

## Zālaugu zelmeņa struktūra atšķirīgos plaušanas režīmos The Sward of Grasses Structure Using Different Harvest Regimes

*Sarmīte Rancāne*<sup>1,2</sup>, *Aldis Kārklīšs*<sup>1</sup>, *Dagnija Lazdiņa*<sup>3</sup>,  
*Pēteris Bērziņš*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>LLU Lauksaimniecības fakultāte; <sup>2</sup>LLU Zemkopības institūts;  
<sup>3</sup>Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts „Silava”

**Abstract.** Perennial grasses can be used as an alternative source for bioenergy production as they are able to grow in less cultivated areas and might be used as a dual purpose crop – for bioenergy and for forage production. The aim of this study was to investigate the biomass yield of reed canary grass (*Phalaris arundinacea* L.) and festulolium (*Festulolium pabulare*) depending on the used fertilisers, and to evaluate the yield structure using two harvest variations – two-cut and one-cut per season. The field experiment was conducted in the central part of Latvia (56°42' N and 25°08' E) from 2013 to 2015. More productive grass sward formation was ensured by using ash and mineral fertilisers. Comparatively higher proportion of stem yield was obtained from reed canary grass swards, especially mowing once per season. The second mowing contained the lowest proportion of stems for both reed canary grass and festulolium.

**Key words:** festulolium, reed canary grass, fertilisation, yield.

### Ievads

Zālaugi tradicionāli tiek izmantoti lopbarības ražošanai, tomēr, pieaugot interesei par atjaunojamiem energoresursiem, tiek veikti pētījumi arī par zālaugu biomasas izmantošanu alternatīvās enerģijas ieguvei – kurināmā materiāla un biogāzes ražošanai. Galvenie rādītāji, kas nosaka konkrētā kultūrauga piemērofību noteiktam mērķim, ir tā raža un kvalitāte. Ja runā par enerģētiskajiem augiem, tieši šie rādītāji nosaka iegūstamās enerģijas apjomu no platības vienības un konkrētā auga izmantošanas potenciālu enerģijas ražošanai (Prochnow et al., 2009; Pociene et al., 2013).

Nozīmīgs zelmeņa parametrs, kas ietekmē ražas kvalitāti, ir ražas struktūra. Svarīgi noskaidrot, kādi faktori veicina augstāku lapu, stiebru un skaru īpatsvaru zālaugu zelmeņos. Atkarībā no izmantošanas mērķa, ir būtiski veicināt viena vai otra struktūrelementa īpatsvaru. Piemēram, sēklaudzēšanas sējumos noteicošā loma ir skaru daudzumam. Lopbarības ražošanā savukārt augstvērtīgāko barību dzīvniekiem nodrošina lielāks lapu īpatsvars. Bioenerģijas ražošanā būtiski ir palielināt kokšķiedras daudzumu, jo īpaši kurināmā materiāla ražošanai paredzētajā biomasā. Gan mūsu līdzšinējie pētījumi, gan literatūrā minētie dati liecina, ka zālaugu stieбри satur ievērojami

zemāku pelnu un dažādu nevēlamo elementu daudzumu (Lanning, Eleuterius, 1989; Rancane et al., 2016), tāpēc to vērtība biokurināmā ieguvei ir augstāka.

Mūsu pētījumu mērķis šoreiz bija skaidrot miežabrāļa un auzeņairesnes biomasas ražu, izmantojot atšķirīgus mēslošanas līdzekļus un vērtēt zālaugu zelmeņu ražas struktūru atkarībā no pielietotā pļaušanas režīma.

