

RISTIKUSILO MAKSIMAALNE SÖÖTMINE LEHMADELE

U. Tamm

Talviseks põhisöödaks on Eestis kujunemas rohusilo. Sõltuvalt tehnoloogiast, kasutatud materjalist ja ilmastikust varutakse väga erineva väärtusega silo. Loomakasvatajate hulgas on poolehoidu võitnud ristikusilo. Vähe on aga andmeid erineva niiskusesisaldusega – märgsilo (<27 % kuivainet), närbsilo (27...40 % kuivainet), kuivsilu (40...65 % kuivainet) – ristikusilode söömuse ja efektiivsuse kohta piima tootmisel.

Kirjanduses on üksmeelne arvamus, et söödud silo kogus sõltub selle kvaliteedist. Väändra veisekasvatuse katsejaama söötmisskatsetest selgus, et head silo sõid lehmad koos 6 kg heinaga keskmiselt 40 kg päevas, halba ja vähemaitsvat silo aga ainult 15...20 kg (Arro-Säre, 1974). Juuliku katsefarmis tarbisid lehmad vabalt söötmisel rohusilo 46...50 kg (6,6...10,8 kg kuivainet) päevas (Older jt., 1991). Kasutati kõrrelisterohkest rohust valmistatud märg- ja närbsilo. Soomes korraldatud söötmisskatsetes sõid lehmad vabalt söötmisel punase ristiku ja kõrreliste rohust valmistatud silo kuivainet 11,5...14,9 kg päevas (Heikkilä *et al.*, 1992). Erinevate konservantidega valmistatud ristikusilo söötmisskatses Juulikul sõid lehmad jäägitult 75 kg märgsilo või 45 kg närbsilo (kuivainet vastavalt 13,4 ja 11,7 kg) päevas (Tamm, Sarand, 1996). Maksimaalset silo söömuse selle katsega ei selgitatud.

Tavaliselt on kvaliteetsete koresöötade söömuse suhteliselt hea. Rohusilode kasutamisel võivad selles leiduvad fermentatsiooni lõpp-produktid oluliselt vähendada silo söömuse. Vabalt söötmisel on sellest tulenevalt raske ette arvata rohusilo söömuse. Söödaratsioonide tasakaalustamine võib seetõttu kujuneda ebatäpseks. Käesoleva uurimuse eesmärk on selgitada lehmade vabalt söötmisel ristikusilo maksimaalne söömuse sõltuvalt silovalmistamise tehnoloogiast.

Materjal ja meetoodika

Kasutatud on kahe aasta katsetulemusi. EMVI rohumaaviljeluse ja söötade osakonnas oli 1995. a. (esimene katse) võrdluses närbsilo ja kuivsilu ning 1996. a. (teine katse) märgsilo ja kuivsilu tehnoloogia alusel valmistatud punase ristiku silod, mida söödeti vabalt lüpsilehmadele.

Sileerimine. Punase ristiku haljasmass kasvatati Juuliku katsefarmi põllul (3,5 ha) saviliivmullal, kus huumusesisaldus künnikihis oli 3,41 %, pH_{KCl} 6,1, liikuvate toitainete sisaldus 100 g mullas oli 15 mg fosforit ja 28 mg kaaliumi. Esimeses katses sileeriti varase punase ristiku ('Jõgeva 433') esimese aasta ädalat. Botaanilise kaalanalüüsi alusel oli rohus ristikut 75 %, kõrrelisi 20 % ja rohundeid 5 %. Teises katses sileeriti samalt põllult teise kasutusaasta varast punast ristikut. Märgsilo tehti esimesest niitest, kuivsilu aga ädalast. Botaanilise kaalanalüüsi alusel oli keskmiselt rohus ristikut 57 %, kõrrelisi 34 % ja rohundeid 9 %. Haljasmass niideti punase ristiku õienuppude moodustumise faasis. Märgsilo ja närbsilo haljasmass koguti põllult kaarutamata 3 tundi pärast niitmist. Kuivsilu mass oli põllul 48 tundi. Kuivamise ühtlustamiseks kaarutati vaalusid üks-kaks korda. Vaalust koristati rohi silokombainiga *Taarup 622*. Heksli pikkus oli 3 cm.

Sõltuvalt ilmastikust saadi sileerimiseks erineva kuivainesisaldusega haljasmass (tabel 1). Mass veeti traktorikäruga maapealsesse kileauna, laotati käsitsi ühtlase kihina ja tallati traktoriga MTZ-82. Kileaunad isoleeriti õhu juurdepääsu takistamiseks nii alt kui ka pealt 0,15 mm pakuse kilega. Pealt kaeti auna 10 cm saepuru kihiga.

