

SÖÖDALIBLIKÕIELISTE LIIKIDE JA SORTIDE SAAGIVÕIME NING PÜSIVUS ROHUMAAL

R. Viiralt, A. Parol, N. Kabanen

Sissejuhatus

Lääne-Euroopa intensiivse veisekasvatusega maade (eeskätt Inglismaa, Holland, Saksamaa) rohumaadel on alates 1950.-ndatest aastatest farmerite jaoks suhteliselt odava mineraallämmastiku tõttu konkurentsituatsioon domineerinud kõrrelised, mistõttu seal kuni viimase ajani (keskkonnaprobleemide tõusumiseni) ei ole liblikõielistega kuigi tõsiselt tegeldud. Erandiks on valge ristiku uurimused Inglismaal ning viimastel aastatel on ka Hollandis suurenenud huvi selle liigi vastu. Eestis on aga olukord teistsugune: enamik meie põllumajandustootjaid ei suuda anda kõrreliste vajalik koguses lämmastikväetisi (N 150...200 kg ha⁻¹) nende suhteliselt kõrge hinna tõttu – 1 kg mineraalset N maksis 2000. aastal 5...6 kr. Seetõttu vajame uurimisandmeid kõigi Eestis kõne alla tulevate rohumaal-liblikõieliste kohta, kaasa arvatud nende välismaised sordid, et otsustada üle või teise sordi seemnete Eestisse sisseveo otstarbekuse üle.

Materjal ja meetodika

1995. a. mai lõpul Eerikale rajatud kahe põldkatse eesmärkideks oli selgitada välja Eestis kasutamiseks sobivate rohumaal-liblikõieliste liikide ja nende sortide olulisemad agronoomilised omadused ning leida võimalusi liblikõielisterohkete rohukamarate kasutuskestuse pikendamiseks.

Katse 1 (kestus 1995...1999. a.) rajati näivleeturund kergete liivsavimullale, mille 0...20 cm mullakiht sisaldas 1995. a. sügisel enne PK-väetiste andmist üld-N keskmiselt 0,12%, huumust 1,95%, liikuvat P 50, K 90, Ca 1450 ja Mg 100 mg kg⁻¹ ning pH_{KCl} oli 5,9...6,1. Katsesse võeti punase ristiku sordid 'Fanny', 'Pallas', 'Jõgeva 433' ja 'Ilte', valge ristik 'Sonja', ida-kitsehernes 'Gale' ja harilik nõiahammas 'Norcen'. Loetletud sortidest on punased ristikud 'Fanny' (4n) ja 'Pallas' (2n) ning valge ristik 'Sonja' aretatud Rootsis, harilik nõiahammas 'Norcen' USA-s ning ülejäänud sordid Eestis. Rohukamarad (8 katseplokki) rajati mono- ehk puhaskülvidena. Võrdlusvariantideks olid selles katses esimese niite 9 erinevat aega (s.o. niideti taimede erinevates arengufaasides): alates umbes 20. maist kuni 23. juulini, enamasti 7-päevaste vahedega. Vastavalt 1. niite ajale kujunes erinevaks ka niidete arv suve jooksul (1...4). Väetusafoon katses oli N 0, P 35 ja K 83 kg ha⁻¹ aastas.