### **Materiāli un metodes**

Izmēģinājums iekārtots 2012. gadā LLU Zemkopības institūta izmēģinājumu laukā Skrīveros smaga smilšmāla augsnē *Endolovic Epistagnic Phaeozem/Eutric Stagnic Retisol* (WRB 2014). Augsnes vidējie agroķīmiskie rādītāji: pH KCl 5.7; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 96.0 mg kg<sup>-1</sup>; K<sub>2</sub>O 130.2 mg kg<sup>-1</sup>. Pētījumā iekļauti divi zālaugi: miežabrālis (*Phalaris arundinacea* L.) ‘Bamse’ un auzeņairene (*Festulolium pabulare*) ‘Felina’, kuru mēslošanā salīdzināti pieci varianti: 1. kontrole (bez mēslojuma); 2. minerālmēsli (Mm); 3. koksnes pelni (P); 4. digestāts vienu reizi sezonā (D1); 5. digestāts lietots dalīti divas reizes sezonā (D2). Katrā variantā iestrādāts aptuveni vienāds daudzums galveno augu barības elementu: slāpekļis (N); fosfors (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) un kālijs (K<sub>2</sub>O), attiecīgi 100, 80 un 160 kg ha<sup>-1</sup> gadā. Mēslojumu variantos, kur lietoti pelni un digestāts, iztrūkstošais NPK daudzums kompensēts ar minerālmēsliem: amonija nitrātu; superfosfātu un kālija sulfātu. Izmēģinājuma ierīkošanas gadā mēslojums pirms zālaugu sējas iestrādāts augsnē ar dziļirdinātāju. Turpmākajos gados veģetācijas sākumā mēslojums izklaidēts augsnes virskārtā. Variantā D2 digestāta gada norma sadalīta divās devās – pirmo pusi iestrādājot veģetācijas sākumā, otru – veģetācijas beigās pēc zelmeņu nopļaušanas.

Zālaugu sēja veikta parastajā rindsējā, izsējot miežabrāli 12 kg ha<sup>-1</sup>; auzeņaireni 15 kg ha<sup>-1</sup>. Varianti izkārtoti randomizēti 4 atkārtojumos. Zālaugu biomasas raža uzskaitīta 2 pļaušanas režīmos: pļaujot 2 reizes un 1 reizi sezonā – rudenī augu atmiršanas fāzē. Pirms zālaugu pļaušanas katrā variantā tika noņemti paraugkūļi, kuri tika sadalīti 3 frakcijās, lai noteiktu stiebru, lapu un skaru īpatsvaru. Izmēģinājuma datiem veikta matemātiskā apstrāde, izmantojot trīs faktoru dispersijas analīzi.

### **Rezultāti un diskusija**

Zālaugu vidējās sausnas ražu trīs izmantošanas gadu periodā ievērojami ietekmēja gan zālaugu suga, gan mēslošanas variants un arī pļaušanas režīms. Arī citās valstīs veiktie pētījumi rāda, ka zelmeņa pļaušanas režīms un laiks tieši ietekmē biomasas ražu un kvalitāti. Miežabrāļa vidējā sausnas raža pa mēslošanas variantiem svārstījās no 3.87 līdz 8.13 t ha<sup>-1</sup> divu pļāvumu režīmā un no 4.60 līdz 8.11 t ha<sup>-1</sup> viena pļāvuma režīmā. Auzeņairesnes sausnas ražas bija salīdzinoši zemākas, tās svārstījās no 2.09 līdz 5.34 t ha<sup>-1</sup> divu pļāvumu režīmā un no 2.43 līdz 7.02 t ha<sup>-1</sup> viena pļāvuma režīmā (1. tab.).

Augstākās sausnas ražas abām zālaugu sugām tika iegūtas mēslošanas variantos, kur izmantoja pelnus un minerālmēslus, tomēr būtiskas atšķirības šo variantu starpā konstatētas netika.

1. tabula

**Zālaugu sausnas raža vidēji trīs izmantošanas gados**

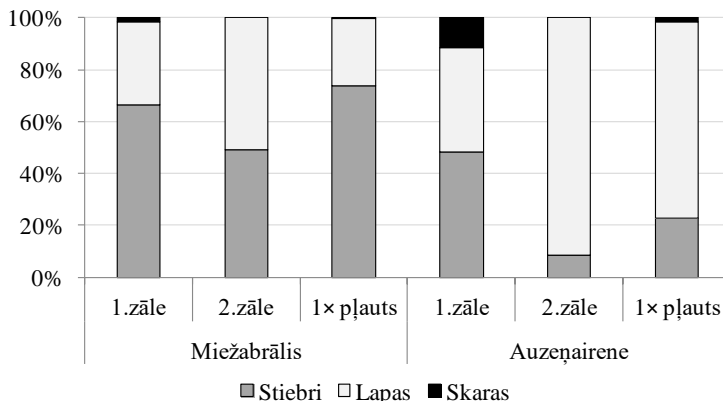
Mēslošanas variants	Sausnas raža, t ha <sup>-1</sup>			
	divi plāvumi		viens plāvums	
	miežabrālis	auzeņairene	miežabrālis	auzeņairene
Kontrole	3.87±0.27	2.09±0.28	4.60±0.49	2.43±0.26
Mm	7.91±0.42	5.07±0.38	8.11±0.28	6.85±0.25
Pelni	8.13±0.71	5.34±0.42	8.08±0.51	7.02±0.60
D1	5.71±0.32	3.63±0.20	6.24±0.32	4.39±0.43
D2	5.64±0.33	3.80±0.29	6.43±0.33	3.98±0.32

