

## KÜLVIAASTA PUNASE RISTIKU SAAK JA TOITEVÄÄRTUS SEGUS KÕRRELISTEGA

U. Tamm, S. Tamm, T. Valgus

**ABSTRACT:** *The sowing year's harvest and nutritive value of red clover mixed with grasses. The yield of red clover remains usually modest during the sowing year. Respective forage has a low dry matter content, a high protein content and a high nutritive value. The yield of red clover may increase by adding rapidly growing grasses to the seed mixtures, its mixtures facilitate preventing lodging and reduce harvesting losses.*

*The current study is based on the results of experiments carried out in Juuliku in 2000 and in Olustvere in 2001 according to the identical scheme. Red clover's pure stand was compared to various mixed sowings. The mixed sowings were composed by adding the following grasses to pure red clover (sowing norm 15 kg ha<sup>-1</sup>) annual ryegrass 'Varpe' (15 kg ha<sup>-1</sup>), Italian ryegrass 'Ajax' (15 kg ha<sup>-1</sup>), timothy 'Goliath' (5 kg ha<sup>-1</sup>), and smooth brome grass 'Lincoln' (20 kg ha<sup>-1</sup>). Two cuts were taken during the sowing year.*

*The added annual ryegrass developed the fastest. It constituted 37...41% of the harvest of the first cut and 17...20% of the harvest of the second cut. Italian ryegrass constituted 36...40% of the harvests of the first and the second cut, timothy and smooth brome grass each 15...30%.*

*The total DM yield of mixtures varied from 4.9 to 6.4 t ha<sup>-1</sup>. The addition of annual ryegrass to a seed mixture resulted in 26...32% higher yield than that of red clover's pure stand. The respective figure for Italian ryegrass was 16...30%, for smooth brome grass 20...25%, and for timothy 13...25%. The increase of the yield had a significant effect in the first cut, the yields of the second cut did not differ significantly.*

*Adding grasses to the seed mixtures reduced protein content of crops. The crude fibre content in DM of the mixed sowings remained mostly below 26% in sowing year. This is in accordance with the forage requirements. This figure was exceeded (29...30%) in the first cut of annual ryegrass and smooth brome grass mixtures.*

*The average metabolizable energy content was 10.6 MJ kg<sup>-1</sup> in red clover pure stand. It decreased with the addition of grasses and was 10.4 MJ kg<sup>-1</sup> in timothy mixture, 10.0 MJ kg<sup>-1</sup> in Italian ryegrass mixture and smooth brome grass mixture, and 9.8 MJ kg<sup>-1</sup> in annual ryegrass. The grasses also reduced the metabolizable protein content of forage. The protein balance value was high in red clover pure stand (41 g kg<sup>-1</sup>), but became more favourable in the mixture with grasses (12...20 g kg<sup>-1</sup>).*

**Keywords:** *red clover, seed mixture, forage, dry matter, crude protein, crude fibre, metabolizable energy, protein balance value.*

### Sissejuhatus

Punane ristik talub kattevilja hästi, kuid paremal agrofoonil suurte teraviljasaakide korral on esinenud sageli allakülvide ebaõnnestumist. Seetõttu on kasutusel punase ristiku katteviljata külvid, kus külviaasta saak kasutatakse loomasöödaks. Otstarbekas on sellisel juhul kasvatada varajase punase ristiku sorte. Ristikute puhas- ja segukülvide külviaasta saaki on varem uuritud Olustveres (Soosaar, 1981) ja Eerikal (Viiralt, Kabanen, 2001) põhiliselt optimaalse külvisenormi täpsustamiseks.

Varajane punane ristik areneb suvetüübiliselt ja annab juba külviaastal õitsevaid varsi. Katteviljata külvides hakkab punane ristik kuu aega pärast tärkamist võrsuma ja kevadise külvi korral moodustab õisikud juuli lõpus. Niites esimest korda õienuppude moodustumise faasis, saab septembri lõpus teha ka teise niite.

