

RACIONĀLA ZĀLAUGU BIOĻĢSKĀS DAUDZVEIDĪBAS IZMANTOŠANA KVALITĀTĪVĀS LOPBARĪBAS IEГУVEI RATIONAL USE OF HERBAGE BIOLOGICAL DIVERSITY FOR HIGH-QUALITY FORAGE PRODUCTION

ALEKSANDRS ADAMOVIČS, MAIJA BEČA, JĀZEPS SPRUŽS

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Liela iela 2, Jelgava, LV – 3001, Latvija
e-mail: aleksandrs.adamovics@llu.lv, jazezs.spruzs@llu.lv

Abstract. Research goal – information of floristically rich and high – productive agrocenosis for the production of qualitative forage. Long – term field experiments were established on two types of soils using species of grasses with biological and economic traits different from forage legume and grass families. Persistence, productivity and quality of forage grasses have been determined in mixed swards in different utilization regimes and on different fertilizer backgrounds. It was stated that the rational use of the forage grasses gene fund as well as species and varieties of grasses introduced into Latvia can contribute to the formation of high – productive meadows and pastures with the average dry matter (DM) yield 8.5 – 14.0 t ha⁻¹. The produced grasses may be helpful in making top – quality hay and silage which, by their quality parameters (protein, amino acids, mineral substances, ADF and NDF content) are fully corresponding to standards set in high – productive animal feeding.

Key words: herbage, productivity, grass forage, quality.

Ievads

Lopbarības ražošanai Latvijas agroklimatiskajos apstākļos vispiemērotākie ir daudzgadīgie zālaugi. Tieši tie nodrošina dzīvniekus ar nepieciešamām barības vielām, enerģiju un vitamīniem. Zemnieku saimniecībās Latvijā ap 80% no zālāju sējumu struktūras sastāda zelmeņi, kurus veido sarkana āboliņa un timotiņa maisījumi.[1] Pārējo zālaugu ģenētiskie resursi un bioloģiskās īpašības tiek izmantotās salīdzinoši maz. Tāpēc zālāju zelmeņu bioloģiskās daudzveidības paplašināšana, produktivitātes paaugstināšana un kvalitātes uzlabošana ir ļoti aktuālā problēma.

Lopbarības ražošanai vēl salīdzinoši maz tiek izmantotas lucernas, austrumu galega, auzeņairesnes. Plašāka lopbarības tauriņziežu un jaunāko stiebrzāļu sugu izmantošana dažādās lopbarības ražošanas sistēmās, it īpaši organiskās, veicina videi draudzīgāku saimniekošanu, ļauj ievērojami samazināt minerālmēslojuma normas. [2, 3]

Ēdināt liellopus saskaņā ar viņu prasībām nepieciešams ne tikai viņu veselības un optimālās peļņas dēļ, bet arī, tāpēc lai samazinātu atkritumu uzkrāšanas apkārtējā vidē. Lai apmierinātu dzīvnieku vajadzības, pēc iespējas precīzāk jāzina uzņemamās barības vērtību. Barības enerģētiskā vērtība ir visnozīmīgākais faktors, kas nosaka barības devu pašizmaksu.

Pētījumi dažādu barības sagatavošanas veidu ietekmi uz aminoskābju sastāvu parāda, ka skābbarības sausnā trīs limitējošo aminoskābju – lizīna, metionīna un triptofāna, kā arī serīna un glutamīnskābes daudzuma izmaiņas, salīdzinot ar zaļmasu, ir niecīgas.[4,5]

Pētījumu mērķis – noteikt labākus tauriņziežu- stiebrzāļu un stiebrzāļu sēklu maisījumus augstākāgu zelmeņu veidošanai un kvalitatīvas lopbarības ieguvei.

Materiāli un metodes

Par izmēģinājumu bāzi kalpoja plašie lauka izmēģinājumi par tauriņziežu un stiebrzāļu dažādu zālāju agrofītoceņozu noturību un produktivitāti, kuri bija ierīkoti uz lesivētām brūnaugsnēm (pH_{KCl} 6.7, P–52, K–128 mg kg⁻¹, organisko vielu saturs 21–25 g kg⁻¹ augsnes).

Lauka un laboratorijas izmēģinājumus veica ar vienkomentu, divkomentu un daudzkomponentu zelmeņiem. Tajos bija iekļautas tauriņziežu sugas: hibrīdā lucerna (*Medicago varia.*), austrumu galega (*Galega orientalis.*), baltais āboliņš (*Trifolium repens*) un 7 stiebrzāles: pļavas lapsaste (*Alopecurus pratensis*), kamolzāle (*Dactylis glomerata*), ganību airene (*Lolium perenne*), pļavas auzene (*Festuca pratensis*), sarkanā auzene (*Festuca rubra*), pļavas skarene

(*Poa pratensis*) un timotiņš (*Phleum pratense*) Pētījumus veica ar 30 austrumu galegas - stiebrzāļu, 30 baltā āboliņa – stiebrzāļu un 30 lucernas - stiebrzāļu un 30 stiebrzāļu sēklu maisījumiem. Zelmeņu izmantošanas biežums veģetācijas periodā bija 3- reizēja un 4- reizēja pļaušana. Abi zelmeņu izmantošanas varianti bija ierīkoti uz diviem slāpekļa mēslošanas foniem: N - 0 un N - 90₍₄₅₊₄₅₎ kg ha⁻¹ Kopējais pētāmo variantu skaits lauka izmēģinājumos ir - 480.

