

# KÖRRELISTE PUHAS- JA VALGE RISTIKUGA SEGUKÜLVIDE KARJATAMINE

H. Raave, L. Raave

Stabiilne rohusaak vegetatsiooniperioodil sõltub paljudest faktoritest. Üheks olulisemaks on rohumaa õige kasutamine. Väga tähtis on kevadel karjatamisega õigeaegselt alustada, sest viivitamine vähendab ädalakasvu ja alandab rohu väärtust. Selle kõrval on oluline, et rohukasvuperiood kahe karjatuse ringi vahel vastaks heintaimede nõudmistele. Liialt lühikeste vahemike korral ei suuda nad varuda piisavalt toitaineid, mis toob kaasa rohukamara kiire degradeerumise. Eriti täpne tuleb karjatamise planeerimisel olla väikese liikide arvuga rohukamarate puhul. Segukülvides, kus on koos mitu erinevat kõrrelist muutub ühele liigile ebasoodsate kasvutingimuste korral domineerivaks mõni teine. Puhaskülvi või siis kõrrelisest ja liblikõielisest koosneva segu puhul see võimalus puudub ning külvatud liiki asendavad väheväärtuslikud umbrohud.

Üheks palju diskuteeritud probleemiks on olnud karjatatava rohu kõrgus. Senised seisukohad lähtuvad peamiselt rohu kvaliteedist. Kvaliteedi kõrval tuleb siiski arvestada teisegi aspektiga, rohu söömusega.

## Metoodika

Katse paiknes 18 erineval rohukamaral, millest pooled olid kõrreliste puhaskülvid ja teised kõrrelistesegud valge ristikuga. Katses võrreldi aas-rebasesaba 'Haljas', harilikku keraheina 'Jõgeva 220', harilikku aruheina 'Jõgeva 47', karjamaa-raiheina 'Valinge', põldtimutit 'Velenis' ja 'Jõgeva 54', aasnurmikat 'Esto' ja 'Jõgeva 1' ning punast aruheina 'Jõgeva 70'. Segukülvides kasutati eespool nimetatud kõrrelisesordi kõrval valge ristiku sorti 'Jõgeva 4'.

Katse viidi läbi 1985...1991. a. Rapla maakonnas Kuusiku katsebaasis. Katseala paiknes gleistunud leetjal saviliivmullal. Mulla huumushorisoni tüsedus oli 23 cm, huumusesisaldus 0...20 cm tüseduses kihis 3,92...4,72 %, üldlämmastiksisaldus 0,20...0,23 % ja  $pH_{KCl}$  5,68...6,32, laktaatlahustuvat P ja K oli vastavalt 20...35 ja 25...60 mg/kg.

Katse rajati mineraalväetiste foonil. Puhaskülvide väetamisel olid N, P ja K vahekorras 1:0,1:0,5, milleks anti igal aastal N160, P21, K80. Kõrreliste puhaskülvide väetamiseks ettenähtud lämmastiku kogunormist (N160) anti 25 % kevadel rohukasvu algul, 35 % juunis ja 40 % juulis. Valge ristiku ja kõrreliste segule anti lämmastikväetis (N60) jaotatult kahes osas: 50 % juunis ja 50 % juulis.

Karjatamine toimus portsjonviisiliselt päevasel ajal kella 8-st kuni 16-ni. Korruga karjatati ainult ühe kõrrelise heintaimede puhas- ja segukülvi. Keskmise karjatamiskoormus oli 150 lehma/ha.

Enne ja pärast igat karjatamist määrati vastavalt rohu saak ja järelsaak ning nende kuivainesisaldus. Viimase põhjal arvutati kuivainesaak ja leiti söömus.

Söömus, kg/lehm = (kuivainesaak enne karjatamist, kg - kuivainesaak pärast karjatamist, kg)  $\times$  lehmade arv<sup>-1</sup>.

Rohu kõrgus mõõdeti joonlauaga nii kõrreliste puhas- kui valge ristikuga segukülvi rohukamaral enne igat karjatamist 20 korduses.

Katseandmete statistiline analüüs tehti arvutiprogrammi Statgraph vers. 4.0 ja Microsoft Excel 5.0 abil. Andmete analüüsimisel kasutati dispersioon- ja regressioonanalüüsi meetodit.

## Katse tulemused ja nende arutelu

Karjatamiseks sobilik periood algab maikuu esimesel dekaadil ja lõpeb sügisel oktoobri alguses. Karjatamisperioodi pikkus on erinevatel heintaimedel erinev, sõltudes kevadisest arengukiirusest. Katses võrreldud heintaimed võib kevadise arengukiiruse poolest jagada kolme rühma. Esimesse kuuluvad aas-rebasesaba ja harilik kerahein, teise harilik aruhein, karjamaa-raihein ja põldtimutid ning kolmandasse aasnurmikad ja punane aruhein.