Digestāta mēslojums nodrošināja būtisku ražas pieaugumu salīdzinājumā ar kontroles variantu, tomēr sausnas ražas bija būtiski zemākas nekā pelnu un minerālmēslo (Mm) variantos. Lietojot digestāta mēslojumu vienā paņēmienā un dalīti, sausnas ražas nedaudz svārstījās pa gadiem, bet kopumā trīs lietošanas gados atšķirības bija nebūtiskas.

Enerģijas ražošanai svarīga ir biomasa ar iespējami augstāku stiebru saturu, kas ir enerģētiski ietilpīgāka un ļauj ražot iespējami kvalitatīvāku kurināmo materiālu. Augstāko stiebru īpatsvaru (73.7%) miežabrālim nodrošināja zelmeņi, kas tika pļauti vienu reizi sezonā (1. att.). Nedaudz zemāks (66.5%) stiebru saturs bija miežabrāļa 1. plāvumam. Otrā plāvumā miežabrāļa raža dalījās līdzvērtīgās daļās: 50% bija stieбри un 50% lapas.

Auzeņairesnes zelmeņi bija salīdzinoši lapaināki. Pirmajā plāvumā stieбри veidoja gandrīz pusi no visas ražas apjoma (48.1%). Izteikti lapains bija otrais plāvums (8.5% stieбри un 91.5% lapas), jo atālos auzeņairene stiebrus veido minimāli, otrā plāvumā zelmenis lielākoties sastāv no lapām. Vienu reizi sezonā pļautajiem auzeņairesnes zelmeņiem bija ievērojami zemāks stiebru īpatsvars salīdzinājumā ar miežabrāli – tikai 22.6%. Tas skaidrojams ar sugas īpatnībām. Ja miežabrālis praktiski neveido ceru lapas, tad auzeņairenei vasaras beigās attīstās ievērojams daudzums cera lapu, kas tad arī nodrošina lapu lielo īpatsvaru (Rancane et al., 2014). Enerģijas ražošanai nereti šī īpatnība traucē, toties tā nodrošina augstākas kvalitātes lopbarību.

Skaru īpatsvars rāda, ka konkrētās šķirnes atālos praktiski neveido produktīvos stiebrus, tātad sēklu raža tām ir iegūstama tikai no pirmā plāvuma.



1. att. Zālaugu zelmeņu ražas struktūra atšķirīgos pļaušanas režimos, stiebru, lapu un skaru īpatsvars procentos.

## Secinājumi

Produktīvāko zelmeņu veidošanos nodrošināja pelnu un minerālmēslu izmantošana. Salīdzinoši augstāks stiebru īpatsvars ražā bija miežabrāļa zelmeņiem, īpaši vienu reizi sezonā pļautajiem. Otrā pļāvumā gan miežabrālim, gan auzeņāirenei stiebru saturs bija viszemākais.

## Literatūra

- Lanning, F.C., Eleuterius, L.N. (1989). Silica deposition in some C3 and C4 species of grasses, sedges and composites in the USA. *Annals of Botany*, 64, pp. 395–410.
- Pociene, L., Sarunaite, L., Tilvikiene, V., Slepetys, J., Kadziulienė, Z. (2013). The yield and composition of reed canary grass biomass as raw material for combustion, *Biologija*, 59(2), pp. 195–200.
- Prochnow, A., Heiermann, M., Plochl, M., Linke, B., Idler, C., Amon, T., Hobbs, P. (2009). Bioenergy from Permanent Grassland – A Review: 1. Biogas. *Biores. Tech.*, 100, pp. 4931–4944.
- Rancane, S., Karklins, A., Lazdina, D. (2014). Fertilisation effect on biomass formation of perennial grass used as energy crop. *In: Proceedings of 20<sup>th</sup> International Scientific Conference „Research for Rural Development”*, Vol. 1, Jelgava, Latvia, pp. 61–68.
- Rancane, S., Karklins, A., Lazdina, D., Berzins, P., Bardule, A., Butlers, A. and Lazdins, A. (2016). The evaluation of biomass yield and quality of *Phalaris arundinacea* and *Festulolium* fertilised with bio-energy waste products. *Agronomy Research*, 14(1), pp. 198–211.