2002. gadā tika ierīkoti lauka izmēģinājumi uz velēnu podzolētām augsnēm (pH_{KCl} 7.1, P-253, K- 198 mg kg⁻¹, organisko vielu saturs 31 g kg⁻¹ augšnes) ar 8 auzeņaireņu un aireņu hibrīdu šķirnēm no Dānijas, Vācijas un Lietuvas. Par kontroli kalpoja Latvijā selekcionētās šķirnes. Zelmeņi tika veidoti izmantojot ganību airenes šķirni „Spidola”(kontrolē), auzeņaireņu šķirnes: „Perun” (*Lolium multiflorum x F. pratensis*), „Punia” (*Lolium multiflorum x F. pratensis*), „Lofa” (*Lolium multiflorum x F. arundinacea*), „Felina” (*Lolium multiflorum x F. arundinacea*), „Hykor” (*Lolium multiflorum x F. arundinacea*) un hibrīdu aireņu šķirnes: „Tapirus” (*Lolium multiflorum x L. perenne*), „Ligunda” (*Lolium multiflorum x L. perenne*). Zelmeņu mēslošanai pielietoja sekojošas minerālmēslojumu normas: P 79, K 90 un divas N normas N 120₍₄₀₊₄₀₊₄₀₎ un N 180₍₆₀₊₆₀₊₆₀₎ kg ha⁻¹. Visiem zelmeņiem, kurus izmantoja kā pļaušanas tā arī ganīšanas režīmā pirmā pļāvuma zālei ir noteikts botāniskais sastāvs un ražas kvalitāte.

Neitrāli skalotas (NDF) un skābi skalotas(ADF) kokšķiedras frakcijas un barības enerģētisko vērtību noteica pēc Van Soesta (1980), aminoskābju saturu un sastāvu ar aminoskābju analizatoru AAA339, buferkapacitāte pēc Zubrilina (1967), fermentācijas koeficientu aprēķināja pēc formulas FC=DM+8*WSC/BC (Weiß et.al,1998)

Rezultāti

Zelmeņu produktivitāte. Lai nodrošinātu bioloģisko lopbarības ražošanu sistēmu ilgspejīgumu, nepieciešams atrast augu barības režīma nodrošinājuma alternatīvus risinājumus. Viens no tiem varētu būt tauriņziežu plašāka izmantošana zālāju zelmeņu struktūrā, sakarā ar to spēju saistīt atmosfēras slāpekli.

Mūsu pētījumos noskaidrots, ka tauriņziežu - stiebrzāļu zelmeņi augstas zaļmasas un sausnas ražas nodrošina pat ekstremāli sausos gada laika apstākļos. Tas ir izskaidrojams ar ļoti dziļu un spēcīgi attīstītu sakņu sistēmu tauriņziežiem. Spēcīgi attīstītā sakņu sistēma palīdz izmantot ūdeni no augsnes dziļākajiem slāņiem un veicina ražas veidošanos