Aas-rebasesaba ja keraheina areng oli kevadel äärmiselt kiire ning karjatamisküpsus (võrsumisfaasi lõpp-kõrsumisfaasi algus) saabus teistest liikidest keskmiselt kuni 10 päeva varem (tabel). Vastandiks olid mõlemad aasnurmika sordid ja punane aruhein. Enamikul aastatel oli võimalik neid karjatada alles maikuu lõpus ning jaheda kevade korral isegi juunikuu esimesel dekaadil. Hariliku aruheina, karjamaa-raiheina ja timuti arengu kiiruses suuri erinevusi ei olnud ning nende karjatamisküpsus saabus enam-vähem ühel ajal, s.o. 25. mai paiku. Võrreldes kahe timutisordi arengut kevadel, selgus, et Eesti sort 'Jõgeva 54' arenes kiiremini kui Leedust pärinev 'Velenis' ning saavutas karjatusküpsuse 3...4 päeva varem. Ilmselt vajab meist lõunapoolt pärinev sort arenguks soojust enam, kui kohalik aretis. Kuna katse viidi läbi majandi ühiskarjaga, siis ei olnud seda erinevust võimalik

arvestada ning karjatamine toimus päevaste vahedega. Seejuures karjatati sorti 'Jõgeva 54' optimaalsest 1...2 päeva hiljem, mistõttu ei avaldunud kahe sordi vahelised erinevused nii suurelt kui võis oodata (tabel).

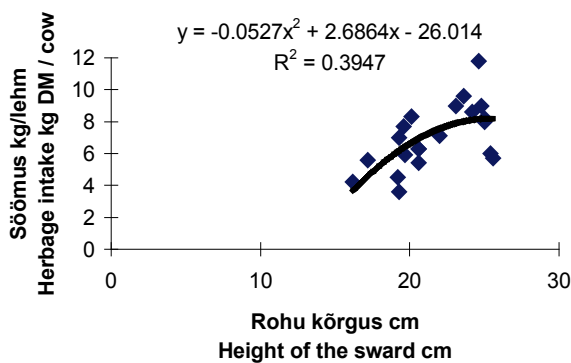
Tabel. Karjatamisperioodi algus kevadel / First grazing in spring

Rohukamar <i>Sward</i>	Karjatamise algus kevadel <i>First grazing in spring</i>	Karjatamise alguse varieeruvus katse- perioodil keskmisega võrreldes, päeva <i>Amplitude of the first grazing, days</i>	Efektiivse õhutemperatuuri summa vegetatsiooniperioodi algusest kuni esimese karjatamiseni, °C <i>The sum of effective tempera- tures from the beginning of vegetation period to the first grazing, °C</i>
Aas-rebasesaba / <i>Meadow foxtail</i> 'Haljas'	18.05	20	114,4
Kerahein / <i>Cocksfoot</i> 'Jõgeva 220'	20.05	21	128,1
Harilik aruhein / <i>Meadow fescue</i> 'Jõgeva 47'	26.05	21	169,4
Karjamaa raihein / <i>Perennial ryegrass</i> 'Velenis'	28.05	19	169,4
Timut / <i>Timothy</i> 'Velenis'	25.05	26	164,7
Timut / <i>Timothy</i> 'Jõgeva 54'	24.05	27	153,7
Aasnurmikas / <i>Bluegrass</i> 'Esto & Jõgeva 1'	30.05	17	178,3
Punane aruhein / <i>Red fescue</i> 'Jõgeva 70'	31.05	21	177,0

Aasnurmika sortidel kevadise arengu kiiruses olulisi erinevusi ei olnud.

Holmesi (1989) andmetel sõltub heintaimede areng kevadel aprilli ja maikuu õhutemperatuurist. Katses ilmnes, et võrreldud heintaimede soojavajadus karjatamisküpsuse saavutamiseks on erinev. Aasnurmikatel ja punasel aruheinal kulus karjatamisküpsuseni jõudmiseks keskmiselt 47 % efektiivset õhusoojust enam kui aas-rebasesabal ja keraheinal. Harilikul aruheinal, karjamaa-raiheinal ja timutitel oli vajaminev efektiivse temperatuuri summa aas-rebasesaba ja keraheinaga võrreldes 35,6 % suurem.