Katse 2 (jätkub ka 2001. a.) paiknes samuti näivleeturund kergetel liivsavimullal, mille viljakus oli aga veidi kõrgem (0...20 cm mullakiht üld-N 0,13% ja huumust 2,1%). Kogu katsealale külvati ühesugune kõrreliste foonsegu (kg ha⁻¹): timut 5 (sort 'Tika'), karjamaa-raihein 10 ('Raidi') ja aasnurmikas 3 ('Esto'). Liblikõielisterohke karjamaa saamiseks külvati vastavalt katseplaanile lisaks foonsegule üks liblikõieline: kas valget ristikut 4, punast ristikut 8, roosat ristikut 4, harilikku nõiahammast 6, hübriidlutserni 10 või ida-kitsehernest 16 kg ha⁻¹. Ristikute eri liikide koosmõju (senini üldiselt soovitatud paljuliigiline segu) uurimiseks külvati lisaks kõrreliste valget ristikut 2, punast 4 ja roosat 3 kg ha⁻¹. Katses 2 oli kokku 18 varianti, kusjuures variantide 1...12 katselappe karjatati, variantide 13...18 kasutusrežiim oli aga vahelduv: 1. saak niideti siloks (kõrrelised olid loomise alguses, liblikõielised nappumise faasis), millele järgnes suve jooksul kuni 3 karjatamist. Karjatati eesti mustakirju lüpsikarjaga, karjatamiskoormus 135...170 lehma ha⁻¹. Katseala väetati igal kevadel P 30 ja K 90 kg ha⁻¹. Lämmastikväetist anti ainult kõrreliste (variantid 12 ja 18) N 150 kg ha⁻¹ (ammooniumnitraadina) kolmes võrdses osas. Katseastate ilmastik (mai...september) oli oluliselt erinev, mida kajastab tugeva veedefitsiidi kestus mullas: 1995. a. – 79 päeva (5.07...11.08. ja 18.08...27.09.), 1996. a. – 35 päeva (3.08...6.09.), 1997. a. – 50 päeva (21.07...8.09.), 1998. a. – 0 päeva, 1999. a. – 115 päeva (7.06...29.09.) ja 2000. a. – 19 päeva (17.05...24.05. ja 17.06...27.06.).

Tulemused ja arutelu

Rohukamarate liigilise koosseisu muutused

Katse 1. Kasvuolud eri aastail mõjutasid tugevasti külvatud liigi ja sordi osakaalu vastavas monokülvis. Liikide ja sortide üldist konkurentsivõimet ja püsivust rohukamaras kajastab ülevaatlukult külvatud liigi keskmine osakaal (arvutatud niiterežiimide kaalutud keskmisena) taimiku kuivaine aastasaagis (tabelid 1 ja 2). Nelja saagiaasta keskmised andmed näitavad, et punase ristiku sordid (eriti 'Ilte') ületasid konkurentsivõimelt tunduvalt harilikku nõiahammast, valget ristikut ja ida-kitsehernest. Üllatuslikult vähenes 1999. aastal suhteliselt kõige rohkem ida-kitsehernes 'Gale' osakaal rohukamaras (1998. a. 73%, 1999. a. vaid 22%). Üldiselt pikaajaliseks liigiks peetava hariliku nõiahamba kestuseks osutus selles katses 4 a. (osakaal langes 1999. a. 15%-ni). Veel selgus, et 1999. a. erakordselt tugev põud vähendas mõnevõrra rohkem punase ristiku tetraploidsete sortide ('Ilte', 'Fanny') osakaalu taimikus võrreldes diploidsete sortidega ('Jõgeva 433', 'Pallas').

Katses 2 võib jagada võrreldud liigid ja sordid konkurentsivõime ja püsivuse alusel segus kõrrelistega kolme gruppi. Karjamaal olid suurima läbilöögivõimega hübriidlutsern 'Karl' ja punane ristik 'Ilte', nõrgima võistlusvõimega aga ida-kitsehernes 'Gale' ja roosa ristik 'Jõgeva 2'. Harilik nõiahammas 'Norcen' oli

konkurentsivõimelt sarnane valge ristikuga, mille sortidest oli mõnevõrra väiksema püsivusega rootsi sort 'Sonja'. Taimiku vahelduv kasutamine (s.o. 1. saak niideti siloks) oli soodsam hübriidlutsernile ja ida-kitsehernele, ebasoodsam aga valgele ristikule. Lämmastikväetiseta (N 0) kõrreliste taimikus levis mittekülvatud valge ristik (osakaal 5 aasta keskmisena 22...23%).

Selgus ka, et pärast põuast suve (1996., 1997. ja eriti 1999. a.) oli järgmise sademeterohke aasta esimeste karjatusringide saagis vähe liblikõielisi, mis kajastus ka saagi suuruses ja kvaliteedis. Alates aga 3. karjatamisest liblikõieliste osakaal suurenes tunduvalt (eriti valgel ristikul). Põuda väga hästi taluv hübriidlutsern 'Karl' võib põuasel aastal kujuneda peaaegu monokultuuriks ja olla ka järgmisel kevadel taimikus domineeriv liik.