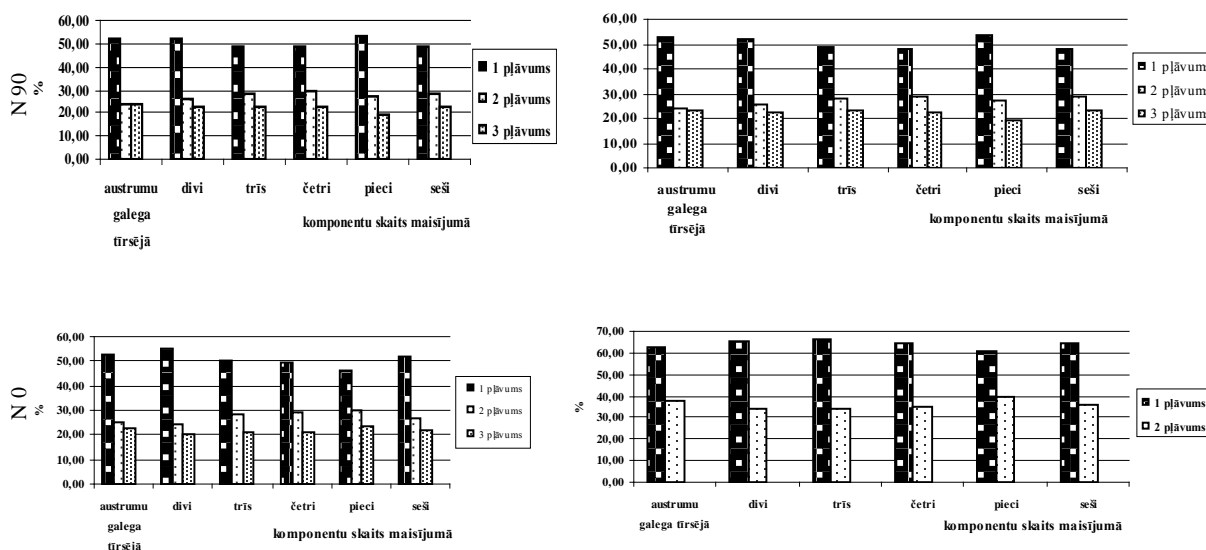
Austrumu - galegas stiebrzāļu zelmeņi. Lesivētā brūnaugsnē austrumu galega tīrsējā, pļaujot to divas reizes veģetācijas sezonā, nodrošināja vidēji augstas zaļmasas ražas un 8.1–9.13 t ha⁻¹ sausnas ieguvu.(1.tab). Divkomponentu austrumu - galegas stiebrzāļu zelmeņu produktivitāte vidēji bija 7.98 t ha⁻¹ sausnas bez slāpekļa mēslojuma izmantošanas un 7.31 t ha⁻¹ pielietojot slāpekļa minerālmēslojumu dalītā veidā veģetācijas sākumā un pēc pirmā pļāvuma. No tā var secināt, ka augstāzīgi zelmeņi veidojās sējot austrumu galegu maisījumos ar dažādām stiebrzāļu sugām arī bez slāpekļa mēslojuma pielietošanas, iekļaujot sēklu maisījumā līdz 60 % stiebrzāļu sēklu no maisījuma kopējās izsējas normas. Visaugstākās sausnas ražas ieguvu – 8.15 t ha⁻¹ nodrošināja lielākā daļa daudzkomponentu sēklu maisījumu. Ražīgākie no daudzkomponentu maisījumiem bija tie galegas – stiebrzāļu zelmeņi, kuri veidoti no divu - četrkomponentu sēklu maisījumiem - vidēji 7.80 – 8.15 t ha⁻¹ sausnas. Ļoti augstāzīgs bija zelmenis – *austrumu galega 40 % + timotiņš 20 % + pļavas skarene 20 % + sarkanā auzene 20 %* - 10.72 t ha⁻¹ sausnas. Kamolzāle un sarkanā auzene, kā komponenti maisījumu sastāvā, ir visnoderīgākie sausajos gados, jo tām ir salīdzinoši spēcīgi attīstīta sakņu sistēma. Komponentu skaita palielināšana līdz 5-6 būtiski neietekmēja austrumu galegas- stiebrzāļu zelmeņu ražas līmeni salīdzinājumā ar 2 - 4 komponentu zelmeņiem.

Austrumu galegas-stiebrzāļu zelmeņu sausnas ražas atkarībā no komponentu skaita maisījumā, t ha⁻¹ (vidēji 2001 - 2004)

Pļaušanas režīms (F _A)	Slāpekļa mēslojums, kg ha ⁻¹ (F _B)	Zelmeņa sastāvs, (F _C)							Vidēji (F _A) γ ₀₅ =0.28	Vidēji (F _B) γ ₀₅ =0.15
		Komponentu skaits maisījumā						Vidēji (F _C) γ ₀₅ =0.13		
		austrumu galega tīrsējā	divi	trīs	četri	pieci	seši			
Divreizēja pļaušana	N-0	9.13	9.95	10.30	10.29	10.35	9.97	10.00	9.26	8.24
	N-90	8.17	8.51	8.34	8.86	8.73	8.51	8.52		
Četrreizēja pļaušana	N-0	7.14	6.62	6.22	6.66	6.15	6.13	6.49	6.40	
	N-90	7.07	6.11	5.97	6.80	5.71	6.25	6.32		
Vidēji (F _C) γ ₀₅ =0.13		7.88	7.80	7.71	8.15	7.73	7.72	7.83		

Minerālslāpekļa mēslojuma pielietošana kopumā negatīvi ietekmēja austrumu galegas-stiebrzāļu zelmeņu produktivitāti. Sausnas raža samazinājās vidēji par 1.25 t ha⁻¹. Tas izskaidrojams ar austrumu galegas īpatsvara samazināšanos ar slāpekli mēstos zelmeņos.

Pie divreizējas zelmeņu pļaušanas režīma lielāko ražas daļu 60 % no zelmeņa gada ražas nodrošināja pirmais pļāvums, bet otrais - 40 procentus. Vidēji no četriem pļāvumiem šajā izmantošanas režīmā ieguva 6.49 t ha⁻¹ sausnas bez slāpekļa minerālmēslojumu pielietošanas. Arī pie šo zelmeņu izmantošanas režīma lielāku sausnas ražas daļu – 51 % sastādīja pirmais pļāvums, otrajā pļāvumā ieguva 27.3 un trešajā – 21.7 % no kopējās ražas (1.att.)