Erinevused kasvu ja arengu kiiruses avaldusid ka teise karjatamisringi ajal. Algselt oli planeeritud, et kõigil liikidel toimub teine karjatamisring 20 päeva pärast esimest. Esimesel katseaastal tehtud vaatluste põhjal osutus see vahemik aas-rebasesaba ja keraheina puhul liialt pikaks. Nimetatud liikide areng oli kevadel niivõrd intensiivne, et kahekümpäevase rohukasvuperioodi jooksul jõudis ädal vanaks minna. Selle tulemusena vähendati teisel aastal nende kahe liigi puhul rohukasvuperioodi esimese ja teise karjatamisringi vahel viie päeva võrra, mis järgnevatel aastatel tehtud vaatluste põhjal osutus enam-vähem sobilikuks. Järgnevate karjatamisringide vahelised kasvuperioodide pikkused, mida katses kasutati, olid oma kestuselt sobivad. Seega võiks karjatamise planeerimisel arvestada orienteeruvalt järgmiste rohukasvuperioodi pikkustega: esimese ja teise karjatamisringi vahe aas-rebasesabal ja keraheinal 15 ja ülejäänud liikidel 20 päeva, teise ja kolmanda korra vahe aas-rebasesabal ja keraheinal 20 ja teistel liikidel 25 päeva, kolmanda ja neljanda vahe 25 ja viienda ning kuuenda vahe 30 päeva. Kirjandusest võib leida ka teisi seisukohti. Nii märgivad Annuk ja Laugus (1980), et rohukasvuperiood enne viiendat karjatamisringi peaks olema 35...45 päeva. Katsest tehtud tähelepanekute põhjal kasvaksid nii pika rohukasvuperioodi korral kõrrelised heintaimed liialt pikaks. Isegi kasutatud 30-päevane rohukasvuperiood tundus olevat pealiskõrreliste puhul mõnel aastal liialt pikk, sest soodsa soojus- ja niiskusrežiimi tõttu kasvasid heintaimed jõudsalt ning nende kõrgus oli karjatamise ajal tihti üle 25 cm. Viimast rohukasvuperioodi pole ilmselt siiski võimalik oluliselt lühendada, kuna see vähendaks heintaimede talvekindlust.



**Joonis.** Söömuse (y) sõltuvus rohu kõrgusest (x)  
**Figure.** Herbage intake (y) depending on the height of the grass (x)

välteel 4...5 karjatusringi. Katses tehtud vaatluste põhjal kasvaksid nelja karjatamisringi korral heintaimed liialt pikaks ning rohu kadu oleks karjatamise ajal väga suur. Optimaalseks võiks pidada enamiku taimikute puhul viieringilist karjatamist. Kiire kevadise arenguga liike nagu aas-rebasesaba ja keraheina tuleks karjatada kuus korda. Väiksem karjatusringide arv ning pikemad puhkeperioodid kahe karjatamisringi vahel oleksid vajalikud madalama lämmastiku fooni korral. Ka käesolevas katses oli märgata, et segukülvide kasvu ja arengu kiirus oli puhaskülvidest mõne päeva võrra maas.

Üheks täpsemaks karjatamise algusaja determinandiks on rohu kõrgus. Rohu kõrgus on seotud nii heintaimede arengufaasi kui saagiga. Katses valitses saagi ja rohu kõrguse vahel tihe seos ( $r=0,60$ ;  $p<0,01$ ). Seega iseloomustab rohu kõrgus karjamaad nii kvalitatiivsest kui kvantitatiivsest aspektist. Lisaks sellele on veel kolmaski aspekt – rohu söömise efektiivsus –, mida märgib Holmes (1989) ning millele on seni vähem tähelepanu pööratud. Lehma suu mõõtmised on kindla suurusega, määrates ära rohu hulga, mida lehm korraga haarata suudab. Kui rohi on lühike, jääb osa suumahust kasutamata ja kõhu täitmiseks vajamineva rohukoguse söömiseks kuluv aeg pikeneb. Kirjanduses pakutav optimaalne karjatatava rohu kõrgus on vahemikus 8...22 cm (Voisin, 1959; Tamm, 1985; Loid, 1986). Jälgides loomade käitumist karjamaal selgus, et kõigepealt sööb lehm ära lühikese alla 10 cm kõrguse rohu. Sellise kõrgusega rohtu jõuab ta süüa ühe karjatamise välteel väga väikese koguse. Katses söi lehm 15 cm rohu korral 8 tundi kestva karjatamise jooksul 2,1 kg rohu kuivainet (KA) ja 20 cm rohu korral 6,7 kg kuivainet. Järelikult oli lühike rohi küll lehmale maitsev, kuid sellise rohu söömine on vähe efektiivne.

