

Latvijas Lauksaimniecības universitāte  
Lauksaimniecības fakultāte  
SIA „LLU mācību un pētījumu saimniecība „Vecauce””



Ražas svētki „Vecauce – 2014”

*Lauksaimniecības zinātne jaunajā plānošanas  
periodā*

Zinātniskā semināra rakstu krājums

Vecauce – 2014

Ražas svētki „Vecauce – 2014”: Lauksaimniecības zinātne jaunajā plānošanas periodā. Zinātniskā semināra rakstu krājums. Jelgava, LLU, 2014. – 77 lpp.  
ISBN 978-9984-48-158-6. E-ISBN 978-9984-48-169-2

Atbildīgie par izdevumu:

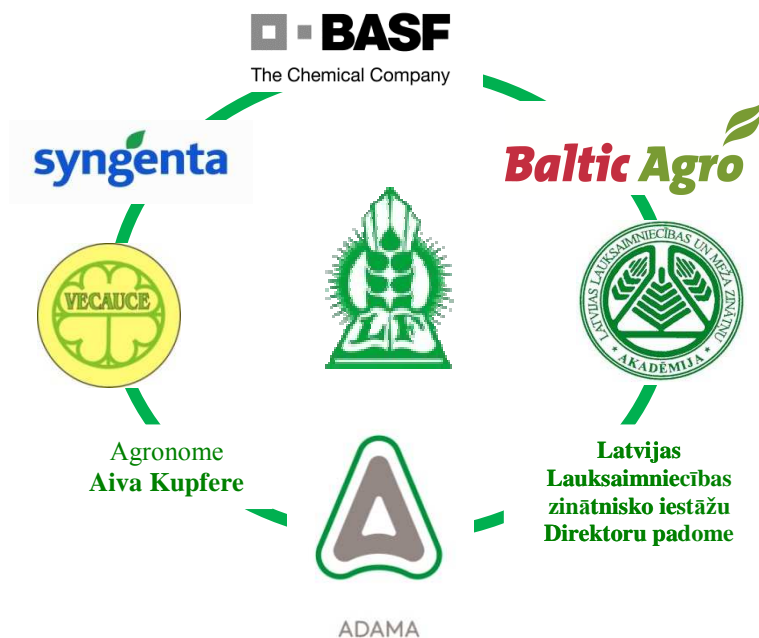
Zinta Gaile, LLU Agrobiotehnoloģijas institūts

Dace Šterne, LLU Agrobiotehnoloģijas institūts

Aldis Kārklīšs, LLU Augsnes un augu zinātņu institūts

Par rakstu saturu pilnībā atbild autori

## Semināra organizatori un atbalstītāji



© Latvijas Lauksaimniecības universitāte (LLU), 2014

Makets: Dace Šterne

Vāku dizains: Inese Gura

4. vāka foto: Eduards Kapša

Tirāža 300 eks.

Iespiests: SIA Drukātava,

Liliju iela 95/1, Mārupe, LV 2167

## Saturs

Ievads.....	5
Ražas svētku programma.....	6
<b>Zinātnisko pētījumu rezultāti.....</b>	<b>8</b>
Bankina B., Katamadze A., Katamadze M., Kreita Dz. Lauka pupu ( <i>Vicia faba</i> L. var. <i>minor</i> ) slimības un to ierosinātāji Latvijā.....	8
Apše J. Lāceņu un ziemeļu kauleņu kultivēšana Somijā.....	12
Cielava L., Jonkus D., Paura L. Somatisko šūnu skaita ietekme uz Latvijas brūnās šķirnes govju ilgmūžību.....	16
Gailis J., Turka I. <i>Bembidion</i> ģints skrejvaboļu (Coleoptera: Carabidae) fenoloģija atšķirīgi apsaimniekotos ziemas kviešu sējumos.....	20
Kārklīšs A., Ruža A. Augsnē esošā slāpekļa pieejamība kultūraugiem.....	24
Liniņa A., Ruža A. Meteoroloģisko apstākļu un slāpekļa mēslojuma ietekme uz ziemas kviešu graudu lipekli un tā kvalitāti.....	28
Lazdiņa D., Bārdule A., Rancāne S., Stesele V., Dzene I., Kaļeņikovs P., Sisenis L. Pamatmēslojuma ietekme uz komerciālo kārklu klonu attīstību pirmajā aprītē.....	32
Parfianovičs M., Kairiša D. Staltbrīžu govju eksterjera vērtēšana.....	36
Petrovska S., Jonkus D. Dažādu laktāciju govju piena produktivitātes izmaiņas laktācijas sākuma fāzē.....	40
Rancāne S., Kārklīšs A., Lazdiņa D., Bērziņš P. Mēslošanas ietekme uz miežabrāļa ( <i>Phalaris arundinacea</i> L.) un auzeņairesnes ( <i>Festulolium pabulare</i> ) biomasas ražu.....	44
Sausserde R. Izsējas normas ietekme uz ārstniecības kliņģerīšu ( <i>Calendula officinalis</i> L.) ziedu diametru.....	48
Zeipiņa S., Alsiņa I., Lepse L., Dūma M. C vitamīna dinamika nātrēs ( <i>Urtica dioica</i> L.).....	52
Ruska D., Jonkus D. Urīnvielas satura pienā izmantošana integrētas saimniekošanas apstākļos.....	56
<b>Hronika.....</b>	<b>61</b>
Ieviņš I. Lauksaimniecība – izaicinājumu pilnā nozare.....	61
Balodis O. LLU MPS „Vecauce” lauka izmēģinājumi 2014. gadā.....	63

Eihvalde I. Studiju darbs LLU MPS „Vecauce” 2013./2014. gadā .....	64
Gaile Z. Lauksaimniecības fakultāte virzībā uz izaugsmi .....	65
Katamadze M. Lauksaimniecības fakultātes mācību un pētījumu saimniecības „Pēterlauki” darbība 2014. gadā .....	67
Rozīte L. ZMC „Mušķi” darbs un sasniegumi 2014. gadā .....	68
Jansone B. 2014. gads Zemkopības zinātniskā institūta dzīvē .....	69
Ieviņš Ģ. Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs 2014. gadā: nostiprinot pozīcijas starp zinātni un praksi .....	70
Jansone I. Pārmaiņu vēsmas Stendē .....	71
Kaufmane E., Lesiņa I. Kritika dod stimulu attīstībai! .....	72
Kronberga A., Skrabule I. Attīstības tendences Priekuļos .....	73
Lepse L., Lepsis J., Laugale V. Zinātnisko pētījumu tēmas Pūrē 2014. gadā .....	74
Stramkale V. Latgales Lauksaimniecības zinātnes centrs 2014. gadā .....	75
Siliņš Ģ. Lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skate – konkurss 2014. gadā .....	76

## Ievads

### *Semināra moto: Lauksaimniecības zinātne jaunajā plānošanas periodā*

Skarbs 2014. gads ir bijis kā pret lauksaimniekiem, tā arī pret lauksaimniecības zinātniekiem. Vieni cieta ziemāju nepārziemošanas un citu īpatnējās ziemas nodarītu bojājumu dēļ, kā arī no vasaras lietavu izraisītiem traucējumiem vasarāju ražas veidošanā vai tās novākšanā, bet otri – saņēma aukstas dušas šalti starptautiskajā zinātnes vērtējumā. Kā vieniem tā otriem kārtējie pārbaudījumi liek mobilizēties, strādāt vēl radošāk, lai nākotnē gan ražošanas uzņēmumi, gan zinātniskās institūcijas būtu stipras gan nacionālā, gan starptautiskā līmenī. Daudzos gadījumos stipri ir tie, kas strādā kopā, jo kopīgiem spēkiem var padarīt vairāk. Un te var būt visdažādākie varianti – kopā var strādāt vairākas zinātniskās institūcijas ne tikai lielu projektu īstenošanā, un kopā var strādāt arī zinātnieki ar ražotājiem, risinot nozarei svarīgus jautājumus. Abos virzienos paredzamas darbības jaunajā plānošanas periodā. Taču, lai ko arī darītu lauksaimniecības nozarē un zinātnē iesaistītie, jautājums par nacionālā finansējuma nepietiekamību, uz ko strikti norādīja eksperti, paliek atklāts.

Prieku arī šogad sagādāja gan jauniešu vēlme studēt lauksaimniecību, kas ļāva Lauksaimniecības fakultātei nokomplektēt pilnas grupas gan pamatstudijās, gan maģistrantūrā, gan arī doktorantu sasniegumi, iegūstot grādu (I. Grāvīte, D. Ruska) un cenšoties pēc stipendijām (D. Konavko, J. Gailis). Mudinām visus maģistrantus un doktorantus, kas pabeiguši teorētiskās studijas, sakoncentrēt spēkus maģistra vai promocijas darba uzrakstīšanai un aizstāvēšanai. Neko nelīdz sekmīga studiju gaita un laikā iesniegti pārskati, uzvaras konkursos, pat publikācijas augsta līmeņa žurnālos, ja nav šī noslēguma – aizstāvētā maģistra vai doktora grāda. Jaunajā plānošanas periodā vēlām spēku šim solim, kad „suns ir pārkāpts, bet vēl jāpārkāpj tā astei”.

Pateicamies gan 2014. g. lauka izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skates – konkursa organizatoriem (īpaši Ģ. Siliņam) un dalībniekiem, gan doktorantu konkursa vērtēšanas komisijai. Visiem novēlam izturību turpmākajā darbā, stiprinot lauksaimniecības nozari, izglītību un zinātni!

Paldies sadarbības partneriem – organizatoriem un sponsoriem semināra organizēšanai un rakstu krājuma izdošanai!

### **Zinātnisko rakstu recenzenti**

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1. Bankina Biruta | 7. Kreišmane Dzidra |
| 2. Balode Antra   | 8. Līpenīte Ināra   |
| 3. Degola Lilija  | 9. Šterne Dace      |
| 4. Jonkus Daina   | 10. Trūpa Aiga      |
| 5. Kārkliņš Aldis | 11. Turka Ināra     |
| 6. Kairiša Daina  |                     |

## Ražas svētku „Vecauce – 2014” programma

2014. gada 6. novembrī

### I Zinātnisks seminārs (14:00 – 17:00)

#### Referāti

- Jermolajeva E. Lauksaimniecības zinātne LLU – sasniegumi un attīstības iespējas
- Kārklīņš A., Ruža A. Augsnē esošā slāpekļa pieejamība kultūraugiem
- Zute S., Vīcupe Z., Zariņa L., Piliksere D., Mintāle Z., Dudele I. Jaunākais par vējauzu izplatību Latvijā
- Bankina B., Katamadze A., Katamadze M., Kreita Dz. Lauka pupu (*Vicia faba* L. var. *minor*) slimības un to ierosinātāji Latvijā
- Gailis J., Turka I. Skrejvaboles (Coleoptera: Carabidae) – integrētās augu aizsardzības elementi
- Kairiņa D., Adamovičs A., Valdovska A., Pilvere I. Projektā ELFLA „Piena un gaļas konkurētspējīga un efektīva ražošana” paveiktais
- Apše J. Lāceņu un ziemeļu kauleņu kultivēšana Somijā un audzēšanas iespējamība Latvijā
- Rivža B., Rašals Ī. Doktorantu konkursa rezultāti 2014. gadā
- Siliņš Ģ., Lapiņš D., Rivža B. Latvijas lauksaimniecības zinātnisko institūciju Direktoru padomes organizētā zinātnisko institūciju un laboratoriju skates – konkursa rezultātu rezumējums

#### Stenda referāti

- Alsiņa I., Dubova L., Šteinberga V., Karlovska A., Strauta L. *Rhizobium leguminosarum* celmu izmantošanas efektivitātes novērtējums cūku pupām
- Bleidere M., Gaile Z., Legzdiņa L. Miežu genotipu adaptivitāte un ražas stabilitāte atšķirīgos audzēšanas apstākļos
- Brunava L., Zute S. Latvijā audzēto auzu šķirņu graudu rupjuma frakciju, ražas parametru un kvalitātes raksturojums
- Cielava L., Jonkus D., Paura L. Somatisko šūnu skaita ietekme uz Latvijas brūnās šķirnes govju ilgmūžību
- Jonkus D., Piliņa K. Latvijas šķirnes dažādu genotipu kazu piena izslaukuma un piena sastāva analīze.
- Kalniņa I., Strautiņa S. FVG tipa augsto tuneļu izmantošanas iespējas zemeņu agrākas ražas ieguvei Latvijā
- Lapiņš D., Timofejeva I., Putniece G., Bērziņš A., Sanžarevska R., Sprincina A. LLU MPS Vecauce sējumu 7HN nezāļainības raksturojums 2013. un 2014. gadā

- Lazdiņa D., Bārdule A., Rancāne S., Stesele V., Dzene I., Kaļeņikovs P., Sisenis L. Pamattmēslojuma ietekme uz komerciālo kārklu klonu attīstību pirmajā aprītē
- Liniņa A., Ruža A., Kunkulberga D., Rakčejeva T. Meteoroloģisko apstākļu ietekme uz ziemas kviešu pilngraudu miltu proteīna saturu un mīklas fizikālajām īpašībām, izmantojot Brabendera farinogrāfu
- Moročko-Bičevska I., Konavko D., Sokolova O. Smiltserkšķu slimības un to ierosinātāji Latvijā
- Parfianovičs M., Kairiša D. Staltbriežu govju eksterjera pazīmju vērtēšana.
- Petrovska S., Jonkus D. Dažādu laktāciju govju piena produktivitātes izmaiņas laktācijas sākuma fāzē
- Ralle B. Kukaiņi un to attīstība *Anthonomus rubi* bojātajos zemeņu pumpuros zemeņu stādījumā Latvijā: pirmie rezultāti
- Rancāne S., Kārklīšs A., Lazdiņa D., Bērziņš P. Mēslošanas ietekme uz miežabrāļa (*Phalaris arundinacea* L.) un auzeņairenes (*Festulolium pabulare*) biomasas ražu
- Rancāne S., Gūtmane I., Bērziņš P., Stesele V., Dzene I. Enerģētisko augu biomasas ražas vērtējums atkarībā no mēslošanā izmantotajiem atkritumproduktiem
- Ruska D., Jonkus D. Urīnvielas saturs pienā izmantošana integrētas saimniekošanas apstākļos
- Ruža A. Slāpekļa mēslojuma normu ietekme uz barības vielu izmantošanas rādītājiem vasaras miežu sējumos
- Sausserde R. Izsējas normas ietekme uz ārstniecības kliņģerīšu (*Calendula officinalis* L.) ziedu diametru
- Sokolova O., Moročko-Bičevska I. Metodes izstrāde bumbieru šķirņu rezistences un *Venturia pyrina* virulences novērtēšanai *in-vitro*
- Treikale O., Javoīša B., Pugačeva J., Vigule Z., Feodorova-Fedotova L. *Fusarium* sugas un mikotoksīni graudaugos Latvijā
- Treikale O., Gulbis K., Javoīša B., Pugačeva J., Vigule Z. Kukurūzas sauspilnkumainība *Helminthosporium turcicum* Latvijā
- Vojevoda L., Šteinberga V., Dubova L. Organiskas izcelsmes produktu ietekme uz augsnes mikrobioloģisko aktivitāti kartupeļu stādījumā
- Zeipiņa S., Alsiņa I., Lepse L., Dūma M. C vitamīna dinamika nātrēs (*Urtica dioica* L.)

## 2014. gada ražas izstāde un atsevišķu eksponātu degustācija

### II Saviesīgā daļa no 17:30

## Zinātnisko pētījumu rezultāti

### Lauka pupu (*Vicia faba* L. var. *minor*) slimības un to ierosinātāji Latvijā The Diseases of Faba Bean (*Vicia faba* L. var. *minor*) and Their Causal Agents in Latvia

*Biruta Bankina*<sup>1</sup>, *Artūrs Katamadze*<sup>1</sup>,  
*Merabs Katamadze*<sup>3</sup>, *Dzintra Kreiņa*<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Latvijas Lauksaimniecības universitātes Lauksaimniecības  
fakultāte, <sup>2</sup>Latvijas Lauksaimniecības universitātes mācību un  
pētījumu saimniecība „Pēterlauki”

**Abstract.** High occurrence of faba bean diseases is observed in production fields in Latvia, but investigations of the diseases have not been done yet. The aim of the presented research was to determine the development of faba bean diseases depending on cultivar, as well as to identify the causal agents of leaf diseases. Field trials were carried out at the Study and Research Farm „Peterlauki” of the Latvia University of Agriculture. Three cultivars ‘Laura’, ‘Isabell’ and ‘Boxer’ were tested. The severity of diseases and the value of the area under diseases progress curve (AUDPC) were calculated, obtained data was processed by analysis of variance. Pure cultures of pathogens were obtained and pathogens were identified according to their cultural features. Development of diseases started at the stage of flowering and continued until ripening. The most important disease was leaf blotch. Tendencies of diseases development were similar for all tested varieties; however, ‘Laura’ was significantly more susceptible to leaf blotch. Pure cultures of pathogens were obtained from damaged leaf tissues. The obtained isolates were divided into two groups according to their morphological features. Colonies of *Botrytis* were white, the medium was not coloured, and typical signs (black sclerotia) of the pathogen were found. Colonies of *Alternaria* were grey, the medium was olive-grey, and typical conidia developed in pure cultures. Further investigations are needed to identify the species of pathogens and harmfulness of diseases under conditions of Latvia.

**Key words:** *Botrytis* spp., *Alternaria* spp., cultivars, severity.

#### Ievads

Lauka pupu (*Vicia faba* L. var. *minor*) sējplatības pēdējos gados ir palielinājušās, taču, pieaugot platībām, palielinās kaitīgo organismu izplatības risks. Ražošanas sējumos uz pupu lapām un pākstīm novēroti plankumi, taču Latvijā nav veikti pētījumi par slimību sastopamību, postīgumu un nav skaidrs,



kuri patogēni ir slimību ierosinātāji. Pasaulē par nozīmīgāko un postīgāko pupu slimību uzskata šokolādes lapu plankumainību (chocolate spot), ko ierosina *Botrytis fabae* Sardiņa (Stoddard et al., 2010), taču ir sastopamas arī citas *Botrytis* sugas (Zhang et al., 2010). Atsevišķos gadījumos piemin arī rūsu, ko ierosina *Uromyces viciae-fabae* (Pers.) J. Schröt (Sillero et al., 2010; Emaran et al., 2011). Citas slimības uzskata par mazāk nozīmīgām.

Latvijā līdz šim pētījumi par pupu slimībām nav veikti, diemžēl arī Eiropā, it īpaši Ziemeļeiropā un Centrāleiropā, lauka pupu slimības pēdējos gados tikpat kā nav pētītas.

Pētījuma mērķis bija noteikt slimību attīstību atkarībā no šķirnes un identificēt slimību ierosinātājus.

### **Materiali un metodes**

Pētījumi veikti LLU MPS „Pēterlauki” 2014. gada veģetācijas sezonā. Iekārtots vienfaktora izmēģinājums četros atkārtojumos, katra lauciņa lielums 10.5 m<sup>2</sup>. Salīdzinātas trīs lauka pupu šķirnes: ‘Laura’, ‘Isabell’, ‘Boxer’.

Pupas iesētas 22. aprīlī pēc melnās papuves; izsējas norma – 45 dīgtspējīgas sēklas uz 1 m<sup>2</sup>, 1000 sēklu masa 690 g, sējas dziļums 5 – 6 cm. Pirms sējas iestrādāts kompleksais minerālmēslojums 30 kg N ha<sup>-1</sup>, 30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> un 30 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>.

Nezāles ierobežotas ar herbicīdu Stomps e.k. (pendimetalīns, 330 g L<sup>-1</sup>) 2.5 L ha<sup>-1</sup>, kaitēkļu ierobežošanai lietots Fastaks 50 e.k. (alfa-cipermetrīns, 50 g L<sup>-1</sup>) un Bulldoks 025 e.k. (beta ciftutrīns, 25 g L<sup>-1</sup>), kā arī divas reizes lietots ārpussakņu mēslojums, kas satur mikroelementu boru.

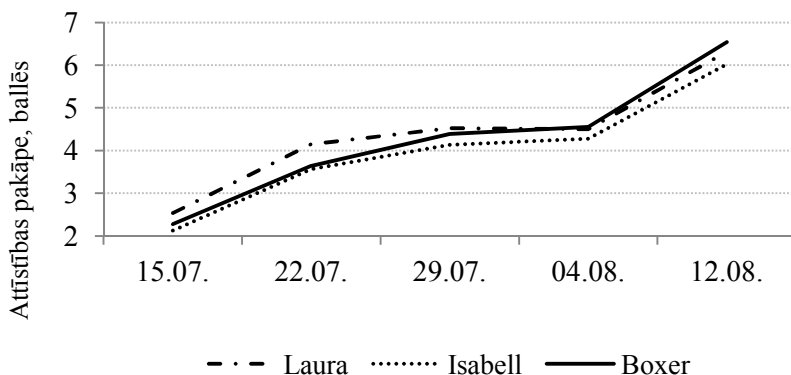
Parādoties pirmajiem slimību simptomiem, regulāri noteikta lapu plankumainības izplatība un attīstības pakāpe. Katrā atkārtojumā randomizēti izvēlēti 20 augi, kuriem noteikta slimības attīstības pakāpe pēc 10 ballu skalas, kur 0 – slimības simptomi nav novēroti, 9 – lapas pilnībā pārklātas ar plankumiem, nobrūnējušas. Slimības ietekmes novērtēšanai visā veģetācijas periodā rēķināta AUDPC (laukums zem slimības attīstības līknes) vērtības katram atkārtojumam (Bankina, Turka, 2013). Rezultātu būtiskums novērtēts, izmantojot ANOVA vienfaktora dispersijas analīzi.

Slimību ierosinātāju identifikācijai no simptomātiskiem augiem iegūtas patogēnu tīrkultūras. Izolācija veikta uz kartupeļu dekstrozes agara. Patogēni identificēti pēc tīrkultūras un sporu morfoloģiskajām pazīmēm.

### **Rezultāti un diskusija**

Pirmie slimības simptomi – sīki, izkaisīti sarkanbrūni plankumi visu triju šķirņu pupu sējumos novēroti ziedēšanas sākumā. Uz vecākajām lapām atrasti tumšāki plankumi ar koncentriskiem riņķiem. Pakāpeniski plankumi kļuva lielāki, saplūda kopā un pupu nogatavošanās laikā slimības attīstības pakāpe pārsniedza sešas balles (1. att.). Arī citās valstīs, kur pētīta lapu plankumainību dinamika, ir iegūti līdzīgi rezultāti – kritiskais periods ir sākot no ziedēšanas līdz gatavībai (Sahile et al., 2008).

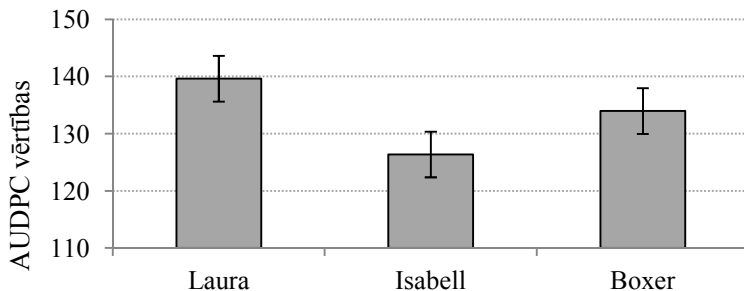
Veģētācijas perioda beigās visu šķirņu sējumos novērota arī rūsa (ier. *Uromyces viciae-fabae*), taču attīstības pakāpe nepārsniedza divas balles, un vismaz 2014. gadā rūsa neietekmēja ražas lielumu.



1. att. Pupu lapu plankumainību attīstības īpatnības atkarībā no šķirnes.

Ir veikti pētījumi par lauka pupu rezistenci pret šokolādes plankumainību un rūsu, tomēr izturīgas šķirnes pagaidām ražošanā nav ieviestas (Sillero et al., 2010).

Slimību attīstība visu triju šķirņu sējumos noritēja līdzīgi (1. att.), tomēr, visā 2014. gada veģētācijas periodā šķirnei ‘Laura’ lapu plankumainību attīstības pakāpe bija lielāka. Atšķirības AUDPC vērtībā pierāda, ka ‘Laura’ bija būtiski ieņēmīgāka (2. att.).