1.attēls. Austrumu galegas - stiebrzāļu zelmeņu sausnas ražas sadalījums pa pļāvumiem, %

Hibrīdās lucernas - stiebrzāļu zelmeņi. Pētījumos ar hibrīdo lucernu noskaidrots, ka tās ražību mazāk ietekmē meteoroloģiskie apstākļi- gaisa temperatūra un nokrišņu daudzums.

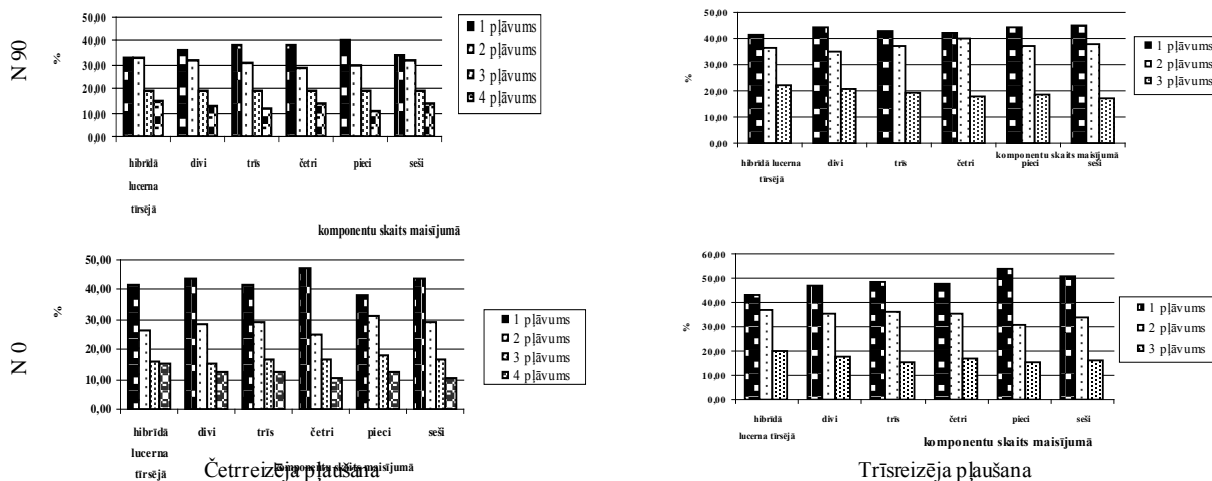
Īpaši labi, salīdzinot ar citiem tauriņziežiem, lucerna pacieš sausumu. Sausumizturība lucernai palielinās tās zelmeņu izmantošanas gadu gaitā, kad sakņu sistēma paliek arvien attīstītāka un spēcīgāka.

No hibrīdās lucernas tīrsējas zelmeņiem četros izmantošanas gados pie trīsreizējas pļaušanas, bez slāpekļa mēslojuma pielietošanas vidēji četros gados ieguva 11.04 t ha⁻¹ sausnas. (2. tab.)

Lucernas-stiebrzāļu zelmeņu sausnas ražas atkarībā no komponentu skaita maisījumā, t ha⁻¹ (vidēji 2001 - 2004)

Pļaušanas režīms (F _A)	Slāpekļa mēslojums, kg ha ⁻¹ (F _B)	Zelmeņa sastāvs, (F _C)						Vidēji	Vidēji (F _A) γ _{0.5} =0.32	Vidēji (F _B) γ _{0.5} =0.16
		Komponentu skaits maisījumā								
		hibrīdā lucerna tīrsējā	divi	trīs	četri	pieci	seši			
Trīsreizēja pļaušana	N-0	11.04	11.45	10.94	11.43	11.64	11.21	11.29	9.87	
	N-90	10.83	11.20	10.89	11.47	10.56	11.13	11.01		11.15
Četrreizēja pļaušana	N-0	8.59	8.46	8.32	8.30	8.56	8.56	8.46	8.43	
	N-90	8.67	8.25	8.14	8.30	8.57	8.44	8.40		
Vidēji(F _C) γ _{0.5} =0.14		9.78	9.84	9.57	9.87	9.83	9.83	9.79		

Pļaujot hibrīdās lucernas tīrsējas zelmeņus četras reizes veģetācijas periodā, ražas līmenis ievērojami samazinājās un sastādīja tikai 8.59 t ha⁻¹ ar slāpekli nemēslotos variantos un 8.67 t ha⁻¹ sausnas mēslojot zelmeņus ar slāpekli. Jaukto lucernas - stiebrzāļu zelmeņu vidējā sausnas raža sastādīja 9.87 t ha⁻¹ bez slāpekļa mēslojuma un 9.70 t ha⁻¹ ar slāpekli mēslotos zelmeņos. Ražas līmenis bija ļoti atkarīgs no sēkļu maisījumu sastāva. Divkomponentu zelmeņu produktivitāte vidēji sastādīja 10.76 t ha⁻¹ sausnas, pļaujot tos trīs reizes veģetācijas sezonā. Produktīvākie bija zelmeņi: *hibrīdā lucerna 40 % + kāmolzāle 60 %* - 12.02 t ha⁻¹ un *hibrīdā lucerna 40 % + pļavas lapsaste 60 %* - 12.37 t ha⁻¹ sausnas. No daudzkomponentu zelmeņiem visproduktīvākais bija maisījums, kurā bija iekļauti sekojoši komponenti – *hibrīdā lucerna 40 % + ganību airene 20 % + timotiņš 20 % + sarkanā auzene 20 %* - 11.68 t ha⁻¹ sausnas.



