

OPTIMAALSE SILOTEGEMISE AJA MÄÄRAMINE HEINTAIMEDE PROTEIINI- JA TOORKIUSISALDUSE ALUSEL

H. Kaldmäe, V. Karis, O. Kärt

Eestis valmistatakse silo põhiliselt mitmeaastastest heintaimedest. On aga teada, et heintaimede proteiinisaldus, seeduvus ja söömatus väheneb kiiresti rohu vananedes. Ulatuslikult on seda küsimust uurinud paljud rohumateadlased. Eestis tehtud uurimuste tulemused kajastuvad ka Olli ja Ilusa (1974) poolt koostatud söötade keemilise koostise ja toiteväärtuse tabelites, milles rohusöötade väärtus seostatakse nende koristusaegse kasvufaasiga.

Et silo toiteväärtus, eriti proteiinisaldus sõltub põhiliselt silo valmistamiseks kasutatava haljasmassi toitainete sisaldusest, on väga oluline valmistada silo ajal, mil heintaimede toitainete sisaldus on kõrge. Optimaalne silovalmistamise aeg on Olderi (1992) andmetel kõrrelistel võrsumisel ja kõrsumisel, tugeva väetamise korral ka loomisel, liblikõielistel õiepungade moodustumisel ja õitsemise alguses. Kuna aga ilmastikutingimused heintaimede vegetatsiooniperioodi ajal ei ole igal aastal ühesugused, ei lange parim silovalmistamise aeg erinevatel aastatel kalendaarselt samale ajavahemikule. Soomes abistatakse põllumehi optimaalse silovalmistamise aja määramisel sellega, et igal aastal määratakse laboratoorselt silomaterjali kuivaine-, proteiini- ja kiusisaldus ning orgaanilise aine seeduvus maa eri piirkondades. Andmed teadustatakse operatiivselt talupidajatele. Soome firma Kemira Chemicals OY toetusel alustati samalaadset tööd 1996. aasta kevadel ka EPMÜ Loomakasvatusinstituudis.

Materjal ja meetodika

Silovalmistamise optimaalse aja selgitamiseks alustati eeltöid 1996. aasta maikuus. Esialgelt valiti välja ühtlase taimestikuga võimalikult umbrohuvabad põllud Jõgeva, Lääne-Viru, Tartu ja Võru maakonnast. Igast maakonnast valiti kolm kontrollpõldu: liblikõielisterohke (üle 75 % ristikut), kõrrelisterohe (alla 25 % ristikut) ja ainult kõrrelistest koosneva kamaraga põldud. Täiesti sarnase väetisefooniga põldusid valida ei õnnestunud. Lämmastikväetisena kasutati enamasti ammooniumsalpeetrit, arvestusega 30...50 kg hektarile. Ristikurohked esimese aasta põldheinad üldreeglina lämmastikväetisi ei saanud, v.a. Jõgevamaal Adaveres, kus ka esimese aasta põldheinale anti 100 kg ammooniumsalpeetrit hektari kohta.

Igalt põllult võeti rohuproovid laboratoorseks uurimiseks kaks korda nädalas. Esimesed proovid võeti 27. mail, viimased 20. juunil. Loomakasvatusinstituudi söötmise osakonna keemia laboratooriumis määrati rohuproovide kuivaine-, proteiini-, toorkiu- ja karotiinisaldus. Kokku uuriti 282 rohuproovi.

Kuivaine- ja proteiinisalduse kohta edastati andmed koheselt (2...3 päeva jooksul pärast proovi võtmist) ajalehtedele *Eesti Maa* ja *Maaleht* koos märkustega silovalmistamise aja kohta. Optimaalse silovalmistamise aja määramisel seati kriteeriumiks vähemalt 15 % proteiini ja toorkiudu mitte üle 26 % kuivaines.

Analüüsiandmed esitati ka Soome Kemira Chemicals OY-le, kes uurimist rahaliselt toetas.