Söömuse langeb ka liialt pika rohu korral. Pikk rohi on lühemaga võrreldes vanemas arengustaadiumis ja vähem mahlane. Tehtud tähelepanekute kohaselt süüakse liialt pika rohu korral ära kõigepealt leherikas heintaimed ning kui rohutagavara on väike, siis aja jooksul ka kõrs. Katses tehtud mõõtmiste põhjal suurendas iga täiendav sentimeeter rohu pikkust järelejäävat rohu kogust keskmiselt 0,98 % ( $r=0,33$ ;  $p<0,01$ ). See tähendab, et 21 cm rohu korral jääb keskmiselt söömata 20 % rohest.

Selgitamiseks, milline on söömuse seisukohalt optimaalse pikkusega rohi, vaadati, milline oli keskmine rohu söömuse ja rohu kõrgus karjatamise ajal (joonis). Selgus, et söömuse suurenes peaaegu lineaarselt kuni rohu kõrguseni 22 cm. Sellest kõrgusest alates söömuse kasv aeglustus ning alates 26 cm hakkas söömuse vähenema. Järelikult tagab maksimaalse söömuse rohi vahemikus 22...25 cm, mida lehm sööb keskmiselt 7...8 kg KA (keskmine rohu kasutuse koefitsient on 75 %). Puhas- ja segukülvi rohukamarate rohu optimaalne karjatamis-kõrgus oli erinev. Segukülvide karjatamisel saavutati maksimaalne söömuse mõnevõrra madalama rohu puhul kui pealiskõrrelistel. Aasnurmikal 'Jõgeva 1' hakkas segukülvis söömuse vähenema alates rohu kõrgusest 23 cm ja puhaskülvis 27 cm. Mõnede heintaimede (harilik kerahein, aas-rebasesaba, harilik aruhein) puhul kasvas söömuse rohu kõrguse kasvades praktiliselt lineaarselt. Täpsemal uurimisel selgus, et rohi oli nendel rohukamaratel üle 30 cm pikk ainult esimestel karjatamisringidel, juhul kui karjatamise algus katse läbiviijast mitteolenevatel põhjustel viibis. Kuigi rohi oli ülekasvanud, söid lehmad seda rohkem kui järgnevatel karjatamisringide ajal. Selle põhjuseks võis olla nii lehmade alatoitus, mis kevaditi laudaperioodi lõpus kipus tüüpiline olema, kui ka see, et karjamaa ei olnud veel saastunud väljaheidetega. Jättes esimese karjatamisringi ajal saadud tulemused vaatluse alt välja, ilmnis peaaegu kõigi rohukamarate juures söömuse vähenemine rohu kõrguse tõustes üle 25 cm.

Antud katse tulemus on osaliselt vastuolus mitmete autorite varasema seisukohaga, et üle 22 cm kõrgune rohi on karjatamiseks liialt vana. Käesoleva katse tulemused on saadud küllaltki intensiivse karjatamise tingimustes, kus karjatamiskoormus oli 150 lehma/ha ja keskmine rohutagavara (kuivainena) 7,6 kg lehma kohta. Seejuures ilmnis söömuse ja rohutagavara vahel tihe positiivne korrelatsioon, kus 74 % söömuse varieeruvusest oli seotud rohutagavaraga (L. Raave, H. Raave, 1995). Viimane näitab, et karjatamise ajal ei olnud rohutagavara mitte alati vastav lehmade vajadustele. Tõenäoliselt oleks väiksema karjatamiskoormuse

Kirjanduses on väga palju diskuteeritud karjatamisringide arvu üle. Nii on Toomre, Adojaan (1962) ja Andreejev (1966) pidanud aasnurmika puhul soovitavaks viia vegetatsiooniperioodi välteel läbi kuus ja enam karjatamist. Katses tehtud vaatluste põhjal tooks karjatamisringide arvu kasv kaasa rohusaagi vähenemise ühe karjatamisringi ajal ning sellest tulenevalt karjatamiskoormuse languse. Teiselt poolt tähendab see madalamat rohtu ja väiksemat karjatamise efektiivsust. Kirspuu *et al.*, (1968) pidasid optimaalseks teha valge ristiku rohketel rohukamaratel vegetatsiooniperioodi

korral maksimaalne söömuse saadud mõnevõrra lühema rohu juures. Sellele vaatamata tundub, et alla 20 cm rohi on karjatamise jaoks liialt lühike. Seda näitab antud töös märgatav söömuse suurenemine, mis esines rohu kõrguse kasvades vahemikus 15...22 cm.

