

SILO SÖÖMUST MÕJUTAVAD TEGURID

E. Rihma, O. Kärt

Silo *ad libitum* söötmise korral on oluline teada, kui palju on lüpsilehm võimeline konkreetse kvaliteediga silo sööma ja millised tegurid söömust mõjutavad. See võimaldab söödaratsioonide koostamisel täpsemini arvestada looma varustatust vajalike toitainetega, et seeläbi saada suuri toodanguid, kindlustada loomade hea tervis ja sigivus. Mäletsejaliste seedetrakt on kohanenud eelkõige rohusööda kasutamiseks ning rohusööt on mäletsejalistele tavaliselt ka odavamaks energiaallikaks. Seetõttu õigustavad silorikkad ratsioonid end lüpsilehmade söötisel meie kliimas ka majanduslikult. Kahjuks ei sisalda aga rohusöödad piisavalt energiat selleks, et saada suuri toodanguid. Seetõttu osutub otstarbekaks lisada lüpsilehmade söödaratsioonidesse energiarikkamat jõusööt. Antud uurimuse eesmärgiks oligi välja selgitada, milline peaks olema jõusööda ja silo omavaheline suhe ratsioonis ja kuidas mõjutab jõusööt silo kuivaine söömust ning piima koostist.

Materjal ja meetodika

Katse viidi läbi nelja lakteeriva lehmaga 4×4 ladina ruudu põhimõttel Eerika katselaudas 1998. a. sügiskul. Söödaratsioon koosnes silost, jõusöödast ning mineraalsööda segust. Jõusööt valmistati odrajahust ja sojasrotist nii, et kogu söödetud ratsiooni kuivaine proteiinisaldus oleks 15%. Sellist jõusööt söödeti katselehmadele kas 25, 40, 55 või 70% lehmade metaboliseeruva energia vajadusest. Silo söödeti katselehmadele *ad libitum*. Katse eelperioodi jooksul määrati esialgne silo söömused ja piimatoodang selleks, et korrigeerida jõusööda proteiinisaldust ning lüpsilehmade energiatarvet. Katselehmide söödeti kaks korda päevas, hommikul kell 5 ja õhtul kell 17. Katses kasutati 4. juulil ristikehina esimesest niitest valmistatud närvutatud pallisilo. Kasutatud söötade keskmine keemiline koostis ja toiteväärtus on esitatud tabelis 1. Et silopallide toiteväärtused on ka ühe partii piires mõnevõrra erinevad, tehti katseperioodi jooksul pidevalt silo analüüse, mida arvestati katsetulemuste interpreteerimisel.

Tabel 1. Kasutatud söötade keemiline koostis ja toiteväärtus

Table 1. Chemical composition and nutritive value of the feeds used in the experiment

Näitaja / Item	Silo <i>Silage</i>	Odrajahu <i>Barley meal</i>	Sojasrott <i>Soybean oil meal</i>
Kuivaine / <i>Dry matter %</i>	27,26	87,23	87,62
Kuivaines / <i>In dry matter:</i>			
toorproteiini / <i>crude protein %</i>	17,38	10,77	46,70
toortuhka / <i>crude ash %</i>	9,44	2,85	7,98
toorkiudu / <i>crude fibre %</i>	22,25	10,92	7,74
toorrasva / <i>crude fat %</i>	3,46	4,38	2,20
N-ta e.-a. / <i>N-free extracts %</i>	47,47	71,08	35,38
Ca g/kg	15,10	1,33	3,68
P g/kg	2,25	3,58	7,27
Võihape / <i>Butyric acid %</i>	0,03	–	–
Sööda pH / <i>pH</i>	4,17	–	–
Met. energia / <i>Met. energy MJ/kg</i>	9,25	12,88	13,93

Katse eelperiood kestis kaheksa päeva, põhiperiood kuus päeva. Katse põhiperioodil registreeriti katselehmade piimatoodang iga päev, proovid piima analüüsiks võeti põhiperioodi jooksul kolmel korral. Söötade ja söödajääkide zootehnoloogilisel analüüsil kasutati üldlevinud analüüsimeetodeid. Lehmade kehamass määrati enne põhiperioodi algust lindiga.