2.attēls. Lucernas - stiebrzāļu zelmeņu sausnas ražas sadalījums pa plāvumiem, %

Zelmeņu biežāka izmantošana negatīvi ietekmēja lucernas – stiebrzāļu zelmeņu produktivitāti, vidējā sausnas raža pie četrreizējas pļaušanas sastādīja tikai 8.43 t ha⁻¹ jeb par 2.73 t ha⁻¹ (24.4%) zemāka, salīdzinot ar trīsreizēju pļaušanu.

Zelmeņu sausnas ražas sadalījums pa plāvumiem atkarībā no komponentu skaita maisījumā un slāpekļa mēslojuma parādīts 2. attēlā. Pie trīsreizējas zelmeņu pļaušanas lielāko ražas daļu, vidēji 43.3 % ieguva no pirmā plāvuma, otrajā- 37.3 %, bet trešajā – 19.4 %.(2.att.)

Pie četrreizējas pļaušanas sausnas ražas sadalījums pa plāvumiem bija vienmērīgāks, bet arī šeit otrais plāvums bija produktīvāks. Vidējais hibrīdās lucernas - stiebrzāļu zelmeņu ražas sadalījums pa plāvumiem bija sekojošs: pirmais plāvums – 42.9%, otrais plāvums – 28.3 %, trešais plāvums 16.5 % un ceturtais plāvums – 12.3%.

Baltā āboliņa – stiebrzāļu zelmeņu ražas veidošanu vairāk ietekmēja mainīgie laika apstākļi, nekā galegas un lucernas zelmeņus. Sakarā ar to, ka baltajam āboliņam ir sekla sakņu sistēma, tā zelmeņi ļoti cieta no pārmērīgā sausuma. Pie trīsreizējas izmantošanas, bez slāpekļa mēslojuma pielietošanas vidēji ieguva 5.85 t ha⁻¹ sausnas. Minerālslāpekļa mēslojums N 90₄₅₊₄₅ kg ha⁻¹ palielināja ražas līmeni līdz 6.63 t ha⁻¹. (3. tab.)

3. tabula

Baltā āboliņa-stiebrzāļu zelmeņu sausnas ražas atkarībā no komponentu skaita maisījumā, t ha⁻¹(vidēji 2001 - 2004)

Pļaušanas režīms (F _A)	Slāpekļa mēslojums, kg ha ⁻¹ (F _B)	Zelmeņa sastāvs, (F _C)						Vidēji	Vidēji (F _A) γ ₀₅ =0.24	Vidēji (F _B) γ ₀₅ =0.12
		Komponentu skaits maisījumā								
		baltais āboliņš tīrsējā	divi	trīs	četri	pieci	seši			
Divreizēja pļaušana	N-0	5.85	6.66	6.51	6.51	6.72	6.80	6.51		6.28
	N-90	6.63	7.36	7.62	7.43	7.61	7.60	7.38	6.94	6.97
Četrreizēja pļaušana	N-0	5.77	5.86	6.17	6.45	5.99	6.10	6.06		
	N-90	6.04	6.33	6.69	7.05	6.40	6.83	6.56	6.31	
Vidēji(F _C) γ ₀₅ =0.11		6.08	6.55	6.75	6.86	6.68	6.83	6.62		

Pļaujot baltā āboliņa tīrsējas zelmeņus četras reizes veģetācijas periodā, ražas līmenis sastādīja 5.77 t ha⁻¹ ar slāpekli nemēslos variantos un 6.04 t ha⁻¹ sausnas mēslojot zelmeņus ar slāpekli. Jaukto baltā āboliņa - stiebrzāļu zelmeņu vidējā sausnas raža sastādīja 6.28 t ha⁻¹ bez slāpekļa mēslojuma un 6.97 t ha⁻¹ ar slāpekli mēslos zelmeņos.

Baltā āboliņa - stiebrzāļu produktivitāti vidējā sausnas raža pie četrreizējas pļaušanas sastādīja 6.31 t ha⁻¹, jeb par 0.63 t ha⁻¹ zemāka, salīdzinot ar trīsreizēju pļaušanu.

Stiebrzāļu zelmeņi salīdzinājumā ar tauriņziežu stiebrzāļu zelmeņiem bija ievērojami mazāk produktīvi. Tie vairāk cieta no pārmērīgā sausuma. Bez slāpekļa mēslojuma pielietošanas vidēji ieguva 1.06 t ha⁻¹ sausnas. Minerālslāpekļa mēslojums N 90₍₄₅₊₄₅₎ kg ha⁻¹ palielināja ražas līmeni līdz 2.70 t ha⁻¹, tātad slāpekļa mēslojums veicinājis sausnas ražas pieaugumu stiebrzālēm vidēji par 1.64 t ha⁻¹ (4. tab.).

