuidun sulavuutta.

### **Herneen valkuainen pilkotaan pötsissä**

Näiden tulosten valossa suurin osa herneen valkuaisesta hajoo pötsissä, ja on siten käytettävissä ensisijaisesti mikrobien tarpeisiin ja tulee eläimen käytettäväksi mikrobivalkuaisen muodossa. Myös kemialliset analyysit osoittavat, että herneen valkuaisesta suurin osa (yli 70 %) on liukoista valkuais- ja valkuais- , joka hajoo pötsissä nopeasti. Myös pötsin ammoniumtyyppipitoisuuden ja maidon ureapitoisuuden lisääntyminen osoittivat, että herneen lisääminen väkirehuun lisäsi pötsissä hajoavan valkuaisen määrää suhteessa energian saantiin. Kun pötsissä hajoavan valkuaisen määrä ylittää pötsimikrobien valkuais- ja valkuais- tarpeen, ylimääräinen valkuainen imeytyy ruuansulatuskanavasta ammoniumtyyppinä ja poistuu virtsassa. On todennäköistä, että hernevalkuaisesta saatavat tuotosvasteet ovat heikompia silloin, kun pötsissä hajoavan typen määrä ruokinnassa on riittävä ilman valkuais- ja valkuais- täydennystä.

### **Murskattu herne maistuu lehmille**

Lehmät söivät hieman paremmin murskesäilöttyä hernettä kuin kuivaa hernettä sisältävää väkirehua. Tulokset kuitenkin osoittavat, että mahdollisia maittavuuseroja lukuunottamatta kuivana säilötty ja murskesäilötty herne olivat valkuais- ja valkuais- arvoltaan samanveroisia lypsylehmien ruokinnassa. Vaikka herne lisäsi maitotuotosta, sen vaikutus ei ollut kuitenkaan rypsirouheen veroinen. Tämä johtui siitä, että herneen valkuainen hajosi pötsissä tehokkaammin kuin rypsirouheen valkuainen. Rypsirouhe lisäsi selvästi pötsistä virtaavan rehuvalkuaisen määrää, kun herneen vaikutus rehuvalkuaisen virtaukseen oli puolestaan hyvin vähäinen.

Lisätietoja: [seppo.ahvenjarvi@mtt.fi](mailto:seppo.ahvenjarvi@mtt.fi)  
puh. (03) 4188 3662

Yrjö Tuunanen/MTT:n



Märehtijät saavat herneestä hyvin valkuaistäydennystä silloin, kun perusrehuissa on liian vähän valkuaista pötsimikrobien tarpeisiin. Herne lisää lypsylehmien maitotuotosta ja maidon valkuaistuotosta.

Valkuaistäydennyksen vaikutus rehun syöntiin, maitotuotokseen ja maidon koostumukseen.

|   | Ruokinta                                    |                        |                            |                                  |
|---|---|------------------------|----------------------------|----------------------------------|
|   | Kontrolliväki-rehu (ei valkuaistäydennystä) | Rypsirouhe ja väkirehu | Kuivattu herne ja väkirehu | Murskesäilötty herne ja väkirehu |
| Syönti, kg/päivä                                  |   |                        |                            |                                  |
| Kuiva-ainetta                                     | 18,1  | 20,0                   | 19,0                       | 19,7                             |
| Valkuaista  | 2,66  | 3,35                   | 3,17                       | 3,29                             |
| Tuotos, kg/päivä                                  |   |                        |                            |                                  |
| Maitoa  | 24,9  | 28,7                   | 26,9                       | 27,9                             |
| Valkuaista  | 0,820                                       | 0,956                  | 0,901                      | 0,920                            |
| Valkuaisen virtaus pötsistä, kg/päivä             |   |                        |                            |                                  |
| Mikrobivalkuainen                                 | 1,69  | 1,85                   | 1,76                       | 1,84                             |
| Rehuvalkuainen                                    | 0,87  | 1,12                   | 0,94                       | 0,85                             |
| Sulavan NDF-kuidun <sup>1</sup> sulavuus, g/g NDF | 0,73  | 0,75                   | 0,75                       | 0,75                             |

<sup>1</sup> Neutraalidetergenttikuitu



Herneen valkuaisen suuresta pötsihajoavuudesta johtuen sen tuotosvaikutus jäi vertailussa huonommaksi kuin rypsirouheen.

## **Pötsimikrobit työskentelevät lehmän valkuastehtaassa**

Lehmän pötsissä elää mikrobeja eli bakteereja ja alkueläimiä. Suurin osa, 60 - 70 %, lehmän ohutsuolesta imeytyvistä aminohapoista on peräisin pötsimikrobien valkuaisesta. Pötsimikrobien valkuais synteesi riippuu pääasiassa pötsissä sulavan eli fermentoituvan energian määrästä.