Katsetulemused

Katses kasutatud silo kvaliteet oli suhteliselt hea. Silo sisaldas 27,3% kuivainet, kuivaines oli 17,4% proteiini, 22,3% toorkiudu ja 9,25 MJ metaboliseeruvat energiat kilogrammi kuivaine kohta. Sellise silo kuivainet söid lehmad, olenevalt katsevariandist, 16,6...11,6 kg (tabel 2). Koos jõusöödaga söid lehmad 18,5...19,8 kg kuivainet päevas, mis arvestatuna 100 kg elumassi kohta teeb 3,25...3,51 kg. Tuleb märkida, et antud katses polnud jõusööda mõju kogu ratsiooni kuivaine söömusele eriti oluline, küll aga vähenes märkimisväärselt koos ratsiooni jõusööda osatähtsuse suurenemisega silo kuivaine söömused.

Tabel 2. Jõusööda ja silo suhte mõju ratsiooni kuivaine söömusele, piimatoodangule ja piima koostisele
Table 2. Effect of concentrate feed and silage ratio on DM intake, milk production and composition

Näitajad /Item	Jõusööda osatähtsus energiatarbest Concentrate feed share in energy requirement, %			
	25 a	40 b	55 c	70 d
Kuivaine söömus / Dry matter intake kg	18,5	18,6	19,4	19,8
Sh. silo söömus / silage intake kg	16,6	13,9	12,0	11,6
jõusööda söömus concentrate feed intake kg	1,9 ^{bcd}	4,8 ^a	7,4 ^a	8,2 ^a
Energia söömus / Energy intake MJ	166,7 ^d	189,6	206,5	214,0 ^a
Kuivaine söömus 100 kg elumassi kohta Dry matter intake per 100 kg live weight kg	3,25	3,31	3,42	3,51
Ratsiooni kuivaines / In ration dry matter:				
toorkiudu / crude fibre %	20,0	19,4	18,0	17,4
met.energiat / met. energy MJ/kg	9,2 ^d	10,2 ^d	10,7	10,9 ^{ab}
EKM-piima toodang / FCM production kg	23,1	23,9	24,6	24,0
Piima koostis / Milk composition:				
rasv / fat %	4,01	4,10	3,94	4,02
valk / protein %	3,09	3,17	3,20	3,28
laktoos / lactose %	4,78	4,78	4,79	4,81
karbamiid / urea mg/l	308 ^c	279	262 ^a	273

a, b, c, d – P<0,05

Jõusööda osatähtsuse suurenemisega ratsioonis suurenes energia söömus ning ratsiooni kuivaine energiasisaldus, söödud kuivaine energeetiline kontsentratsioon suurenes kuni 10,9 MJ/kg.

Jõusööda erinev osatähtsus söödaratsioonis ei avaldanud antud katses usutavat mõju lehmade EKM-piima toodangule ning piima valgu- ja rasvasisaldusele. Küll aga vähenes seoses jõusööda osatähtsuse suurenemisega ratsioonis piima karbamiidisaldus.

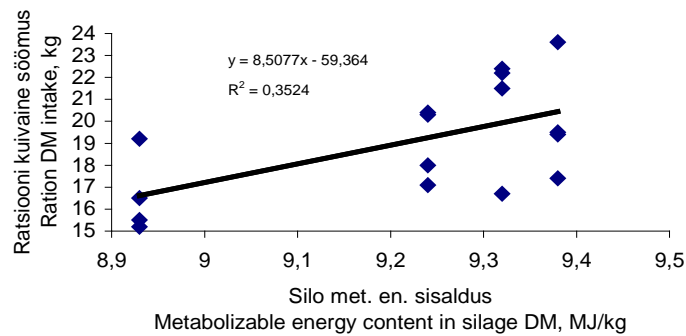
Tulemuste arutelu

Koresöötade, sealhulgas silo söömuse määrab põhiliselt ära heintaimede rakukestaainete hulk ja koostis. Mäletsejaliste eesmagudes olevad mikroorganismid suudavad hüdrolyüsida kõiki rakukestaaineid, välja arvatud ligniini. Ligniinisaldus taimedes suureneb koos taime arenguga (*resp.* vanusega). Peale selle moodustab ligniin tselluloosi ja hemitselluloosiga lõhustumatuid komplekse, mida mikroorganismide ensüümid pole võimelised hüdrolyüsima. Mida enam on taimedes seedumatuid ja raskesti seeduvaid rakukestaaineid, seda kauemaks jääb sööt vatsa pidama ja seda vähem mahutab vats uut sööta.