2. att. Pupu lapu plankumainību attīstība (izteikta kā AUDPC – laukums zem slimības attīstības līknes) atkarībā no šķirnes.

Pupu sējumos tika novēroti divējādi lapu plankumi, taču atšķirības nebija izteiktas un precīza identifikācija tikai pēc ārējām pazīmēm nebija iespējama, tādēļ no bojātajiem lapu audiem iegūtas patogēnu tīrkultūras.

Tika iegūtas divas atšķirīgas izolātu grupas – vienā gadījumā kolonijas bija gaišas, pūkainas, barotni nekrāsoja, sēņu kolonijās masveidā izklidēti melni sklerociji. Saskaņā ar literatūras datiem, šādas kolonijas veido patogēni no *Botrytis* ģints (Zhang et al., 2010).

Otrās grupas izolāti veidoja pelēku koloniju, barotne krāsojās olīvzaļa līdz pelēka, tika atrastas arī tipiskās konīdijas, kas atbilst *Alternaria* ģints patogēniem.

### Secinājumi

Lapu plankumainības ir nozīmīga slimība lauka pupu sējumos. Slimību attīstības pakāpe ir atkarīga no šķirnes. Lapu plankumainības ierosina *Botrytis* spp. un *Alternaria* spp. Nepieciešami tālāki pētījumi, lai precīzi noteiktu patogēnu sugas un skaidrotu slimību postīgumu Latvijas apstākļos.

### Literatūra

1. Bankina, B., Turka, I. (2013). *Augu slimību un kaitēkļu uzskaites metodes*. LLU, Jelgava, 24 lpp.
2. Emeran, A.A., Sillero, J.C., Fernández-Aparicio, M., Rubiales, D. (2011). Chemical control of faba bean rust (*Uromyces viciae-fabae*). *Crop Protection*, 30, pp. 907–912.
3. Sahile, S., Ahmed, S., Fininsa, C., Abang, M.M., Sakhaja, K. (2008). Survey of chocolate spot (*Botrytis fabae*) disease of faba bean (*Vicia faba* L.) and assesment of factors influencing disease epidemics in northern Ethiopia. *Crop Protection*, 27, pp. 1457–1463.
4. Sillero, J.C., Villegas-Fernandez, A.M, Thomas, J., Rojas-Molina, M.M., Emeran, A.A., Fernandez-Aparico, M., Rubiales, D. (2010). Faba bean breeding for disease resistance. *Field Crops Research*, 115, pp. 297–307.
5. Stoddard, F.L., Nicholas, A.H., Rubiales, D., Thomas, J., Villegas-Fernandez, A.M. (2010). Integrated pest management in faba bean. *Field Crop Research*, 115, pp. 308–318.
6. Zhang, J., Wu, M.D., Li, G.Q., Yu, L., Jiang, D.H. (2010). *Botrytis fabiopsis*, a new species causing chocolate spot of broad bean in central China. *Mycologia*, 102(5), pp. 114–126.

## Lāceņu un ziemeļu kauleņu kultivēšana Somijā Cultivation of Cloudberries and Arctic Bramble in Finland

*Jana Apše*

Latvijas Lauksaimniecības universitātes  
Augsnes un augu zinātņu institūts

**Abstract.** Interest in cloudberries *Rubus chamaemorus* L. has recently increased in the world and Latvia because development of this industry could increase regional economic growth. However, there are many unknown issues in this industry, even in a global context. Meanwhile, researches of cloudberry and Arctic bramble (*Rubus arcticus* L.) cultivation in Latvia practically do not exist. Cultivation of different cloudberry varieties would be a good opportunity of bog re-cultivation, opening the way for specific “niche” products with high added value. In the University of Eastern Finland there was a study where five substrates, five fertilizers and nine genotypes (varieties, hybrids) were tested for influence on the Arctic bramble growth and development, and biochemical parameters of berry, as well as fertilizer and clones impact on productivity and fruit quality of cloudberry. I had a chance to take part in an experience exchange project called “Leonardo da Vinci” where I had an opportunity to visit the University of Kuopio, Department of Pomiculture, where I met with my colleagues and learned the development of methodology, as well as the problems that arise during the cultivation of both species.

**Key words:** *Rubus* cultivation, cultivars, fertilization, peat lands.

### Ievads

**Lāceņu** (*Rubus chamaemorus* L.) kultivēšana aizsākusies aptuveni pirms 55 gadiem Norvēģijā un Somijā, vēlāk arī Ziemeļamerikā. Tomēr tas ir relatīvi īss periods un lāceņu audzēšana ir savos pirmsākumos visā pasaulē.

Savvaļā lāceņu produktivitāte ir zema – 30 – 50 kg ha<sup>-1</sup> ogu, ar izteiktām ražas svārstībām starp gadiem. Tās kāpināšanā liela nozīme ir klonu selekcijai, piemērotas agrotehnikas nodrošināšanai, kā arī mēslošanas tehnoloģijai. Norvēģijā veikts nopietns selekcijas darbs, lai izveidotu sievišķās un vīrišķās formas šķirnes (Hoppula et al., 2006). Somijā atlasītas perspektīvas savvaļas lāceņu formas (*hermaphrodite plants*), kurām apputeksnēšanās norit veiksmīgāk. Atrasti arī lāceņu kloni ar sarkanām ogām. Lāceņu šķirņu ražība ievērojami pieaug – pat 24 reizes. Tādēļ interesentiem neiesaka vākt savvaļas klonus un censties tos audzēt. Selekcijas darba rezultāti ir ievērojami, kas nozīmē veiksmīgāku augu apputeksnēšanos, lielāku ražību. Tas jāpatur prātā, ja ir vēlme izmēģināt ko jaunu. Tomēr jāatzīmē, kas lāceņu audzēšana ir liels izaicinājums un vienkārši tas nebūs.

Lāceņu izplatība pasaulē ir cirkumpolāra, un savvaļā augošās „māsas” Latvijā pieskaita pie purvu apofītiem (Laiviņš u.c., 2008). Savvaļā vīrišķie augi bieži savairojas vairākumā, tiem ir lielāki ziedi un skaista ziedēšana, bet ogas izpaliek. Dabā sievišķo augu ir tikai ap 25% vai pat mazāk. Visbiežāk tieši ar veiksmīgu apputeksnēšanos saistīts dabas areālos augošu lāceņu ražas lielums konkrētā gadā (Špats, 2005).

**Ziemeļu kaulenes** (*Rubus arcticus* L.) līdz 1918. gadam Latvijā bija sastopamas savvaļā, bet tagad šī suga ir pieskaitāma pie apdraudētajiem un aizsargājamiem augiem un iekļauta LV Sarkanās grāmatas 0 kategorijā. Savukārt Somijā ziemeļu kaulenes ir sastopama visā teritorijā un ir ļoti iecienītas sava aromātiskuma un garšas dēļ (H. Kokko, personīga komunikācija).

Darba mērķis ir iepazīstināt Latvijas interesentus ar Somijā izstrādātu ziemeļu kauleņu un lāceņu audzēšanas metodiku un problēmām, kas rodas kultivēšanas gaitā.

## **Materiāli un metodes**

**Lāceņu izpēte** veikta Somijas Austrumu universitātes botāniskajā dārzā Kuopio 2013. – 2014. gadā, ierīkojot izmēģinājumu veģetācijas traukos 10 variantos. Substrāts visiem variantiem bija vienāds (pH KCl 4.5). Mēslošanas līdzeklis – monokālīja fosfāts. Salīdzināti 10 lāceņu kloni, kas ievākti Somijas austrumos dabas parkos un nes šo vietu vārdus – Ranua, Laurii, Värtsilän Punainen (atrasta Krievijas pierobežā) u.c. Augu aizsardzības pasākumi izmēģinājumā netika pielietoti. Substrāta paraugos, septembrī, reakcija tika noteikta potenciometriski. Mēslošanas šķīdumam tika noteikta izšķīdušo sāļu koncentrācija (EC).

**Ziemeļu kauleņu izpēte** veikta 2013. – 2014. gadā atklātā laukā un siltumnīcā, augus kultivējot veģetācijas konteineros. Siltumnīcas augiem pievadīta pilienvēda laistīšanas sistēma un mēslošana tiek veikta ar fertigāciju. Pētījums tika iekārtots, izvēloties piecus atšķirīgus substrāta veidus, piecas mēslošanas shēmas. Substrātu reakcija no pH KCl 3.6 līdz 7.2. Ziemeļu kaulenes stādītas konteineros, pirms tam tos piepildot ar sagatavoto substrātu. Salīdzināti 45 varianti, kurus veido 5 dažādas šķirnes, 3 hibrīdi un viena perspektīva forma, kas turpmāk tekstā būs ar apzīmējumu ŠHF (skat. tabulu). Katrs salīdzināmais lauciņš tika veidots no 3 augiem, kas izvietoti cits citam blakus vienā konteinerā. Substrāta paraugos, februārī, reakcija tika noteikta potenciometriski. Mēslošanas šķīdumiem tika noteikta reakcija pH KCl un izšķīdušo sāļu koncentrācija. Augu aizsardzības līdzekļu (ALL) pielietojums primāri bioloģiskais, tomēr neiztika arī bez ķīmiskajiem AAL.

**Ziemeļu kaulenes kultivējot lauka apstākļos**, augi izvietoti konteineros trīs slejās, kuras izvietotas zem polikarbonāta nojumes. Katrā slejā konteineri novietoti viens pie otra vienā rindā divos stāvos (140 augi). Augiem pievadīta pilienvēda laistīšanas sistēma, vienlaicīgi nodrošinot arī mēslošanu. Pētījumā salīdzināja 3 šķirņu un 7 hibrīdu reakciju uz trīs atšķirīgiem substrātu veidiem.

Visiem augiem tika pielietota viena mēslošanas shēma. Substrātu reakcija no pH KCl 4.5 līdz 6.0. Pielietoja ķīmiskos AAL.

### Rezultāti un diskusija

Pētot augtenes ietekmi uz **lāceņu** augšanu un attīstību, jāņem vērā augu sakņu izvietojums. Kā norāda autori, līdz 60 cm dziļumam izvietota galvenā lāceņu sakneņu jeb rizomu masa (Hoppula et al., 2006). Tātad īpašību vēlamie parametri galvenokārt ir jānodrošina rizomu intensīvās augšanas slānī.

Pēc Kanādas zinātnieku pieredzes augsnes fizikālās īpašības ir nozīmīgas lāceņu kultivēšanai – kūdras sadalīšanās pakāpe, augsnes reakcija un gruntsūdens līmenis. Lācenēm nepieciešama labi aerēta un ūdens caurlaidīga, viegli sadalījusies kūdra H<sub>2</sub> – H<sub>4</sub> pēc humifikācijas skalas, un vides reakcija pH KCl 3.5 līdz 4.5. Jāpatur prātā, ka, pieaugot kūdras humifikācijai, gaisa caurlaidība, kā arī ūdens pieejamība samazinās, un pieaug substrāta blīvums. Piemērota vieta kultivēšanai būtu augsne ar zemu blīvumu jeb augsnes tilpummasu un augstu porainību (Theroux Rancourt et al., 2009). Savukārt, potenciālajiem audzētājiem, izvēloties stādīšanas vietu, jāuzmanās no kūdras platībām, kas laika gaitā stipri nosēdušās vai sablīvētas tehnikas darbības rezultātā.

**Ziemeļu kaulēņu** ražība ievērojami svārstās pa gadiem un atkarīga no temperatūras un mitruma nodrošinājuma veģetācijas laikā. Somijā analizēto substrātu un mēslojuma parametri attēloti tabulā.

Tabula

### Pētījumā iekļautās ziemēļu kaulēņu ŠHF\*, testētie substrāti un mēslojumu kombinācijas siltumnīcas apstākļos

Šķirne/ hibrīds/ forma	Substrāts		Mēslojums		
	materiāls	pH KCl	Apzī- mējums	pH KCl	EC, mS
‘Alli’ ‘Pima’ ‘Mesma’ ‘Mespi’ ‘Elpee’ ‘Mespi’ × 48 ‘Reiska’ × ‘Mesma’ ‘Mespi’ × ‘Reiska’ Nr.164	kūdra	3.6	A	5.6 – 6.0	1.6
	kūdra + Bokashi	4.6	B	5.5 – 6.1	1.4
	kūdra + ogles	4.3	C	5.7 – 5.9	2.1
	PRPP** + kūdra + ogles	5.1	D	5.6	1.7
	PRPP** + ogles	7.2	R	5.3 – 5.9	1.3

\* ŠHF – šķirnes, hibrīdi un perspektīvās formas

\*\* PRPP – papīra rūpniecības pārstrādes produkts

Igauņu zinātnieki izpētījuši, ka ziemeļu kaulenes labi aug arī minerālaugsnēs ar pH KCl no 4 līdz 5.5. Ražīgums no 190 – 380 kg ha<sup>-1</sup> ogu atkarībā no šķirnes (Karp et al., 1997). Veiksmīgākai apputeksnēšanai jāstāda vismaz divas šķirnes.

**Konstatētās problēmas.** Lāceņu kultivēšanā problēmas sagādā pavasara salnas, apputeksnēšanas, attiecība starp sievišķajiem un vīrišķajiem augiem. Ziemeļu kaulenēm siltumnīces apstākļos – baltblusiņas (*Trialeurodes vaporariorum*), parastās tīklērces (*Tetranychus urticae*), īstā miltrasa (*Peranospora rubi*), kas izraisa ziemeļu kaulēņu ogu sažūšanu un ievērojamus ražas zaudējumus. Lauka apstākļos – apputeksnēšanās problēmas (veidojas neattīstīti vai daļēji attīstīti kaulēņi), pelēkā puve (*Botryotinia fukeliana*) (H. Kokko, personīga komunikācija).

### Secinājumi

Pētījumi veģetācijas traukos dod iespēju nodrošināt vienādu substrāta un mēslojuma ietekmi uz visiem augiem, kas ir ļoti nozīmīga pie līdzīga tipa izmēģinājumiem. Tiek izslēgta augsnes atšķirīgu fizikālo un agroķīmisko parametru ietekme uz augiem. Tomēr rast atbildes uz aktuāliem jautājumiem lāceņu kultivēšanā tikai pēc pētījumiem veģetācijas traukos nebūtu korekti. Cita aina atklājas lauku pētījumos, kur darbojas visi iepriekšminētie apstākļi kopumā, kā arī svārstīgi un neprognozējami klimatiskie apstākļi. Agrotehnikas izpētes pētījumi pasaulē turpinās, lai atrastu piemērotāko lāceņu audzēšanas tehnoloģiju. Pētījumu ierīkošana ziemeļu kaulēņu šķirņu audzēšanas izpētei varētu sniegt atbildi, vai pašreizējie Latvijas klimatiskie apstākļi jau nav kļuvuši par siltu un līdz ar to nepiemērotu šīs sugas kultivēšanai.

### Literatūras saraksts

1. Hoppula, K., Pirinen, H., Miettinen, E. (2006). The domestication of the cloudberry – soil, NPK fertilization and cultivars. *NJF seminar 391. Fruits and berries: New crops and new uses. Non-traditional production and utilisation of fruits and berries*. Sweden, 18-20 September, 2006, pp. 16–21.
2. Karp, K., Starast, M., Varnik, R. (1997). The Arctic bramble (*Rubus arcticus* L.) the most profitable wild berry in Estonia. *Baltic Forestry*, 2, pp. 47–52.
3. Laiviņš, M., Bice, M., Krampis, I., Knape, Dz., Šulc, V. (2008). *Latvijas kokaugu atlants*. LU Bioloģijas institūts, Rīga. 76 lpp.
4. Špats A. (2005). Nezināmās lācenes – šķovenes: <http://www.spats.lv/2005/01/nezinamas-lacenes-skovenes/> – Resurss apraksts 2014. gada 30. septembrī.
5. Theroux Rancourt, G., Rochefort, L., Lapointe, L. (2009). Cloudberry cultivation in cutover peatlands: hydrological and soil physical impacts on the growth of different clones and cultivars. *Mires and Peat*, Vol. 5, pp. 1–16.

## Somatisko šūnu skaita ietekme uz Latvijas brūnās šķirnes govju ilgmūžību

### The Effect of Somatic Cell Amount on Longevity of Latvian Brown Cow Breed

*Lāsma Cielava<sup>1,2</sup>, Daina Jonkus<sup>1</sup>, Līga Paura<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Latvijas Lauksaimniecības universitātē

<sup>2</sup>LLKC Dobeles lauku konsultāciju birojs

**Abstract.** The aim of this study was to assess the level of somatic cell score (SCS) in milk of Latvian brown cow breed and determine the effect that it shows on cow productivity and functional longevity. Data was obtained from 783 Latvian brown breed cows within 83 dairy farms in all Latvian regions. Cows ending at least first lactation were included in data base. Data was obtained from the Latvian data centre. Milk productivity was expressed as energy corrected milk (ECM) yield in one productive life day and one life day. Functional longevity was defined as the number of days from the first calving to culling, death, or censoring. First lactation average somatic cell score was distributed in five different groups. Significant difference between cow longevity traits and productivity, between groups with less than 1 SCS in milk occurred. In this group average lifespan for cows was 2395 days and average lifetime milk yield was 19105.9 kg ECM.

**Key words:** somatic cell score, functional longevity, milk productivity.

#### Ievads

Slaucamo govju ilgmūžība ir nozīmīgs ekonomisks un saimniecisks rādītājs. Lai nodrošinātu govju pēc iespējas ilgstošāku izmantošanu, ir jāņem vērā visi šo rādītāju ietekmējošie faktori. Pēdējā laikā gan Eiropā, gan pasaulē ilgmūžība kā faktors ir iekļauta govju ciltsdarba programmās, jo, palielinoties dzīvnieku audzēšanas un turēšanas intensifikācijai, govju vidējais mūža ilgums ir samazinājies. Latvijā pašlaik ir pēģināta tikai sakarība starp piena produktivitāti, mūža ilgumu un eksterjeru, tāpēc ir lietderīgi izveidot priekšstatu par to, kādā mērā katrs faktors ietekmē to, cik ilgu laiku katrs dzīvnieks varētu ražot produkciju.

Slaucamo govju potenciālo mūža garumu ietekmē gan ģenētiskie, gan ārējās vides faktori. Arī palielināts somatisko šūnu skaits (SSS) pienā norāda uz dažādām govju veselības problēmām, kā rezultātā govis tiek priekšlaicīgi brāķētas (Hanks, Biggs, 2009). Pienā somatiskās šūnas ir vienmēr, taču, lai piens tiktu atzīts kā kvalitatīvs, tajā SSS nedrīkst pārsniegt 400 000, tomēr veselā ganāmpulkā 1 mL piena SSS nevajadzētu būt augstākam par 200 000. Dažādu traumu un iekaisumu rezultātā rodas tesmens saslimšana, ko sauc par mastītu (Archer et al., 2013; Banga et al., 2014).



**Pētījuma mērķis:** noskaidrot somatisko šūnu skaita ietekmi uz Latvijas brūnās šķirnes govju mūža garumu un piena produktivitāti.

### **Materiāli un metodes**

Pētījumā izmantoti dati par 783 Latvijas brūnās šķirnes dažādas asinības govīm, kuras dzimušas laika posmā no 2002. – 2006. gadam un ir noslēgušas vismaz vienu laktāciju. Datu bāze tika veidota, izmantojot Lauksaimniecības datu centra (LDC) rīcībā esošos datus par Latvijas brūnās šķirnes govīm. No datu bāzē esošās informācijas tika aprēķināti ilgmūžības rādītāji – mūža garums, produktīvā mūža garums, kā arī slaucamo govju piena produktivitāti raksturojošie rādītāji – mūža produktivitāte, produktivitāte vienā mūža dienā, produktīvā mūža dienā un slaukšanas dienā.

Govju piena produktivitātes raksturošanai izmantojām enerģētiski korigēto piena daudzumu (EKP, kg), ko aprēķinājām, izmantojot (1) formulu:

$$EKP = izslaukums \times \frac{[(0.383 \times \text{tauki, \%}) + (0.242 \times \text{olbaltumvi elas, \%})]}{3.14} \quad (1)$$

Piena kvalitātes raksturošanai izmantoja somatisko šūnu skaitu, kuru izteica somatisko šūnu standartizētās vienībās (SCS):

$$SCS = \log_2 \left( \frac{S\check{S}S}{100} \right) + 3 \quad (2)$$

Govju mūža piena produktivitātes raksturošanai izmantoja aprakstošās statistikas rādītājus: vidējo aritmētisko un standartklūdu.

Faktoru būtiskumu noteica, izmantojot Bonferroni testu. Faktoru ticamība noteikta pie būtiskuma līmeņa  $\alpha = 0.05$ ; 0.01; 0.001. Faktoru ietekme kā būtiska novērtēta, ja  $p < \alpha$ . Būtiskās atšķirības starp faktora gradāciju klasēm tabulās apzīmētas ar dažādiem alfabēta burtiem (<sup>A,B,C</sup> utt.) augšrakstā.

Datu matemātiskā apstrāde veikta, izmantojot SPSS programmu paketi.

### **Rezultāti un diskusija**

Dažādās saimniecībās esošām govīm būtiski atšķiras turēšanas un ēdināšanas apstākļi, kas var ietekmēt arī somatisko šūnu skaitu pienā. Pētījumā noskaidrots, ka, palielinoties somatisko šūnu skaitam pienā jau pirmajā laktācijā, tiek novērota būtiska ietekme ne tikai uz govju mūža garumu, bet arī uz piena produktivitāti gan visā mūžā, gan vienā mūža un produktīvā mūža dienā. Vidējie govju produktivitātes un ilgmūžības rādītāji doti 1. tab.

1. tabula

**Govju mūža garuma un enerģētiski korigētā piena (EKP) daudzuma vidējie rādītāji no ganāmpulkiem izslēgtajām govīm (N=783)**

Pazīme	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Min	Max	V, %
Mūža garums, dienas	2239.0 ± 25.46	1025	4879	31
Mūža EKP, kg	16302.5 ± 371.29	1283	67845	63
EKP mūža dienā, kg	6.7 ± 0.10	1	15	33
Produktīvā mūža garums, dienās	1379.3 ± 24.93	360	4022	50
EKP produktīvā mūža dienā, kg	11.5 ± 0.14	2	25	34

Vidējais govju mūža ilgums pētījuma grupā ir bijis 2239 dienas, no kurām 1379 dienas ir ildzis govju produktīvais mūžs. Vidēji mūža laikā no vienas govys ir iegūti 16302 kg EKP, tomēr tiek novērota ievērojama amplitūda starp augstproduktīvajiem un mazproduktīvajiem dzīvniekiem.

Govju EKP daudzuma un ilgmūžības rādītāji atkarībā no somatisko šūnu daudzuma pienā doti 2. tab.

2. tabula

**Govju mūža garuma un EKP daudzuma vidējie rādītāji atkarībā no somatisko šūnu skaita pienā (N=783)**

Pazīme	Somatisko šūnu daudzums pienā 1. laktācijā, SCS vienības				
	<1.0	1.0 – 2.4	2.5 – 4.0	4.1 – 5.5	>5.5
	N = 193	N = 223	N = 243	N = 90	N = 35
Mūža garums, dienas	2395.5 ± 56.66 <sup>A</sup>	2224.5 ± 44.55 <sup>B</sup>	2203.6 ± 43.05 <sup>B</sup>	2195.6 ± 79.8 <sup>B</sup>	1830.1 ± 80.29 <sup>C</sup>
Mūža EKP, kg	19105.9 ± 823.96 <sup>A</sup>	16081.0 ± 673.34 <sup>B</sup>	15345.4 ± 621.27 <sup>B</sup>	15402.5 ± 1080.12 <sup>B</sup>	11292.0 ± 1395.76 <sup>C</sup>
EKP mūža dienā, kg	7.5 ± 0.21 <sup>A</sup>	6.1 ± 0.19 <sup>B</sup>	6.4 ± 0.17 <sup>B</sup>	6.5 ± 0.30 <sup>B</sup>	5.6 ± 0.48 <sup>C</sup>
Produktīvā mūža garums, dienās	1529.6 ± 55.77 <sup>A</sup>	1376.1 ± 43.79 <sup>B</sup>	1345.7 ± 41.88 <sup>B</sup>	1321.4 ± 78.89 <sup>B</sup>	956.9 ± 76.19 <sup>C</sup>
EKP vienā produktīvā mūža dienā, kg	12.4 ± 0.28 <sup>A</sup>	11.3 ± 0.27 <sup>B</sup>	11.1 ± 0.24 <sup>B</sup>	11.4 ± 0.42 <sup>B</sup>	10.9 ± 0.69 <sup>B</sup>

<sup>A,B,C</sup> – pazīmes ar atšķirīgiem alfabēta burtiem būtiski atšķiras starp dažādām SCS grupām (p < 0.05).