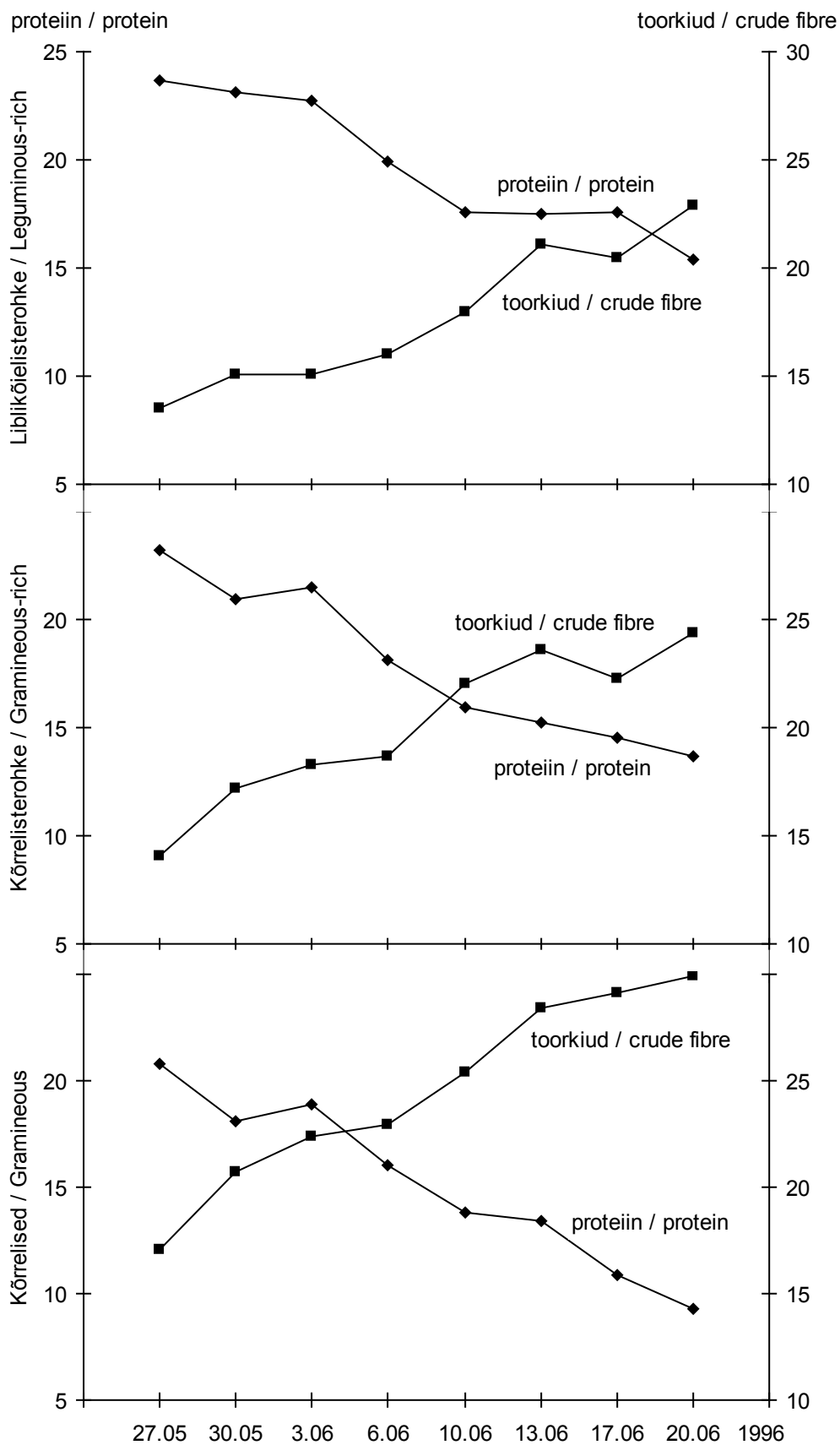
Tulemused ja arutelu

Andmed kontrollpõldudelt võetud rohuproovide proteiini- ja toorkiuisalduse kohta on toodud tabelis 1, samade näitajate dünaamikat vaatlusalusel perioodil iseloomustab joonis 1.