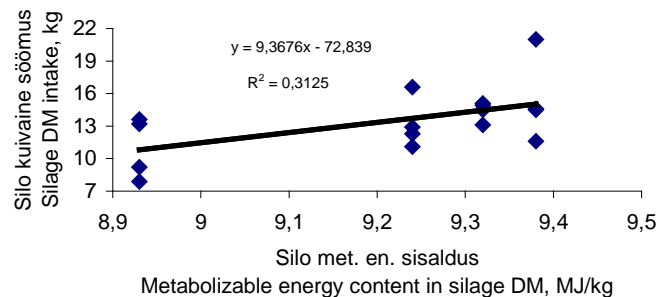
Et silo sisaldab enam halvasti seeduvaid rakukestaaineid kui jõusööt, esines meie katses silo kuivaine ja jõusööda kuivaine söömuse vahel negatiivne korrelatsioon ($r = -0,635$, $P < 0,01$). Antud katses vähenes silo kuivaine söömus iga täiendavalt ratsiooni lisatud jõusööda kuivaine kilogrammi kohta 0,79 kg võrra. Leitud näitaja on oluliselt suurem kui see, mida kasutatakse Hollandis lehmade söödaratsioonide kalkuleerimisel. Hollandi söötmisnormides arvestatakse silo kuivaine söömuse vähenemist seoses jõusööda lisa söötamisega järgmiselt: a) kui söödame lehmale 0...6 kg jõusööta päevas, väheneb iga kilogrammi jõusööda kohta silo kuivaine söömus 0,3 kg võrra, b) 7...12 kg jõusööda söötmisel päevas on see näitaja 0,5 kg ja c) < 13 kg jõusööda söötmisel väheneb silo kuivaine söömus juba 0,7 kg võrra päevas. Siinjuures tuleb märkida, et meie poolt läbi viidud katses sõid lehmad ristikeinast valmistatud silo kuivainet mõnevõrra enam kui Hollandi normides seda kalkuleeritakse. Kui meie katses sõid lehmad näiteks 2 kg jõusööda lisa söötamise korral 16,6 kg silo kuivainet, siis Hollandis arvestatakse sama energeetilise väärtusega silo kuivaine söömuseks 8000-kilose aastatoodanguga lehma puhul vaid 13,7 kg. Suurte jõusöödakoguste korral langevad aga meie poolt saadud tulemused hästi kokku Hollandi normidega. Kui söötsime lehmadele 9 kg jõusööta, sõid meie katselehmad 11,6 kg silo kuivainet päevas, Hollandi normide kohaselt 11,0 kg.

Paljudes riikides, eelkõige Ameerika Ühendriikides ja Kanadas, võetakse söödaratsiooni kuivaine söömuse arvestamisel aluseks neutraaldetergentkiu (NDF) sisaldus söötades (Fox jt., 1992). Põhja-Ameerikas on välja töötatud ka vastav nn. lüpsilehmade Cornelli süsivesikute ja proteiini hindamise süsteem (the Cornell Net Carbohydrate and Protein System). Viimastel aastatel on aga mitmed teadlased seda süsteemi kritiseerinud, sest pole siiski leitud piisavalt tihedaid korrelatsioone kuivaine söömuse ja söötade NDF-sisalduste vahel (Beauchemin, 1996).

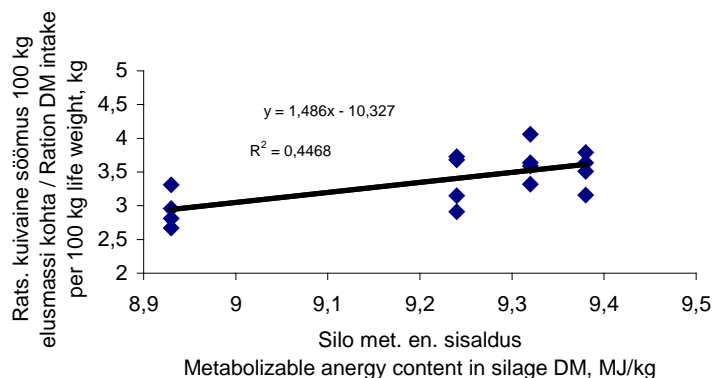
Et meil kasutatava söötade energeetilise hindamise süsteemi puhul ei arvestata söötade NDF-sisaldust, püüdsime leida seoseid silo kuivaine energiasisalduse ja söömuse vahel. Seda eeldusel, et sööda kuivaine energiasisaldus korreleerub tugevasti kiufraktioonide seeduvuse ja vatsas viibimise aja ning eeldatavasti ka silo kuivaine söömusega. Katsetulemuste analüüsil leidsime regressioonivõrrandid silo kuivaine metaboliseeruva energia sisalduse ja ratsiooni kuivaine söömuse (joonis 1), silo kuivaine metaboliseeruva energia sisalduse ja silo kuivaine söömuse (joonis 2) ja silo kuivaine metaboliseeruva energia ning kuivaine söömuse vahel 100 kg elumassi kohta (joonis 3).