Tabel 1. Liblikõieliste puhaskülvide saak sõltuvalt sordist ja niidete arvust (1...4) 1996...1999.a. keskmisena
Table 1. Yield of pure-sown legume stands depending on cultivar and number of cuts (1...4) in 1996...1999

(K.-a./DM – kuivaine / dry matter)

Liik ja sort <i>Species and cultivar</i>	Keskmine osakaal ⁵ k.-a. saagis % <i>Mean share⁵ in DM yield, %</i>	K.-a. saak (aastate kaalutud keskmisena) t ha ⁻¹ <i>DM yield (weighted mean of years) t ha⁻¹</i>			
		4 ¹	3 ²	2 ³	1 ⁴
		niidete arv aastas/ <i>annual number of cuts</i>			
1. Ida-kitseherne 'Gale' <i>Goat's rue cv. Gale</i>	57	4,46	4,55	6,03	2,14
2. Harilik nõiahammas 'Norcen' <i>Birdsfoot trefoil cv. Norcen</i>	52	4,15	4,36	5,36	2,25
3. Punane ristik 'Jõgeva 433' <i>Red clover cv. Jõgeva 433</i>	75	4,26	4,64	4,69	2,31
4. Punane ristik 'Ilte' <i>Red clover cv. Ilte</i>	82	5,74	5,93	6,24	2,38
5. Punane ristik 'Fanny' <i>Red clover cv. Fanny</i>	72	4,74	6,18	5,75	2,25
6. Punane ristik 'Pallas' <i>Red clover cv. Pallas</i>	75	5,01	4,58	5,20	2,06
7. Valge ristik 'Sonja' <i>White clover cv. Sonja</i>	54	6,61	4,57	3,68	3,07
Keskmine / <i>Mean: punase ristiku sordid/red clover cvs.</i>	76	4,94	5,33	5,47	2,25
kõik sordid / <i>all cultivars</i>	67	5,00	4,97	5,28	2,35
PD _{0,05} /LSD _{0,05}		0,58	0,71	0,63	0,29

¹ 1996. ja 1998. a. keskmine, sest 1997. ja 1999. a. põua tõttu 4 niidet ei saanud / *Mean of 1996 and 1998, because in 1997 and 1999 did not receive 4 cuts due to drought*

² 1996...1998. a. keskmine / *Mean of 1996...1998*

³ 1996...1999. a. keskmine / *Mean of 1996...1999*

⁴ 1999. a. / *in 1999*

⁵ Külvatud liigi osakaal k.-a. saagis niiterežiimide ja aastate kaalutud keskmisena / *Weighted mean share of species sown in DM yield over the years and cutting schedules.*

Kasutusrežiimi mõju saagile

Erakordselt tugeva ja kestva põua tõttu ei olnud 1999. aastal katsetes võimalik kinni pidada ettenähtud niitmiseržiimist (katses 1 saadi enamikul lappidel vaid 1 niide). Kõikide taimikute kuivainesaad (tabel 1) olid ühetaoliselt madalad, kusjuures 2 niitega (1. niide võrsumise, varsumise või nuppumise faasis) saadi 1999. a. keskmiselt veidi vähem kuivainet kui 1-niitelisel kasutusel (vastavalt 2,03 ja 2,25 t ha⁻¹).

Kolme soodsama katseaasta (1996...1998) keskmise toorproteiinisaagi alusel kujunes sortide ja liikide järjestus niiterežiimide (3 ja 2 niidet) kokkuvõttes järgmiseks (kg ha⁻¹): valge ristik 'Sonja' 705 (100%), varane punane ristik 'Jõgeva 433' 775 (110%), harilik nõiahammas 'Norcen' 810 (115%), punane ristik 'Pallas' 870 (124%), punane ristik 'Fanny' 920 (130%), ida-kitseherne 'Gale' 945 (134%) ja punane ristik 'Ilte' 1085 (154%).