4. tabula

Stiebrzāļu zelmeņu sausnas ražas atkarībā no komponentu skaita maisījumā, t ha⁻¹ (vidēji 2001 - 2004)

Pļaušanas režīms (F _A)	Slāpekļa mēslojums, kg ha ⁻¹ (F _B)	Zelmeņa sastāvs, (F _C)					Vidēji	Vidēji (F _A) γ ₀₅ =0.20	Vidēji (F _B) γ ₀₅ =0.11
		Komponentu skaits maisījumā							
		stiebrzāles tīrsējā	divi	trīs	četri	pieci			
Divreizēja pļaušana	N-0	0.77	1.00	0.98	1.02	1.04	0.96		1.06
	N-90	2.21	2.49	1.90	2.44	2.60	2.33	1.65	2.70
Četrreizēja pļaušana	N-0	1.32	1.20	1.04	1.15	1.13	1.17		
	N-90	3.18	2.91	3.15	2.88	3.21	3.07	2.12	
Vidēji(F _C) γ ₀₅ =0.09		1.87	1.90	1.77	1.87	2.00	1.88		

Kopējo ražas līmeni pa veģetācijas sezonu ļoti būtiski noteica 1. pļāvuma raža. Pie trīsreizējas zelmeņu izmantošanas daudzkomponentu zelmeņu produktivitāte bija lielāka un sastādīja vidēji 2.12 t ha⁻¹ sausnas.

Auzeņaiņu un hibrīdo aireņu raža pirmajā zelmeņu izmantošanas gadā bija ļoti augsta un sastādīja vidēji 13.4-17.6 t ha⁻¹ sausnas.

Botāniskā sastāva dinamika Zelmeņu botānisko sastāvu ietekmēja vairāki faktori, svarīgākie no tiem bija: zālaugu konkurētspēja, zelmeņu izmantošanās biežums un slāpekļa mēslojums. Lucernas - stiebrzāļu zelmeņu botāniskais sastāvs atkarībā no minētajiem faktoriem bija ievērojami atšķirīgāks nekā austrumu galegas - stiebrzāļu zelmeņiem. Pie trīsreizējas pļaušanas, bez slāpekļa mēslojuma, hibrīdās lucernas īpatsvars sastādīja 42.8 %, stiebrzāles - 17.9 %, citas sugas, tai skaitā platlapji - 39.4 %, bet ar slāpekli mēslosos variantos 41.3 %, 30.6 un 28.1 % attiecīgi. Četrreizēja hibrīdās lucernas -stiebrzāļu zelmeņu pļaušana veicināja lucernas attīstību un palielināja tās īpatsvaru ar slāpekli nemēslosos variantos vidēji līdz: 77.4 %, bet ar slāpekli mēslosos variantos 64.3 procentiem. Austrumu galegas - stiebrzāļu zelmeņos vidēji pie trīsreizējas pļaušanas bez slāpekļa mēslojuma galegas īpatsvars sastādīja 45.1%, stiebrzāles - 17.8 %, citas sugas, tai skaitā platlapji - 37.1 %, bet ar slāpekli mēslosos variantos 38.3%, 34.3 un 27.6 % attiecīgi. Biežāka, četrreizēja zelmeņu pļaušana veicināja stiebrzāļu attīstību un savvaļas augu ieviešanos zelmeņos, palielinot to īpatsvaru ar slāpekli nemēslosos variantos. Šajos zelmeņos austrumu galega vidēji sastādīja 41.9 %, stiebrzāles - 34.1 % un citas sugas, tai skaitā platlapji - 24.2 %, bet ar slāpekli mēslosos variantos 48.7 %, 30.3 un 21.0 % attiecīgi.

Lopbarības kvalitāte. Tauriņziežu - stiebrzāļu zelmeņu ražas kvalitāti būtiski ietekmēja to botāniskais sastāvs, zālaugu attīstības fāze un pļaušanas biežums. Ganišanas režīmā izmantojamiem zelmeņiem vidējais kopproteīna saturs bija 157 – 197 g kg⁻¹ sausnas, NDF – 369 - 438, ADF – 274 - 372 g kg⁻¹ sausnas. Pļaušanas režīmā izmantojamo zelmeņu pirmā pļāvuma vidējā ražas kvalitāte bija sekojoša: proteīna saturs – 127 – 143 g kg⁻¹, NDF – 469 - 552, ADF – 329 – 387 g kg⁻¹ sausnas.