Põldheinasegudes lisatakse punasele ristikule põldtimutit, et parandada taimiku seisukindlust, vältida tühikute umbrohtumist ja pikendada kasutusiga. Katteviljata külvide korral on otstarbekas võtta seemnesegusse külviaasta saagi suurendamiseks kiiresti arenevaid ja lühema kestusega kõrrelisi (üheaastane raihein või itaalia raihein).

Noores arengufaasis punane ristik on väga mahlakas, väikese kuivainesisaldusega, kuid suure toiteväärtusega. Kõrreliste osatähtsuse tõus punase ristiku saagis suurendab kuivaine- ja kiusisaldust, vähendab proteiinisaldust ning muudab seejuures proteiini bilansi vatsas soodsamaks. Segusse sobivate kõrreliste liikide valikul tuleb arvestada arengukiirusega, kestusega ja toiteväärtusega ning nende mõjuga saagile. Nimetatud näitajatele tuginedes püüti kõnealuses uurimuses selgitada punase ristiku segukülvidesse sobivad kõrrelised heintaimed.

**Võtmesõnad:** punane ristik, seemnesegu, rohusööt, kuivaine, proteiin, toorkiud, metaboliseeruv energia.

## Materjal ja meetodika

Kasutatud on 2000. aastal Juulikul ja 2001. aastal Olustveres ühise skeemi alusel läbiviidud katsetulemusi. Juulikul rajati katse eelvilja kartuli järel sügavale kamar-karbonaatmullale, mille agrookeemilised näitajad olid järgmised:  $\text{pH}_{\text{KCl}}$  6,9, huumus 3,6%, P 132, K 146 mg  $\text{kg}^{-1}$ . Olustveres paiknes katse rapsi järel nõrgalt leetunud kamar-leetmullal, mille  $\text{pH}_{\text{KCl}}$  oli 6,1, huumusesisaldus 2,1%, P 38 ja K 104 mg  $\text{kg}^{-1}$ . Fosfor-kaaliumväetist ( $\text{P}_{19} \text{K}_{66}$ ) anti katses sügisel. Väetamisel kasutati Kemira PK sügisväetist, mis sisaldas vähesel määral ka mikroelemente (B, Cu).

Punase ristiku (Juulikul sort 'Jõgeva 433' ja Olustveres 'Varte') puhaskülvimääradele (15 kg  $\text{ha}^{-1}$ ) külvati lisaks vastavalt variandile pool normi puhaskülvimäärast järgmisi kõrrelisi: üheaastane raihein 'Varpe', itaalia raihein 'Ajax', põldtimut 'Goliath' ja ohtetu püsikluste 'Lincoln'. Kõrreliste mitmekülgne valik (ühe-, kahe- ja mitmeaastased) võimaldab uurida saagi ja toiteväärtuse kujunemist kõrreliste mõjul ka järgnevatel aastatel.

**Ilmastikutingimused** olid heinaseemnete külvi järgselt rahuldavad. Kuigi 2000. a. mai algus oli jahe ja põuane, idanesid seemned hästi ja tärkasid kahe nädalaga. Juunis olid kasvutingimused normaalsed (sademeid 63 mm, keskmine  $t^{\circ}$  13,7  $^{\circ}\text{C}$ ) ja juulis ning augustis soodsad. Olustveres oli 2001. a. külvi järgselt sademete-rohke (mai II dek. 32,4 mm) ja ristik tärkas 11 päeva pärast. Juunis olid kasvutingimused normaalsed, juulis tuli rohkesti sademeid (156% paljuaastasest keskmisest) ja seejuures püsis õhutemperatuur üle 20  $^{\circ}\text{C}$ . Niiske ja soe ilmastik soodustas heintaimedel ädalakasvu.

**Analüüsid.** Esimene niide tehti Juulikul 72 päeva ja Olustveres 76 päeva pärast külvi (1 kuu pärast külvi toimus hooldusniitmine umbrohtude tõrjeks). Kasvuperioodi pikkus teise niite saamiseks oli vastavalt 57 ja 63 päeva. Rohu keemilise koostise iseloomustamiseks tehti EMVI keemialaboris zootehniline täisanalüüs (Weende skeem), millele lisandus tähtsamate mineraalelementide (P, K, Ca, Mg) määramine.