Pötsimikrobien tärkein energian lähde ovat rehun hiilihydraatit eli kuitu, tärkkelys ja sokerit. Suurin osa hiilihydraateista on kuitua, jonka sulavuus riippuu karkearehun kasvuasteesta, ruokintatasosta ja väkirehun määrästä. Tärkkelyksestä suurin osa, 70 - 80 %, sulaa pötsissä. Sokerit puolestaan sulavat täydellisesti.

### **Mikrobit ovat pötsin työläisiä**

Mikrobien on pilkottava valkuainen ensin lyhyiksi aminohappoketjuiksi eli peptideiksi sekä edelleen aminohapoiksi ja ammoniakiksi. Tämän jälkeen mikrobit voivat käyttää rehuvalkuaista hyväkseen. Isäntäeläimen kannalta tämä toiminta on hyödyllistä siihen asti kunnes mikrobien valkuaisen tarve on tyydytetty. Jos mikrobit saavat rehusta enemmän valkuaista kuin ne tarvitsevat omaan kasvuunsa, ne pilkkovat ylimääräisen valkuaisenkin ammoniumtypeksi. Se imeytyy pötsistä verenkiertoon ja poistuu elimistöstä virtsan mukana. Pötsin toiminnan

kannalta onkin haasteellista tarjota riittävästi valkuaista mikrobien tarpeisiin, mutta välttää pötsissä hajoavan valkuaisen ylitarjontaa.

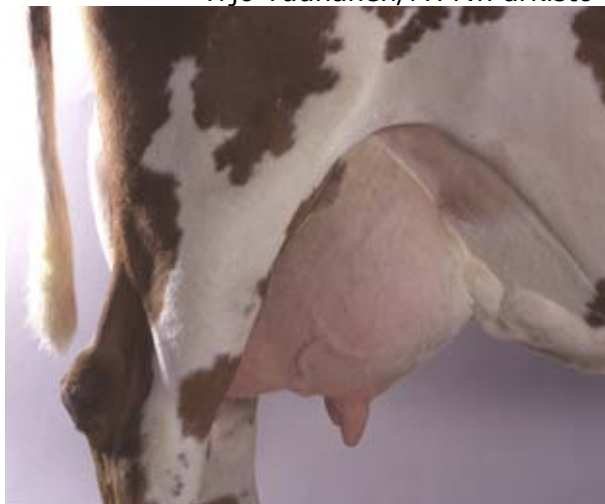
Jos lehmät saavat ravinnostaan liian vähän valkuaista, rajoittuu mikrobien kasvu ja sulatustoiminta. Myös rehun syönti ja maitotuotos vähenevät. Pötsissä valkuaisen puute johtaa ammoniumtypen niukkuuteen. Se on pötsimikrobien tärkein typen lähde. Pötsin typen puutteesta kertoo maidon alhainen ureapitoisuus, joka on yhteydessä ruokinnan valkuaispitoisuuteen ja pötsin ammoniumtyyppipitoisuuteen. Selvästi alle 20 mg/100 ml:n ureapitoisuudet maidossa viittaavat siihen, että valkuaisen määrää olisi syytä lisätä ruokinnassa.

### **Ruokalistalla energiaa ja valkuaista**

Väkirehut voidaan jakaa karkeasti energia- ja valkuaisväkirehuihin sen perusteella, sisältävätkö ne pääasiassa energiaa vai valkuaista. Energiaväkirehut, kuten vilja, lisäävät lehmän valkuaisen saantia lisäämällä pötsissä muodostuvan mikrobivalkuaisen määrää. Valkuaisrehuista kotimainen rypsirouhe ja -puriste ovat tutkimusten mukaan parhaita tunnettuja säilörehun ja viljan täydentäjiä. Rypsi tehostaa valkuaisen saantia pääasiassa lisäämällä pötsistä virtaavan rehuvalkuaisen määrää.

Seppo Ahvenjärvi

Yrjö Tuunanen/MTT:n arkisto



Lehmien ravinnossa on oltava riittävästi valkuaista. Muuten niiden maitotuotos pienenee ja rehun syönti vähenee. Myös tärkeiden pötsimikrobien kasvu ja sulatustoiminta voi rajoittua.

Tapio Tuomela/MTT:n arkisto



Lehmien pötsissä elävien mikrobien tärkein energian lähde ovat rehun hiilihydraatit eli kuitu, tärkkelys ja sokerit. Suurin osa hiilihydraateista on kuitua, jonka sulavuus riippuu karkearehun kasvuasteesta, ruokintatasosta ja väkirehun määrästä.