Piimhappebakterite tegevuse soodustamiseks ja nende toime kiirendamiseks lisati katseilode valmistamisel märgsilo massile bioloogilist kindlustuslisandit *Silomeister 3* ja närbsilomassile konservanti *Superben* (kulunormiks 5 liitrit tonni haljasmassi kohta). Kuivsilu valmistamisel lisandeid ei kasutatud.

Katselehmade söötmine. Söötmisskatsed viidi läbi Juuliku katsefarmi lehmadega. Võrdluse valiti neli analoogpaari, kes olid poeginud 1...2 kuud tagasi. Silo söödeti *ad libitum* ja jõusööta anti 300 g l kg naturaalsuupäimä kohta. Esimeses katses said lehmad ka 2 kg põldheina, teises katses heina ei

antud. Loomade mineraalainete ja vitamiinide tarbe aitas katta söödalisand *Effekt*. Lehmi söödeti individuaalselt. Söömata jäänud sööt eemaldati sõimest ja kaaluti 1 kord päevas.

Analüüsid. Iga lüpsi ajal kaaluti piim. Piimast määrati EMVI laboris 1 kord nädalas rasva-, valgu- ja karbamiidisisaldus ning mikroorganismide hulk. Faktiline piim arvatati energia alusel 4 %-liseks piimaks (EKM-piim). Kehamassi muutuste selgitamiseks kaaluti katselehmad enne katse algust ja seejärel 1 kord nädalas. Igal nädalal võeti silodest keskmine proov keemilisteks ja mikrobioloogilisteks analüüsideks. Silode seeduvus määrati *in sacco* meetodil Juuliku katsefarmis.

Tabel 1. Sileeritud haljasmassi keemiline koostis/ *Chemical composition of green ensiled mass*

	Esimene katse / <i>First experiment</i>		Teine katse / <i>Second experiment</i>	
	Närbsilo <i>Wilted silage</i>	Kuivsilu <i>Haylage</i>	Märgsilu <i>Wet silage</i>	Kuivsilu <i>Haylage</i>
Kuivaine sisaldus % / <i>DM, %</i>	29,2	40,4	24,4	51,2
Kuivaines % / <i>In DM %</i>				
toorproteiini / <i>crude protein</i>	18,0	17,6	15,6	16,9
toorkiudu / <i>crude fibre</i>	26,1	26,0	25,5	27,6
toortuhka / <i>crude ash</i>	8,5	8,0	6,4	6,6
N-ta e.-a. / <i>N-free extracts</i>	43,1	44,1	49,0	45,6

Katsetulemused

Punase ristiku sileerimisel saadi kvaliteetne silo kõikide tehnoloogiate korral. Kuivaine sisaldused olid vastavalt rakendatud tehnoloogiale erinevad (tabel 2).

Tabel 2. Silode kvaliteet / *Quality of silages*

	Esimene katse / <i>First experiment</i>		Teine katse / <i>Second experiment</i>	
	Närbsilo <i>Wilted silage</i>	Kuivsilu <i>Haylage</i>	Märgsilu <i>Wet silage</i>	Kuivsilu <i>Haylage</i>
Kuivaine sisaldus % / <i>DM, %</i>	27,2	39,3	23,9	44,7
Kuivaines % / <i>In DM %</i>				
toorproteiini / <i>crude protein</i>	17,7	17,1	14,4	14,8
toorkiudu / <i>crude fibre</i>	24,9	25,5	25,9	26,1
toortuhka / <i>crude ash</i>	8,2	7,9	6,8	6,5
suhkurut / <i>sugars</i>	2,8	4,8	0,9	4,1
pH	5,1	5,6	4,3	5,2
Piimhape % / <i>Lactic acid %</i>	1,2	0,9	1,5	0,8
Äädikhape % / <i>Acetic acid %</i>	0,3	0,2	0,4	0,3
NH ₃ -N suhe üldN% / <i>NH₃-N of total N%</i>	9,1	8,1	8,0	6,6
Org. aine seeduvus % / <i>D-value %</i>	66,1	66,5	66,1	64,5
Metab. energia KA MJ/kg <i>Metab. energy DM MJ/kg</i>	10,1	10,4	10,4	10,1
Mikroorganisme 10 ³ /g <i>Micro-organisms 10³/g</i>				
aeroobsete bakterite eoseid <i>spores of aerobic bacteria</i>	6,7	4,0	1,8	8,4
võihappebakterite eoseid <i>spores of butyric acid bacteria</i>	0,8	0,9	6,2	0,4
pärmseeni / <i>yeasts</i>	244	136	1236	124
hallitusseeni / <i>fungi</i>	3,1	1,5	5,3	1,7
Silo aeroobne stabiilsus päevades <i>Aerobic stability of silage in days</i>	6	9	7	4