Orgaanilise aine seeduvus määrati Juulikul fistuleeritud lehmade abil *in sacco* meetodil. Proovi inkubeerimisaeg vatsas oli 24 tundi. Seedekoefitsientide abil (Oll, Tölp, 1997) on arvatud rohu seeduva proteiini sisaldus. Proteiini paremaks hindamiseks kasutati vatsa proteiini bilansi (PBV) näitajat (Oll, 1994). Katsetes analüüsitud sööda metaboliseeruv proteiin ja PBV leiti keemilise koostise analüüsi tulemuste ja kirjanduses avaldatud koefitsientide alusel arvutuslikult.

Katseandmete usutavuse hindamiseks kasutati dispersioonanalüüsi.

## Katsetulemused ja arutelu

Külviaasta saagi moodustas põhiliselt punane ristik, mis kasvas tihedalt ja lopsakalt. Umbrohtude osa oli esimeses niites 10...24%, teises niites aga 2...7%. Kõrrelistest arenes kõige kiiremini üheaastane raihein, mis moodustas esimese niite saagis 37...41% ja teises niites 17...20%. Itaalia raiheina osatähtsus oli suur mõlemas niites (36...40%), kuid arengus jäi ta üheaastasest raiheinast maha ja andis leherikkama massi. Timuti kasv ja areng oli külviaastal märksa aeglasem kui raiheintel ning selle liigi osatähtsus oli botaanilises koosseisus 26...30%. Ohtetu püsikluste kasv ja areng oli timutist veelgi aeglasem (esimeses niites 15%), kuid teises niites timutiga võrdväärne (27%). Kõrreliste lisamine punase ristiku külvisele mõjutas saaki (tabel 1).

**Tabel 1.** Punase ristiku kuivaine saak,  $\text{t ha}^{-1}$ , olenevalt segusse võetud kõrrelistest  
**Table 1.** DM yield,  $\text{t ha}^{-1}$  of red clover sward depending of the grasses

| Katsevariant<br><i>Variant</i>                       | Juuliku 2000  |      |                       | Olustvere 2001 |      |                       |
|--|---------------|------|-----------------------|----------------|------|-----------------------|
|  | niited / cuts |      | kokku<br><i>total</i> | niited / cuts  |      | kokku<br><i>total</i> |
|  | 1.            | 2.   |                       | 1.             | 2.   |                       |
| Punane ristik (Pr)<br><i>Red clover (Rc)</i>         | 1,70          | 3,33 | 5,03                  | 1,27           | 2,64 | 3,91                  |
| Pr + ühea. raihein<br><i>Rc + annual ryegrass</i>    | 2,82          | 3,54 | 6,36                  | 2,64           | 2,55 | 5,18                  |
| Pr + itaalia raihein<br><i>Rc + italian ryegrass</i> | 2,32          | 3,54 | 5,86                  | 2,56           | 2,50 | 5,07                  |
| Pr + timut<br><i>Rc + timothy</i>                    | 2,27          | 3,41 | 5,68                  | 2,69           | 2,21 | 4,90                  |
| Pr + ohtetu p.-luste<br><i>Rc. + s bromegrass</i>    | 2,45          | 3,60 | 6,05                  | 2,72           | 2,16 | 4,88                  |
| PD <sub>05</sub> / LSD <sub>05</sub>                 |               |      | 0,36                  |                |      | 0,50                  |

Katsesse valitud kõrrelised andsid nii Juulikul kui ka Olustveres usutava enamsaagi (0,64...1,32  $\text{t ha}^{-1}$ ). Üheaastase raiheina mõju saagi suurenemisele oli kõige tugevam (26...32%) esimese niite arvel. Teise niite saakidel ei olnud usutavat erinevust katsevariantide lõikes. Juuliku katse paiknes viljakamal mullal ja vaatamata

2001. aasta soodsamatele ilmastikutingimustele jäi saak Olustveres väiksemaks. Külviaasta ristiku-kõrreliste segukülvide kuivaine kogusaak oli 4,9...6,4 t ha<sup>-1</sup>, mis laekus suve teisel poolel.

