

Daudzgadīgo zālaugu biomasas raža un pelnu saturs, lietojot dažādu mēslojumu un plaušanas režīmu

Biomass Yield of Perennial Grasses and Ash Content Using Different Fertilisers and Harvesting Regimes

Sarmīte Rancāne^{1,2}, *Aldis Kārklīns*², *Dagnija Lazdiņa*³

¹Latvijas Lauksaimniecības universitātes aģentūra „Zemkopības zinātniskais institūts”, ²Latvijas Lauksaimniecības universitāte Augsnes un augu zinātņu institūts, ³Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts „Silava”

Abstract. Perennial grasses as source of bioenergy production have several advantages. In order to provide the most efficient use of grassland biomass for supply of biogas and/or as combustion material it is important to investigate growing conditions of grasses for finding the most effective fertilisation and grassland management system. An experiment with reed canary grass (*Phalaris arundinacea* L.) (RCG) and festulolium (*Festulolium pabulare*) fertilised using waste products of bioenergy – digestate and wood ash in two harvest regimes – one-cut and two-cut per season was conducted for evaluation of dry matter yield (DMY) and ash content in grass biomass. Two year results showed that all kinds of fertilisers provided a significant increase of DMY; however, better results for both species were ensured using mineral fertilisers and wood ash. Lower ash content (4.0–5.4%) and hence more appropriate raw material for combustion can be obtained by mowing RCG once per season.

Key words: festulolium, reed canary grass, digestate, wood ash.

Ievads

Daudzgadīgo zālaugu biomasas izmantošanai biogāzes vai kurināmā materiāla ražošanai jābūt pēc iespējas efektīvākai un videi draudzīgākai, tāpēc ir nepieciešamība pētīt zālaugu mēslošanas jautājumus, šim mērķim izmantojot bioenerģijas procesā radušos atkritumproduktus – digestātu un koksnes pelnus. To racionālai izmantošanai ir pieaugoša nozīme kā augu barības vielu avotam un iespējai tām tikt atkārtoti izmantotām (Roy et al., 2006). Digestāta un pelnu izmantošana enerģētisko zālaugu mēslošanā varētu būt efektīvs ceļš minēto atkritumproduktu utilizācijai, vienlaikus samazinot vajadzību pēc rūpnieciski ražotiem mēslošanas līdzekļiem un kāpinot biomasas produktivitāti (Alburquerque et al., 2012). Tādējādi, taupot energo un vides resursus, ir iespēja attīstīt augstražīgu, ilgtspējīgu un videi draudzīgu lauksaimnieciskās ražošanas sistēmu (Roy et al., 2006). Līdzās ražai ne mazāk svarīgs aspekts ir arī tās kvalitāte, ņemot vērā konkrētam izmantošanas veidam izvirzītās prasības. Piemēram, izmantojot biomasu kā kurināmo materiālu, ļoti svarīgs ir

pelnu saturs, jo palielināts pelnu daudzums aprūtinā tehnoloģiskos procesus un saīsina iekārtu kalpošanas ilgumu.

Darba mērķis bija skaidrot digestāta un koksnes pelnu mēslošanas efektivitāti atšķirīgos zālaugu pļaušanas režīmos un pētīt iegūtās biomasas pelnu saturu ietekmējošos faktoros.