Kokkuvõttes selgus, et kõrreliste heintaimede puhas- ja valge ristikuga segukülve on vegetatsiooniperioodi vältel võimalik karjatada 5...6 korda. Karjatamisküpsus kevadel saabus võrreldud kõrrelistel eri aegadel. Keskmiselt kulus aasnurmikasortidel ja punasel aruheinal karjatamisküpsuseni jõudmiseks 47 % efektiivset õhusoojust enam kui aas-rebasesabal ja keraheinal. Hariliku aruheina, karjamaa-raiheina ja timutite keskmine efektiivse õhutemperatuuri summa oli aas-rebasesaba ja keraheinaga võrreldes 35,6 % suurem. Vaadeldud rohukamaratel võiks karjatamisi korraldada järgmiste kasvuperioodide järel: esimene ja teine karjatamine aas-rebasesabal ja keraheinal 15 ja ülejäänud liikidel 20 päeva, teine ja kolmas karjatamisring aas-rebasesabal ja keraheinal 20 ja teistel liikidel 25 päeva. Kolmanda ja neljanda karjatamisringi vahe peaks olema 25 ning viienda ja kuuenda vahe 30 päeva. Maksimaalse söömuse tagas rohi, mille kõrgus oli 22...25 cm.

## Kirjandus

- Andrejev: Андреев Н.Г. Луговое хозяйство. – М., 1962. – 510 с.
- Annuk K., Laugus A. Rohumaade viljelemise ja kasutamise soovitusi söödatootmise projektide rakendamisel. – Tln., 1980. – 68 lk.
- Holmes W. Grass: its production and utilization. – Blackwell, 1989. – 306 p.
- Kirspuu E., Kree A., Older H., Sau A. Kultuurkarjamaade ratsionaalse kasutamise alused. – Rmt: Lühikokkuvõtteid Eesti Põllumajanduse Akadeemia Agronoomiateaduskonna teadusliku uurimistö tulemustest 1941-1968. – Tartu, lk. 202...206, 1969.
- Loid H. Karjatamine – see on hulk keerukaid suhteid looma ja karjamaataimiku vahel. – Sotsialistlik Põllumajandus, nr. 9, lk. 14 ... 16, 1986.
- Raave L. Raave H. Rohu söömist mõjutavatest teguritest lehmade karjatamisel. – Agraarteadus, nr. 2, lk. 184...202, 1995.
- Tamm U. Piima tootmise suurendamine karjatamise perioodil. – Rmt: Rohumaad kui odava piima ja liha tootmise allikas, lk. 15...22, 1985.
- Toomre R., Adojaan A. Pikaajaliste kultuurrohumaade rohukamaratüübid Balti liiduvabariikides. Rohumaaviljelus III, lk. 13...36, 1962.
- Voisin: Вуазэн А. Продуктивность пастбищ. – М., 1959. – 262 с.

## Grazing of Grass Swards Sown With Pure Grasses and With Grass-White Clover Mixtures

H. Raave, L. Raave

### Summary

The aim of investigation was to clarify the optimum grazing system of grass swards sown with pure grasses and with grass-white clover mixtures. The following species and cultivars were studied: meadow foxtail 'Haljas', cocksfoot 'Jõgeva 220', meadow fescue 'Jõgeva 47', timothy 'Velenis', timothy 'Jõgeva 54', ryegrass 'Valinge', bluegrass 'Esto', bluegrass 'Jõgeva 1' and red fescue 'Jõgeva 70'. The area established with one species formed 0.3...0.4 ha, half of which was a mixture with white clover c.v. 'Jõgeva 4'. Both the pure and mixture stand were fertilized by the rates of N160, P21, K80 and N60, P26, K75 kg/ha, respectively.

- The following conclusions can be drawn from the investigation:
- To reach the optimum grazing conditions the bluegrasses 'Esto' and 'Jõgeva 220' and red fescue 'Jõgeva 70' need by 47 % higher sum of effective temperatures than meadow foxtail 'Haljas' or cocksfoot 'Jõgeva 220'. The sum of effective temperatures in the case of meadow fescue 'Jõgeva 47', timothy 'Velenis' and 'Jõgeva 54' and perennial ryegrass 'Valinge' compared with meadow foxtail or cocksfoot was higher by 36 %.
- Each species and cultivars can be grazed by 5...6 times. The optimum lengths between the grazing of the swards were 20, 25, 25, and 30 days respectively, before the second, third, fourth, fifth and sixth grazing. However, in the case of foxtail 'Haljas', cocksfoot 'Jõgeva 220' the first two periods should be shorter, by five days.
- The highest intake was obtained by grazing dairy cows at the grass height of 22...25 cm.