Govīm, kam SCS ir bijis  $<1$  (somatisko šūnu skaits (SŠS) pienā  $8 - 34$  tūkst.  $\text{mL}^{-1}$ ) ir novērots ne tikai būtiski garāks mūžs (2395.5 dienas), bet arī būtiski augstāka ( $p < 0.05$ ) produktivitāte gan visa mūža laikā, gan vienā mūža un produktīvā mūža dienā. Būtiskas atšķirības ilgmūžības un produktivitātes rādītājiem netika novērotas starp 3 vidējām SCS grupām (SCS  $1.0 - 5.5$ , kas atrodas robežās no  $35 - 365$  tūkst. SŠ  $\text{mL}^{-1}$ ). Govīm, kam pienā novērots SŠS, kas augstāks par 200 tūkst.  $\text{mL}^{-1}$ , ir novērots būtiski īsāks ( $p < 0.05$ ) mūžs, kā arī no šiem dzīvniekiem ir iegūta zemākā produktivitāte gan visā mūžā, gan vienā mūža dienā. Arī citos pētījumos parādās tendence, ka SŠS pienā negatīvi korelē ar slaucamo govju mūža ilgumu – ģenētiskās korelācijas koeficients starp šīm abām pazīmēm ir  $r = -0.30$ , kas liecina, ka, palielinoties somatisko šūnu skaitam pienā, samazinās govju produktīvā mūža ilgums (Caraviello et al., 2005; Samore, 2010; Pitchard et al., 2013).

### Secinājumi

1. Govīm ar zemāku somatisko šūnu skaitu pienā novērots būtiski garāks kopējais mūžs (2395 dienas) un būtiski augstāka produktivitāte (19105.9 kg EKP;  $p < 0.05$ ).
2. Palielinoties SŠS pienā, samazinās ilgmūžības rādītāji un piena produktivitāte vienā mūža un produktīvā mūža dienā.
3. Govīm, kam SŠS pienā ir virs 200 tūkst.  $\text{mL}^{-1}$  (SCS  $> 4$ ) vai arī augstāks (SCS  $> 5.5$ ), ir novērots būtiski īsāks ( $p < 0.05$ ) mūžs (1830 dienas), šiem dzīvniekiem novērota arī zemākā mūža produktivitāte (11292 kg EKP).

### Literatūra

1. Archer, S.C., McCoy, F., Wapenaar, W., Green, M.J. (2013). Association between somatic cell count early in the first lactation and the longevity of Irish dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Vol. 96, pp. 2939–2950.
2. Banga, C.B., Nesor, F.W., Garrick, D.J. (2014). *South African Journal of Animal Science*, Vol. 44, pp. 199–214
3. Caraviello, D.Z., Weigel K.A., Shook G.E., Ruegg P.L. (2005). Assessment of the Impact of Somatic Cell Count on Functional Longevity in Holstein and Jersey Cattle Using Survival Analysis Methodology. *Journal of Dairy Science*, Vol. 88, pp. 804–811.
4. Hanks, J.D., Biggs, A.M. (2009). The correlation between somatic cell counts around calving and cow longevity. *Proceedings of the British Mastitis Conference*, pp. 85–86.
5. Pritchard, T., Coffey, M., Mrode, K., Wall, E. (2013). Genetic parameters for production, health, fertility and longevity traits in dairy cows. *Animal Cambridge: Cambridge University*, Vol., 7, pp. 34–46.
6. Samore, A.B. (2010). Genetic parameters for functional longevity, type traits, somatic cell scores, milk flow and production in the Italian Brown Swiss. *Italian Journal of Animal Science*, Vol. 9, pp. 145–152.

***Bembidion* ģints skrejvaboļu (Coleoptera: Carabidae)  
fenoloģija atšķirīgi apsaimniekotos ziemas kviešu sējumos  
The Phenology of *Bembidion* spp. Ground Beetles  
(Coleoptera: Carabidae) in Differently Managed Winter  
Wheat Fields**

***Jānis Gailis, Ināra Turka***

Latvijas Lauksaimniecības universitātes  
Augsnes un augu zinātņu institūts

**Abstract.** Some of small-sized *Bembidion* ground beetles (Carabidae) often inhabit various cereal crops and are feeding mainly on aphids. They also can take a dominant position into assemblage of all ground beetle species. The objective of this research was to compare phenology of activity density of *Bembidion* ground beetles in differently managed winter wheat (*Triticum aestivum*) fields. The research was carried out at Latvia University of Agriculture Study and Research Farm „Peterlauki” (56°30'39.38''N; 23°41'30.15''E) using 12 differently cultivated and pre-cropped sample plots (0.25 ha) during 2012. Totally six *Bembidion* species – *B. quadrimaculatum*, *B. lampros*, *B. properans*, *B. guttula*, *B. mannerheimii* and *B. obtusum* – were observed. Different pre-crops did not significantly affect the activity density of *Bembidion* beetles, but traditionally tilled (ploughed) soil promoted significantly higher activity density of *Bembidion* ground beetles than minimally tilled soil throughout vegetation season.

**Key words:** soil tillage, activity density, *Triticum aestivum*.

### **Ievads**

*Bembidion* ģints skrejvaboles (Carabidae) ir vienas no izmēros mazākajām Eiropas skrejvabolēm. To ķermeņa garums parasti variē intervālā 2.5 – 4.5 mm (Freude et al., 2004). Latvijā ir sastopamas 44 šīs ģints sugas, taču ir iespējama vēl vairāku sugu sastopamība (Telnov, 2004). Vairākas *Bembidion* ģints sugas bieži ir novērojamas dažādās agrocenozēs, kur var ieņemt dominējošu stāvokli skrejvaboļu sugu sabiedrībā (Bukejs et al., 2009; Gailis, Turka, 2014). Dažādi pētījumi (piemēram, Sunderland, 1975; Sunderland et al., 1987) liecina, ka *Bembidion* skrejvaboles pamatā ir polifāgi plēsēji, kuru diētu lielākoties veido dažādas laputis. Līdz ar to šīs skrejvaboles ir uzskatāmas par nozīmīgiem dabiskajiem augu aizsardzības elementiem kultivētajās platībās.

Šī publikācija ir turpinājums pētījumiem par atšķirīgas augsnes apstrādes un laukaugu maiņas shēmu ietekmi uz skrejvabolēm ziemas kviešu (*Triticum aestivum*) sējumos. Līdzšinējie pētījumi ir apstiprinājuši, ka veģetācijas sezonas kopējā griezumā mazāk intensīva augsnes apstrāde veicina būtiski mazāku *Bembidion* un citu maza izmēra (<5 mm) skrejvaboļu populāciju dinamisko

blīvumu un īpatsvaru skrejvaboļu sugu sabiedrībā. Savukārt vasaras rapsis (*Brassica napus*) kā priekšaugi ziemas kviešiem kombinācijā ar dažādas intensitātes augsnes apstrādi var radīt krasi negatīvus vai krasi pozitīvus eksistences apstākļus mazajām skrejvabolēm (Gailis, Turka, 2014).

Šī pētījuma mērķis ir salīdzināt *Bembidion* skrejvaboļu aktivitātes fenoloģiju un analizēt iespējamās skrejvaboļu dinamiskā blīvuma sezonālās atšķirības dažādi apsaimniekotos ziemas kviešu sējumos.

### **Materiali un metodes**

Pētījums ir veikts 2012. gadā Latvijas Lauksaimniecības universitātes mācību un pētījumu saimniecībā „Pēterlauki” (56°30'39.38''Z; 23°41'30.15''A), izmantojot agronomisku pētījumu poligonu ar 24 parauglaukumiem (0.25 ha katrs). Pētījumi veikti 12 parauglaukumos, kuros 2012. gadā tika audzēti ziemas kvieši. Ik sešos parauglaukumos galvenais augsnes apstrādes paņēmieni bija tradicionāla augsnes aparšana (0.22 – 0.23 m) vai uzlobīšana ar disku ecēšām (0.10 – 0.11 m). Vasaras rapsis, vasaras kvieši un ziemas kvieši bija izmantoti kā priekšaugi ziemas kviešiem ik divos parauglaukumos katrā augsnes apstrādes veidā. Parauglaukumi cits no cita, kā arī no apkārtējām agrocenožēm, bija atdalīti ar 2.5 m platām zemes joslām ar savvaļas augu veģetāciju.

Caurspīdīgas plastmasas glāzes ar 65 mm atvēruma diametru tika izmantotas kā augsnes lamatas skrejvaboļu notveršanai. Lamatas līdz pusei piepildīja ar 4 – 5% etiķskābi un dažiem pilieniem deterģenta. Katrā parauglaukumā pa diagonāli tika izvietotas 10 lamatas 30 m garā transektē. Lamatu eksponēšana tika uzsākta 17. aprīlī, bet pabeigta 31. jūlijā. Vaboles no lamatām tika izņemtas, un lamatas tika piepildītas ar svaigu etiķskābi ik pēc septiņām dienām. Skrejvaboļu aktivitāte jeb vidējais dinamiskais blīvums izteikts kā indivīdi vienās lamatās septiņu dienu periodā (ind. lam<sup>-1</sup> 7 dienas<sup>-1</sup>).

### **Rezultāti un diskusija**

Pētītajos ziemas kviešu sējumos konstatētas sešas *Bembidion* ģints skrejvaboļu sugas: *B. quadrimaculatum*, *B. lampros*, *B. properans*, *B. guttula*, *B. mannerheimii* un *B. obtusum*. Izteikti dominējoša suga visos parauglaukumos bija *B. guttula*. Pārējo sugu īpatsvars bija būtiski mazāks (Gailis, Turka, 2014).

Veģetācijas sezonas sākumā izteikti lielāks *Bembidion* skrejvaboļu dinamiskais blīvums bija novērojams sējumos ar apartu augsni un vasaras kviešiem kā priekšaugu, bet vismazāk šīs skrejvaboles bija sastopamas ar disku ecēšām uzlobītajā augsnē ar vasaras rapsi kā priekšaugu (tab.). Turpmākajās piecās nedēļās skrejvaboļu dinamiskais blīvums visos sējumos nedaudz samazinājās un samērā vienādi fluktuēja. *Bembidion* vaboļu aktivitātes maksimums tika novērots nedēļā no 29. maija līdz 5. jūnijam. Šajā laikā visaugstākais skrejvaboļu dinamiskais blīvums konstatēts sējumos ar apartu augsni un vasaras kviešiem kā priekšaugu. Tikai nedaudz mazāka un nebūtiski

atšķirīga skrejvaboļu aktivitāte bija vērojama pārējos sējumos ar apartu augsni un sējumos ar diskotu augsni un vasaras kviešiem kā priekšaugu. Citos diskotās augsnes parauglaukumos *Bembidion* skrejvaboļu dinamiskais blīvums šajā periodā bija ievērojami zemāks. Turpmākajos pētījumu periodos skrejvaboļu aktivitāte visos sējumos pakāpeniski samazinājās, taču saglabājās tendence, ka apartajā augsnē to dinamiskais blīvums bija ievērojami augstāks nekā diskotajā augsnē. Dinamiskā blīvuma samazināšanās vasaras vidū un otrajā pusē izskaidrojama ar imago fāzes izmiršanu. *Bembidion* skrejvaboļu imago aktivitāte parasti ir vērojama pavasarī un vasaras sākumā, bet vasaras otrajā pusē to dinamiskais blīvums samazinās (piemēram, Wallin, 1989).

Tabula

***Bembidion* ģints skrejvaboļu vidējais dinamiskais blīvums  
(ind. lam<sup>-1</sup> 7 dienas<sup>-1</sup>) atšķirīgi apsaimniekotos ziemas kviešu sējumos  
2012. gada veģetācijas sezonā**

Ziemas kviešu sējuma apsaimniekošanas veids		Pētījuma periods														
		17.04.-24.04.	24.04.-01.05.	01.05.-08.05.	08.05.-15.05.	15.05.-22.05.	22.05.-29.05.	29.05.-05.06.	05.06.-12.06.	12.06.-19.06.	19.06.-26.06.	26.06.-03.07.	03.07.-10.07.	10.07.-17.07.	17.07.-24.07.	24.07.-31.07.
D, Vk	vid. blīvums	5	4	2	3	5	1	11	4	5	1	5	5	6	5	1
	s <sub>vid</sub>	1	0.8	0.5	0.8	1	0.3	1.8	0.6	0.8	0.5	0.6	0.8	0.8	0.9	0.2
D, Zk	vid. blīvums	4	3	1	1	3	1	5	3	5	4	5	4	5	4	1
	s <sub>vid</sub>	0.5	0.6	0.3	0.3	0.5	0.3	0.9	0.6	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.2
D, Vr	vid. blīvums	2	4	2	2	4	2	6	2	4	3	6	3	4	4	1
	s <sub>vid</sub>	0.5	0.6	0.4	0.7	0.7	0.7	1	0.5	0.6	0.8	1.1	0.6	0.6	1	0.4
A, Vk	vid. blīvums	10	6	1	3	6	2	13	6	9	3	8	5	6	5	1
	s <sub>vid</sub>	1.2	0.8	0.3	0.7	0.8	0.4	2	1.3	1.2	0.5	1	0.6	0.7	0.8	0.3
A, Zk	vid. blīvums	4	4	1	3	4	2	10	5	8	6	9	4	4	5	2
	s <sub>vid</sub>	0.5	0.6	0.5	0.8	0.8	0.5	2	1.1	1.2	1	1	0.5	0.4	0.7	0.6
A, Vr	vid. blīvums	6	7	3	4	5	3	11	5	7	4	9	3	4	4	2
	s <sub>vid</sub>	1.3	1.2	0.6	0.8	1	0.4	1.8	0.8	1.1	0.8	1.3	0.6	0.7	0.7	0.3

D – diskota augsne, A – arta augsne, Vk – vasaras kvieši priekšaugi, Zk – ziemas kvieši priekšaugi, Vr – vasaras rapsis priekšaugi.

Jau agrākos pētījumos tika konstatēts, ka ziemas kviešu sējumi ar apartu augsni ir piemērotāki maza izmēra skrejvaboļu, tajā skaitā *Bembidion* sugu, eksistencei (Gailis, Turka, 2014). Tas ir skaidrojams ar faktu, ka uz apertas augsnes neveidojas salmu agregācijas, kas ir traucējošs faktors izmēros mazajām skrejvabolēm pārvietoties un pamanīt medījumu. Tagad ir skaidrs, ka aparta augsne, salīdzinot ar diskotu augsni, neatkarīgi no priekšauga ziemas kviešu sējumos nodrošina būtiski lielāku *Bembidion* skrejvaboļu dinamisko

blīvumu visas veģetācijas sezonas gaitā. Izņēmums ir sējumi ar diskotu augsni un vasaras kviešiem kā priekšaugu. Taču šajos sējumos periodiski novērotais salīdzinoši lielais *Bembidion* skrejvaboļu dinamiskais blīvums drīzāk ir skaidrojams ar pētījumu gaitā vizuāli novēroto netipiski augsto nezālainību tikai šajos sējumos. Nezāles labību laukos ir skrejvaboles pievilinošs faktors, piesaistot tām papildus barības resursus – fitofāgos bezmugurkaulniekus un radot papildus paslēptuves (Diehl et al., 2012).

### Secinājumi

Ziemas kviešu sējumos tradicionāli apstrādāta (aparta) augsne nodrošina būtiski lielāku *Bembidion* skrejvaboļu dinamisko blīvumu nekā minimāli apstrādāta (diskota) augsne. Dinamisko blīvumu atšķirības ir novērojamas visas veģetācijas sezonas gaitā.

Dažādiem priekšaugiem ziemas kviešu sējumos nav būtiskas ietekmes uz *Bembidion* skrejvaboļu dinamisko blīvumu.

### Literatūra

1. Bukejs, A., Petrova, V., Jankevica, L., Volkov, D. (2009). Carabid Beetles (Coleoptera: Carabidae) of Latvian Agroecosystems: Review. *Acta Biol. Univ. Daugavp.*, 9(1), pp. 79–88.
2. Diehl, E., Wolters, V., Birkhofer, K. (2012). Arable weeds in organically managed wheat fields foster carabid beetles by resource- and structure mediated effects. *Arthropod-Plant Interactions*, 6, pp. 75–82.
3. Gailis, J., Turka, I. (2014). The diversity and structure of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) assemblages in differently managed winter wheat fields. *Baltic J. Coleopterol.*, 14(1), pp. 33–46.
4. Freude, H., Harde, K.W., Lohse, G.A., Klausnitzer, B. (2004). *Die Käfer Mitteleuropas. Band 2*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 521 S.
5. Sunderland, K.D. (1975). The Diet of some Predatory Arthropods in Cereal Crops. *Journal of Applied Ecology*, 12(2), pp. 507–515.
6. Sunderland, K.D., Crook, N.E., Stacey, D.L., Fuller, B.J. (1987). A Study of Feeding by Polyphagous Predators on Cereal Aphids Using Elisa and Gut Dissection. *Journal of Applied Ecology*, 24(3), pp. 907–933.
7. Telnov, D. (2004). Check-List of Latvian Beetles (Insecta: Coleoptera). In: Telnov, D. (ed.) *Compendium of Latvian Coleoptera*. Vol. 1. Petrovskis&Ko, Rīga, pp. 1–114.
8. Wallin, H. (1989). Habitat Selection, Reproduction and Survival of Two Small Carabid Species on Arable Land: A Comparison between *Trechus secalis* and *Bembidion lampros*. *Holarctic Ecology*, 12, pp. 193–200.

## Augsnē esošā slāpekļa pieejamība kultūraugiem Soil Nitrogen Availability for Crops

*Aldis Kārklīšs, Antons Ruža*  
LLU Lauksaimniecības fakultāte

**Abstract.** All possible sources of nitrogen available for crops before decision is made for the use of commercial fertilisers is necessary according to the requirements of Nitrate directive and adjustment documents regulating fertiliser use planning. Soil together with crop residues is one of nitrogen supplying sources, but quantifying amounts which could be released in plant available form and take part in yield formation by numerous reasons are difficult. Indirect soil nitrogen supply assessment could be derived from data obtained in field experiments where no-fertiliser-plot was used. Nitrogen off-take in this plot shows amount of nitrogen crops are able to obtain from soil and crop residues pool. In field conditions such factors were developed for winter rye and wheat, spring wheat and barley, winter and spring rape, as well as potatoes, and are based on 72 field experiments performed in Latvia within the 5 year (2008 – 2012) period. Share of soil nitrogen sources was also calculated for situations when crops were supplied with different nitrogen fertiliser amounts.

**Key words:** soil nitrogen supply, fertiliser recommendations.

### Ievads

Prasības, kādas tiek uzstādītas mēslošanas līdzekļu, sevišķi slāpekli saturošo, lietošanai, nosaka, ka maksimāli ir jāizmanto tas potenciāls, ko spēj sniegt augsnē esošās šī barības elementa rezerves, kā arī citi avoti, piemēram, pēcpļaujas atliekās esošie N saturošie savienojumi. Tikai starpība, kas veidojas no kopējās barības elementa vajadzības kultūraugam, no kuras ir atskaitīti visi iespējamie šī barības elementa netiešie ieguves avoti, var tikt nosepta ar mēslošanas līdzekļiem (Council Directive, 1991). Ņemot vērā šos aspektus, svarīgi ir noskaidrot augsnes slāpekļa apgādes potenciālu, t.i., slāpekļa daudzumu, ko veģetācijas periodā audzējamam kultūraugam var nodrošināt augsne. Šis slāpekļa daudzums acīmredzot sastāvēs no vairākiem komponentiem.

1. Minerālie N savienojumi, kas saglabājušies augsnē no priekšaugam dotā mēslojuma. Šis komponents varētu būt nozīmīgāks situācijā, kad tiek audzēti ziemāji un priekšaugi ir saņēmis bagātīgu N mēslojumu.
2. Mineralizējoties priekšauga pēcpļaujas atliekām. Lielāks daudzums ir sagaidāms, ja priekšaugi ir bijis tauriņzieži.
3. Mineralizējoties augsnes humificētām, vai daļēji humificētām organiskām vielām. Lielāks daudzums sagaidāms trūdvielām bagātās un kūdras augsnēs, sevišķi tiem kultūraugiem, kuru audzēšanas laikā augsne tiek vairākkārtīgi irdināta.



4. Citi avoti, kā, piemēram, N savienojumu nokļūšana augsnē bioloģiskās fiksācijas rezultātā, ar nokrišņiem u.c. veidā.

Protams, šos lielumus nevar aprēķināt kā matemātisku starpību, jo augsnē vienlaicīgi notiek slāpekļa savienojumu imobilizācijas, fiksācijas un translokācijas (emisija, izskalošanās) procesi (Barber, 1995).

Lai noskaidrotu slāpekļa daudzumu, ko kultūraugiem spēj nodrošināt augsne, apkopoti 5-gadīgi lauka izmēģinājumu rezultāti. Iegūtos rezultātus var izmantot mēslošanas plānošanā.

### Materiali un metodes

MPS „Pēterlauki”, MPS „Vecauce”, Valsts Stendes GSI un Valsts Priekuļu LSI periodā no 2008. līdz 2012. gadam kopumā tika veikti 72 lauka izmēģinājumi, izmantojot vienotu mēslošanas shēmu: bez mēslojuma, PK un PK+N (30; 60; 90; 120; 150; 180 un 210 kg ha<sup>-1</sup>). Slāpekļa avots – amonija nitrāts. Izmēģinājumu lauku augsnes vidēji līdz labi iekultivētas, pētījumu veikšanai lietota vispārpieņemtā metodika. Slāpekļa saturs kultūraugu ražā noteikts, izmantojot Kjeldāla metodi. Izmēģinājumā iegūtie rezultāti matemātiski apstrādāti, izmantojot aprakstošās statistikas metodes.

### Rezultāti un diskusija

Augsnes agroķīmiskie rādīji izmēģinājumu laukos pa gadiem nedaudz mainījās, taču tie bija labvēlīgi audzējamiem kultūraugiem. Atsevišķi rādītāji ir sakopoti 1. tab. Tā kā augiem izmantojamais fosfora, kālija un magnija saturs augsnē bija robežās no vidēja līdz ļoti augstam, tad fosfora un kālija mēslojums, ja vien netika lietots slāpeklis, ražu būtiski nepalielināja. Tāpēc turpmākā diskusijā tiek izmantoti dati no kontroles varianta, t.i., varianta, kas nesaņēma nekādu mēslojumu.

1. tabula

#### Augsnes raksturojums pētījumu vietās

Vieta	pH KCl	Organiskā viela, %	Augsnes nosaukums (WRB, 2014)
Pēterlauki	6.6–7.2	1.9–3.1	Stagnic Luvisol (Clayic)
Priekuļi	4.6–6.3	1.9–3.1	Endoluvic Stagnosol (Loamic)
Vecauce	6.3–7.3	1.9–2.7	Endostagnic Phaeozem (Loamic)
Stende	5.3–6.7	1.9–2.7	Stagnic Retisol (Loamic)

Kontroles variantā iegūtā raža (pamatprodukcija), kā arī slāpekļa iznese ar to (pamatprodukcija plus blakusprodukcija) ir parādīta 2. tab. Pie vidēja ražas līmeņa, par kādu var uzskatīt iegūto, situācijā, kad mēslošanas līdzekļi nav lietoti, kultūraugi iznes ievērojamu slāpekļa daudzumu, kas svārstās no vairākiem desmitiem, līdz pat pāri par simts kg no ha N. Tātad augsnes spēja

nodrošināt kultūraugus ar augiem izmantojamiem slāpekļa savienojumiem ir ievērojama un mēslošanas plānošanā vērā ņemama.