Barības pilnvērtīgumu raksturo arī kopējo aminoskābju un atsevišķu, īpaši neaizvietojamu aminoskābju īpatsvars kopproteīnā. Visaugstākais kopējo aminoskābju līmenis tika konstatēts balta āboliņa-stiebrzāļu(74.1%) un austrumu galegas (73.2%) zelmeņu ražā. Neaizvietojamām aminoskābēm bagātāka bija austrumu galegas sausna - atkarība no veģetācijas fāzes to daudzums bija no 97.6 līdz 79.1 g kg⁻¹, baltā āboliņa-stiebrzāļu – 74.1-54.1 g kg⁻¹. Zemākais neaizvietojamu aminoskābju saturs (37.8 g kg⁻¹) konstatēts jaukto stiebrzāļu zelmeņu kopproteīnā. Atsevišķu aminoskābju koncentrācijas izpēte ziedpumpuru veidošanas fāzē visu analizēto zelmeņu kopproteīnā visvairāk konstatēts aizvietojamās glutamīnskābes (6.6-10.6 %) un asparagīnskābes (5.5 -6.9 %). Austrumu galegas zelmeņu kopproteīnā, salīdzinot ar pārējiem, augstāks bija arī neaizvietojamu aminoskābju lizīna (4.8%) leicīna (7.0 %) un arginīna (6.2%) īpatsvars.

Pēdējos gados Latvija atgremotāju dzīvnieku barības devā ziemas periodā pieaug skābbarības īpatsvars. Rūpīgi sagatavota skābbarība barības vērtības ziņā ir nepārspējama salīdzinot ar sienu. Zaļmasas ieskābēšana ir ļoti atkarīga no zelmeņu botāniska sastāva, zālaugu attīstības fāzes, sagatavošanas tehnoloģijas, glabāšanas laika uzturētas anaerobas vides un sekojošas fermentācijas. Par skābbarības fermentācijas kvalitāti vispārīgi spriež pēc fermentēto skābju un amonjaka, kas radies, noārdoties proteīnam, attiecības. Vislabāk zaļmasas skābējamību raksturo fermentācijas koeficients. Mūsu pētījumos tauriņziežu tīrsējas masai bija konstatēta zema skābējamība, fermentācijas koeficients vidēji izmainījās 33-40 robežās. Ievērojami labāk ieskābst tauriņziežu-stiebrzāļu un jaukta stiebrzāļu zaļmasa kur fermentācijas koeficients bija 55-64.

Secinājumi

1. Lucernas - stiebrzāļu un austrumu galegas - stiebrzāļu zelmeņi ir salīdzinoši maz pakļauti meteoroloģisko apstākļu ietekmei. Tiem ir palielināta produktīva ilggadība un tie nodrošina augstas zaļmasas un sausnas ražas ieguvu (vidēji.5.85-11.04 t ha⁻¹) ar augstu barības vērtību.
2. Stiebrzāļu un baltā āboliņa – stiebrzāļu zelmeņu produktivitāte ir ļoti pakļauta meteoroloģisko apstākļu iedarbībai, tie bieži cieš no sausuma veģetācijas periodā.
3. Auzeņairesnes un hibrīdas airesnes ir perspektīvie zālaugi Latvijā, to izmantošana zālāju zelmeņu veidošanai ļaus ievērojami paaugstināt šo zelmeņu produktivitāti un iegūt dažādus zāles lopbarības veidus.

4. Tauriņziežu zelmeņu sausnā ir augsts kopproteīna saturs ar palielinātu neaizvietojamu aminoskābju daudzumu.

Summary

Field experiments were conducted during a 4-years period (2001-2004). Soils at the site were stagnic luvisol (pH_{KCl} 6.7, containing available P 52 mg kg⁻¹, K 128 mg kg⁻¹ of soil, organic matter content 21 to 25 g kg⁻¹). Meteorological conditions greatly differed during the experimental period. Binary- and multi-species seed mixtures were composed of fodder galega (*Galega orientalis*) „Gale, alfalfa (*Medicago varia*) „Skriveru” and „Vernal”, white clover (*Trifolium repens*) „Priekulu 61” and 7 grass species: *Alopecurus pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, *Festuca pratensis*, *Phleum pratense*, *Poa pratensis*, *Festuca rubra*. The botanical composition of the sward was determined at each cut for all treatments and chemical analyse were done for in all treatments of all cutting regimes.

Fodder galega-grass swards. Our studies show that fodder galega, due to a slow growth pattern, provided high green fodder and dry matter yields only in the third to fourth production years. Inclusion of a grass species in a mixture resulted in yield increases by 26 to 32 % already in the first production year. In 4 production years of pure galega, the following average yields of dry matter (DM) and crude protein (CP) were attained in early flower: 8.17-9.13 t ha⁻¹ DM and 1.74 t ha⁻¹ CP. The productivity of binary fodder galega-grass swards was the following: the average yield 7.98 t ha⁻¹ DM in swards receiving no fertiliser N, and 7.31 t ha⁻¹ DM in swards splitting the fertiliser into two applications – at the beginning of the growing season and after cut 1. Fodder galega-grass swards contributed to the crop yield and made N available for the benefit of companion grasses.