Proteiinisaagi andmete alusel ei suurendanud itaalia raihein ja timut usutavalt punase ristiku segukülvides proteiini kogusaaki. Suurema proteiinisaagiga oli Juulikul punase ristiku segu ohtetu püsiklustega (1041 kg ha<sup>-1</sup>) ja Olustveres segu üheaastase raiheinaga (923 kg ha<sup>-1</sup>).

Esimese niite ajal (juuli keskel) oli punasel ristikul saaki andvaid võrseid vähem ja sellest tulenevalt kõrreliste mõju tugevam kui teise niite ajal. Kõrrelised toimisid vastupidiselt, kõrsumine oli tugevam esimeses niites ja see vähendas segukülvi kuivaine proteiinisaldust rohkem (tabel 2).

**Tabel 2.** Punase ristiku rohu proteiinisaldus sõltuvalt segusse valitud kõrrelistest  
**Table 2.** Crude protein content of red clover sward depending of the grasses

| Katsevariant<br>Variant                       | TP sisaldus kuivaines, % / CP content in DM, % |      |                  |                |      |                  |
|---|--|------|------------------|----------------|------|------------------|
|   | Juuliku 2000                                   |      |                  | Olustvere 2001 |      |                  |
|   | niited / cuts                                  |      | keskmise<br>mean | niited / cuts  |      | keskmise<br>mean |
|   | 1.   | 2.   |                  | 1.             | 2.   |                  |
| Punane ristik (Pr)<br>Red clover (Rc)         | 21,3   | 17,7 | 18,9             | 19,9           | 21,1 | 20,7             |
| Pr + ühea. raihein<br>Rc + annual ryegrass    | 12,2   | 15,4 | 14,0             | 15,2           | 20,5 | 17,8             |
| Pr + itaalia raihein<br>Rc + italian ryegrass | 17,8   | 15,0 | 16,1             | 12,9           | 18,8 | 15,8             |
| Pr + timut<br>Rc + timothy                    | 17,8   | 16,1 | 16,8             | 13,9           | 21,6 | 17,4             |
| Pr + ohtetu p.-luste<br>Rc. + s bromegrass    | 18,8   | 16,1 | 17,2             | 12,4           | 21,0 | 16,2             |

Kõige tugevam mõju proteiinisalduse vähenemisele oli raiheintel. Kõrreliste 40%-line osatähtsus saagis viis proteiinisalduse soovitud miinimumtasemest (14%) väiksemaks. Teise niite ajal oli kõrrelistest kõige suurem osatähtsus itaalia raiheinal ja sellest tulenevalt jäi nimetatud katsevariandi saagi kuivaine proteiinisaldus teistest väiksemaks. Mitmeaastaste kõrreliste (timut, ohtetu püsikluste) mõju proteiinisaldusele avaldus põhiliselt esimese niite ajal, sest ädalas oli nende kõrsumine nõrk.