2. tabula

### Kultūraugu raža (pamatprodukcija) un slāpekļa iznese kontroles variantā

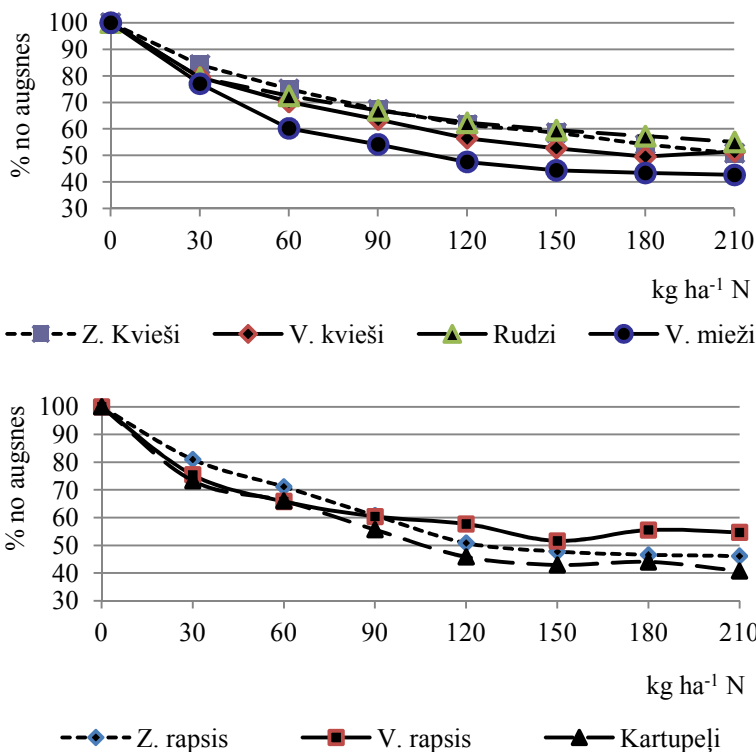
Kultūraugs	Vieta <sup>1</sup>	Raža, t ha <sup>-1</sup>	N iznese, kg ha <sup>-1</sup>
Ziemas kvieši	Pēterlauki (8)	5.03	120.19
	Stende (8)	5.85	111.82
Vasaras kvieši	Pēterlauki (5)	3.85	94.40
	Stende (3)	3.32	91.02
Rudzi	Priekuļi (7)	3.76	73.33
	Stende (8)	5.52	105.42
Vasaras mieži	Pēterlauki (5)	3.79	70.62
	Priekuļi (3)	2.74	50.86
	Stende (3)	3.22	56.53
Ziemas rapsis	Pēterlauki (4)	2.88	82.60
	Vecauce (4)	2.15	71.06
Vasaras rapsis	Pēterlauki (3)	1.36	61.03
	Vecauce (3)	1.37	61.76
Kartupeļi	Priekuļi (8)	31.10	123.46

<sup>1</sup> Iekavās – izmēģinājumu skaits.

Slāpekļa mēslojums būtiski palielināja kultūraugu ražu un līdz ar to arī slāpekļa iznesi. Taču arī šajā gadījumā acīmredzot daļa no augu ražā ietilpstošā slāpekļa ir nākusi no mineralizētām augsnes organiskām vielām un pēcplaujas atliekām. Tieši to noteikt ir sarežģīti, tāpēc parasti tiek pielietots pieņēmums, ka slāpekļa daudzums, ko kultūraugi uzņem no augsnes, ir aptuveni vienāds gan situācijā, ja N mēslojums netiek lietots, gan arī tad, kad to lieto (Murphy et al., 2013). Tādējādi attēlā ir parādīta tā slāpekļa daļa, kuru atbilstošos mēslojuma variantos var attiecināt kā no augsnes uzņemtu. Vidēji ziemāju graudaugiem tā bija augstāka, salīdzinot ar vasarājiem, pat situācijās, kad tika pielietota augsta N norma 180 – 210 kg ha<sup>-1</sup> N.

### Secinājumi

Mēslošanas plānošanā ir jāņem vērā augsnes slāpekļa apgādes spēja un no kopējās šī augu barības elementa vajadzības ir jāatskaita daudzums, ko kultūraugam var nodrošināt augsne. Labi iekultivētās augsnēs un ievērojot agronomiski pamatotu agrotehniku, šis daudzums var sasniegt 40 – 60% no kopējās kultūrauga slāpekļa vajadzības, pat situācijā, kad tiek lietotas relatīvi lielas mēslošanas normas.



Att. Augsnes slāpekļa īpatsvars, %, ko nodrošinājusi augsne, lietojot dažādas N minerālmēsļu normas.

## Literatūra

1. Barber, S.A. (1995). Soil nutrient bioavailability: A mechanic approach. 2<sup>nd</sup> ed. New York: John Wiley and Sons, Inc. 414 p.
2. Council Directive 91/676/EE of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources as amended by Regulations 1882/2003/EC and 1137/2008/EC. <http://rod.eionet.europa.eu/instruments/257> [accessed 04.09.2014].
3. Murphy, P.N.C., O'Connell, K., Watson, S., Watson, C.J., Humphreys, J. (2013). Seasonality of nitrogen uptake, apparent recovery of fertilizer nitrogen and background nitrogen supply in two Irish grassland soils. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 52, pp. 17–38.
4. World Reference Base (WRB) for Soil Resources 2014: International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps (2014). *World Soil Resources Reports*, No. 106, FAO, Rome, 181 p.

## Meteoroloģisko apstākļu un slāpekļa mēslojuma ietekme uz ziemas kviešu graudu lipekli un tā kvalitāti

### Influence of Weather Conditions and Nitrogen Fertilizer on Gluten Content and Quality of Winter Wheat

*Anda Liniņa, Antons Ruža*

Latvijas Lauksaimniecības universitātes  
Agrobiotehnoloģijas institūts

**Abstract.** Winter wheat (*Triticum aestivum* L.) is the major field crop grown in Latvia. Gluten quantity and quality are important indices for technological processing of wheat. Field experiments with winter wheat cultivars ‘Bussard’ and ‘Zentos’ using four nitrogen top-dressing rates (N60, N90, N120 and N150) were carried out at the Study and Research farm „Peterlauki” of Latvia University of Agriculture in 2009/2010, 2010/2011 and 2011/2012. The objective of this study was to determine year (Y) and nitrogen fertilizer (N) effect for two winter wheat cultivars on wet gluten content and gluten quality. Year, nitrogen fertilizer and year × N-fertilizer interaction had a significant effect on wet gluten content and quality. Significant negative correlation was determined between grain gluten content and gluten index only for cultivar ‘Zentos’ ( $r = -0.765$ ).

**Key words:** wet gluten content, gluten index, weather conditions, nitrogen fertilizer.

#### Ievads

Lipeklis ir ūdenī nešķīstošās olbaltumvielas, kas izvietotas grauda endospermā. Miltu piemērotību labu produktu ieguvei būtiski ietekmē lipekļa kvalitāte, kas atkarīga no aminoskābju grupu gliadīna un glutenīna attiecībām, ko raksturo ar lipekļa indeksu. No lipekļa kvalitātes ir atkarīga mīklas rūgšanas procesā radušos gāzu saturēšanas spēja līdz ar to arī maizes tilpumainība un porainība (Ruža, 1999).

Lipekli un tā kvalitāti ietekmē šķirnes ģenētiskās īpašības, audzēšanas agrotehnisko pasākumu komplekss un meteoroloģiskie apstākļi (Mašauskiene Cesevičiene, 2007; Koppel, Ingver, 2008).

Pētījuma mērķis: skaidrot lipekļa un tā kvalitātes izmaiņas un to savstarpējās sakarības ziemas kviešu šķirņu graudos meteoroloģisko apstākļu un slāpekļa mēslojuma ietekmē.

#### Materiāli un metodes

Lauka izmēģinājums ar divām ziemas kviešu šķirnēm iekārtots LLU MPS „Peterlauki” vidēji smaga smilšmāla velēnu karbonātaugsnēs (pēc FAO klasifikācijas: *Stagnic Luvisols*) 2009./2010., 2010./2011. un 2011./2012. gadā.

Trūdvielu saturs augsnē – 27 g kg<sup>-1</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 182 mg kg<sup>-1</sup>, K<sub>2</sub>O – 171 mg kg<sup>-1</sup>, pH KCl – 6.9. Ziemas kviešu šķirņu ‘Bussard’ un ‘Zentos’ graudi sēti pēc melnās papuves, izsējas norma – 400 dīgļspējīgas sēklas uz 1 m<sup>2</sup>. Pamatmēslojumā reizē ar sēju iestrādāts P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 70 kg ha<sup>-1</sup> un K<sub>2</sub>O – 90 kg ha<sup>-1</sup>. Slāpekļa (N) papildmēslojums N60, N90, N120 un N150 dots pavasarī pēc veģetācijas atjaunošanās, kad ziemas kvieši bija 25. – 32. AE. Mitrā lipekļa saturs un lipekļa indekss noteikts pēc standarta LVS – 275.

Gaisa temperatūra 2010. un 2011. gada veģetācijas periodā bija 14 °C, un bija par 1.3 °C siltāks, salīdzinot ar ilggadējiem vidējiem novērojumiem, kas sekmeja lipekļa veidošanās kviešu graudos. Savukārt 2012. gads bija salīdzinoši vēss, gaisa vidējā temperatūra veģetācijas periodā bija 12.7 °C. Izmēģinājuma gadi raksturojās ar paaugstinātu nokrišņu daudzumu. Nokrišņu daudzums izmēģinājuma gados – 2010., 2011. un 2012. gadā – jūlijā, graudu nogatavošanās periodā, bija attiecīgi 298, 179 un 197 mm, kas ievērojami pārsniedza ilggadējo vidējo rādītāju (81.7 mm).

Datu matemātiskā apstrāde veikta ar divu faktoru dispersijas analīzi, aprēķināta arī standartnovirze un variācijas koeficienti.

## Rezultāti un diskusija

Izmēģinājuma rezultāti liecina, ka vidēji trīs gados, lietojot dažādas slāpekļa papildmēslojuma normas, ziemas kviešu šķirnes ‘Bussard’ graudos vidējais lipekļa saturs bija 284 g kg<sup>-1</sup> un tas bija par 48 g kg<sup>-1</sup> augstāks un ar zemāku variācijas koeficientu (V = 12.4%) nekā šķirnei ‘Zentos’ (lipekļa saturs 236 g kg<sup>-1</sup>; V = 15%). Vidējais lipekļa indekss šķirnes ‘Bussard’ graudiem bija 80 un tas bija par 17 vienībām augstāks ar zemāku variācijas koeficientu (V = 9.9%) nekā šķirnei ‘Zentos’ (lipekļa indekss 63; V = 14.4%).

Pārtikas kviešu graudus pēc lipekļa satura iedalā 4 klasēs: Elītes (E) un A klases graudiem lipekļa saturam jābūt > 280 g kg<sup>-1</sup>, I klasei atbilstoši graudi ir ar lipekļa saturu > 260 g kg<sup>-1</sup>, bet II klasei noteikts lipekļa saturs > 240 g kg<sup>-1</sup>.

Lipekļa saturu kviešu graudos ietekmē meteoroloģiskie apstākļi, īpaši graudu veidošanās un nogatavošanās laikā (Šip et al., 2000). Datu matemātiskajā apstrādē noskaidrots, ka gan šķirnei ‘Bussard’, gan ‘Zentos’ lipekļa saturu graudos ar būtiskuma līmeni p < 0.05 ietekmē gada meteoroloģiskie apstākļi. Lipekļa saturs (1. tab.) šķirnes ‘Bussard’ graudos 2010. un 2011. gadā pārsniedza 300 g kg<sup>-1</sup> un bija atbilstošs E klases prasībām, bet šķirnes ‘Zentos’ graudi bija ar zemāku lipekļa saturu un tos varēja iedalīt I un II pārtikas graudu kvalitātes klasē. Zemāks lipekļa saturs abu šķirņu graudos iegūts 2012. gadā, kad jūnijā un jūlijā bija salīdzinoši zemāka gaisa temperatūra (par 2.5 °C) salīdzinot ar 2010. un 2011. gadu. Lipekļa saturs 2012. gadā šķirnes ‘Zentos’ graudiem bija neatbilstošs pārtikas graudu kvalitātei (197 g kg<sup>-1</sup>), bet šķirnes ‘Bussard’ graudi bija atbilstoši II kvalitātes klasei (243 g kg<sup>-1</sup>).

Lipekļa indekss raksturo lipekļa kvalitāti, ja lipekļa indekss ir augstāks, tas liecina, ka lipekļis ir stiprāks. Lipekli raksturo kā ļoti labu, ja lipekļa indekss ir

60 – 90 (1. grupa), labu, ja tas ir 40 – 60 (2. grupa), bet neapmierinoši vāju, ja lipekļa indekss ir < 40 vai neapmierinoši stipru, ja lipekļa indekss ir > 90 (3. grupa) (Ruža, 1999). Trīs izmēģinājuma gados lipekļa indekss šķirnes ‘Bussard’ graudiem ietilpa 1. kvalitātes grupā, bet ‘Zentos’ graudi 1. un 2. kvalitātes grupā.

1. tabula

**Gada ietekme uz ziemas kviešu graudu mitro lipekli un lipekļa indeksu**

Gads	‘Bussard’		‘Zentos’	
	Mitrais lipekļis g kg <sup>-1</sup>	Lipekļa indekss	Mitrais lipekļis g kg <sup>-1</sup>	Lipekļa indekss
2010	307 <sup>c</sup>	83 <sup>b</sup>	263 <sup>c</sup>	55 <sup>a</sup>
2011	301 <sup>b</sup>	74 <sup>a</sup>	250 <sup>b</sup>	63 <sup>b</sup>
2012	243 <sup>a</sup>	84 <sup>b</sup>	197 <sup>a</sup>	72 <sup>c</sup>
Rs <sub>0.05</sub>	2.59	5.97	4.46	4.32

<sup>abc</sup> rādītājiem ar dažādiem augšrakstiem ir statistiski būtiska atšķirība ( $p < 0.05$ )

Vairāki autori norāda, ka ziemas kviešiem, palielinot slāpekļa mēslojuma normu, būtiski pieaug arī lipekļa saturs (Knapowski, Ralcewicz, 2004; Mašauskiene, Cesevičiene, 2007). Līdzīgi rezultāti iegūti arī mūsu izmēģinājumā (2. tab.). Šķirnes ‘Bussard’ graudi jau pie papildmēslojuma N60 sasniedza lipekļa saturu 261 g kg<sup>-1</sup> un ir atbilstoši pārtikas graudu prasībām, bet ar augstāku papildmēslojuma normu ir atbilstoši Elites klases kviešu graudiem. Šķirnes ‘Zentos’ graudi raksturojas ar zemāku lipekļa saturu un pārtikas kviešiem atbilstoši graudi iegūti tikai ar papildmēslojumu N120 un N150, attiecīgi 249 un 259 g kg<sup>-1</sup> – atbilstoši II kvalitātes klasei. Līdzīgi rezultāti iegūti arī Lietuvas Zemkopības institūtā Dotnuvā (Mašauskiene, Cesevičiene, 2007) pētījumā ar ziemas kviešu šķirni ‘Zentos’ trīs gadu periodā, lietojot slāpekļa mēslojuma normas N30 – N180, konstatēts, ka pārtikas graudiem atbilstošu lipekļa saturu (> 240 g kg<sup>-1</sup>) slāpekļa mēslojums nodrošina tikai sākot ar normu N120. Šķirnei ‘Bussard’ lipekļa indekss variēja no 76 līdz 85. Lai arī šķirnes ‘Zentos’ graudu lipekļa kvalitāte bija zemāka – no 60 līdz 66, abu šķirņu graudi bija atbilstoši II kvalitātes grupai

Vidēji trīs gados starp lipekļa saturu un lipekļa indeksu šķirnei ‘Zentos’ novērota cieša negatīva sakarība  $r = -0.765^{**}$  ( $n = 12$ ,  $r_{0.01} = 0.708$ ), bet šķirnei ‘Bussard’ sakarība ( $r = -0.485$ ) nebija būtiska. Arī citi autori uzskata, ka slāpekļa mēslojums veicina mitrā lipekļa veidošanos kviešu graudos, bet lipekļa kvalitāte līdz ar to pazeminās (Šip et al., 2000). Gads kā faktors būtiski ietekmēja lipekļa satura izmaiņas: šķirnei ‘Bussard’ par 74%, bet šķirnei ‘Zentos’ par 70%, slāpekļa papildmēslojuma ietekme bija attiecīgi, 20%, un 28%, savukārt gada un slāpekļa mēslojuma mijiedarbības ietekme bija salīdzinoši mazāka, attiecīgi 6.0 un 0.8%.

**Slāpekļa papildmēslojuma ietekme uz ziemas kviešu graudu mitro lipekli ( $\text{g kg}^{-1}$ ) un lipekļa indeksu**

N norma	‘Bussard’		‘Zentos’	
	Lipeklis	Lipekļa indekss	Lipeklis	Lipekļa indekss
N60	261 <sup>a</sup>	85 <sup>b</sup>	213 <sup>a</sup>	64 <sup>a</sup>
N90	280 <sup>b</sup>	82 <sup>b</sup>	225 <sup>b</sup>	66 <sup>a</sup>
N120	296 <sup>c</sup>	78 <sup>a</sup>	249 <sup>c</sup>	63 <sup>a</sup>
N150	299 <sup>d</sup>	76 <sup>a</sup>	259 <sup>d</sup>	60 <sup>b</sup>
Rs <sub>0.05</sub>	2.99	3.45	5.15	4.99

<sup>abcd</sup> rādītājiem ar dažādiem augšrakstiem ir statistiski būtiska atšķirība ( $p < 0.05$ )

**Secinājumi**

1. Gada meteoroloģiskie apstākļi būtiski ietekmēja lipekļa veidošanos un tā kvalitāti ziemas kviešu graudos. Ja graudu veidošanas periodā bija siltāki laika apstākļi, kviešu graudos veidojās vairāk lipekļa.
2. Slāpekļa mēslojums būtiski ietekmē lipekļa veidošanos ziemas kviešu graudos. Palielinot slāpekļa mēslojuma normu, lipekļa saturs pieauga.
3. Šķirnes ‘Bussard’ graudos bija būtiski augstāks lipekļa saturs, kā arī lipekļa kvalitāte bija labāka.

**Literatūra**

1. Knapowski, T., Ralcewicz, M. (2004). Evaluation of qualitative features of Mikon cultivar winter wheat grain and flour depending on selected agronomic factors. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, Vol. 7, Issue 1: <http://www.ejpau.media.pl/volume7/issue1/agronomy/art-01.html> – Resurss aprakstīts 2013. gada 9. August.
2. Koppel, R. and Ingver, A. (2008). A comparison of the yield and quality traits of winter and spring wheat. *Latvian Journal of Agronomy*, Vol. 11, pp. 83–89.
3. Mašauskienė, A., Cesevičienė, J. (2007). Tręšimo azoto trąšomis ir oro sąlygų poveikis žieminių kviečių glitimo savybėms grūdų laikymo metu. (Impact of nitrogen fertilization and wheather conditions on winter wheat gluten properties during the grain storage period). *Maisto Chemija ir Technologija*, Vol. 41, No. 1, pp. 46–53. (lietuviski)
4. Ruža, A. (1999). Zinātniski pamatotas augkopības produkcijas ražošanas noteikumi. No: *Latvijas lauksaimniecības zinātniskie pamati*. LLU, Jelgava, 7.44.–7.63. lpp.
5. Šip, V., Skorpik, M., Chrpova, J., Sotnikova, V., Bartova, S. (2000). Effect of cultivar and cultural practices on grain yield and bread-making quality of winter wheat. *Rostlinna Vyroba*, Vol. 46, No. 4, pp. 159–167.

## **Pamatmēslojuma ietekme uz komerciālo kārkļu klonu attīstību pirmajā apritē**

### **Comparison of Fertilizer Impact on Commercial Willow Clones Development in the First Rotation**

*Dagnija Lazdiņa<sup>1</sup>, Arta Bārdule<sup>1</sup>, Sarmīte Rancāne<sup>2</sup>, Vija Stesele<sup>2</sup>, Ieva Dzene<sup>2</sup>, Pēteris Kaļeņikovs<sup>3</sup>, Linards Sisenis<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Latvijas Valsts mežzinātnes institūts „Silava”, <sup>2</sup>LLU aģentūra „Zemkopības zinātniskais institūts”, <sup>3</sup>LLU Meža fakultāte

**Abstract.** Productivity and response to waste water, wood ash and digestate fertilizer of commercial clones ‘Sven’, ‘Gudrun’, ‘Tordis’, ‘Tora’, ‘Lisa’, ‘Inger’, ‘Stina’ and ‘Klara’ were tested in Skriveri and „Vecauce”. The best combination of moisture content of chips and productivity showed ‘Sven’ („Vecauce”) and ‘Thor’ (Skriveri). Most effective fertilizer was waste water sludge, but the most productive clones in Latvian conditions were ‘Tora’, ‘Inger’, ‘Tordis’, ‘Klara’, but on sandy soils – ‘Sven’.

**Key words:** willow, fertilizer, productivity, fuel quality.

#### **Ievads**

Kopš 2009. gada arī Latvijā ātraudzīgos kārkļus, apses un baltalkšņus atzīst par lauksaimniecības kultūraugiem (Lazdiņa, 2009; Zauers, 2009; Snowdon et al., 2013). Kultūraugu audzēšanai enerģijas ieguvei Eiropā un Latvijā sākotnēji bija pieejami divi atbalsta veidi – vienotais platību maksājums (VPM) un atbalsts par augiem ar augstu enerģētisko vērtību (MK not. Nr. 269), 2014. gadā tikai tiešie Eiropas Savienības maksājumi – VPM un “maksājumi lauksaimniekiem par nelabvēlīgiem dabas apstākļiem teritorijās, kas nav kalnu teritorijas” (MK not. Nr. 139). Palielinoties pieprasījumam pēc šķeldotas koksnes un nepieciešamībai apsaimniekot komunālās saimniecības nelikvīdu – sadzīves notekūdeņu dūņas – nekaitējot videi, kā arī utilizēt „zaļās” enerģijas ražošanas procesā no biomasas radušos koksnes pelnus un digestātu, ātraudzīgo kārkļu ilggadīgie stādījumi ir uzskatāmi par vienu no iespējamajiem risinājumiem. Zinātnieku uzdevums ir ne tikai selekcionēt jaunus ātraudzīgo kārkļu klonus, bet arī pārbaudīt citās valstīs izmantoto stādāmo materiālu un tur izmantotās tehnoloģijas piemērot vietējiem apstākļiem. Sadzīves notekūdeņu dūņu izmantošana pētiņa gan Latvijā (Lazdiņa, 2009; Bārdule, 2013; Lazdiņa, 2014), gan Skandināvijā (Dimitriou and Mola-Yudego, 2014), savukārt pētījumi par biogāzes ražošanas atkritumu izmantošanu aktuālāki Vācijā (Bioenergy in Germany..., 2012), koksnes pelnu izmantošana aktuāla reģionos, kuru atjaunojamās enerģijas bilancē tā ieņem nozīmīgu vietu, piemēram, Skandināvijā (Vesterinen, 2003). Aktīva ātraudzīgo kārkļu stādījumu ierīkošana



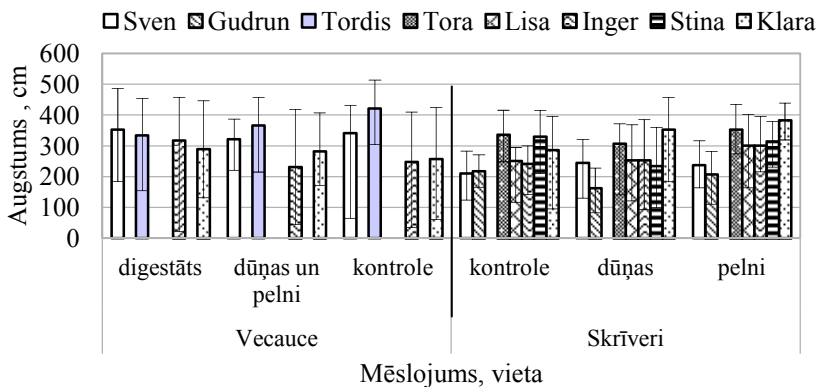
notiek Lietuvā (<http://www.salixenergi.se>), arī Latvijā ik gadus aizvien lielākās platībās tiek ierīkoti īsircimeta atvasāju stādījumi ([www.latvianbioenergy.com](http://www.latvianbioenergy.com)).