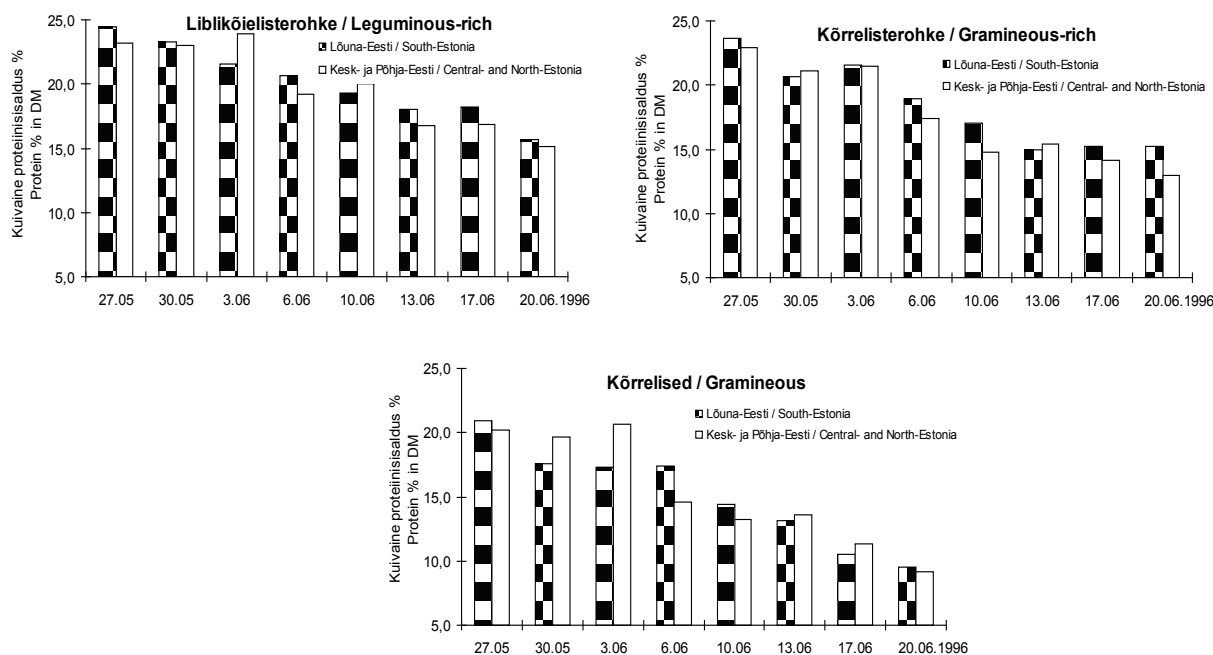
Ajavahemikul 27. maist kuni 20. juunini oli proteiinisalduse langus suurem kõrrelistest heintaimedest koosnevail põldudel, väiksem ristiku ülekaaluga põldudel. Proteiinisaldus vähenes kõrrelistel keskmiselt 0,5 % võrra päevas, kõrrelisterohkeil ja liblikõielisterohkeil põldudel vastavalt 0,4 % ja 0,3 %.

Proteiinisalduse samalaadset vähenemist on täheldatud paljudes uurimustes (Kivimäe, 1959; Raave, 1984; Older, 1992 jt.). Nende tööde alusel saab hinnata heintaimede väärtust kasvufaaside järgi, kuid ei ole võimalik määrata kalendaarselt optimaalset silovalmistamise perioodi erinevatel aastatel. Et parim silovalmistamise aeg aastate lõikes võib palju muutuda, ilmneb ka ühes Saksamaal läbiviidud katses, kus erinevus kahe üksteisele järgneva aasta vahel oli 12 päeva (Weigand jt., 1994).