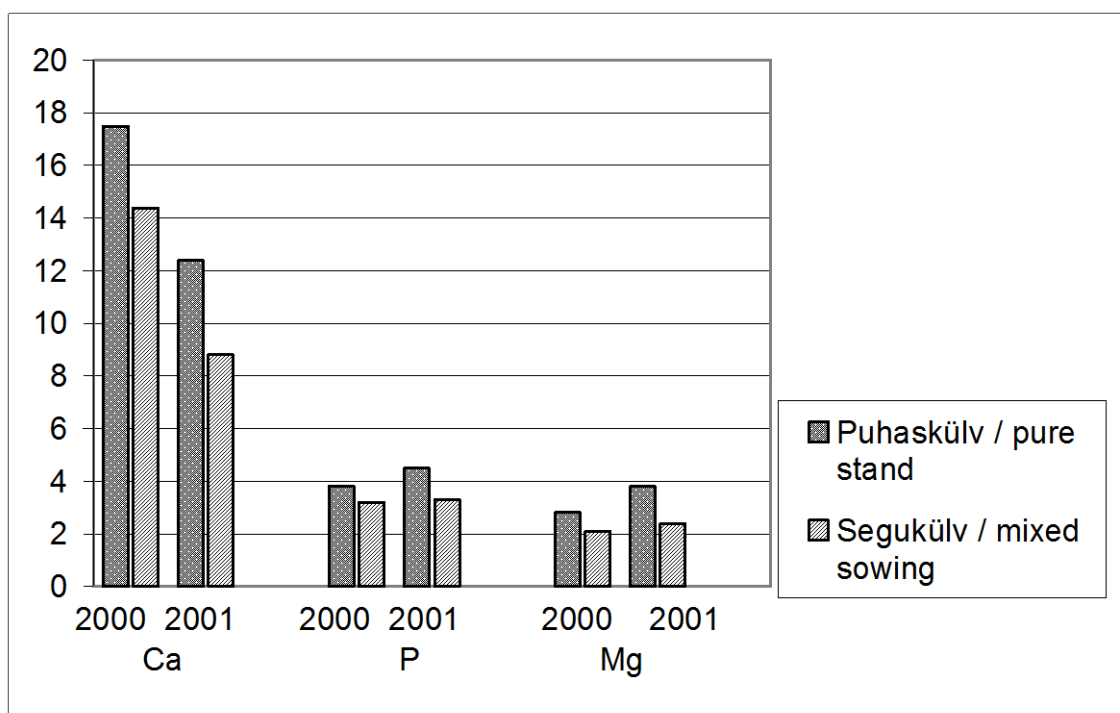
Punase ristiku segukülvi toorkiuisaldus oli külviaastal enamasti alla 26% (tabel 3), mis vastab rohusöö-tadele esitatud kriteeriumile. Nimetatud taseme ületas toorkiuisaldus esimeses niites üheaastase raiheina ja ohtetu püsikluste mõjul.

**Tabel 3.** Punase ristiku rohu toorkiuisaldus sõltuvalt segusse valitud kõrrelistest  
**Table 3.** Crude fibre content of red clover sward depending of the grasses

| Katsevariant<br>Variant                       | TK sisaldus kuivaines, % / CF content in DM, % |      |                  |                |      |                  |
|---|--|------|------------------|----------------|------|------------------|
|   | Juuliku 2000                                   |      |                  | Olustvere 2001 |      |                  |
|   | niited / cuts                                  |      | keskmise<br>mean | niited / cuts  |      | keskmise<br>mean |
|   | 1.   | 2.   |                  | 1.             | 2.   |                  |
| Punane ristik (Pr)<br>Red clover (Rc)         | 20,3   | 22,3 | 21,6             | 21,6           | 20,4 | 20,8             |
| Pr + ühea. raihein<br>Rc + annual ryegrass    | 29,1   | 25,0 | 26,8             | 29,9           | 20,9 | 25,5             |
| Pr + itaalia raihein<br>Rc + Italian ryegrass | 23,4   | 24,0 | 23,8             | 23,8           | 19,8 | 21,8             |
| Pr + timut<br>Rc + timothy                    | 23,1   | 25,3 | 24,4             | 26,1           | 19,3 | 23,0             |
| Pr + ohtetu p.-luste<br>Rc + s bromegrass     | 26,0   | 24,2 | 24,9             | 28,3           | 21,8 | 25,4             |

Mineraalelementide sisaldus on taimedes varieeruv. Rohusöödas sõltub see liigilisest koosseisust, mul-lastikust, väetamisest ja koristusajast. Kaltsium, fosfor ja magneesium esinevad mitmesugustes lahustumatutes ühendites, kaalium aga liikuvate ionidena. Liblikõielised heintaimed on kõrrelistega võrreldes kaltsiumi- ja magneesiumirikkamad. Fosfori- ja kaaliumisisaldus on mõjutatav teiste agrotehniliste võtetega.

Uuritud mineraalelementidest oli rohusöödas kaaliumi küllaldaselt ( $>30 \text{ g kg}^{-1}$ ) ja fosforit enamasti vähe ( $2...4 \text{ g kg}^{-1}$ ), kaltsiumi ( $12...20 \text{ g kg}^{-1}$ ) ning magneesiumi ( $2,4...3,8 \text{ g kg}^{-1}$ ) piisavalt. Usutav muutus mineraalelementide sisalduses oli katse esimeses niites (joonis 1).