### Materiāli un metodes

Pētījuma objekti ierīkoti divu pētniecības projektu ietvaros: Skrīveros, Latvijas Lauksaimniecības universitātes (LLU) aģentūras „Zemkopības zinātniskais institūts” (ZZI) apsaimniekotajā platībā „Pardenčos”, un 2012. gadā LLU mācību un pētījumu saimniecībā (MPS) „Vecauce”. Stādījumos pēfita kārkļu dzinumu augšana, bet šķeldas kvalitāte vērtēta pēc mitruma satura. Skrīveros mēslošanai izmantotas sadzīves notekūdeņu dūņas – 10 t sausnas uz ha vai 6 t sausnas uz ha koksnes pelni, bet „Vecaucē” stādījumā mēslojumam izmantots koksnes pelnu un sadzīves notekūdeņu dūņu maisījums (5 t dūņu sausnas + 1.5 t pelnu sausnas uz ha) vai 60 t ha<sup>-1</sup> dabiski mitras digestāta masas no biogāzes iekārtām. Abos izmēģinājumos mēslošana veikta pavasarī pirms stādījumu ierīkošanas, mēslojums iestrādāts augsnē, izmēģinājums ierīkots vairākos atkārtojumos, stādījumi iežogoti. Divgadīgu bezlapotu dzinumu mitrums un augstums visiem kloniem pie dažāda mēslojuma noteikts veģetācijas sezonas beigās.

### Rezultāti un diskusija

Eksperimentālajā stādījumā „Vecaucē” dzinumu vidējais garums dažāds (1. att.). „Vecaucē” garākie dzinumi bija klonam ‘Tordis’ kontroles variantā, bet Skrīveros garākais dzinums klonam ‘Klara’ ar dūņām mēslotajā variantā.

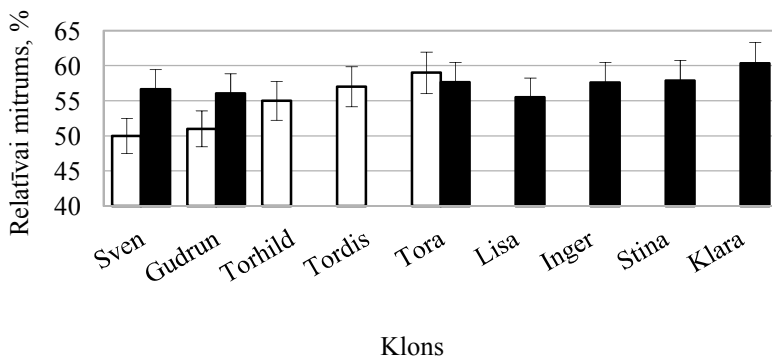


1. att. Mēslojuma ietekme uz ātraudzīgo kārkļu divgadīgo dzinumu garumu MPS „Vecauce” un ZZI eksperimentālajos stādījumos Skrīveros (ar vertikālajām līnijām norādītas maksimālās un minimālās vērtības).

Uzmērīto divgadīgo dzinumu garums stādījumā „Vecaucē” variē no 0.20 m līdz 5.14 metriem. Stādījumā Skrīveros uzmērīto dzinumu augstums variē no 0.83 līdz 4.56 m, kas ilustrē šī kultūrauga izteikto atbildes reakciju uz barības

elementu nodrošinājumu un pieejamās saules gaismas daudzumu. Salīdzinot dažādu mēslošanas līdzekļu ietekmi uz dzinumu augšanu, redzams, ka stādījumā „Vecaucē” pozitīva mēslojuma ietekme bija uz klonu ‘Inger’ un ‘Klara’, bet Skrīveros arī ‘Tora’ pieaugumu.

Veicot datu statistisko analīzi, netika konstatēta būtiska izmantotā mēslojuma ietekme uz plantācijā iegūstamās koksnes mitrumu un pelnu saturu ( $p < 0.05$ ). Vidējie mitruma rādītāji pa kloniem, apkopojot visos mēslojuma variantos iegūtos datus, atspoguļoti 2. att.



2. att. Divgadīgu kārkļu dzinumu koksnes relatīvais mitrums:

□ – „Vecauce”; ■ – Skrīveri.

Būtisks kurināmā kvalitātes rādītājs, kas ietekmē iegūstamā siltuma daudzumu no vienas masas vienības, ir koksnes mitrums, kas stādījumā „Vecaucē” bija būtiski atšķirīgs starp dažādiem kārkļu kloniem. Šķelda ar augstāku sausnas saturu iegūstama no kloniem ‘Gudrun’ un ‘Sven’, kamēr Skrīveros sausākā koksne klonam ‘Lisa’. Vislabākos augšanas rādītājus sasniegušam klonam ‘Tordis’ koksne būtiski mitrāka nekā ‘Sven’. MPS “Vecauce” izmēģinājuma laukā vislabākā kurināmā kvalitātes un produktivitātes kombinācija bija klonam ‘Sven’. Vairums Latvijas siltumražotāju vēlas iegādāties kurināmo, kura mitruma saturs nav augstāks par 55%, šīm kvalitātes prasībām 2013. gada nogalē atbilda kloni ‘Gudrun’, ‘Inger’, ‘Klara’, ‘Sven’ un ‘Torhild’.

### Secinājumi

Vislabākā kurināmā mitruma satura un produktivitātes kombinācija ir konstatēta kloniem ‘Sven’ („Vecauce”) un ‘Tora’ (Skrīveri).

Produktīvākie kloni, audzējot Latvijas apstākļos, ir ‘Tora’, ‘Inger’, ‘Tordis’, ‘Klara’ un smilšainās augsnēs ‘Sven’.

## Pateicība

Rezultāti iegūti, īstenojot Eiropas reģionālās attīstības fonda projektu Nr. 2010/0268/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/118 (<http://www.silava.lv/23/section.aspx/View/123>) un Lietuvas – Latvijas Pārrobežu sadarbības programmas projektu Nr. LV-LT/1.1./LLIV-254/2012/2/06-47-SU-65 (<http://eneco.su.lt/lv/>).

## Literatūra

1. Bardule, A., Rancane, S., Gutmane, I., Berzins, P., Stesele, V., Lazdina D., Bardulis, A. (2013). The effect of fertiliser type on hybrid aspen increment and seed yield of perennial grass cultivated in the agroforestry system. *Agronomy Research*, Vol. 11, pp. 13–24.
2. Bioenergy in Germany: Facts and Figures (2012): [http://www.biodeutschland.org/tl\\_files/content/dokumente/biothek/Bioenergy\\_in-Germany\\_2012\\_fnr.pdf](http://www.biodeutschland.org/tl_files/content/dokumente/biothek/Bioenergy_in-Germany_2012_fnr.pdf) – Resurss aprakstīts 2014. gada 5. februārī.
3. Dimitriou, I., Mola-Yudego, M. (2014). Potential of short rotation forestry. In: *What Science can tell us – Forest Bioenergy for Europe*, European Forest Institute, 4, pp. 75–79.
4. Lazdiņa, D. (2009). Plantācijās saražojamās biomasas novērtējums. No: *Biomasas izmantošanas ilgtspējības kritēriju pielietošana un pasākumu izstrāde*. Vides projekti, Rīga, 124.–154. lpp.
5. Lazdina, D., Sisenis, L., Gruduls, K., Saveljevs, A. (2014). *Ātraudzīgie kārkli – stādījumu ierīkošana un izmantošana*. LLU, Jelgava, 30 lpp.
6. Ministru kabineta noteikumi Nr. 139. Kārtība, kādā tiek piešķirts valsts un Eiropas Savienības atbalsts lauksaimniecībai tiešā atbalsta shēmu ietvaros. *Latvijas Vēstnesis*, 65 (4871): <http://likumi.lv/doc.php?id=255820> – Resurss aprakstīts 2014. gada 25. septembrī.
7. Ministru kabineta noteikumi Nr. 269. Kārtība, kādā tiek piešķirts valsts un Eiropas Savienības atbalsts lauksaimniecībai tiešā atbalsta shēmu ietvaros: redakcija no 2010. gada 26. marta. *Latvijas Vēstnesis*, 69 (3645): <http://likumi.lv/doc.php?id=156469> – Resurss aprakstīts 2014. gada 25. septembrī.
8. Snowdon, K., McIvor, I., Nicholas, I. (2013). *Short Rotation Coppice with willow in New Zealand*. IEA BIOENERGY, Task 43, Report 2013:PR01, 39 p.
9. Vesterinen, P. (2003). *Wood ash recycling – state of the art in Finland and Sweden*. Research report pro2/6107/03, Technical Research Centre of Finland (VTT) 31.10.2003, 50 p.
10. Zauers, A. (2009). Enerģija, kas ražota Latvijā: <http://www.kapitals.lv/raksti/energija-kas-razota-latvija> – Resurss aprakstīts 2014. gada 5. septembrī.

## Staltbriežu (*Cervus elaphus*) govju eksterjera vērtēšana Hinds (*Cervus elaphus*) Body Measurement Assessment

*Māris Parfianovičs<sup>1,2</sup>, Daina, Kairiša<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Latvijas Lauksaimniecības universitātes Agrobiotehnoloģijas institūts, <sup>2</sup>LR Lauksaimnieku apvienība SIA

**Abstract.** The present research is a part of Master Degree Thesis „Importance of antler characteristics and body size validation in red deer farming”. The data for the research was obtained while evaluating red deer calves and hinds on the farm „Dumpji” during the herd’s annual prophylactic check-up in December 2013 and April 2014. Within the framework of the research body mass and body parts measurements were made for hinds (n = 71). They were born in the 2011. Within the framework of the research measurements of red deer hinds’ body mass, height at withers, hip height, head width and hip width were made. Main values of these measurements were calculated and their correlations drawn. The findings showed that body mass has a close positive correlation with hip width ( $r = 0.481$ ;  $p < 0.01$ ), hip height ( $r = 0.337$ ;  $p < 0.01$ ) and height at withers ( $r = 0.453$ ;  $p < 0.01$ ). Moreover, hip height has a close positive correlation with height at withers ( $r = 0.547$ ;  $p = 0.01$ ).

**Key words:** Red deer, hinds, body measurements.

### Ievads

Latvijā 2013. gadā bija reģistrētas 65 staltbriežu audzētavas – briežu dārzi, ar aptuveni 10 000 dzīvniekiem. No tām par šķirnes saimniecībām atzītas 17. Pamatā dzīvnieki tiek audzēti trofeju tirgum un dzīvu dzīvnieku tirdzniecībai (Proškina, 2013).

Savvaļas dzīvnieku audzētāju asociācijas (SDAA) ietvaros ir izstrādāta nozares attīstības stratēģija, vadlīnijas ciltsdarbam briežkopībā un kopš 2005. gada arī ciltsdarba programma. Tās uzdevums ir pasaules standartiem atbilstoša selekcijas darba organizācija valsts mērogā. Analogas ciltsdarba programmas staltbriežu šķirnes saimniecībām Eiropā nav.

Staltbriežu ciltsdarba programma nodrošina ģenētiski augstvērtīgu dzīvnieku ieguvī, uzlabojot esošo dzīvnieku populāciju. Programmas otrais darba periods beigsies 2015. gadā. Iepriekšējos darba gados tika noteiktas Latvijā selekcionējamās šķirnes briežu raksturīgākās pazīmes. Otrajā periodā ciltsvērtības noteikšanas modelī starp ekonomiski svarīgām pazīmēm, kuras vērtē 10 punktu sistēmā, ir iekļauts arī eksterjers jeb atbilstība tipam (Staltbriežu ciltsdarba programma, 2010).

Eksterjeru ieteikts vērtēt pēc barojuma un līdzīgi kā citās Eiropas valstīs, izmantot 5 ballu vērtēšanas sistēmu (British Deer Farmers Association, 2002). Eksterjeru nosaka vaislas buļļiem, tai skaitā špīseriem, kas tiek selekcionēti gan trofejām, gan gaļai. Tāpat eksterjeru vērtē vaislas govīm, jaungovīm un teļiem.

Novērtējot izskatu un ķermeņa attīstību, ir jāpievērš uzmanība proporcijām, atsevišķo ķermeņa daļu attīstībai un harmoniskumam (Boggs, 1993).

Pētījuma mērķis bija nebrīvē audzētu staltbriežu govju dzīvmasas un ķermeņa pazīmju analīze.

### Materiāli un metodes

Pētījumā izmantoti dati, kas iegūti, nosakot staltbriežu govju ķermeņa izmērus saimniecībā „Dumpji” ganāmpulka ikgadējās profilaktiskās apstrādes laikā 2013. gada decembrī un 2014. gada aprīlī.

Pētījumam izmantota 71 staltbriežu gov, kuras dzimušas 2011. gadā. Govju dzīvmasas novērtēšanai izmantoti sviri „Tru-Test Multipurpose MP800”. Maksimālā svaru kapacitāte ir līdz 3000 kg. Mērījumi robežās no 90 līdz 200 kg tika veikti ar precizitāti līdz 0.5 kg.

Izmantojot mērlenti, veikti mērījumi krustu augstumam un skausta augstumam. Vienlaicīgi tika mērīti dzīvnieka krustu platums un galvas platums tās platākajā vietā. Kā ērtākais un precīzākais tika izvēlēts „Mantax Precision” dastmērs. Pētījuma ietvaros staltbriežu govīm noteiktas šādas pazīmes: dzīvmasa, krustu augstums, skausta augstums, gurnu platums un galvas platums, aprēķināta mērījumu vidējā vērtība un standartklūda.

Ar korelācijas analīzi pārbaudījām, vai pētāmajām pazīmēm piemīt savstarpējas sakarības.

### Rezultāti un diskusija

Vērtēto staltbriežu govju dzīvmasas, krustu un skausta augstuma, gurnu un galvas platuma rezultāti apkopoti 1. tab.

1. tabula

#### Staltbriežu govju dzīvmasas un vērtēto ķermeņa daļu izmēri

Vērtētās pazīmes	n	$\bar{x} \pm s_x$	Minimālā vērtība	Maksimālā vērtība	Starpība
Dzīvmasa, kg	71	114.4 ± 1.10	98.0	139.0	41.0
Krustu augstums, cm	71	102.0 ± 0.64	87.0	113.0	26.0
Skausta augstums, cm	69	100.1 ± 0.69	90.0	115.0	25.0
Gurnu platums, cm	59	30.7 ± 0.42	24.4	38.8	14.4
Galvas platums, cm	61	14.4 ± 0.11	12.8	18.3	5.5

Staltbriežu ciltsdarba programmā norādīts, ka govīm ar dzīvmasu līdz 95 kg vērtējums šajā pazīmē ir 6 punkti, bet maksimālo 10 punktu vērtējumu saņem

govis, kurām dzīvmasa sasniedz vismaz 151 kg. Mūsu pētījumā maksimālā dzīvmasa govīm bija 139 kg – vērtējums 9 punkti, aprēķinātā vidējā vērtība – 114.4 kg, starpība starp vieglāko un smagāko īpatni – 41.0 kg, kas vienas asinslīnijas un vecuma govīm ir uzskatāma par lielu.

Staltbriežu govju vidējais krustu augstums bija 102.0 cm, kas par 1.9 cm atšķīrās no skausta augstuma un norāda uz ķermeņa augstuma izlīdzinātību. Krustu augstums starp individuālu govju mērījumiem variēja no 87 cm līdz 113 cm. Starpība starp zemāko un augstāko staltbriežu govī bija 26 cm, un ir saistīta ar iepriekš apskatīto govju dzīvmasas variāciju.

Staltbriežu govju vidējais gurnu platums bija 30.7 cm. Šaurākie – 24.4 cm, bet platākie – 38.8 cm, starpība – 14.4 cm. Vidējai staltbriežu govju galvas platums – 14.4 cm, ar nelielu variāciju no 12.8 līdz 18.3 cm. Dzīvmasas un ķermeņa izmēru korelācijas koeficientu vērtības apkopotas 2. tab.

2. tabula

### Staltbriežu govju dzīvmasas un vērtēto ķermeņa daļu izmēru fenotipiskā korelācija

Pētītās pazīmes	Dzīvmasa, kg	Krustu augstums, cm	Skausta augstums, cm	Gurnu platums, cm
Dzīvmasa, kg	1	-	-	-
Krustu augstums, cm	0.196	1	-	-
Skausta augstums, cm	0.274*	0.547**	1	-
Gurnu platums, cm	0.481**	0.337**	0.453**	1
Galvas platums, cm	0.196	-0.005	-0.241*	0.077

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$

Pamatojoties uz to, ka viens no staltbriežu izmantošanas veidiem ir gaļas ieguve – dzīvmasa jāvērtē kā gaļas produktivitāti raksturojoša pazīme. Iegūtie rezultāti apstiprina, ka būtiska vāja pozitīva sakarība dzīvmasai ir ar ķermeņa lielumu, ko raksturo skausta augstums ( $r = 0.274$ ) un būtiska vidēji cieša pozitīva sakarība – ar gurnu platumu ( $r = 0.481$ ). Krustu un skausta augstumam ir būtiska vidēja pozitīva savstarpējā sakarība ( $r = 0.547$ ), kas norāda, ka, palielinoties vienai pazīmei, palielināsies arī otra, un turpmāk mērīšanai atvēlēto laiku var samazināt un izmantot tika vienu no pazīmēm ķermeņa lieluma noteikšanai.

Būtiska vāja pozitīva korelācija pastāv starp gurnu platumu, krustu un skausta augstumu ( $r = 0.337$  un  $r = 0.453$ ). Sakarība starp skausta augstumu un dzīvmasu, tāpat kā krustu augstumu un dzīvmasu ir vāja, attiecīgi  $r = 0.274$  un  $r = 0.196$ .

Galvas platums būtiski vāji negatīvi korelē ar skausta augstumu ( $r = -0.241$ ). Pārējās pētītās korelācijas (krustu augstums ar dzīvmasu un galvas platums ar dzīvmasu, abām  $r = 0.196$ ; galvas platums ar krustu augstumu,

$r = -0.005$ ; galvas platums ar gurnu platumu,  $r = 0.077$ ) nebija būtiskas 95% līmenī. Tomēr turpmāk jāpēta, vai augstākajiem dzīvniekiem galva nav relatīvi mazāka.

### **Secinājumi**

1. Pieaugušo staltbriežu govju dzīvmasa vērtēšanas laikā bija robežās no 98 līdz 139 kg.
2. Staltbriežu govju krustu un skausta augstums sasniedza vidēji 102.0 un 100.1 cm. Starp krustu un skausta augstumu pastāv būtiska vidēji cieša pozitīva korelācija ( $r = 0.547^{**}$ ).
3. Staltbriežu govju gurnu platums bija robežās no 24.4 līdz 38.8 cm. Gurnu platumam ir būtiska vidēji cieša pozitīva korelācija ar tādām ciltsdarbām izmantojamām pazīmēm kā dzīvmasu ( $r = 0.481^{**}$ ), krustu augstumu ( $r = 0.337^{**}$ ) un skausta augstumu ( $r = 0.453^{**}$ ).

### **Literatūra**

1. Boggs, D.L. (1993). *Live animal carcass evaluation and selection manual*. 4<sup>th</sup> edition. Kendall Hunt. Pub. Co, 236 p.
2. *Predicting the live body condition of farmed red deer*. (2002). British Deer farmers Association (BDFa), 1 p.
3. Proškina, L. (2013). *Briežkopības attīstības iespējas Latvijā*: promocijas darba kopsavilkums Ekonomikas doktora zinātniskā grāda iegūšanai. LLU, Jelgava, 93 lpp.
4. *Staltbriežu ciltsdarba programma 2010. – 2015. gadam*: <http://www ldc.gov.lv/lv/likumdosana/nacionala/> – Resurss aprakstīts 2014. gada 15. martā.

## Dažādu laktāciju govju piena produktivitātes izmaiņas laktācijas sākuma fāzē Milk Productivity Changes of Different Lactation Dairy Cows in Early Lactation Stage

*Solvita Petrovska, Daina Jonkus*  
Latvijas Lauksaimniecības universitātes  
Agrobiotehnoloģijas institūts

**Abstract.** Lactation is a factor affecting milk productivity. Recording data was analyzed from 22 first-, 17 second- and 26 third- and older lactation dairy cows. Cows were from different breeds. Data was collected from calving to the 3<sup>rd</sup> milk recording (average 80<sup>th</sup> day of lactation). All cows were kept in loose housing system and fed with total mixed ration. Significantly highest milk yield was in 3<sup>rd</sup> lactation group in 2<sup>nd</sup> recording ( $45.4 \pm 1.48$  kg,  $p < 0.05$ ). Fat content was significantly different in 1<sup>st</sup> and 3<sup>rd</sup> lactation groups in 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> recordings, highest fat content was in 3<sup>rd</sup> lactation group in 1<sup>st</sup> recording ( $4.79 \pm 0.14\%$ ;  $p < 0.05$ ). Milk protein, lactose content and SCS did not differ significantly. Fat – lactose ratio was highest in 3<sup>rd</sup> lactation group in all recordings. Highest fat – lactose ratio was in 3<sup>rd</sup> lactation group in 1<sup>st</sup> recording (0.98).

**Key words:** milk yield, different lactations, fat – lactose ratio.

### Ievads

Slaucamo govju produktivitāti ietekmē ne tikai šķirne un vides apstākļi, bet arī laktācija. Vecāko laktāciju govīs dod lielākus izslaukumus, salīdzinot ar pirmās laktācijas govīm. Katrā nākamajā laktācijā govju izslaukums palielinās līdz sasniedz savu augstāko robežu. Pirmās laktācijas govīs dod būtiski zemāku izslaukumu, bet otrās un vecāku laktāciju govju izslaukumi būtiski neatšķiras, lai gan tie katrā laktācijā nedaudz palielinās (Řehák et al., 2012). Turot govīs ilgāku laiku, saimniecība iegūst lielākus ieņēmumus, jo govīs spēj dod katrā laktācijā vairāk piena, kā arī atražot teļus (Horn et al., 2012). Taču vecāko laktāciju govīm palielinās iespējas saslimt ar ketozi, acidozi, kā arī dažādām citām vielmaiņas saslimšanām (Duffield et al., 1997). Sabalansēta ēdināšana ļauj izvairīties no šīm saslimšanām. Kā pareizas ēdināšanas indikatoru var izmantot tauku-laktozes attiecības koeficientu. Gan laktozes, gan tauku saturu pienā ietekmē ēdināšana. Laktozes saturs saistīts ar oglehidrātu nodrošinājumu barības devā (Reksen et al., 2002).

Pētījuma mērķis bija novērtēt piena produktivitātes pazīmju izmaiņas laktācijas sākuma fāzē dažādu laktāciju govīm.



## Materiāli un metodes

Pētījuma vieta bija LLU MPS „Vecauce”. Pētījumā analizēti dati par dažādu šķirņu (LB, HS un HM) 22 pirmās laktācijas, 17 otrās laktācijas un 26 trešās un vecākas laktācijas govīm. Dati vākti laika posmā no 2013. gada oktobra līdz 2014. gada martam. Govis tika turētas nepiesietajā turēšanas sistēmā, ēdinātas ar sabalansētu pilnīgi maisīto barības devu un slauktas trīs reizes dienā slaukšanas zālē. Analizēti dati par izslaukumu, kg, tauku, olbaltumvielu un laktozes saturu, %, kā arī somatisko šūnu skaitu, kas izteikts standartizētās vienībās (SCS). Analizēta tauku-laktozes un tauku-proteīna attiecība. Dati iegūti no pārraudzības rezultātiem. Pirmā kontrole veikta  $18 \pm 0.68$  dienas pēc atnešanās, otrā  $48 \pm 0.62$ , bet trešā  $80 \pm 0.62$  dienas pēc atnešanās. Darbā analizēti vidējie rādītāji un to standartklūdas. Lai noteiktu būtiskumu, izmantota dispersijas analīze. Datu apstrādei izmantotas SPSS un MS Excel programmas.