Lõuna- ja Põhja-Eesti maakondadest võetud rohuproovid sisaldasid proteiini praktiliselt võrdselt, ainult kõrrelistel heintaimedel täheldati Lõuna-Eestis mõnevõrra varasemat languse tendentsi (joonis 2).



Joonis 1. Esimese niite heintaimede proteiini- ja toorkiuisaldus sõltuvalt kasvuajast (% kuivainest)
Figure 1. Dependence of protein and crude fibre content of the first cut hay on the growth period (% in DM)



Joonis 2. Silomaterjali proteiinisalduse vähenemine rohu vananedes
Figure 1. Dependence of silage protein decrease on the age of grass

Võib arvata, et see oli tingitud 1996. aasta küllalt jahedast kevadest ja igal aastal ei pruugi see nõnda olla. Et meil varasemate aastate kohta sellelaadsed uurimused puuduvad, ei saa ka kindlalt väita, kui palju mõjutab kasvupiirkond heintaimede arengu kiirust.

Tabel 1. Esimese niite heintaimede proteiini- ja toorkiuisaldus (kontrollpõldude keskmine) / The protein and crude fibre content of the first cut gramineous hay (mean of trial fields)

Proovi võtmise kuupäev 1996. a. Sampling date in 1996	% kuivaines / % in DM					
	liblikõielisterohke leguminous-rich		kõrrelisterohke gramineous-rich		kõrrelised gramineous	
	proteiin protein	toorkiud crude fibre	proteiin protein	toorkiud crude fibre	proteiin protein	toorkiud crude fibre
27.05	23,7	13,5	23,2	14,1	20,8	17,1
30.05	23,1	15,1	20,9	17,2	18,1	20,7
3.06	22,7	15,1	21,5	18,3	18,9	22,4
6.06	19,9	16,0	18,1	18,7	16,0	22,9
10.06	17,6	18,0	15,9	22,0	13,8	25,4
13.06	17,5	21,1	15,2	23,6	13,4	28,4
17.06	17,5	20,5	14,5	22,3	10,9	29,1
20.06	15,4	22,9	13,7	24,4	9,3	29,9

Optimaalne toorkiuisaldus rohusööda kuivaines peaks jääma vahemikku 14...26 % (Selge, 1996). Vaatlusalustel põldudel suurenes toorkiuisaldus üle 26 % vaid kõrrelistel ja seda juba pärast 10. juunit. 20. juunil oli kõrreliste heintaimede toorkiuisaldus juba 30 %.

Toorkiuisalduse jälgimine on eriti oluline silotüübiliste ratsioonide kasutamise korral. Suure toorkiuisaldusega ja halva seeduvusega silo kuivainet söövad lehmad vähe ja suure toodangu saamiseks tuleb ratsiooni võtta rohkesti kalleid söötasid nagu jõusööt, juurvili ja kartul. Toorkiuisalduse seost rohu kuivaine söömusega ja orgaanilise aine seeduvusega on ilmekalt käsitletud saksa teadlase Burgstalleri (1983) töödes. Tema andmetel sõid 600 kg kehamassiga lehmad punase ristiku haljasmassi (kuivainet) õiepungade moodustamise ajal, kui rohi sisaldas 21,3 % toorkiudu ja orgaanilise aine seeduvus oli 73 %, 14 kg päevas. Õitsemise lõpul oli toorkiuisaldus 29,2 %, seeduvus 66 % ja lehmad sõid rohu kuivainet vaid 12 kg päevas.

Esitatud andmetest selgub, et 1996. aastal oli Eestis parim silovalmistamise aeg mitmeaastaste heintaimede esimesest niitest, kõrrelistel juunikuu esimesel nädalal, kõrrelisterohkel põldheinal juunikuu esimesel kümnel päeval ja liblikõielisterohkel põldheinal kuni 20. juunini.