Liblikõieliste liikide ja sortide võrdlus segudes kõrrelistega katses 2 karjatamisel ja vahelduval kasutamisel näitas (tabel 2), et suurima saagi ja parima püsivusega olid hübriidlutserni 'Karl' ja hilise tetraploidse punase ristiku 'Ilte' taimikud. Mõlemas katses sõltus saagitase suuresti kasvutingimustest eri aastail: enamikul juhtudel saadi maksimaalne kuivainesaak väga niiskel 1998. aastal (sademeid maist septembrini kokku 495 mm), kõige madalamad saagid aga väga kuival 1999. aastal (sademeid samal perioodil ainult 172 mm).

Usutavaid erinevusi saagi suuruses valge ristiku sortide vahel 1996...2000. a. keskmisena ei esinenud. Ka erinevus valge ristiku sortide, diploidse varase punase ristiku 'Jõgeva 433', diploidse roosa ristiku 'Jõgeva 2', hariliku nõiahamba 'Norcen', ida-kitseherne 'Gale' ja kõrreliste N 0 taimiku saagitaseme vahel jäi katsevea

piiresse nii karjamaal kui vahelduval kasutamisel. Eeltoodustest usutavalt suurema kuivainesaagi andis karjatamisel valge, punase ja roosa ristiku segu kõrrelistega (5,77 t ha⁻¹). Hübridlutserni 'Karlu' segu andis vahelduval kasutamisel usutavalt suurema saagi kui karjatamisel (vastavalt 8,69 ja 7,52 t ha⁻¹). Kõrreliste taimiku kuivainesaak N 150 kg ha⁻¹ andmisel moodustas suurima saagi andnud hübridlutserni rohukamara saagist karjatamisel 82% ja vahelduval kasutamisel 78%.

Tabel 2. Liblikõieliste ja kõrreliste segude produktiivsus olenevalt rohukamara kasutusviisist 1996...2000. a.
Table 2. The productivity of legume-grass swards depending on utilisation system in 1996...2000

Rohukamar (liblikõieline segus kõrrelistega) <i>Grass sward (legume mixed with grasses¹)</i>	Liblikõielise keskmine osakaal k.-a. saagis, % <i>Mean share of legume species in DM yield, %</i>	K.-a. saak t ha ⁻¹ <i>DM yield t ha⁻¹</i>		K.-a. saagi söödavus karjatamisel, % <i>Grazed herbage DM yield utilisation by cows</i>	
		kõikumine aastati <i>variation by years</i>	keskmine <i>mean</i>	kõikumine aastati <i>variation by years</i>	keskmine <i>mean</i>
KARJATAMINE / GRAZING					
1. Valge ristik 'Jõgeva 4' <i>White clover cv. 'Jõgeva 4'</i>	38	2,74...5,67	4,67	68...81	74
2. Valge ristik 'Tooma' <i>White clover cv. Tooma</i>	39	2,85...6,05	4,81	71...85	75
3. Valge ristik 'Sonja' <i>White clover cv. Sonja</i>	33	2,37...6,33	4,72	72...83	75
4. Punane ristik 'Jõgeva 433' <i>Red clover cv. Jõgeva 433</i>	37	2,45...6,20	4,79	69...72	71
5. Punane ristik 'Ilte' <i>Red clover cv. Ilte</i>	60	3,37...7,15	5,69	72...82	76
6. Roosa ristik 'Jõgeva 2' <i>Alsike clover cv. Jõgeva 2</i>	16	3,04...5,26	4,35	55...81	69
7. Ristikute segu: sordid 'Jõgeva (J) 4, J 433 ja J 2' / <i>Mixture of clovers: cvs. Jõgeva (J) 4, J 433 and J 2</i>	41	3,20...7,35	5,77	71...82	75
8. Harilik nõiahammas 'Norcen' <i>Birdsfoot trefoil cv. Norcen</i>	34	2,91...6,22	4,74	62...79	72
9. Hübridlutsern 'Karlu' <i>Hybrid lucerne cv. Karlu</i>	64	4,55...11,40	7,52	65...80	73
10. Ida-kitsehernes 'Gale' <i>Goat's rue cv. Gale</i>	13	2,90...5,32	4,24	65...80	74
11. Kõrrelised ¹ N 0 / <i>Grasses¹ N 0</i>	23 ²	2,61...5,08	4,21	55...78	69
12. Kõrrelised ¹ N 150 / <i>Grasses¹ N 150</i>	2 ²	4,64...8,07	6,14	53...81	68
PD _{0,05} /LSD _{0,05}			0,72		
VAHELDUV KASUTUS / ALTERNATING CUTTING AND GRAZING					
13. Valge ristik 'Jõgeva 4' <i>White clover cv. Jõgeva 4</i>	34	3,05...6,10	4,88	57...76	69
14. Harilik nõiahammas 'Norcen' <i>Birdsfoot trefoil cv. Norcen</i>	31	3,56...7,69	5,52	61...80	73
15. Hübridlutsern 'Karlu' <i>Hybrid lucerne cv. Karlu</i>	66	5,27...12,71	8,69	50...77	68
16. Ida-kitsehernes 'Gale' <i>Goat's rue cv. Gale</i>	19	3,32...6,70	5,47	60...90	74
17. Kõrrelised ¹ N 0 / <i>Grasses¹ N 0</i>	22 ²	3,25...6,20	4,78	54...85	69
18. Kõrrelised ¹ N 150 / <i>Grasses¹ N 150</i>	1 ²	3,82...9,69	6,82	50...82	69
PD _{0,05} /LSD _{0,05}			0,80		