## Rezultāti un diskusija

Būtiskas atšķirības tika novērotas izslaukumam. Tas palielinājās, palielinoties laktācijai. Augstākais izslaukums bija trešās un vecāku laktāciju govīm –  $45.4 \pm 1.48$  kg ( $p < 0.05$ ) (tab.). Analizējot izslaukumu pa kontrolēm, lielākais tas bija otrajā kontrolē visu laktāciju govīm.

Tauku saturs pienā būtiski atšķīrās pirmās un trešās laktācijas govīm pirmajā un otrajā kontrolē. Augstākais tas bija trešās laktācijas govīm ( $4.79 \pm 0.14\%$ ;  $p < 0.05$ ). Otrajā kontrolē tauku saturs bija zemākais visām pētījuma grupām.

Olbaltumvielu saturs pienā būtiski neatšķīrās starp pētījuma grupām. Taču otrās laktācijas govīs uzrādīja augstāko olbaltumvielu saturu trešajā kontrolē ( $3.41 \pm 0.07\%$ ).

Tabula

### Piena produktivitātes izmaiņas dažādu laktāciju govīm

Kontrole	1. laktācija	2. laktācija	3 < laktācija
Izslaukums, kg			
1.	$30.1 \pm 0.94^a$	$37.9 \pm 1.31^b$	$40.7 \pm 1.08^c$
2.	$35.2 \pm 1.29^a$	$42.2 \pm 1.67^b$	$45.4 \pm 1.48^c$
3.	$34.5 \pm 1.31^a$	$41.9 \pm 1.25^b$	$42.9 \pm 1.48^c$
Tauki, %			
1.	$4.29 \pm 0.10^a$	$4.39 \pm 0.11$	$4.79 \pm 0.14^b$
2.	$3.38 \pm 0.12^a$	$3.56 \pm 0.14$	$3.91 \pm 0.12^b$
3.	$3.77 \pm 0.16$	$3.70 \pm 0.20$	$4.19 \pm 0.13$
Olbaltumvielas, %			
1.	$3.28 \pm 0.04$	$3.34 \pm 0.04$	$3.32 \pm 0.05$
2.	$3.37 \pm 0.04$	$3.39 \pm 0.05$	$3.33 \pm 0.05$
3.	$3.34 \pm 0.06$	$3.41 \pm 0.07$	$3.35 \pm 0.05$

Tabulas nobeigums

Kontrole	1. laktācija	2. laktācija	3 < laktācija
Laktoze,%			
1.	4.93 ± 0.03	4.92 ± 0.06	4.91 ± 0.03
2.	4.95 ± 0.03	4.99 ± 0.03	4.97 ± 0.02
3.	4.96 ± 0.03	5.02 ± 0.03	5.00 ± 0.03
SCS			
1.	2.75 ± 0.37	2.88 ± 0.47	2.52 ± 0.37
2.	2.16 ± 0.30	1.44 ± 0.30	2.02 ± 0.37
3.	2.67 ± 0.43	1.45 ± 0.25	1.82 ± 0.39
Tauku – laktozes attiecība			
1.	0.87 ± 0.02 <sup>a</sup>	0.89 ± 0.02	0.98 ± 0.03 <sup>b</sup>
2.	0.68 ± 0.02 <sup>a</sup>	0.71 ± 0.03	0.79 ± 0.04 <sup>b</sup>
3.	0.76 ± 0.03	0.74 ± 0.02	0.84 ± 0.03
Tauku – olbaltumvielu attiecība			
1.	1.30 ± 0.04 <sup>a</sup>	1.32 ± 0.03	1.45 ± 0.05 <sup>b</sup>
2.	1.00 ± 0.04 <sup>a</sup>	1.10 ± 0.04	1.18 ± 0.04 <sup>b</sup>
3.	1.14 ± 0.05	1.08 ± 0.05 <sup>a</sup>	1.26 ± 0.04 <sup>b</sup>

<sup>a,b,c</sup> – pazīmes būtiski atšķiras starp laktāciju grupām;  $p < 0.05$

Laktozes saturs būtiski neatšķirās un bija no 4.91 līdz  $5.02 \pm 0.03\%$ . Saskaņā ar citu zinātnieku pētījumiem laktozes saturs vidēji pienā ir 4.80%. Taču mūsu pētījuma rezultāti uzrādīja augstākas laktozes vērtības. Laktozes saturs ir saistīts ar glikozes līmeni asinīs. Tas vedina domāt, ka govīm barības devā bija paaugstināts oghidrātu daudzums. Laktācijas laikā laktozes saturs pienā palielinās (Reksen et al., 2002; Ducháček et al., 2012).

SCS starp laktācijām būtiski neatšķirās, augstākā SCS vērtība bija  $2.88 \pm 0.47$ , bet zemākā SCS vērtība bija otrās laktācijas otrajā kontrolē, kad tā bija  $1.44 \pm 0.30$ . Pirmajā kontrolē bija vērojama augstāka SCS vērtība visās laktāciju grupās.

Augstākā tauku – laktozes attiecība visu laktāciju govīm bija pirmajā pārraudzības kontrolē, bet starp laktācijām augstāko attiecību novērojām trešās laktācijas grupas govīm (no 0.79 līdz 0.98). Saskaņā ar citu zinātnieku pētījumiem augstāka tauku – laktozes attiecība ir otrās laktācijas govīm, salīdzinājumā ar pirmās laktācijas govīm. Tauku – laktozes attiecība var variēt no 0.78 līdz 0.87 pirmās laktācijas govīm, bet otrās laktācijas govīm no 0.84 līdz 0.94 (Reksen et al., 2002).

Mūsu pētījumā 1. un 2. laktācijas govīm novērojām zemākas attiecības (attiecīgi 0.68, 0.71 un 0.74) par zinātnieku ieteikto. Šīs pazeminātās tauku – laktozes attiecības varētu skaidrot ar izmaiņām tauku saturā, kā arī augsto laktozes saturu. Kā norāda zinātnieki, tad laktozes saturu pienā ir grūtāk ietekmēt nekā tauku un olbaltumvielu saturu. Laktozes satura paaugstināšanās vai pazemināšanās ir saistīta ar nesabalansētu ēdināšanu (Jenkins, McGuire,

2006). Ja organisms uzņem ogļhidrātus vairāk nekā spēj izmantot enerģijas segšanai un glikogena rezervju papildināšanai, tad to pārpalikums sintezējas taukos un var izdalīties no organisma ar urīnu un pienu laktozes veidā.

Piena tauku saturs mūsu pētījumā palielinās katrā nākamajā laktācijā, bet laktozes saturs būtiski nemainījās, līdz ar to tauku – laktozes attiecība palielinājās vecākajās laktācijās. Tauku – olbaltumvielu attiecība palielinājās katrā nākamajā laktāciju grupā, augstākā tā bija pirmajā kontrolē.

### Secinājumi

Izslaukums būtiski atšķīrās starp visām laktāciju grupām, augstāko vērtību sasniedzot trešās laktācijas grupas govīm otrajā kontrolē ( $45.4 \pm 1.48$  kg;  $p < 0.05$ ). Tauku saturs būtiski atšķīrās starp pirmās un trešās laktāciju grupas govīm pirmajā un otrajā kontrolē, augstāko vērtību sasniedzot trešās laktācijas grupas pirmajā kontrolē ( $4.79 \pm 0.14\%$ ;  $p < 0.05$ ).

Augstākā tauku – laktozes attiecība bija trešās laktācijas grupas govīm (0.79 līdz 0.98). Visās laktāciju grupās augstākā tauku – laktozes attiecība bija pirmajā kontrolē.

### Literatūra

1. Ducháček, J., Vacek, M., Stádník, L., Beran, J., Okrouhlá, M. (2012). Changes in milk fatty acid composition in relation to indicators of energy balance in Holstein cows. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*: <http://acta.mendelu.cz/pdf/actaun201260010029.pdf> – Resurss aprakstīts 2014. gada 3. septembrī.
2. Duffield, T.F., Kelton, D.F., Leslie, K.E., Lissemore, K.D., Lumsden, J.H. (1997). Use test day milk fat and milk protein to detect subclinical ketosis in dairy cattle in Ontario. *Canadian Veterinary Journal*, 38, pp. 713–718.
3. Horn, M., Knous, W., Kirner, L., Steinwidder, A. (2012). Economic Evaluation of Longevity in Organic Dairy Farming. In: *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> OAH*, pp. 265–268.
4. Jenkins, T.C., McGuire, M.A. (2006). Major Advances in nutrition: impact on milk composition. *Journal of Dairy Science*, 89, pp. 1302–1310.
5. Řehák, D., Volek, J., Bartoň, L., Vodková, Z., Kubešová, M., Rajmon, R. (2012). Relationships among milk yield, body weight, and reproduction in Holstein and Czech Fleckvieh cows. *Czech Journal of Animal Science*, 57, pp. 274–282.
6. Reksen, O., Havrevoll, O., Grohn, Y.T., Bolstad, T., Waldmann, A., Ropstad, E. (2002). Relationships among body condition score, milk constituents, and postpartum luteal function in Norwegian dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 85, pp. 1406–1415.

**Mēslošanas ietekme uz miežabrāļa (*Phalaris arundinacea* L.)  
un auzeņaires (*Festulolium pabulare*) biomasas ražu  
Fertilisation Effect on Biomass Yield of Reed Canary Grass  
(*Ph. arundinacea* L.) and *Festulolium* (*Festulolium pabulare*)**

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

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

**Abstract.** Recently the growth rates of bioenergy production are leading to the waste – digestate and wood ash increases, which are essential to be managed in the most efficient way. In order to study the waste products application possibilities for energy crops – reed canary grass (*Phalaris arundinacea* L.) and festulolium (*Festulolium pabulare*), the fertilisation trials were established in 2012 at the Skrīveri Research Institute of Agriculture. The following treatments were compared: (1) without fertilisers (control); (2) mineral fertilisers; (3) wood ash; (4) digestate once per season; (5) digestate two times per season. Similar amount of main plant nutrients (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O) were provided in all treatments. The biomass yield was harvested using two cutting regimes: two-cut and one-cut harvest system. This article summarizes the findings on the grasses productivity in 1<sup>st</sup> year of use. The productivity of perennial grass biomass was dependent on the type of applied fertilisers, grass species and cutting regime: the highest average dry matter yield was produced by reed canary grass. The highest dry matter (DM) yield in average for both grass species were obtained by harvesting once per season – in autumn at the phase of crop senescence when wood ash and mineral fertilisers were used as fertilisers.

**Key words:** DM yield, fertilisers, festulolium, reed canary grass.

## Ievads

Līdz ar bioenerģijas apjoma palielināšanos, apritē ienāk digestāts no biogāzes ražotnēm un pieaug pelnu daudzums, kas paliek pāri dedzināšanas procesā. Minētie produkti satur nozīmīgu daudzumu augu barības elementu. Pelni jau izsenis ir zināmi kā bagātīgs kālija, kalcija u.c. elementu avots (Insaam et al., 2009). Digestāts ir nosacīti jauns mēslošanas līdzeklis, kura izmantošana lauku mēslošanā Latvijā aizsākusies salīdzinoši nesen līdz ar biogāzes ražotņu attīstību. Digestāta sastāvs ir atkarīgs no anaerobās raudzēšanas procesā izmantotā izejmateriāla, parasti tas ir labs slāpekļa un

kālija avots (Makadi et al., 2012), kas ar nepieciešamajiem barības elementiem varētu nodrošināt bioenerģijas ražošanā izmantotos zālaugus. Savukārt zālaugiem piemīt daudzas priekšrocības, kas ir svarīgas viegli pārstrādājamas biomasas ieguvei: ilggadība, ražība, ražas stabilitāte, atbilstoša kvalitāte u.c. (Lewandowski et al., 2003; Peeters, 2008). Miežabrālis un auzeņpirene Latvijas apstākļos nodrošina augstas biomasas iznākumu bez lieliem papildus ieguldījumiem (Adamovičs, 2012; Bārdule et al., 2013). Tomēr zinātniski pamatotu pētījumu par pelnu un digestāta izmantošanu lauksaimniecības kultūraugu mēslošanā praktiski nav. Ir daudz neskaidru jautājumu par šo atkritumproduktu lietošanas režīmu un efektivitāti, iespējamo ietekmi uz augu ražību un kvalitāti. Tādēļ tika iekārtots attiecīgs izmēģinājums ar mērķi skaidrot atšķirīgu mēslošanas līdzekļu salīdzinošo efektivitāti miežabrāļa un auzeņpirenes biomasas ieguvē.

### **Materiali un metodes**

Izmēģinājums iekārtots 2012. gada jūlijā LLU aģentūrā „Zemkopības zinātniskais institūts” Skrīveros smalka smilšmāla augsnē. Augsnes nosaukums atbilstoši starptautiskai sistēmai WRB – *Endoluvic Epistagnic Phaeozem (Loamic)/Stagnic Retisol (Cutanic, Drainic, Loamic)*. 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 izvēlēti 2 zālaugi: miežabrālis (*Ph. arundinacea* L.) ‘Bamse’ un auzeņpirene (*×Festulolium pabulare*) ‘Felina’, un pieci mēslošanas varianti: 1. kontrole (bez mēslojuma izmantošanas); 2. minerālmēsli (Mm); 3. koksnes pelni (P); 4. digestāts reizi sezonā (D1); 5. digestāts lietots dalīti 2 reizes sezonā (D2). Novērojumi un mērījumi veikti pirmajā izmantošanas gadā, t.i. – 2013. g. Mēslošanas līdzekļu devas izvēlētas ar aprēķinu, lai katrā mēslošanas variantā gadā tiktu iestrādāts aptuveni vienāds daudzums galveno augu barības elementu: slāpeklis (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>. Mēslojumu variantos, kur lietoti pelni un digestāts, iztrūkstošais NPK daudzums kompensēts ar minerālmēsliem. Lietotie minerālmēsli: amonija nitrāts; superfosfāts un kālija sulfāts. Sējas gadā mēslojuma devas samazinātas aptuveni uz pusi (42 N, 32 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> un 80 K<sub>2</sub>O kg ha<sup>-1</sup>). Mēslošanas līdzekļu izsēja tika veikta ar rokām. Izmēģinājuma ierīkošanas gadā mēslojums pēc izklīdes iestrādāts augsnē ar dziļirdinātāju pirms zālaugu sējas. Turpmāk veģetācijas sākumā mēslojums izklīdēts 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 ar sējmašīnu Nordsten NS-1025, izsējas normas: miežabrālim 12 kg ha<sup>-1</sup>; auzeņpirenei 15 kg ha<sup>-1</sup>. Viena lauciņa kopējā platība 43.2 m<sup>2</sup>, uzskaites – 10 m<sup>2</sup>. Varianti izkārtoti randomizēti 4 atkārtojumos. Zālaugu produktivitāte uzskaitīta 2 pļaušanas režīmos: divas reizes un reizi sezonā (rudenī augu atmiršanas fāzē). Veikti zelmeņu garuma mērījumi uz lauka un produktīvo stiebru garuma mērījumi paraugkūlim laboratorijā.

Izmēģinājuma datiem veikta matemātiskā apstrāde, izmantojot divu un trīs faktoru dispersijas analīzi. Atšķirības starp variantu vidējiem rādītājiem vērtētas, izmantojot robežstarpību ar ticamību  $p = 0.05$  (MS Excel).

### Rezultāti un diskusija

Zālaugu garuma mērījumi lauka apstākļos rāda, ka miežabrāļa pirmā plāvuma zelmenis jūnijā sākumā vidēji bija 126.1 cm, un tas ir būtiski ( $p < 0.05$ ) augstāks par auzeņairesnes vidējo garumu – 91.6 cm (1. tab.). Mēslošanas līdzekļu lietošana veicināja garāku zelmeņu veidošanos abām zālaugu sugām. Auzeņairenei būtisks ( $p < 0.05$ ) zelmeņa garuma pieaugums bija visos mēslošanas variantos salīdzinājumā ar kontroli, labākie rezultāti iegūti variantā, kur lietoti minerālmēsli vai pelni. Miežabrālim garākais zelmenis bija ar pelniem mēslotajā variantā.

Paraugkūļu analīžu rezultāti rāda, ka visu mēslošanas līdzekļu lietošana sekmēja būtisku produktīvo stiebru garuma pieaugumu gan miežabrālim, gan auzeņairenei, nodrošinot mēslotajos variantos par 17 – 33 cm lielāku miežabrāļa un par 6 – 11 cm lielāku auzeņairesnes produktīvo stiebru garumu salīdzinājumā ar kontroli.

1. tabula

### Zelmeņu un produktīvo stiebru garuma mērījumu rezultāti 1. plāvumam

Mēslošanas variants	Zelmeņa garums, cm		Produktīvo stiebru garums, cm	
	miežabrālis	auzeņairene	miežabrālis	auzeņairene
Kontrole	106.0	85.8	102.3	72.1
Mm	140.6	94.4	131.0	81.8
Pelni	138.4	93.3	135.0	80.3
D1	123.3	89.3	122.9	78.8
D2	122.2	95.1	119.9	83.9
Vidēji	126.1	91.6	122.2	79.4
RS <sub>0.05</sub>	9.6	9.6	8.6	6.8

Mēslošanas līdzekļu izmantošana likumsakarīgi veicināja arī būtiski ( $p < 0.05$ ) augstāku sausas ražas veidošanos abām zālaugu sugām. Divos plāvumos miežabrālim tika ievāktas no 3.9 t ha<sup>-1</sup> sausas kontroles variantā līdz 8.4 t ha<sup>-1</sup> pelnu variantā. Līdzīgas tendences bija vērojamas arī auzeņairenei, kur sausas ražas svārstījās no 2.5 t ha<sup>-1</sup> kontroles variantā līdz 4.9 t ha<sup>-1</sup> pelnu variantā (2. tab.). Augstākās sausas ražas abām sugām iegūtas, pļaujot zelmeni vienu reizi sezonā: no 6.29 līdz 9.92 t ha<sup>-1</sup> miežabrālim un no 3.48 līdz 7.67 t ha<sup>-1</sup> auzeņairenei; labākie rezultāti iegūti variantā, kur izmantoti pelni.

Datu trīsfaktoru analīze rāda, ka sausas ražas iznākumu pirmajā lietošanas gadā būtiski ietekmēja gan pļaušanas režīms, gan zālaugu suga, gan

mēslojums. Augstākā vidējā sausnas raža ( $7.01 \text{ t ha}^{-1}$ ) iegūta, pļaujot zelmeņus vienu reizi sezonā. Tas skaidrojams ar nokrišņu trūkumu un nevienmērīgo sadalījumu atālu ataugšanas laikā. Miežabrāļa zelmeņi nodrošināja augstāku vidējo sausnas ražu salīdzinājumā ar auzēņāreni, attiecīgi  $7.30 \text{ t ha}^{-1}$  un  $5.33 \text{ t ha}^{-1}$ . Visi mēslojumu veidi sekmēja sausnas ražu pieaugumu; augstākās ražas iegūtas variantos, kur lietoja pelnus vai minerālmēslus.

2. tabula

**Zālaugu sausnas ražas divos pļaušanas režīmos**

Mēslošanas variants	Miežabrālis, $\text{t ha}^{-1}$		Auzēņārene, $\text{t ha}^{-1}$	
	2 pļāvumi	1 pļāvums	2 pļāvumi	1 pļāvums
Kontrole	$3.93 \pm 0.48$	$6.29 \pm 0.89$	$2.49 \pm 0.35$	$3.48 \pm 0.52$
Mm	$7.68 \pm 0.43$	$8.50 \pm 0.10$	$4.16 \pm 0.15$	$7.37 \pm 0.66$
Pelni	$8.41 \pm 1.03$	$9.92 \pm 1.27$	$4.91 \pm 0.53$	$7.67 \pm 0.49$
D1	$6.14 \pm 0.84$	$7.36 \pm 0.68$	$3.75 \pm 0.22$	$6.06 \pm 0.60$
D2	$6.04 \pm 0.66$	$7.59 \pm 0.30$	$3.63 \pm 0.23$	$5.24 \pm 0.46$

### Secinājumi

Sausnas ražas iznākumu būtiski ietekmēja zālaugu suga, mēslošanas variants un pļaušanas režīms: augstākās ražas nodrošināja miežabrāļa zelmeņi; abām zālaugu sugām augstākās biomasas ražas iegūtas, lietojot pelnus vai minerālmēslus un pļaujot vienu reizi veģetācijas periodā.

### Literatūra

1. Adamovičs, A. (2012). *Biomassas enerģija*. LLU, Jelgava, 48 lpp.
2. Bārdule, A., Rancāne, S., Gūtmane, I., Bērziņš, P., Stesele, V., Lazdiņa, D., Bārdulis, A. (2013). The effect of fertiliser type on hybrid aspen increment and seed yield of perennial grass cultivated in the agroforestry system. *Agronomy Research*, 11, pp. 347–357.
3. Insaam, H., Franke-Whittle, I.H., Knapp, B.A., Plank, R. (2009). Use of wood ash and anaerobic sludge for grassland fertilization: Effects on plants and microbes. *Die Bodenkultur*, 60 (2), pp. 39–50.
4. Lewandowski, I., Jonathan, M.O., Scurlock Lindvall, E., Cristou, M. (2003). The development and current status of perennial rhizomatous grasses as energy crops in the US and Europe. *Biomass and Bioenergy*, Vol. 25, pp. 335–361.
5. Makadi, M., Tomocsik, A., Orosz, V. (2012). Digestate: A New Nutrient Source – Review: <http://www.intechopen.com/books/biogas/digestate-a-new-nutrient-source-review> – Resurss aprakstīts 2014. gada 29. augustā.
6. Peeters, A. (2008). Challenges for grasslands, grassland-based systems and their production potential in Europe. *Grassland Science in Europe*, 13, pp. 9–24.

**Izsējas normas ietekme uz ārstniecības kliņģerīšu  
(*Calendula officinalis* L.) ziedu diametru  
Influence of Sowing Rate on  
Calendula (*Calendula officinalis* L.) Flowers' Diameter**

**Rudīte Sausserde**

Latvijas Lauksaimniecības universitātes  
Agrobiotehnoloģijas institūts

**Abstract.** Calendula (*Calendula officinalis* L.) is an annual plant and belongs to the *Asteraceae* family. It is a medicinal plant and its flowers are used as important ingredient of pharmaceutical, cosmetic and food production. The aim of this study was to evaluate influence of sowing rate on flowers diameter of calendula. The trial was carried out in the Research and Study Farm „Vecaucē” during 2014. Six calendula cultivars ‘Cream Beauty’, ‘Greenheart’, ‘Indian Prince’, ‘Pink Surprise’, ‘Radio’ and ‘Santana’ were sown using three sowing rates: 6 kg ha<sup>-1</sup>, 9 kg ha<sup>-1</sup> and 12 kg ha<sup>-1</sup>. Flowers’ diameter was measured during flowering period. During investigation period, there were noted that flower size decreases (except cultivar ‘Radio’) increasing sowing rate. The biggest flowers were obtained using sowing rate 6 kg ha<sup>-1</sup>. The biggest flowers were noted for cultivars ‘Greenheart’ (8.2 cm), ‘Cream Beauty’ (7.0 cm) and ‘Santana’ (7.0 cm) using sowing rate 6 kg ha<sup>-1</sup>, but cultivar ‘Radio’ has biggest flowers when sowing rate 9 kg ha<sup>-1</sup> was used. Cultivar ‘Indian Prince’ sown at the sowing rate 12 kg ha<sup>-1</sup> produced the smallest flowers (4.8 cm). According to the obtained data, flower size of calendula was significantly ( $p < 0.05$ ) influenced by the used sowing rate (by 13%), as well as selected cultivar (by 78%). The interaction of both factors affected flower size at about 5%.