Esimese katse silodes oli toorproteiini sisaldus kõrge, sest sileeriti ristikurohket rohtu varajases arengufaasis. Teise katse haljasmassis oli ristikuid tunduvalt vähem ja vaatamata sama varajasele

arengufaasile oli toorproteiini sisaldus madalam. Toorkiu sisaldus oli silodes 24,9...26,1 %. Sellist toorkiu sisaldust silos loetakse heaks. Tuhasisaldus oli silodes 6,6...9,1 %, mida võib pidada samuti heaks näitajaks. Suhkrusisaldus silodes sõltus sileerimistehnoloogiast. Märjas keskkonnas arenesid happeid moodustavad bakterid intensiivselt. Märjsilole lisatud bioloogiline kindlustuslisand suurendas piimhappe käärimist ja silomassi jäi väga vähe suhkruid. Kuivsilos kulges käärimisprotsess nõrgemalt kui märg- või närbsilos ning happeid tekkis vähem. Sellest tulenevalt jäi kuivemas materjalis ka pH kõrgemaks. Ammoniaaklämmastiku suhe üldlammastikku oli silodes alla 10 %, mis kinnitab silo head kvaliteeti. Orgaanilise aine seeduvus oli silodes suhteliselt kõrge. Ainevahetusenergia sisaldus ristikusilodes oli üle 10 MJ 1 kg kuivaine kohta, mis tõendab sööda kõrget toiteväärtust.

Silo mikrobioloogiliste analüüside tulemused näitasid suurt pärmseente arvu ja võihappebakterite eoste rohkust märjsilos. Samuti oli hallitusseente arv märjemas silos 2-3 korda kõrgem kui kuivsilos. Märjsilo hoidla avamisel oli tunda ka alkoholi lõhna (nn. põhjapärmide käärimisprodukt), kuid selle väike sisaldus ei ohustanud silo kvaliteeti. Fermentatsiooniprotsessi lõpulejõudmiseks jätkus silomassis suhkruid ja pH saavutas konserveerimiseks nõutava madala taseme. Kuigi söötade hügieeninäitajad olid kuivsilodes paremad, jäid ka märg- ja närbsilos põhilised kvaliteedinäitajad hea silo kriteeriumi piiridesse. Suurem mikroorganismide arvukus tõi kaasa vaid silo väiksema aeroobse stabiilsuse. Silode söömust piiravaid näitajaid analüüsides ei selgunud.

Söötmisskatse tulemused. Söötade hea kvaliteet, ristikusilo vabalt söötmine ja söödaratsiooni tasakaalustatus energia ning proteiini suhtes võimaldas saada katseperioodil stabiilset toodangut. Analooopaaride lehmadel oli keskmine päevalüps katse eelperioodil esimeses katses 22,7 kg ja teises katses 20,4 kg. Söötmisskatse tulemused on esitatud tabelis 3. Katse arvestusperioodi kõrgem toodang võrreldes eelperioodiga näitab seda, et ristikusilo vabalt söötmisel paranes söödaratsioon ja lehmadel oli võimalik söödatarvet täielikumalt katta.

Tabel 3. Söötade tarbimine, piimatoodang ja piima kvaliteet / *Feed intake, milk yield, quality of milk*

	Esimene katse / <i>First experiment</i>		Teine katse / <i>Second experiment</i>	
	Närbsilo <i>Wilted silage</i>	Kuivsilos <i>Haylage</i>	Märjsilo <i>Wet silage</i>	Kuivsilos <i>Haylage</i>
Söödud KA kg/p / <i>Feed intake DM kg/d</i>				
silo / <i>silage</i>	16,9	15,9	14,2	14,9
hein / <i>hay</i>	1,6	1,6	0	0
jõusööt / <i>concentrate</i>	6,1	6,2	6,3	6,4
kokku KA / <i>total DM</i>	24,6	23,7	20,5	21,3
EKM-piima kg/p / <i>FCM yield kg/d</i>	24,2	24,9	24,9	25,3
Piimarasva g/p / <i>Fat yield g/d</i>	972	974	1020	1035
Piimavalgu g/p / <i>Protein yield g/d</i>	679	711	736	753
Piimarasva % / <i>Milk fat %</i>	4,14	4,04	4,29	4,28
Piimavalgu % / <i>Milk protein %</i>	2,89	2,95	3,09	3,11
Piimavalg:piimarasv <i>Milk protein:milk fat</i>	0,70	0,73	0,72	0,73
Karbamiid mg 100 g piimas <i>Carbamide mg/100g milk</i>	29,7	28,7	15,4	18,8
Mikroorganisme 10 ³ /g kokku <i>Microorganisms 10³/g total</i>	3,5	3,4	23,0	28,0