**Joonis 1.** Kaltsiumi- (Ca), fosfori- (P) ja magneesiumisisalduse (Mg) muutused ( $\text{g kg}^{-1}$ ) esimeses niites Juulikul (2000) ning Olustveres (2001) segusse võetud kõrreliste mõjul  
**Figure 1.** Dynamics of Ca, P, and Mg content ( $\text{g kg}^{-1}$ ) in the first cut depending of the grasses in red clover mixes at Juuliku (2000) and at Olustvere (2001)

Võrreldes punase ristiku puhaskülviga vähenes segus kõrrelistega sööda kaltsiumi-, fosfori- ja magneesiumisisaldus. Teises niites vähenes Ca-sisaldus vaid Juuliku katses üheaastase raiheina ja itaalia raiheina segusse võtmisel (puhaskülvil  $15,6$ , segus  $12,6 \text{ g kg}^{-1}$ ). Olustvere happelisel mullal oli rohusööda Ca-sisaldus väiksem ja Mg-sisaldus suurem kui karbonaatsel mullal Juulikul, kusjuures punasele ristikule lisaks külvatud kõrreliste mõju oli Olustveres suurem kui Juulikul (vähenemine Olustveres  $28...37\%$  ja Juulikul  $16...25\%$  võrra).

**Toiteväärtuse** määravaks faktoriks on orgaanilise aine seeduvus, mis katseandmete alusel oli esimeses niites  $62...70\%$ . Variantides, kus kuivaine toorkiusisaldus ületas  $26\%$ , oli seeduvus  $65\%$ -st väiksem. Mainitud tulemus esines siiski vaid üheaastase raiheina ja ohtetu püsikluste mõjul. Teise niite orgaanilise aine seeduvus oli ristiku suurema osatähtsuse mõjul kõrgem ( $66...73\%$ ).

Metaboliseeruva energia sisaldus kuivaines vähenes kõrreliste mõjul (tabel 4) ja langes üheaastase raiheina segusse võtmisel alla  $10 \text{ MJ kg}^{-1}$ . Kõige vähem alandas katses rohusööda energiasisaldust timut.

Seeduva proteiini sisaldus vähenes segukülvil kõrreliste mõjul rohkem kui metaboliseeruva proteiini sisaldus, sest punase ristiku puhaskülvil ei ole proteiini energiaga tasakaalustatud.

Proteiini bilans näitas, et punase ristiku puhaskülvi korral ületas vatsas lõhustunud proteiini kogus vatsas moodustunud proteiini koguse. Söödaratsiooni energiapuuduse korral jääb lõhustunud lämmastik seedeprotsessis kasutamata ja piima karbamiidisaldus suureneb. Segukülvides muutsid kõrrelised proteiini bilansi vatsas soodsamaks.

**Tabel 4.** Punase ristiku kuivaine toiteväärtus sõltuvalt segusse võetud kõrrelisest  
**Table 4.** The nutritive value of the red clover forage depending of the grasses

| Katsevariant<br><i>Variant</i>                       | Katsete keskmised andmed / <i>Average characteristics of trials</i> |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
|  | ME MJ kg <sup>-1</sup><br><i>ME MJ kg<sup>-1</sup></i>              | seed. proteiin, %<br><i>digest. protein, %</i> | metab. proteiin, %<br><i>metab. protein, %</i> | PBV g kg <sup>-1</sup><br><i>PBV g kg<sup>-1</sup></i> |
| Punane ristik (Pr)<br><i>Red clover (Rc)</i>         | 10,6  | 14,8   | 8,9  | 40,9   |
| Pr + ühea. raihein<br><i>Rc + annual ryegrass</i>    | 9,8   | 11,5   | 8,3  | 14,2   |
| Pr + itaalia raihein<br><i>Rc + italian ryegrass</i> | 10,0  | 11,6   | 8,4  | 11,8   |
| Pr + timut<br><i>Rc + timothy</i>                    | 10,4  | 12,6   | 8,7  | 19,8   |
| Pr + ohtetu p.-luste<br><i>Rc. + s bromegrass</i>    | 10,0  | 12,0   | 8,5  | 19,4   |

## Kokkuvõte

Punase ristiku – kõrreliste segukülvides määras külviaastal rohusööda toiteväärtuse ja proteiini kvaliteedi segusse valitud kõrrelise areng. Katsetulemustest selgus, et kõige kiiremini arenes üheaastane raihein, mille osatähtsus oli esimeses niites 37...41% ja teises niites 17...20%. Kuigi itaalia raiheina osatähtsus oli mõlema niite saagist 36...40%, jäi see liik arengus eelmisest maha. Mitmeaastasi kõrrelisi, timutit ja ohtetut püsiklustet oli külviaasta saagis 15...30%.