Materiāli un metodes

Izmēģinājums iekārtots 2012. gadā LLU Zemkopības zinātniskā institūta izmēģinājumu laukā smaga smilšmāla augsnē *Endolovic Epistagnic Phaeozem/Stagnic Cutanic Albeluvisol* (WRB, 2006). Augsnes vidējie agroķīmiskie rādītāji: pH KCl 5.7; P₂O₅ 96.0 mg kg⁻¹; K₂O 130.2 mg kg⁻¹. 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: slāpekļi (N); fosfors (P₂O₅) un kālijs (K₂O), attiecīgi 100, 80 un 160 kg ha⁻¹ gadā. Mēslojumu variantos, kur lietoti pelni un digestāts, iztrūkstošais NPK daudzums kompensēts ar minerālmēsliem: amonija nitrātu; superfosfātu un kālija sulfātu. Izmēģinājuma ierīkošanas gadā mēslojums pēc izsēšanas ar rokām iestrādāts augsnē ar dziļirdinātāju pirms zālaugu sējas. Turpmākajos gados veģetācijas sākumā mēslojums izkliedēts augsnes virskārtā. Variantā D2 digestāta gada norma sadalīta divās devās – pirmo pusi iestrādājot veģetācijas sākumā, otru – veģetācijas beigās pēc zālaugu zelmeņu nopļaušanas. Zālaugu sēja veikta parastajā rindsējā, izsējot miežabrāli 12 kg ha⁻¹, bet auzeņaireni – 15 kg ha⁻¹. Viena lauciņa kopējā platība 43.2 m², uzskaites – 10.0 m². Varianti izkārtoti randomizēti 4 atkārtojumos. Zālaugu biomasas raža pirmajā un otrajā izmantošanas gadā uzskaitīta divos pļaušanas režīmos: pļaujot divas reizes un vienu reizi sezonā – rudenī augu atmiršanas fāzē. Zālaugu sausnas paraugiem noteikts pelnu saturs, paraugu sadedzinot (LVS CEN/TS 14775). Izmēģinājuma datiem veikta matemātiskā apstrāde izmantojot trīs faktoru dispersijas analīzi. Atšķirības starp variantu vidējiem rādītājiem vērtētas, izmantojot robežstarpību ar būtiskumu p=0.05 (*MS Excel*).

Rezultāti un diskusija

Miežabrāļa sausnas raža pirmajā lietošanas gadā pa mēslošanas variantiem svārstījās no 4.08 līdz 8.57 t ha⁻¹ divreizējas pļaušanas režīmā un no 6.36 līdz 10.0 t ha⁻¹ vienreizējas pļaušanas režīmā (1. tab.). Auzeņairenes sausnas ražas bija salīdzinoši zemākas, tās svārstījās no 2.61 līdz 5.02 t ha⁻¹ un no 3.54 līdz 7.73 t ha⁻¹, attiecīgi pļaujot divas un vienu reizi sezonā. Otrajā izmantošanas gadā miežabrāļa sausnas raža svārstījās no 4.01 līdz 8.62 t ha⁻¹ divreizējas pļaušanas režīmā un no 4.74 līdz 6.86 t ha⁻¹ vienreizējas pļaušanas režīmā. Auzeņairenes sausnas raža otrajā izmantošanas gadā bija ievērojami zemāka:

1.11 – 3.65 t ha⁻¹ divreizējas pļaušanas režīmā un 1.19 – 5.66 t ha⁻¹ vienreizējas pļaušanas režīmā.

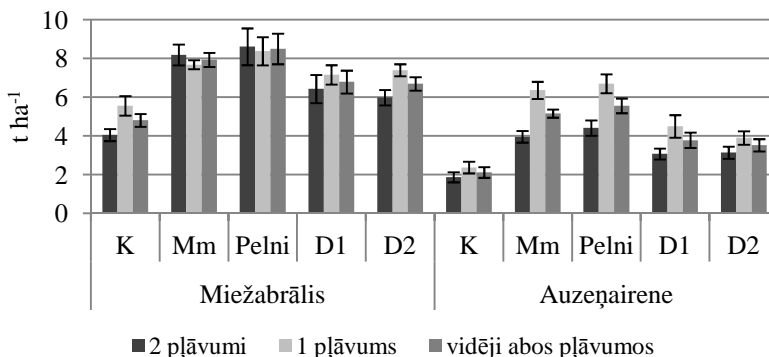
1. tabula

Zālaugu sausnas raža pirmajos divos izmantošanas gados, t ha⁻¹

| Zālaugu suga | Variants | 1. izmantošanas gads | | 2. izmantošanas gads | |
|--------------|--------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | kopā divos pļāvumos | vienā pļāvumā | kopā divos pļāvumos | vienā pļāvumā |
| Miežabrālis | Kontrolē | 4.08 ^{BCDE*} | 6.36 ^C | 4.01 ^{BCDE} | 4.74 ^{BCDE} |
| | Mm | 7.82 ^a | 8.56 | 8.54 ^{ade} | 6.77 ^a |
| | P | 8.57 ^{ade} | 10.0 ^{ad} | 8.62 ^{ade} | 6.75 ^a |
| | D1 | 6.32 ^{aC} | 7.44 ^C | 6.52 ^{aBC} | 6.86 ^a |
| | D2 | 6.2 ^{aC} | 7.66 | 5.74 ^{aBC} | 7.11 ^a |
| | RS _{0.05} | 1.96 | 2.32 | 1.47 | 1.01 |
| Auzeņairene | Kontrolē | 2.61 ^{BCDE} | 3.54 ^{BCDE} | 1.11 ^{BCDE} | 1.19 ^{BCDE} |
| | Mm | 4.26 ^a | 7.43 ^{ae} | 3.65 ^{ade} | 5.27 ^{ade} |
| | P | 5.02 ^{ade} | 7.73 ^{ae} | 3.78 ^{ade} | 5.66 ^{ade} |
| | D1 | 3.84 ^{aC} | 6.12 ^a | 2.27 ^{aBC} | 2.85 ^{aBC} |
| | D2 | 3.76 ^{aC} | 5.31 ^{aBC} | 2.49 ^{aBC} | 2.48 ^{aBC} |
| | RS _{0.05} | 0.98 | 1.63 | 1.01 | 1.24 |