**Key words:** calendula, pot marigold, medicinal plants, flowers, sowing rate.

**Ievads**

Ārstniecības kliņģerītes (*Calendula officinalis* L.) ir viengadīgi asteru (*Asteraceae*) dzimtas augi, tās ir ātraudzīgas (Cromack and Smith, 1998) un pazīstamas kā vienas no senākajiem un plaši izmantotajiem ārstniecības augiem (Rubine un Eniņa, 2004). Ārstniecības kliņģerītes veido stāvu, 30 – 60 cm augstu lapu rozeti ar ziedstublāju. Ziedēt sāk jūnijā, zied līdz vēlam rudenim. Ziedi sakārtoti 3 līdz 5 cm diametra kurvīšos pa vienam ziedstublāja galā. Zieda krāsa variē no gaiši dzeltenas līdz tumši oranžai (Rubine un Eniņa, 2004).

Pēdējos gados cilvēki pasaulē arvien vairāk domā par veselīgu uzturu un nepiesārņotu dzīves vidi, līdz ar to arī Latvijā pieaug pieprasījums pēc ārstniecības augiem, tai skaitā, arī ārstniecības kliņģerītēm un pieaug to izmantošana uzturā. Pieaug interese par ārstniecības kliņģerīšu ziedu



izmantošanu kosmētisko līdzekļu un medikamentu ražošanā (Sausserde un Kampuss, 2014).

Pasaulē maz ir veikti pētījumi par ārstniecības klišģerīšu audzēšanas agrotehnoloģiskajiem paņēmiem un to ietekmi uz ziedu parametriem. Literatūrā ir pieejama informācija par ārstniecības klišģerīšu audzēšanā pielietojamo izsējas normu, kas svārstās no 3 kg ha<sup>-1</sup> līdz pat 96 kg ha<sup>-1</sup> (Martin and Deo, 2000). B. Krols savos pētījumos pielieto izsējas normu 8 kg ha<sup>-1</sup>, taču pēc augu sadīgšanas iesaka veikt retināšanu, atstājot apmēram 60 augus uz 1 m<sup>2</sup> (Krol, 2011), nevajadzīgi palielinot resursu izlietojumu. Līdz ar to audzēšanas agrotehnika nav pietiekami pamatota. Lai iegūtu augstu un kvalitatīvu ārstniecības klišģerīšu ziedu ražu ar mazāku resursu izlietojumu, ir nepieciešams noskaidrot un precizēt šo augu audzēšanas agrotehniku.

Audzējot ārstniecības klišģerītes, pirmais nosacījums būtu iegūt ziedus atbilstošā kvalitātē. Kā viens no svarīgākajiem rādītājiem, kas raksturo ārstniecības klišģerīšu ziedu kvalitāti, atzīmējams ziedu diametrs (Crnobarac et al., 2008).

Pētījuma mērķis – novērtēt izsējas normas ietekmi uz ārstniecības klišģerīšu šķirņu vidējo ziedu diametru.

## **Materiāli un metodes**

Pētījums uzsākts 2014. gada pavasarī LLU mācību un pētījumu saimniecībā „Vecauce”, kultūraugsnē, granulometriskais sastāvs – smilšmāls, pH KCL 7.0, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> saturs 524 mg kg<sup>-1</sup> augsnes, K<sub>2</sub>O saturs 216 mg kg<sup>-1</sup> augsnes, organiskās vielas saturs 2.7%. Novērtētas sešas ārstniecības klišģerīšu šķirnes: ‘Cream Beauty’ – augstums 50–70 cm, ziedi krēmkrāsas, pildīti; ‘Greenheart’ – augstums 50–60 cm, dzeltenas un oranžas krāsas ziedi ar zaļu vidu, pildīti; ‘Indian Prince’ – augstums 50–70 cm, pildīti, oranžas krāsas ziedi ar tumšu vidu; ‘Pink Surprise’ – augstums 50 cm, pildīti lašrozā ziedi; ‘Radio’ – augstums 30–35 cm, ziedi koši oranži, pildīti; ‘Santana’ – augstums 30 – 60 cm, koši dzelteni, pildīti ziedi. Visu šķirņu ziedēšanas laiks – no jūnija līdz vēlam rudenim. Sēja veikta 2. jūnijā, izmantojot trīs dažādas izsējas normas: 6 kg ha<sup>-1</sup> ar attālumu starp rindām 40 cm, sētas pa 2 sēklām ar 5.5 cm attālumu; 9 kg ha<sup>-1</sup> – attālums starp rindām 30 cm, sētas pa 2 sēklām ar 5 cm attālumu; 12 kg ha<sup>-1</sup> – attālumu starp rindām 20 cm, sētas pa 2 sēklām ar 5 cm attālumu. Varianti izmēģinājumā izkārtoti randomizēti. Kopā iesēti 18 varianti 3 atkārtojumos. Lauciņu lielums 1 m<sup>2</sup>. Pirms sējas dots pamatmēslojums – kompleksi minerālmēsli NPK 6 – 26 – 30, ar normu 300 kg ha<sup>-1</sup>. Ziedu diametra mērījumi veikti izlases veidā katrā lauciņā, nomērot 10 ziedus ar 10 dienu intervālu, pie katras ziedu ievākšanas reizes, kopā sešas mērījuma reizes. Pirmie mērījumi veikti 27. jūlijā, kad novērots ziedēšanas sākums.

Meteoroloģiskie dati iegūti no Auces novada MPS „Vecauce” automātiskās meteoroloģiskās stacijas Metpole. Vidējā gaisa temperatūra no jūnija līdz augustam – 16.2, °C, temperatūras minimums novērots 28. jūnijā (4 °C) un

temperatūras maksimumu 4. augustā (32.5 °C). Nokrišņu daudzums periodā 189.4 mm.

Matemātiskai datu analīzei izmantoti aprakstošās statistikas rādītāji un divfaktoru dispersijas analīze (ANOVA).

### Rezultāti un diskusija

Ārstniecības klišģerīšu šķirnes ‘Greenheart’ un ‘Cream Beauty’ izceļas ar lielāku ziedu diametru – vidēji 7.4 un 6.5 cm. Savukārt mazākais ziedu diametrs konstatēts šķirnei ‘Indian Prince’ – vidēji 4.9 cm. Izvērtējot iegūtos datus, novērojama būtiska ( $p < 0.05$ ) izvēlētās šķirnes ietekme uz ārstniecības klišģerīšu ziedu diametru (tab.).

Ārstniecības klišģerīšu sējumos izsējas norma ir viens no faktoriem, kas ietekmē sējumu biežību, bet sējumu biežība ir cieši saistīta ar ārstniecības klišģerīšu šķirņu individuālo ziedu kvalitāti. Paaugstinot izsējas normu, palielinās sējumu biežība un rezultātā tiek samazināta ārstniecības klišģerīšu šķirņu individuālā ziedu kvalitāte un otrādi – samazinot izsējas normu individuālā ziedu kvalitāte palielinās (Crnobarac et al., 2008). Tāpēc pareizi noteikta izsējas norma nodrošina optimālo sējumu biežību, kā arī atbilstošu augu kvalitāti. Pēc iegūtajiem rezultātiem konstatēts, ka izsējas normai ir būtiska ( $p < 0.05$ ) ietekme uz ārstniecības klišģerīšu šķirņu ziedu diametru. Lielāki ziedi konstatēti, pielietojot izsējas normu 6 kg ha<sup>-1</sup> gandrīz visām šķirnēm. Lielāks ziedu diametrs konstatēts šķirnēm ‘Greenheart’ (8.2 cm), ‘Cream Beauty’ un ‘Santana’ (7.0 cm). Mazāks ziedu diametrs iegūts šķirnei ‘Indian Prince’ (5.1 cm).

Tabula

#### Ārstniecības klišģerīšu vidējais ziedu diametrs atkarībā no šķirnes un izsējas normas, cm

Šķirne (A)	Izsējas norma (B), kg ha <sup>-1</sup>			Vidēji (A)
	6	9	12	
‘Cream Beauty’	7.0	6.5	6.0	6.5
‘Greenheart’	8.2	7.5	6.5	7.4
‘Indian Prince’	5.1	5.0	4.8	4.9
‘Pink Surprise’	6.3	5.8	5.5	5.9
‘Radio’	6.3	8.5	5.5	5.9
‘Santana’	7.0	6.0	6.0	6.4
Vidēji (B)	6.4	6.0	5.6	6.0

$RS_{0.05 A} = 0.23$ ;  $RS_{0.05 B} = 0.16$ ;  $RS_{0.05 AB} = 0.39$

Palielinot izsējas normu, ziedu diametrs samazinās, taču ne visām šķirnēm. Šķirnei ‘Radio’ novērots lielāks ziedu diametrs pie izsējas normas 9 kg ha<sup>-1</sup> (8.5 cm). Palielinot izsējas normu līdz 12 kg ha<sup>-1</sup>, vidējais ziedu diametrs

būtiski samazinās visām šķirnēm (1. tab.). Līdzīgi rezultāti iegūti J. Crnobaraka un kolēģu pētījumos, kur mazākais ziedu diametrs iegūts pie lielākas augu biežības jeb lielākas izsējas normas (Crnobarac et al., 2008).

Izvērtējot faktoru ietekmes īpatsvaru uz ziedu diametru, noskaidrots, ka šķirņu izvēlei ir būtiska ietekme uz ziedu diametru, pat līdz 78% ( $p < 0.05$ ), kā arī būtiska ir izsējas normas izvēle, kas rezultātu ietekmē par 13% ( $p < 0.05$ ). Abu minēto faktoru mijiedarbības ietekme uz ārstniecības kliņģerīšu ziedu diametru ir 5% ( $p < 0.05$ ).

Tomēr jāsecina, ka arī meteoroloģiskajiem apstākļiem ir bijusi ietekme uz ārstniecības kliņģerīšu augšanu un attīstību, kā arī uz iegūto vidējo ziedu diametru, jo veģetācijas periods raksturojās ar ekstremālām temperatūras un nokrišņu svārstībām. Līdz ar to pētījumu ir nepieciešams turpināt, lai noskaidrotu, vai 2014. gadā iegūtie rādītāji saglabājas un kā šie rezultāti mainās pa gadiem meteoroloģisko apstākļu ietekmē.

### Secinājumi

Izsējas norma būtiski ( $p < 0.05$ ) ietekmē ārstniecības kliņģerīšu ziedu lielumu. Palielinot izsējas normu, ziedu lielums samazinās. Lielāks ziedu diametrs iegūts, izmantojot izsējas normu  $6 \text{ kg ha}^{-1}$  – vidēji 6.4 cm, mazākais ziedu diametrs iegūts, ja lietota izsējas norma  $12 \text{ kg ha}^{-1}$  – vidēji 5.6 cm.

### Literatūra

1. Crnobarac, J., Jacimovic, G., Marinkovic, B., Mircov, V.D., Mra, J., Babic, M. (2008). Dynamics of pot marigold yield formation depending by varieties and row distance. *Humeiul si Plantele Medicinale*, Vol. 31, Nr. 1–2., pp. 116–121.
2. Cromack, H., Smith, J. (1998). *Calendula officinalis* – production potencial and crop agronomy in southern England. *Industrial Crops and Products*, Vol. 7, pp. 223–229.
3. Krol, B. (2011). The effect of different nitrogen fertilization rates on yield and quality of marigold (*Calendula officinalis* L. ‘Tokaj’) raw material. *Acta Agrobotanica*, Vol. 64, No. 3, pp. 29–34.
4. Martin, R.J., Deo, B. (2000). Effect of plant population on calendula (*Calendula officinalis* L.) flower production. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, Vol. 28, No. 1, pp. 37 – 44.
5. Rubine, H., Eniņa, V. (2004). *Ārstniecības augi*. Zvaigzne ABC, Rīga, 344 lpp.
6. Sausserde, R., Kampuss, K. (2014). Ārstniecības kliņģerīte (*Calendula officinalis* L.) – perspektīvs ārstniecības augs. No: *Zinātniski praktiskā konference „Līdzsvarota lauksaimniecība”*, Rakstu krājums, LLU, Jelgava, 161.–165. lpp.

## C vitamīna dinamika nātrēs (*Urtica dioica* L.) Dynamics of Ascorbic Acid in Nettles (*Urtica dioica* L.)

Solvita Zeipiņa<sup>1,2</sup>, Ina Alsiņa<sup>1</sup>, Līga Lepse<sup>2</sup>, Māra Dūma<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Latvijas Lauksaimniecības universitāte

<sup>2</sup>Pūres Dārzkopības pētījumu centrs

**Abstract.** Environmental conditions and climate change on a global scale affects the overall agriculture and food supply. More and more consumers are taking care about healthy and balanced diet, but it is not easy to provide year-round fresh vegetables in the daily consumption. Leaves of the *Urtica dioica* L. is a good source of some important minerals and vitamins. Many people collect the young nettle shoots in early spring for salads and soups. The investigations were carried out at Pūre Horticultural Research Centre with the aim to evaluate dynamics of vitamin C during vegetation season. Biochemical analyzes were performed in Latvia University of Agriculture, Institute of Soil and Plant Science laboratory. Differences between all clones were observed. Significant difference in vitamin C content depending on nettle harvesting times was also observed. Highest vitamin C content was observed in the first testing time (3 – 5 true leaf unfolded).

**Key words:** nettle, ascorbic acid, soil, fertilization.

### Ievads

Vides apstākļi un klimata izmaiņas globālā mērogā ietekmē kopējo lauksaimniecību un pārtikas apgādi. Pieaug patērētāju pieprasījums pēc dārzeņiem ar augstu uzturvērtību. Zaļie dārzeņi ir pilnvērtīgs nodrošinājuma avots ar diētiskām šķiedrvielām, antioksidantiem, vitamīniem, polifenoliem un minerālvielām (Kahlon et al., 2008).

Nātres (*Urtica* L.) tiek plaši izmantotas gan pārtikā, gan farmācijā. Lielā nātre (*Urtica dioica* L.) ir augs ar senu vēsturi. Nātre medicīnā jau tika izmantota no otrā gadsimta. Jaunās nātru lapas tiek pievienotas zupām, salātiem, žāvētas izmantošanai ziemā. Nātre ir ļoti barojoša, tā ir labs gremošanu veicinošs līdzeklis, palīdz pret sezonālām alerģijām, reimatismu, sastiepumiem, kā arī ir labs asiņu attīrītājs un tiek izmantota vēža ārstēšanai (Kavalali, 2003b; Upton et al., 2011).

Visā pasaulē sastopams vairāk nekā 1000 nātru dzimtas augu. Latvijā ir atrodamas tikai divas nātres: lielā nātre (*Urtica dioica* L.) un sīkā nātre (*Urtica urens* L.). Lielā nātre ir viena no populārākajām nātru sugām, ko izmanto uzturā un medicīniskos nolūkos. Uzturvērtības ziņā lielā nātre ir ļoti vērtīga, daudz vērtīgāka par visiem citiem dārzeņiem un zaļumiem, ko vien dārzā iespējams izaudzēt (Kavalali, 2003a). Nātru lapas ir ļoti labs minerālvielu un vitamīnu avots, jo īpaši C vitamīna, kas var svārstīties no 20 līdz 60 mg 100 g<sup>-1</sup>

(Upton, 2013). Ir pierādīts, ka pieaugušam cilvēkam dienā nepieciešams uzņemt 60 mg C vitamīna (Davey et al., 2000). C vitamīns cilvēkam ir ļoti nozīmīgs, tas iesaistīts daudzos bioloģiskos procesos. Cilvēka organisms nespēj pats sintezēt šo vitamīnu, tādēļ jācēnšas pēc iespējas vairāk to uzņemt ar pārtiku (Duma et al., 2014). Nātres varētu kalpot par vienu no iespējamajiem C vitamīna avotiem agrā pavasarī.

**Pētījuma mērķis** bija noskaidrot C vitamīna izmaiņas nātru lapās veģetācijas perioda laikā.

### **Materiali un metodes**

Izmēģinājums ierīkots SIA „Pūres Dārzkopības pētījumu centrs” izmēģinājumu laukā 2013. gada rudenī. Pūres pagasta apkārtnē tika ievākti 4 dažādi nātru klonu sakneņi, kas tika iestādīti relikarbonātiskā brūnaugsnē divos variantos: (1) kontrole – nemēsots un (2) mēsots (pirms nātru stādīšanas – kūdra + kūtsmēsli 40 kg m<sup>-2</sup>), 3 m<sup>2</sup> lielos lauciņos, četros atkārtojumos. Augsnes analīzes veiktas 2014. gada augustā. Kontroles variantā augsnes kopējais slāpekļis 0.21%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 352.1 mg kg<sup>-1</sup>, K<sub>2</sub>O 133.5 mg kg<sup>-1</sup> un organiskās vielas saturs 5.44%. Mēslotajā variantā kopējais slāpekļis 0.38%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 417.3 mg kg<sup>-1</sup>, K<sub>2</sub>O 233.3 mg kg<sup>-1</sup> un organiskās vielas saturs 8.16%. Nātru sakneņi stādīti divu rindu dobēs ar 40 cm atstarpi starp rindām dobē, 80 cm starp dobēm un 20 cm starp augiem rindā. Sakneņi labi iesaugās, aprīļa pirmajās dienās sāka parādīties pirmās lapiņas. Pēc pāris nedēļām jau vairumam augu parādījās pirmie dzinumi, kad tika veiktas pirmās C vitamīna noteikšanas analīzes.

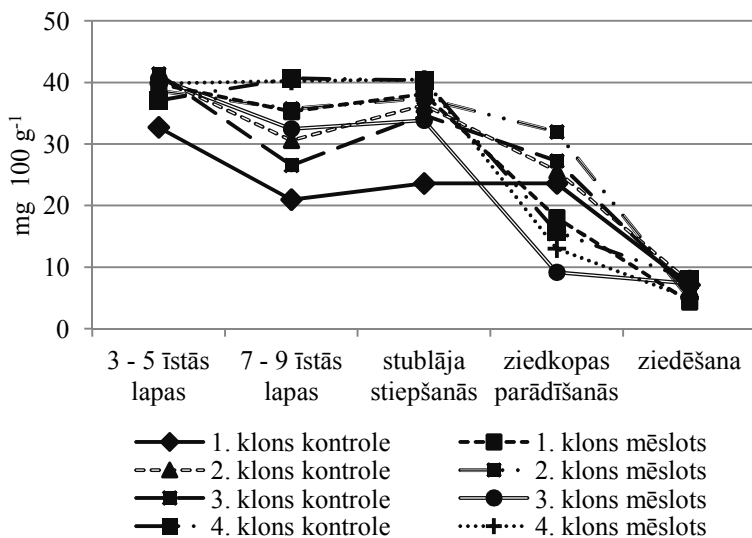
Izvēlētajiem kloniem C vitamīna satura noteikšana veikta LLU LF Augsnes un augu zinātņu institūta Augu fizioloģijas laboratorijā. C vitamīna saturs svaigās augu paraugu lapās tika analizēts piecās augu attīstības stadijās: 1) 3 – 5 īsto lapu stadijā, 2) 7 – 9 īsto lapu stadijā, 3) stublāja stiepšanās stadijā, 4) ziedkopas parādīšanās stadijā un 5) ziedēšanas stadijā.

Askorbīnskābes noteikšanai izmantota noteikšanas metode ar dihlorfenolindofenola šķīduma pagatavošanu. No lapu vidējiem paraugiem ar korķurbi izspieda lapu diskus, sasmalcināja pietā. 50 mL centrifūgas stobriņā iesvēra 1 g auga parauga, pievienoja 50 mL 1% HCl un 5% HPO<sub>3</sub> šķīdumu (1:1). Pēc 30 minūtēm filtrēja. Titrēja ar Mora pipeti 10 mL filtrāta ar 0.0005 molāru 2,6–dihlorfenolindolfenolu līdz vāji sārtai krāsai.

### **Rezultāti un diskusija**

Salīdzinot augu attīstības stadijas ietekmi uz C vitamīna saturu nātru lapās, kontroles variantā vērojama būtiska atšķirība ( $p = 5.03 \times 10^{-11}$ ). Tāpat būtiska atšķirība novērojama starp nātru kloniem ( $p = 0.74 \times 10^{-3}$ ). Visvairāk C vitamīna bija 3 – 5 īsto lapu stadijā analizētajās lapās, 31.12 – 40.88 mg 100 g<sup>-1</sup> (att.), kas ir saskaņā ar datiem literatūrā, ka jaunās nātru lapas satur 20 – 60 mg 100 g<sup>-1</sup> C vitamīna (Upton, 2013). A. Vetherilts 1982. gadā novērojis, ka 100 g svaigu nātru lapu saturēja pat 238 mg C vitamīna

(Wetherill, 2003). Ir vērojama izteikta tendence C vitamīna saturam veģētācijas laikā pakāpeniski samazināties. Sākot ar ziedkopas parādīšanās stadiju, C vitamīna saturs arvien vairāk samazinās. Ziedēšanas laikā C vitamīna saturs nātru lapās augā ir pat 4 – 8 reizes mazāks kā 3 – 5 īsto lapu stadijā, vien 5.99 – 9.40 mg 100 g<sup>-1</sup>. Iegūtie rezultāti sakrīt ar citu pētījumu rezultātiem, ka visvairāk C vitamīna ir jaunajās nātru lapās (Nencu et al., 2013). Izvērtējot izmēģinājumā iekļautos klonus, redzams, ka būtiski mazāks C vitamīna saturs novērojams pirmajam klonam, kas vedina uz pieņēmumu, ka augu ģenētiskajām īpašībām ir ietekme uz C vitamīna akumulāciju augā dažādās tā attīstības stadijās. Mēslošanās variantā augušās nātres arī uzrāda būtiskas atšķirības gan starp kloniem ( $p = 0.01$ ), gan augu attīstības stadijām ( $p = 7.98 \times 10^{-15}$ ). C vitamīna saturs 3 – 5 īsto lapu stadijā bija robežās no 36.86 līdz 40.90 mg 100 g<sup>-1</sup>. Šai variantā augušajām nātrēm vērojama tendence, ka C vitamīna samazinājums pa paraugu ņemšanas reizēm nav tik straujš kā pirmajā variantā. Tāpat ir vērojams, ka izteikti zemāks C vitamīna saturs ir ziedēšanas laikā (4.53 – 6.89 mg 100 g<sup>-1</sup>). Arī šajā variantā C vitamīns augu lapās samazinās, pieaugot auga vecumam (Nencu et al., 2013).



Att. C vitamīna izmaiņas nātru lapās veģētācijas perioda laikā (Kontrole:  $RS_{(0.05)klons} = 3.71$ ;  $RS_{(0.05)attīstības\ stadija} = 4.15$ ; Mēslojums:  $RS_{(0.05)klons} = 2.94$ ;  $RS_{(0.05)attīstības\ stadija} = 3.29$ ).

Starp kloniem nav vērojamas būtiskas atšķirības abos mēslošanas variantos, izņemot pirmā klona nātres, kam mēslotajā augsnes variantā C vitamīna saturs bija būtiski augstāks ( $p = 0.79 \times 10^{-2}$ ) kā kontroles variantā. C vitamīna saturu augos ietekmē dažādi faktori. Visbūtiskākie ir genotips, vecums un augsnes tips

(Davey et al., 2000). Tāpat C vitamīna akumulāciju var ietekmēt meteoroloģiskie un audzēšanas apstākļi (Staugaitis, Viškelis, 2001), kas šajā izmēģinājumā nav analizēti.

### Secinājumi

Abos mēslošanas variantos augušajām nātrēm visvērtīgākie bija jaunie nātru dzinumi 3 – 5 īsto lapu stadijā, kad C vitamīna saturs bija visaugstākais. Veģetācijas perioda laikā C vitamīna saturs ievērojami samazinās. Ziedēšanas laikā tas bija pat 4 – 8 reizes mazāk kā 3 – 5 īsto lapu stadijā.