Alfalfa-grass swards. Field experiments of pure alfalfa-grass swards were conducted during a 4-years period. Without usage of nitrogen fertilizers and three cuttings per annum the average DM yield was 11.04 t ha⁻¹. The average DM yield of 9.87 t ha⁻¹ for mixed alfalfa-grass swards was observed without usage of nitrogen fertilizers and 9.70 t ha⁻¹ respectively for swards having nitrogen fertilizers. For the current year the level of yield was also dependent on the proportions of seeds mixtures.

White clover-grass swards. the average productivity for three-cutting mode without nitrogen fertilizers have resulted in the average DM yield of 5.85 t ha⁻¹. The average DM yield has reached 6.63 t ha⁻¹ when the mineral nitrogen fertilizers were used in the amount of N 90₄₅₊₄₅ kg ha⁻¹. For the pure white clover-grass swards with four cutting regime during vegetation period the average DM yield was 5.77 t ha⁻¹ for variances without using nitrogen fertilizers and 6.04 t ha⁻¹ accordingly for variances that have received nitrogen fertilizers. For mixed alfalfa-grass swards without nitrogen fertilizers average DM yield has reached 6.28 t ha⁻¹ and 6.97 t ha⁻¹. The productivity of white clover-grass- grass swards in four-cutting regime has reached the average of 6.31 t ha⁻¹, which is 0.63 t ha⁻¹ less comparing to the three-cutting mode.

Grass swards. The productivity of grass swards without usage of nitrogen fertilizers was on average 1.06 t ha⁻¹ of DM yield. Nitrogen fertilizers in the amount of N 90₄₅₊₄₅ kg ha⁻¹ increased the level of productivity and the average DM yield was 2.70 t ha⁻¹. For three-cutting mode the productivity of multi-species swards was higher with the average DM yield of 2.12 t ha⁻¹. The intensified use of swards has resulted in the double reduction of productivity indicators.

Dynamics of the botanical composition of swards. The proportion of grass components in the determination of sward productivity was greatly dependent on cenotic activity and competition ability of plant species. In the first production years the companion grasses, such as *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, contributed to the total yield of the sward. The proportion of creeping grasses, such as *Alopecurus pratensis*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, increased beginning with 3rd, 4th production years. The proportion of grasses in mixed stands accounted for 32.4-46.2% on average, in the 1st cut in treatments receiving no fertilizer N. Application of fertilizer N resulted in the increase of grass species in swards 44.3 to 61.8 % and had a declining effect on the competition ability of legumes. Legumes was always the dominating plant species in cut 2 and cut 3. Inclusion of most competitive grasses, such as cocksfoot, meadow foxtail,

perennial ryegrass as well as intensive cutting treatments essentially affected survival of legumes in mixed swards as well as the productive longevity of these swards.

Indices of photosynthesis activity. In different legume-grass stands the average values of the leaf area index were as follows: 8.25 for fodder galega-grass stands, 5.16 for alfalfa-grass, and 6.80 for white clover-grass stands. Indices of net photosynthetic productivity indicated that a large leaf area during particular years resulted in a negative effect on the DM production. During the growth period, net photosynthetic productivity accounted for 8.52 in fodder galega-grass stands, 8.61 in alfalfa-grass stands and red clover-grass stands 6.80 g m⁻² day⁻¹. There was a negative correlation between the leaf area and net photosynthetic productivity in most of the stands. The maximum values of net photosynthetic productivity were achieved in early stages of sward development in plots that received no N-fertiliser. The increase of leaf area significantly reduced interception of light by plants, thus having a negative effect on the formation of sward productivity.

Yield quality. The yield quality for legume-grass swards was heavily dependent on the botanic content and cutting intensity. In the mode of pasture the average total content of protein was 157-197 g kg⁻¹ of DM, NDF-369-438, ADF-274-372 g kg⁻¹ of DM. For the swards in cutting mode the average quality indicators of first cutting are as follows: content of protein-127-143 g kg⁻¹, NDF-469-552, ADF-329-387 g kg⁻¹ of DM

Literatūra

1. Adamovičs A., Kreišmane D., Narvils M. Zālāju ierīkošana un izmantošana zemnieku saimniecībās. Ozolnieki 1998, 40 lpp.
2. A. Adamovich, O. Adamovicha, I. Gutmane. Yield and persistence of alfalfa – grass swards. European Agriculture in global context. Book of proceedings. Copenhagen, Denmark, 2004, p. 569 -570.
3. Adamovich A. and Adamovicha O. Productivity and forage quality of *Festulolium*/legume mixed swards in response to cutting frequency. EGF, Grassland Science in Europe, vol. 8, 2003, pp. 453 – 456.
4. Мичулис Я. Д. Содержание аминокислот в некоторых видах корма. Сельское хозяйство Советской Латвии – Nr. 9 (149), с. 50 – 52.
5. Харибутова З. М., Эльхесер. Влияние способа заготовки кормов на их аминокислотный состав. Вопросы кормления животных и заготовки кормов. Сб. науч. работ, выпуск 22, с. 44 – 47.