¹ Timut 'Tika', karjamaa-raihein 'Raidi' ja aasurmikas 'Esto' / *Timothy cv Tika, perennial ryegrass cv. Raidi and bluegrass cv. Esto*

² Mittekülvatud (iselevinud) valge ristik / *Unsown (self-spread) white clover*

Suuri erinevusi eri karjamaataimikute rohu söödavuses lehmade poolt (s.o. rohu kasutuskoefitsiendis) ei selgunud. Teistest veidi madalama söödavusega olid roosa ristiku (69%) ja kõrreliste (68...69%) rohukamarad.

Ülejäänud taimikutes kõikus rohu söödavus aastate keskmisena 71...76% piires. Erijooneks oli, et hariliku nõiahamba rikka rohu söödavus oli 1996. a. esimestel karjatusringidel tagasihoidlik (53...54%), kuid hiljem lehmad harjusid selle liigiga ning söödavus küündis peaaegu valge ristiku rohke rohu tasemeni. Analoogilist seost on täheldatud ka USA-s (Undersander *et al.*, 1993). Kuigi ida-kitsehernes osutus tundlikuks karjatamise suhtes, võib teda võtta niiteliselt või vahelduvalt kasutatavatesse taimikutesse.

Kokkuvõte

Põuased aastad pärssisid tugevasti kõikide liblikõieliste taimikute saagivõimet (erandiks oli hübriidlutsern 'Karlu'). Seejuures jagunesid uuritud liigid ja sordid nelja aasta (1996...1999) kuivainesaagi alusel 3- ja 2-niitelise kasutuse keskmisena selgesti 3 gruppi: 1) valge ristik 'Sonja' (4,12 t ha⁻¹); 2) ida-kitsehernes 'Gale', harilik nõiahammas 'Norcen', varane punane ristik 'Jõgeva 433' ja keskiline punane ristik 'Pallas' (4,66...5,28 t ha⁻¹); 3) punase ristiku hilised sordid 'Fanny' ja 'Ilte' (5,97...6,08 t ha⁻¹). Kirjanduse andmetega võrreldes osutus suhteliselt lühikeseks hariliku nõiahamba 'Norcen' (USA sort) kasutuskestus, mille osakaal puhaskülvi taimikus langes alla 30% enamasti juba neljandal eluaastal.