Võib arvata, et ülalkirjeldatud uurimus ja vabariigis samaaegselt läbiviidud selgitustöö aitasid kaasa sellele, et võrreldes 1995. aastaga olid 1996. aastal valmistatud silod juba mõnevõrra suurema proteiini-, karotiini- ja energiasisaldusega ning madalama toorkiuisisaldusega (tabel 2).

Tabel 2. EPMÜ Loomakasvatusinstituudis uuritud siloproovide tähtsamate toitefaktorite sisaldus 1996. aastal võrreldes 1995. aastaga / *The content of the most important nutrients of silage in 1996 compared with that in 1995 analysed by the Institute of Animal Breeding in The Estonian Agricultural University*

Näitajad <i>Items</i>	1995 n = 246	1996 n = 442	1996a. võrreldes 1995.a. <i>1996 compared to 1995</i>
Kuivaine / <i>DM %</i>	36,3	31,2	-5,1
Kuivaines / <i>in DM:</i>			
proteiini / <i>protein %</i>	11,1	12,5	1,4
seeduvat proteiini <i>digestible protein %</i>	5,7	7,1	1,4
toorkiudu / <i>crude fibre %</i>	31,6	29,0	-1,6
karotiin / <i>carotene mg/kg</i>	18	67	49
metaboliseeruvat energiat <i>metabolizable energy MJ/kg</i>	8,1	9,2	1,1

Kirjandus

- Burgstaller G. Praktische Rinderfütterung. – Stuttgart, 1983. – 206 S.
- Kivimäe A. Chemical composition and digestibility of some grassland crops. – Doktoridissertatsioon. – Stockholm, 1959. – 142 pp. – Ref.: Ü. Oll, 1993.
- Older H. Heintaimede niitmise aeg ja rohu toiteväärtus. – Rohumaaviljelus talupidajatele. – Saku-Tallinn-Tartu, lk. 126...142, 1992.
- Oll Ü., Ilus A. Söödate keemilise koostise ja toiteväärtuse tabelid. – Tallinn, 1974.
- Raave L. Mineraalmuldadel toodetud rohusöötade proteiinisaldus ja selle suurendamine. – Taimse valgu tootmise suurendamise teid vabariigis. – Tallinn, lk. 42...55, 1984.
- Selge A. Rohusöötade kvaliteet ja tehnoloogiad. – Sööda tootmine piimakarjale. – Tartu, lk. 45...71, 1996.
- Weigand E., Daniel P., Adelman R. Futterwert von Anwelksilagen mit abgestuften Anteilen an Deutschem Weidelgras und Weissklee. – Wirtschaftseigene Futter, 40:2-3, S. 288...303, 1994.

Optimizing the Silage Making Period on the Basis of the Protein and Crude Fibre Content of Gramineous Crops

H. Kaldmäe, V. Karis, O. Kärt

Summary

The optimum period for making silage was clarified on the basis of the protein and crude fibre content of perennial gramineous plants. The criteria were as follows: the minimum protein content – 15 % and the maximum content of crude fibre – 26 % in Dm of grass samples.

Grass samples were collected from the 27th of May to the 20th of June twice a week from 12 fields previously chosen.

The content of dry matter and protein of the samples as well as recommendations about the optimum silage making time were immediately forwarded (2...3 days after sampling) to two agricultural newspapers of Estonia.

By the analyses of 282 grass samples it was concluded that in 1996 the optimum time (the 1st cut) to make silage from gramineous plants was the 1st week of June, that for gramineous-rich field hay (<25 % legumes) it was the first decade of June and for leguminous-rich field hay (>75 % legumes) it was up to the 20th of June.

No significant temporal differences were established between the protein and crude fibre content of perennial gramineous plants in North-, Central- and South-Estonia.