Punase ristiku segukülvid kõrrelistega andsid suurema kuivaine saagi kui puhaskülvi. Kahe niite kogusaak oli segukülvides, sõltuvalt katsekohast ja variandist 4,9...6,4 t ha<sup>-1</sup>. Võrreldes puhaskülvi saagiga (3,9...5,0 t ha<sup>-1</sup>) saadi üheaastase raiheina segusse võtmisel enamsaaki 26...32%, itaalia raiheina mõjul 16...30%, ohtetu püsiklustega 20...25% ja timutiga 13...25%. Saagi suurenemine toimus esimese niite ajal. Teise niite saagid erinesid vähe.

Proteiini suuremad saagid saadi Juulikul segus ohtetu püsiklustega (1041 kg ha<sup>-1</sup>) ja Olustveres segus üheaastase raiheinaga (923 kg ha<sup>-1</sup>). Teistel variantidel puudus proteiinisaakide usutav erinevus.

Kõrreliste võtmine segusse vähendas rohu proteiinisaldust oluliselt esimeses niites. Punase ristiku puhaskülvi proteiinisaldus oli suur (20...21%), kuid segus kõrrelistega jäi miinimumnõudest (14%) väiksemaks.

Segukülvide kuivaine toorkiussaldus oli külviaastal enamasti alla 26%, mis vastab rohusöödale esitatud nõuetele. Ainult üheaastase raiheina ja ohtetu püsikluste segude puhul oli esimeses niites toorkiussaldus sellest suurem (29...30%).

Kaaliumi oli katseandmetel kuivaines küllaldaselt (>30 g kg<sup>-1</sup>), fosforit vähe (2...4 g kg<sup>-1</sup>), kaltsiumi (12...20 g kg<sup>-1</sup>) ja magneesiumi (2,4...3,8 g kg<sup>-1</sup>) piisavalt.

Metaboliseeruva energia sisaldus oli punase ristiku puhaskülvis keskmiselt 10,6 MJ kg<sup>-1</sup>, mis kõrreliste lisamisel vähenes ja oli segus üheaastase raiheinaga 9,8 MJ kg<sup>-1</sup>. Kõrreliste mõjul vähenes ka rohu seeduva ja metaboliseeruva proteiini sisaldus. Proteiini bilanss vatsas oli punase ristiku puhaskülvis kõrge (41 g kg<sup>-1</sup>), kuid muutus segus kõrrelistega soodsamaks (12...20 g kg<sup>-1</sup>).

*Uurimistöö toimus Eesti Teadusfondi toetusel (grant 4175).*

## Kirjandus

Oll, Ü. Söötmissõpetus. – Tallinn, 1994. – 303 lk.

Oll, Ü., Tõlp, S. Söötade energiasalduse arvutamise juhend koos abitabelitega. – Tartu, 1997. – 83 lk.

Soosaar, J. Heintaimiku rajamise agrotehnikast. – Teaduse saavutusi ja eesrindlikke kogemusi pm-s, nr. 22, lk. 14...18. Tallinn, 1981.

Viiralt, R., Kabanen, N. Seemnesegude optimeerimine rohumaade rajamisel. – EPMÜ teadustööde kogumik 212, lk. 45...54. Tartu, 2001.