Karjamaal olid hästi püsivad ja teistest suurema saagiga hübriidlutserni 'Karlu' (karjatati juba alates teisest eluaastast) ja tetraploidse punase ristiku 'Ilte' taimikud. Seejuures kindlustas 'Ilte' ka veel 5. kasutusaastal taimiku kõrge kuivainesaagi taseme (6,55 t ha⁻¹, punase ristiku osakaal saagis 53%). Pärast põuaseid aastaid (1996, 1997, 1999) taastus valge ristik karjamaataimikus niiskel aastal (1998, 2000) sordist olenemata küllaltki ulatuslikult (alates 3. karjatusringist). Rohukamara vahelduv kasutamine mõjus halvasti valge ristiku püsivusele.

Karjamaal ei õigustanud end roosa ristiku rohke segu, sest ta langes paari aastaga rohukamarast välja. Ka ida-kitsehernest ei ole otstarbekas karjamaasegusse võtta.

Kirjandus

Undersander, D., Greub, L., Leep, R., Beuselink, P., Wedberg, J. *et al.* Birdsfoot trefoil for grazing and harvested forage. University of Wisconsin, Madison, 1993. – 15 pp.

Uurimust finantseeris Eesti Teadusfond (grant nr. 2114, 3490 ja 4114).

Production Potential and Persistency of Forage Legume Species and Cultivars in Grassland

R. Viiralt, A. Parol, N. Kabanen

Summary

One of the most important problems in Estonian grassland husbandry is the use of legume plants as the source of nitrogen for grasslands as well as the increaser of the protein content in forage. To study productivity, persistency and optimum utilisation regime of different forage legumes in 1995 two field trials on Stagnic Luvisol soil near Tartu were established. A randomised complete block design with 4 replications was used. Nutrient content in a layer of 0...20 cm averaged: total N 0.12...0.13%, humus 1.95...2.1%, pH_{KCl} 5.9...6.3.

Experiment 1 (1996...1999; Table 1) included as pure sowings cultivars of *Galega orientalis*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense* and *T. repens*. To clarify optimum cutting regime 9 different times of the 1st cut was used in the trial: from the 15th May to the 20th of July, mainly at 7-day intervals. According to the date of the first cut (*i.e.* 9 cutting treatments) the annual number of cuts by trial treatments varied in the limits of 1...4. Fertiliser application was N 0, P 35 and K 83 kg ha⁻¹ per year.

Experiment 2 (Table 2). The cultivars of *T. repens*, *T. pratense*, *T. hybridum*, *Medicago media*, *L. corniculatus* and *G. orientalis* as legume-grass mixtures compared with grass-only stands (N 0, N 150 kg ha⁻¹) were tested in 1996...2000 using: 1) 4...5 grazings annually by dairy cows and 2) cutting-grazing system (1st yield was cut, 2nd and 3rd ones were grazed). Annual fertilisation background was P 30 and K 90 kg ha⁻¹ and the stocking rate 135...170 cows ha⁻¹. The growth periods (May...September) strongly differed in weather conditions. It is shown by the shortage of water available for plants in the surface soil layer of 0...30 cm (days): in 1995 – 79 (5.7...11.8. and 18.8...27.9.); 1996 – 35 (3.8...6.9.); 1997 – 50 (21.7...8.9.), 1998 – 0, 1999 – 115 (7.6...29.9.) and 2000 – 19 (17.5...24.5. and 17.6...27.6.).

The DM yield (1996...1999) of pure sowings was increased by the reduction in the annual number of cuts: considerably more DM (but much poorer in protein) was obtained by 3 or 2 cuts than in the case of 4 ones. But the annual yield of CP (*i.e.* N contribution) from legume species was of relatively slight dependence on the frequency of cutting (*excl.* white clover). The most persistent and productive legume species for grazing were hybrid lucerne *cv. Karlu* and tetraploid late red clover *cv. Ilte*. White clover was sensible to drought (its proportion ranged 20...64%). The cutting-grazing system was favourable for *M. media* and *G. orientalis*, but not for *T. repens*. *Lotus corniculatus cv. Norcen* as a new legume species for sown grasslands in Estonia was almost equal with *T. repens*. In the first harvest year the utilisation and intake that species by cows was lower but since the second year its utilisation coefficient and intake rose considerably.