Katsesse valitud lehmad sõid ristikusilo suurtes kogustes. Katsete keskmine silo kuivaine söömus (15,5 kg) moodustas 2,7 % lehmade kehamassist. Märkida võib seda, et kõik toodangunäitajad (EKM-piima päevalüps, rasva- ja valgutoodang) olid kuivsilos söötmisel veidi kõrgemad kui märjsilos või närbsilos söönud lehmadel. Saadud erinevused jäid siiski katsevea piiridesse. Piima karbamiidisisalduse ja ristikusilo toorproteiini sisalduse vahel oli seos olemas. Esimeses söötmisskatses sõid lehmad kõrgema toorproteiini sisaldusega ristikusilo ja karbamiidisisaldus oli piimas suurem kui teises söötmisskatses. Lehmade kehamass suurenes katse perioodil kõikide ristikusilode söötmisel, kuid usutavat erinevust sealjuures ei täheldatud.

Silo kuivaine söömus oli kõrgem esimese kasutusaasta ristikust valmistatud rohusilo söötmisel (3 % lehmade kehamassist). Teise aasta ristikust valmistatud silo sõid lehmad veidi väiksemas

koguses (söömus 2,5 % lehmade kehamassist). Selline tulemus on põhjustatud ristikute erinevast osatähtsuses sileeritavas massis. Erinev sileerimise tehnoloogia ja silo kuivaine sisaldus ei mõjutanud katsetulemuste alusel usutavalt silo söömuse ega lehmade piimatoodangut. Seda mõjutavad faktorid (toorkiu sisaldus, silo fermentatsiooni produktid, orgaanilise aine seeditavus jms.) varieerusid katsesilodes väga vähe. Kvaliteetne ristikusilo on väga hea sööt piimakarjale.

Kirjandus

- Arro-Säreva M. Lüksikarja söötmine Vändra Veisekasvatuse Katsejaamas.– ELVI Teaduslike tööde kogumik 34, lk. 69...83, 1974.
- Heikkilä T., Toivonen V., Mela T. Comparison of red clover-grass silage with grass silage for milk production. – Proc. 14th General Meeting of EGF – Lahti, Finland, p. 388...391, 1992.
- Older H., Sarand R.-J., Tamm U., Kaldaru R., Muld U. Kvaliteetsete rohusöödade tootmine ja kasutamine Juuliku katsefarmis. – Tallinn: Eesti Põllumajanduse Infokeskus, 1991. – 51 lk.
- Tamm U., Sarand R.-J. Ristikusilo valmistamise ja söötmise katsetulemused. – APS-i Toimetised 1, lk. 73...76, 1996.

Maximum Feeding of Red Clover Silage to Dairy Cows

U. Tamm

Summary

The aim of this study was to compare the effect of the different red clover silages on the feed intake, milk yield and milk composition. The silages were fed *ad libitum* to dairy cows in two experiments. In addition to the grass fodder, the feed also contains concentrates (300 g per 1 kg of milk), mineral salts and vitamins.

The content of dry matter (DM) of used silages was different and depended on the technology of ensiling (Table 2). Generally all silages were well preserved according to the analyses. There were no registered remarkable differences in chemical parameters or in amount of microorganisms between the used silages. Although the quality of the haylage was the best.

The high voluntary intake of high-grade silages resulted in the production of 24.2...25.3 kg of FCM yield per day during the experimental period (Table 3). The average of the consumed silage DM was 15.5 kg per day and formed approximately 2.7 % of cows live weight. The significant correlations between the used silages and milk production were not found. There were also no differences between the milk fat and protein content and amount of microorganisms in milk produced with different silages. However, the content of carbamide in milk was slightly higher in the case of silages including more crude protein.

In conclusion, the results of our experiments during 1995-1996 indicated that the red clover silage is an important fodder for dairy cows.