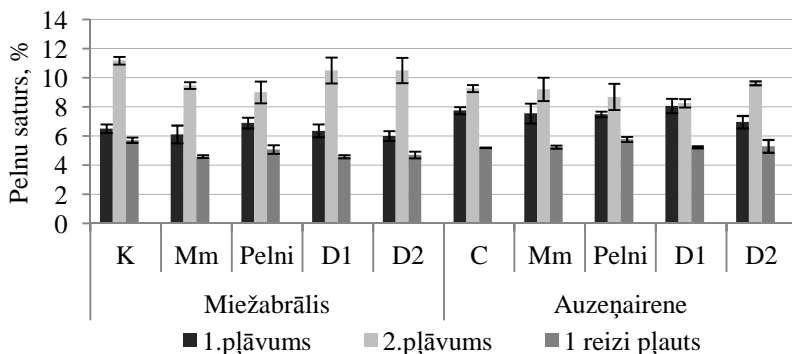
* – lielie burti norāda uz variantiem ar būtiski augstāku rezultātu; mazie burti – varianti ar būtiski zemāku rezultātu (p<0.05).

Tas skaidrojams gan ar bargajiem ziemošanas apstākļiem 2013./2014. gada sezonā, kad pieturējās ilgstošs kailsals, gan nepietiekamo nokrišņu daudzumu vasaras mēnešos. Visi mēslojuma zeltiņi nodrošināja būtisku sausnas ražas pieaugumu abām zālaugu sugām salīdzinājumā ar kontroles variantu (1. att.).



1. att. Zālaugu sausnas raža vidēji divos zeltiņā izmantošanas gados.

Visi mēslošanas līdzekļi sekmēja būtisku biomasas sausnas pieaugumu, augstāko efektivitāti nodrošināja pelnu un minerālmēslu izmantošana. Digestāta mēslojums, izmantots gan vienu reizi sezonā, gan dalīti, kopumā nodrošināja būtisku sausnas ražas pieaugumu, tomēr rezultāti atpalika no iepriekš minētajiem mēslojumu variantiem. Tas rosina domāt, ka, izmantojot digestātu virspusēji bez tūlītējas iestrādes augsnē, notiek daļēja ātri gaistošo slāpekļa formu emisija. Salīdzinot sausnas ražas starp sugām, ražīgāks izrādījās miežabrālis (2. att.).



2. att. Zālaugu sausnas pelnu saturs atšķirīgos pļaušanas režīmos.

Viens no būtiskiem biomasas kvalitātes rādītājiem ir pelnu saturs. Mūsu izmēģinājumā tas svārstījās 4.0–11.2% robežās. Zemākais pelnu saturs un līdz ar to arī kvalitatīvāks kurināmā izejmateriāls tika iegūts miežabrālim, pļaujot to vienu reizi sezonā. Atkarībā no mēslošanas varianta pelnu saturs svārstījās 4.0 līdz 5.4% robežās.

Secinājumi

Augstākā sausnas raža ar zemāko pelnu saturu tika iegūta miežabrālim, pļaujot to vienu reizi sezonā. Abām zālaugu sugām augstāko produktivitāti nodrošināja minerālmēslu un koksnes pelnu izmantošana.

Literatūra

1. Alburquerque, J.A., Fuente, C., Ferrer-Costa, A., Carrasco, L., Cegerra, J., Abad, M., Bernal, M.P. (2012). Assessment of the fertiliser potential of digestates from farm and agroindustrial residues. *Biomass and Bioenergy*, 40, pp. 181–189.
2. Roy, R.N., Finck, A., Blair, G.J., Tandon, H.L.S. (2006). *Plant nutrition for food security. A guide for integrated nutrient management*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 348 p.