## The Sowing Year's Harvest and Nutritive Value of Red Clover Mixed with Grasses

U. Tamm, S. Tamm, T. Valgus

### Summary

*The yield capacity and herbage quality of pure red clover and red clover mixed with grasses was studied in field trial at Juuliku in 2000 and at Olustvere in 2001 according to identical scheme. The nutritive value and the protein quality of red clover differ from those of grasses. Red clover protein degrades faster and more completely in rumen and part of released nitrogen remains unused in the process of formation of microbial protein. The addition of grasses to red clover mixtures is ought to mitigate this effect.*

*The objectives of the research were as follows:*

- 1) botanical composition of the herbage,*
- 2) the yield of sowing year red clover pure stand and mixtures with grasses,*
- 3) the crude protein and the crude fibre of herbage dependence on the species of grasses in the mixtures,*
- 4) the nutritive value and protein quality of red clover pure stand and mixtures with grasses.*

*The mixed sowings were composed by adding the following grasses to pure red clover (sowing norm  $15 \text{ kg ha}^{-1}$ ) annual ryegrass 'Varpe' ( $15 \text{ kg ha}^{-1}$ ), Italian ryegrass 'Ajax' ( $15 \text{ kg ha}^{-1}$ ), timothy 'Goliath' ( $5 \text{ kg ha}^{-1}$ ), and smooth bromegrass 'Lincoln' ( $20 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Two cuts were taken during the sowing year.*

*In the chemistry laboratory of ERIA forage samples were analysed for dry matter (DM), crude protein (CP), crude fibre (CF), crude ash (Weende scheme) and minerals P, K, Ca, Mg. The digestibility of organic matter was determined in sacco. Forage nutritive value – the content of metabolizable energy (ME), the digestible protein DP), the metabolizable protein (MP) and the protein balance value (PBV) – was calculated on the basis of parameters obtained through the application of Weende 's analysis scheme.*

*The added annual ryegrass developed the fastest. It constituted 37...41% of the harvest of the first cut and 17...20% of the harvest of a second cut. Italian ryegrass constituted 36...40% of the harvests of the first and the second cut, timothy and smooth bromegrass each 15...30%.*

*Red clover mixtures with grasses provided a higher dry matter yield compared with red clover pure stand. The total DM yield of mixtures varied from 4.9 to  $6.4 \text{ t ha}^{-1}$  (Table 1). The addition of annual ryegrass to a seed mixture resulted in 26...32% higher yield than that of red clover's pure stand. The respective figure for Italian ryegrass was 16...30%, for smooth bromegrass 20...25%, and for timothy 13...25%. The increase of the yield had a significant effect in the first cut, the yields of the second cut did not differ significantly.*

*Adding grasses to the seed mixtures reduced protein content of crops. Ryegrasses reduced protein content of the first cut below required minimum of 14% (Table 2). The crude fibre content in dry matter of the mixed sowings remained mostly below 26% in sowing year (Table 3). This is in accordance with the forage requirements. This figure was exceeded (29...30%) in the first cut of annual ryegrass and smooth bromegrass mixtures.*

*The amount of potassium in the dry matter of red clover yield was  $36...44 \text{ g kg}^{-1}$  and the mixtures with grasses  $30...34 \text{ g kg}^{-1}$ , this consistent is higher than require of forage nutritive concentration.*

*The dry matter of red clover herbage appeared to have higher concentration of Ca, P, Mg (Figure 1) compared with red clover mixed sowings.*

*The average metabolizable energy content was  $10.6 \text{ MJ kg}^{-1}$  in red clover pure stand (Table 4). It decreased with the addition of grasses and was  $10.4 \text{ MJ kg}^{-1}$  in timothy mixture,  $10.0 \text{ MJ kg}^{-1}$  in Italian ryegrass mixture and smooth bromegrass mixture, and  $9.8 \text{ MJ kg}^{-1}$  in annual ryegrass.*

*In the feeding process MP and PBV showed be used for evaluation of the fodder protein quality. The herbage DM of red clover pure stand had a high DP and MP content (14.8% and 8.9%, respectively). The grasses also reduced the digestible protein and the metabolizable protein content of forage. The influence of grasses had more negative effect on the digestible protein than the metabolizable protein.*

*The PBV reflects more precisely the excess or deficit of the degraded protein necessary for synthesis of the microbial protein.*

*The protein balance value was high in red clover pure stand ( $41 \text{ g kg}^{-1}$ ), but became more favourable in the mixture with grasses ( $12...20 \text{ g kg}^{-1}$ ).*