Joonis 1. Silo kuivaine metaboliseeruva energia sisalduse ja ratsiooni kuivaine söömuse vaheline seos
Figure 1. Relationship between the metabolizable energy content of silage DM and diet DM intake



Joonis 2. Silo kuivaine metaboliseeruva energia sisalduse ja silo kuivaine söömuse vaheline seos
Figure 2. Relationship between the metabolizable energy content of silage DM and silage DM intake



Joonis 3. Silo kuivaine metaboliseeruva energia sisalduse ja ratsiooni kuivaine söömuse vaheline seos 100 kg elumassi kohta
Figure 3. Relationship between the metabolizable energy content of silage DM and diet DM intake per 100 kg life weight

Tuleb märkida, et antud katses ei saanud me siiski rahuldavaid korrelatsioone silo metaboliseeruva energia sisalduse ja silo kuivaine söömuse vahel. Kindlasti tuleb sellesuunalisi katseid jätkata ning katsetes tuleb kasutada erineva kvaliteediga silo. On tõenäoline, et silo kuivaine söömuse hindamisel tuleb arvestada peale silo energiasisalduse ka teisi söömuse mõjutavaid tegureid nagu silo kuivainesisaldus, lehmade laktatsioonistaadium, toodang ja kehamass, söödaratsiooni struktuur, söötade etteandmise järjekord jne. (Karis, Kärt, 1997; Van Vuuren jt., 1995). Sellesuunalist uurimistööd ongi plaanis loomakasvatuseinstituudi söötmise osakonnas jätkata.

Kokkuvõte

Eerika katselaudas korraldatud katse näitas, et jõusööda lisa söötmine lüpsilehmadele vähendab märkimisväärselt silo söömuse ja seda tuleb arvestada söödaratsioonide koostamisel. Samal ajal näitas katse, et ilma jõusööda lisa söötamiseta me ei suuda tõsta ratsiooni energiasisaldust tasemele, mis kindlustaks heas lüpsihoo olevate lehmade energiavajaduse. Silo rakukestaainete suure sisalduse tõttu jääb silo kuivaine ja energia söömuse ka hea kvaliteediga silo puhul suurte toodangute saamiseks ebapiisavaks. Silo söömuse hindamisel tuleb arvesse võtta selle energiasisaldus, kuid täpsemate arvestuste tegemiseks peame arvestama ka teisi söömuse mõjutavaid tegureid.

Kirjandus

- Beauchemin K. A. 1996. Using ADF and NDF in dairy cattle diet formulation – a western Canadian perspective. – *Animal Feed Science Tehnology*, 58:101...111.
- Fox D. G, Sniffen C. J, O'Connor J. D, Russell J.B, Van Soest, P. J. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. Cattle requirements and diet adequacy. *J. Anim. Sci.* 70:3578...3596.
- Karis V, Kärt O. 1997. Rohusöötade söömuse mõjutavad tegurid mäletsejaliste söötmisel. – *Loomakasvatus*, 7:29...33.
- Van Vuuren A. M, Huhtanen P, Dulphy J. P. 1995 Improving the feeding and health value of ensiled forages. *Proceedings of the 4th Internatsional Symposium, Clermont-Ferrand, France, September 11–15, 273...307.*

Factors Affecting Silage Intake

E. Rihma, O. Kärt

Summary

A 4×4 Latin square experiment with 4 lactating cows was carried out at Eerika experimental farm in autumn-winter period in 1998. Silage was fed to the cows *ad libitum*, concentrate feed covered 25, 40, 55 or 70% of metabolizable energy need of cows. Silage was prepared from the first cut of clover and its dry matter content was 27.3%. The silage DM contained 17.4% protein, 22.3% crude fibre and 9.25 MJ met. energy per 1 kg. The effect of concentrate feed on silage DM and energy intake, milk production and composition was studied.

The daily DM intake of that silage ranged from 16.6 to 11.6 kg, according to the experiment version. Each supplementary kg of concentrate feed in the ration decreased the silage DM intake by 0.79 kg per day. The total ration DM intake per 100 kg live weight was within the limits of 3.25...3.51 kg. Increasing the proportion of concentrate feed in the ration did not affect significantly milk fat and protein content but it decreased milk urea content.

In the experiment correlation between the silage content of met. energy and its DM intake, as well as between silage met. energy content and ration DM intake was statistically insignificant.