### Literatūra

1. Davey, M.W., Montagu, M., Inze, D. et al. (2000). Plant L-ascorbic acid: chemistry, function, metabolism, bioavailability and effects of processing. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, Vol. 80, pp. 825–860.
2. Duma, M., Alsina, I., Zeipina, S., Lepse, L., Dubova, L. (2014). Vegetables as source of phytochemicals. In: *Proceedings of Latvia University of Agriculture, Foodbalt 2014, 9<sup>th</sup> Baltic Conference on Food and Science Technology, Food for Consumers Well-being, LLU, Jelgava*, pp. 262–265.
3. Kahlon, T.S., Chi, M.C., Chapman, M.H. (2008). Steam cooking significantly improves *in vitro* bile acid binding of collard greens, kale, mustard greens, broccoli, green bell pepper, and cabbage. *Nutrition Research*, Vol. 8, Issue 6, pp. 351–357.
4. Kavalali, G. (2003a). An introduction to *Urtica* (botanical aspects). In: Kavalali, G. *Urtica: The genus Urtica*, Taylor and Francis (CRC Press), Oxford, UK, pp. 1–11.
5. Kavalali, G. (2003b). The chemical and pharmacological aspects of *Urtica*. In: Kavalali G. *Urtica: The genus Urtica*, Taylor and Francis (CRC Press), Oxford, UK, pp. 25–39.
6. Nencu, I., Istudor, V., Ilies, D.C., Radulescu, V. (2013). Preliminary research regarding the therapeutic uses of *Urtica dioica* L. Note II. The dynamics of accumulations of total phenolic compounds and ascorbic acid. *Farmacia*, Vol. 61, Issue 2, pp. 276–283.
7. Staugaitis, G., Viškelis, P. (2001). Quality assessment of leafy vegetables, vitamin C and nitrates. *Sodininkyste ir Darzininkyste*, Vol. 20, No. 4, pp. 61–69.
8. Upton, R. (2013). Stinging nettles leaf (*Urtica dioica* L.): extraordinary vegetable medicine. *Journal of Herbal Medicine*, Vol. 3, Issue 1, pp. 9–38.
9. Upton, R., Graff, A., Jolliffe, G., Langer, R., Williamson, E. (2011). *American Herbal Pharmacopoeia: Botanical Pharmacognosy – Microscopic Characterization of Botanical Medicines*. Taylor and Francis (CRC Press), Oxford, UK, 800 p.
10. Wetherilt, H. (2003). Nutritional evaluation of *Urtica* species. In: Kavalali G. *Urtica: The genus Urtica*, Taylor and Francis (CRC Press), Oxford, UK, pp. 56–64.

**Urīnvielas satura pienā izmantošana integrētas  
saimniekošanas apstākļos**  
**Use of Urea Content in Cow Milk in Conditions of  
Integrated Farm Management**

*Diāna Ruska, Daina Jonkus*  
Latvijas Lauksaimniecības universitātes  
Agrobiotehnoloģijas institūts

**Abstract.** Milk production and milk composition are of prime economic importance for farmers. Thus, as protein volume in feed is increased, not only more milk is produced, but also threats for environmental pollution are growing. The objective of this work was to establish milk urea content in different farms. Individual cow milk samples (n = 14873) were collected monthly from September 2009 to September 2011. It was established in this study that forecasted ammonium pollution emitted daily from agricultural holdings using tie stall housing may comprise 91.4 – 104.0 g from cow, while amount emitted by freestall housing holdings may constitute 93.9 – 95.9 g from cow daily.

**Key words:** dairy cow, milk urea content, environment monitoring.

**Ievads**

Slaucamās govīs (*Bos taurus*) ar lielāku efektivitāti nekā citi atgremotāji ne tikai spēj pārveidot barības kopējo proteīnu piena olbaltumvielās, bet arī izdala slāpekli mēslos un urīnā. Līdz ar to, palielinot proteīna daudzumu barībā, iegūst ne tikai vairāk piena, bet pieaug arī risks apkārtējās vides piesārņošanai. Turklāt saimniecībai palielinās izmaksas, sagatavojot ar proteīniem pārbagātu barību.

Urīnvielas saturu pienā var izmantot, lai noteiktu slāpekļa izmešu daudzumu, jo ir pierādīta cieša korelācija starp urīnvielas saturu pienā un slāpekļa daudzumu govīs mēslos, kas savukārt izmainās atkarībā no kopproteīna daudzuma barībā, ko uzņēms govīs. Paaugstinot kopproteīna daudzumu barībā, ir novērots proporcionāls slāpekļa izmešu pieaugums (Burgos et al., 2010). Tāpēc, veicot regulārus pierakstus par urīnvielas saturu pienā, ir iespējams kontrolēt piesārņojuma nonākšanu vidē (Spanghero and Kowalski, 1997).

Iespējamo dabas piesārņojumu, veicot lauksaimniecisko darbību, Eiropā regulē vairāki normatīvie akti. Nīderlandē pēc urīnvielas satura pienā valsts veic zemnieku saimniecību uzraudzību, kas ļauj paredzēt iespējamus piesārņojuma avotus un brīdināt saimniecības par preventīvām darbībām vai aplikēt ar nodokļiem (Bijgaart, 2003; OECD, 2004). Izmantojot urīnvielas saturu pienā, saimniecībās ir iespējams kontrolēt pieļaujamo mēslošanas normu pielietošanu barības līdzekļu audzēšanā un paredzēt iespējamo slāpekļa pārpalikuma nonākšanu kūtmēslos.



Pētījuma mērķis: noskaidrot urīnvielas saturs slaucamo govju pienā izmantošanas iespējas ganāmpulka apsaimniekošanā.

### **Materiāli un metodes**

Pētījums veikts četrās dažādās Latvijas saimniecībās. Katru mēnesi laika periodā no 2009. gada septembra līdz 2011. gada septembrim slaucamo govju pārraudzības dienā ņemtiem piena paraugiem tika noteikts olbaltumvielu, tauku un urīnvielas saturs.

Piena sastāvs analizēts akreditētā piena kvalitātes kontroles laboratorijā SIA „Piensaimnieku laboratorija” ar infrasarkanās spektroskopijas metodi.

Pētījuma saimniecībās bija dažāda govju turēšanas un ēdināšanas tehnoloģija. Divās saimniecībās B un D (attiecīgi 320 un 150 govīs) bija brīvā govju turēšana. Pētījuma laikā visām govīm tika nodrošināta sabalansēta barības deva atkarība no laktācijas fāzes. Pārējās divās saimniecībās A un C (attiecīgi 26 un 19 govīs) bija piesietā turēšana un govju ganīšana vasaras sezonā. Pētījuma saimniecībās bija gan Latvijas brūnās, gan Holšteinas melnraibās, gan šo šķirņu krustojuma govīs. Pētījuma laikā kopā analizēti 14873 piena paraugi.

Ieviešot Integrētās saimniekošanas principus, to rezultātu kontrolei ir iespējams izmantot vairākus rādītājus. Pārreķināts piena urīnvielas slāpekļa saturs, ko laboratorijā noteica  $\text{mg dL}^{-1}$  uz urīnvielas slāpekļa daudzumu (g) pēc ICAR vadlīnijām (International agreement..., 2011)

$$MUN \text{ daudzums, kg} = (\text{izslaukums, kg} \times \text{urīnvielas saturs mg dL}^{-1})/100 \quad (1)$$

Pētījumā saimniecību novērtēšanai izmantots urīnvielas slāpekļa (MUN) daudzums, kas tiek iznests no saimniecības kopā ar pienu laktācijas laikā. Pārreķins veikts uz standarta laktāciju (305 dienas) pēc (2) formulas:

$$\begin{aligned} \text{Urīnvielas slāpekļa daudzums, kg laktācijā no govīs} &= \\ &= (MUN \text{ daudzums, kg} \times 305)/1000 \end{aligned} \quad (2)$$

Lai izvērtētu iespējamo gaisa piesārņojumu ar amonjaku pētījuma saimniecībās, veikti aprēķini, izmantojot Kalifornijas Universitātē izstrādāto modeli (Burgos et al., 2010):

$$\text{Amonjaka emisija, g dienā no govīs} = 25.0 + 5.03 \times MUN \text{ saturs mg dL}^{-1} \quad (3)$$

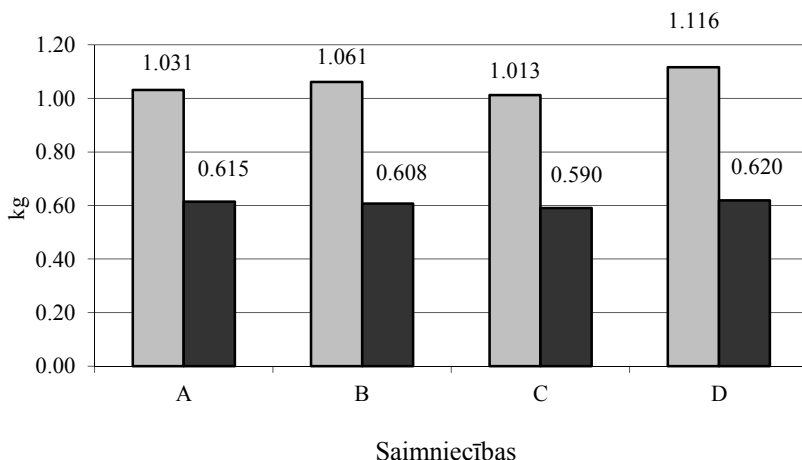
Dati par slaucamo govju izslaukumu un laktācijas dienu iegūti no ikmēneša ganāmpulka pārraudzības datiem, kas tiek uzkrāti valsts aģentūras „Lauksaimniecības datu centrs” datu bāzē.

### **Rezultāti un diskusija**

Pētījumi apliecina, ka urīnvielas saturs pienā raksturo urīnvielas saturu gan asinīs, gan urīnā. Urīnvielas saturs pienā atspoguļo kopproteīna zudumus slaucamai govij un it īpaši pārpalikumu gremošanas traktā, tāpēc šo rādītāju ir

iespējams izmantot kā indikatoru vides piesārņojuma un gremošanas efektivitātes novērtēšanai (Meijier et al., 1996; Sederevičius et al., 2008; Burgos et al., 2010).

Izmantojot aprēķinos urīnvielas slāpekļa daudzumu, var izvērtēt vidēji no vienas slaucamās govys laktācijas laikā ar pienu iznesto slāpekļa daudzumu saimniecībā (1. att.).



1. att. Ar pienu izdalītais vidējais urīnvielas slāpekļa daudzums no govys laktācijā pētījuma saimniecībās: ■ – MUN iznākums laktācijā; ■ – MUN iznākums pie 8.0 mg dL<sup>-1</sup>.

Urīnvielas daudzumu saimniecība var izmantot integrētas saimniekošanas apstākļos. Šis rādītājs norāda uz neizmantojamo slāpekļa daudzumu, kas ar urīnu un sūkalām pēc biezpiena un siera ražošanas nonāk atkritumos un tālāk apkārtējā vidē.

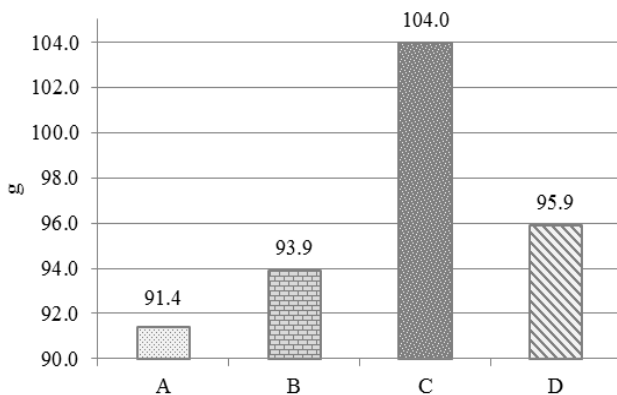
Aprēķinot vidējo urīnvielas slāpekļa daudzumu, ko viena govys laktācijas laikā izdala ar pienu un iespējamo urīnvielas slāpekļa (MUN) daudzumu pie optimāla MUN satura pienā 8.0 mg dL<sup>-1</sup>, var secināt, ka šie rādītāji ievērojami atšķiras. Lielāko urīnvielas slāpekļa daudzumu ar pienu izdala saimniecībā D, 1.116 kg, bet pie optimāla MUN tas būtu tikai 0.620 kg, kas ir praktiski par pusi mazāk nekā faktiskais izdalītais slāpekļa daudzums. Līdz ar to katrs saimnieks, zinot, cik izmaksā viens kilograms proteīna barības, var aprēķināt saimniecībā nelietderīgi izmantotās naudas daudzumu.

Iepriekš veiktos pētījumos ir pierādīta cieša pozitīva korelācija starp urīnvielas saturu pienā un urīna slāpekļa saturu, kas parāda, ka, palielinoties urīnvielas saturam pienā, palielinās arī slāpekļa daudzums urīnā un līdz ar to palielinās vides piesārņojuma draudi un nelietderīgi izmantotā proteīna zudumi (Shingfield et al., 2001; Gressley and Armentano, 2007).

S.A. Burgos un citi zinātnieki veica eksperimentu ar slaucamām govīm dažādās laktācijas dienās. Govis ēdināja ar barības devām, kas atšķīrās ar proteīna

saturu (15%, 17%, 19% un 21%). Septītajā dienā ņēma piena, urīna un fekāliju paraugus. Izmērtja un aprēķināja amonjaka iznesi no urīna un fekāliju paraugiem. Piena paraugos noteica urīnvielas slāpekļa saturu. Pieaugot proteīna saturam barības devā, slaucamām govīm novēroja urīna apjoma palielinājumu. Izmantojot pētījumā iegūtos datus, veica aprēķinus un noskaidroja ciešu sakarību starp amonjaka iznesi ar fekālijām un urīnu un urīnvielas slāpekļa saturu pienā ( $R^2 = 0.85$ ). Pamatojoties uz iegūtajiem rezultātiem, zinātnieki izstrādāja vienādojumu, kuru izmanto, lai kontrolētu amonjaka emisiju atkarībā no urīnvielas slāpekļa satura pienā (Burgos et al., 2010).

Balstoties uz šo vienādojumu, aprēķināts iespējamais gaisa piesārņojums ar amonjaku pētījuma saimniecībās (2. att.).



2. att. Aprēķinātā amonjaka iznese vidēji no govju dienā pētījuma saimniecībās.

Aprēķini liecina, ka mazāko gaisa piesārņojumu ar amonjaku radītu saimniecība A, bet lielāko saimniecība C (attiecīgi 91.4 g un 104 g). Izmantojot šos datus, katra saimniecība var veikt aprēķinus un prognozēt saimniekošanas efektivitāti un vides piesārņojuma risku. Nīderlandē jau šobrīd notiek vides piesārņojuma draudu uzraudzība un novērtēšana, izmantojot urīnvielas saturu no govju piena pārraudzībā iegūtiem datiem. Kopš 1998. gada veiktie pasākumi jau pēc trim gadiem deva rezultātus, jo novēroja gaisa piesārņojuma ar amonjaku samazināšanos par 12% (Bijgaart, 2003).

Katram saimniekam pašam ir jāizvērtē ieguvumi un zaudējumi, un, izmantojot visus pieejamos piena produktivitātes un kvalitātes rādītājus, ir jāpieņem lēmums par efektīvāko un apkārtējai videi draudzīgāko saimniekošanu.

## Secinājumi

Prognozējama gaisa piesārņojums ar amonjaku dienā no saimniecībām ar govju piesietās turēšanas veidu varētu būt no 91.4 līdz 104.0 g no govju, bet no saimniecībām ar govju nepiesietās turēšanas veidu no 93.9 līdz 95.9 g no govju dienā.

## Literatūra

1. Bijgaart, H., van den (2003). Urea. New applications of mid-infra-red spectrometry. *Bulletin of the IDF*, 383, pp. 5–15.
2. Burgos, S.A., Emberton, N.M., Zhao, Y., Mitloehner, F.M., DePeters, E.J., Fadel, J.G. (2010). Prediction of ammonia emission from dairy cattle manure based on milk urea nitrogen: Relation of milk urea nitrogen to ammonia emissions. *Journal of Dairy Science*, Vol. 93, No. 6, pp. 2377–2386.
3. Gressley, T.F., Armentano, L.E. (2007). Effects of Low Rumen–Degradable Protein or Abomasal Fructan Infusion on Diet Digestibility and Urinary Nitrogen Excretion in Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, Vol. 90, No. 3, pp.1340–1353.
4. *International Agreement of Recording Practices* (2011). ICAR International Committee For Animal Recording: [http://www.icar.org/Documents/Rules%20and%20regulations/Guidelines/Guidelines\\_2011.pdf](http://www.icar.org/Documents/Rules%20and%20regulations/Guidelines/Guidelines_2011.pdf) – Resurss apraksts 2012. gada 29. februārī.
5. *OECD Agricultural Policies* (2004). Organisation for economic co-operation and development: <http://www.oecd.org/tad/32034202.pdf> – Resurss apraksts 2012. gada 9. septembrī.
6. Meijjer, R.G.M., Rummelink, G.J., Boxem, Tj. (1996). OEB – niveau in melkveerantsoenen (Rumen efflux protein in rations for dairy cattle). Praktijkonderzoek Rundvee. *Schapen en Paarden* (PR), pp. 116.
7. Sederevičius, A., Kabasinskiene, A., Savickis, S., Svedaite, V., Makauskas, S. (2008). Milk urea nitrogen as an important indicator of dairy cow nutrition review. *Veterinarija ir Zootechnika*, T. 44 (66), pp. 23–30.
8. Shingfield, K.J., Jaakkola, S., Huhtanen, P. (2001). Effects of level of nitrogen fertilizer application and various nitrogenous supplements on milk production and nitrogen utilization of dairy cows given grass silage–based diets. *Animal Science: an International Journal of Fundamental and Applied Research*, Vol. 73, pt. 3, pp. 541–554.
9. Spanghero, M., Kowalski, Z.M. (1997). Critical analysis of N balance experiments with lactating cows. *Livestock Production Science*, Vol. 52, pp. 113–122.

## Hronika

### Lauksaimniecība – izaicinājumu pilnā nozare

#### *Indulis Leviņš* SIA „LLU MPS „Vecauce””

Jauns gads, jauni izaicinājumi, gaidas, cerības un sarūgtinājumi, negaidītas veiksmes un pārsteigumi. Tā varētu raksturot pēdējo gadu ritējumu. Arī šis gads nav izņēmums. Pavasaris daudzus satrieca ar neizdzīvojušajiem vai stipri izretotajiem ziemājiem, kvalitatīvas vasarāju (jebkādu) sēklas materiāla trūkumu un augstajām cenām. „Vecauci” šis sitiens skāra maigāk. Pārsēt nācās mazāk par pusi no ziemājiem, arī vasarāju sēklas netrūka. Smags pārbaudījums bija arī krasās un ekstrēmās laika maiņas pavasarī, kuru neizturēja labi pārziemojušie, taču novājinātie ziemas mieži.

Veiksmīgi tika noorganizēta ražas vākšana, kas ļāva pabeigt kulšanas darbus pirms rudens lietavu sākšanās. Vidējās ražas gan šogad nespēj sevišķi iepriecināt (tab.), taču tās tika aprēķinātas, iekļaujot arī izkritušos – „tukšos” laukumus.

Tabula

#### Laukaugu vidējās ražas „LLU MPS „Vecauce” sējumos

Laukaugs	Platība, ha	Ražība, t ha <sup>-1</sup>
Ziemas mieži	123.00	1.52
Vasaras mieži	170.08	4.73
Ziemas rapsis	142.50	1.71
Vasaras rapsis	66.64	2.30
Ziemas kvieši	89.50	3.79
Auzas	20.00	3.09
Bioloģiskie rudzi	3.35	3.18

Kaut arī vidējās ražības izskatās zemas, atsevišķi lauki izcēlās ar krietni lielākām ražām, piemēram, ziemas kvieši ‘Edvīns’ pārziemoja labi un deva pat 5.1 t ha<sup>-1</sup>, vasaras miežu lauks ar 5.4 t ha<sup>-1</sup> norāda, ka ir iespējas gūt normālas ražas arī ekstrēmās gados, tikai jāatrod un jāiemācās pielietot pareizie labās ražas ieguves paņēmieni.

Arī zālāju ražība šogad nebija izcila, taču lopbarībai nepieciešamos apjomus spējām sagatavot. Esam uzsākuši arī kukurūzas zaļmasas vākšanu, kur pirmie nopļautie lauki ar vidējo zaļmasas ražu ap 45 t ha<sup>-1</sup> patiešām iepriecina.

Vislielāko prieku un lepnumu sniedz saimniecības lopkopības nozare ar augstajiem vidējiem izslaukumiem, kuru izaugsme ir notikusi ļoti strauji pēdējā gada laikā: no 8120 kg laktācijā janvārī līdz 9655 kg laktācijā septembrī. Pašlaik vidējais izslaukums no govīm ir 33 – 34 kg dienā, kas ir ekvivalents ~10 000 kg laktācijā. Augstražīgā grupa (130 govīm) ar izslaukumu 40 – 45 kg dienā, kas ir 12 000 – 13 700 kg laktācijā uzrāda, ka esam uz pareizā ceļa un protam sasniegt labus rezultātus ne tikai atsevišķiem īpatņiem, bet jau pietiekoši lielā ganāmpulka daļā. Sevišķi uzsverams, ka augsto izslaukumu devušas govīm, kuras nākušas no pašu ganāmpulkā iegūtajām un izaudzētām telītēm.

Gandarījumu arī sniedz praktiski pabeigtais „Baltic Compact” projekts, kurš bagātinājis saimniecību ar 4000 t digistāta – šķidrmēslu ietilpība tvertni, šķidrmēslu izkliešanas „trubiņmucu” un biogāzes stacijas modernizāciju.

Un par spīti piena iepirkuma cenu kritumam, izmantojot Eiropas fondu līdzekļus, būs spējīgi izbūvēt gan jaunu cieto kūtsmēslu krātuvi, kā arī ar bankas atbalstu plānojam iegādāties > 70 ha lielu zemes īpašumu.

## LLU MPS „Vecauce” lauka izmēģinājumi 2014. gadā

*Oskars Balodis*

SIA „LLU MPS „Vecauce””

Tiem, kas strādā ar dzīvo dabu, nav vienādu gadu un sezonu, ar to arī šis darbs ir interesants, un interesants 2014. gads arī ir bijis „Vecaucē” izmēģinājumu laukos. Likās, ka jau 2013. gada sezona neaizmirsīsies ar savu ļoti īpatnējo pavasari, bet, piedzīvojot 2014. gada ziemu jeb, precīzāk sakot, pavasari, kad aptvērām, kas noticis uz lauka, iepriekšējo sezonu nedienas bija uzreiz aizmirstas. 2013. gada rudenī tik skaistus ziemājus un rapšus sen nebijām redzējuši un likās, ka nākamā sezona būs īpaši ražīga. Līdzīgi kā citās vietās Latvijā, īpaši, Zemgalē, salam iestājoties (no 13.01.– 06.02.), sniega sega nebija izveidojusies un papildus spēcīgam vējam augsnes temperatūra 10 cm dziļumā „Vecauces” meteoostacijā tika reģistrēja -4.9 °C (31.01.). Liela daļa ziemāju šādus apstākļus neizturēja. Rezultātā liela daļa ierīkoto ziemāju izmēģinājumi daļēji vai pilnīgi tika pārtraukti.

2014. gada sezonā „Vecaucē” izmēģinājumos laukā tika ierīkots maz izmēģinājumu zinātniskajiem pētījumiem (tikai zālaugi prof. A. Adamoviča vadīta projekta vajadzībām). Ceram, ka nākamajā sezonā zinātnisko pētījumu projektu „Vecaucē” būs vairāk. Temati, kādos izmēģinājumi un demonstrējumi ierīkoti šogad, bija šādi: (1) Valsts Lauku tīkla ietvaros notiekošā pasākuma „**Demonstrējumi lauku saimniecībās**” vajadzībām ierīkoti 2 izmēģinājumi: Ziemas rapša audzēšanas tehnoloģiju izvērtējums; atkārtots izmēģinājums ierīkots arī 2014. gada rudenī (pagaidām bez finansiāla atbalsta – Vecauces iniciatīva) (vada O. Balodis) un ziemas kviešu papildmēslošanas izvērtējums (vada I. Skudra). (2) SĪN testa veikšanai „Vecaucē” tika izvietoti izmēģinājumi ziemas tritikālei (1 šķirne) un vasaras kviešiem (7 šķirnes); SĪN testi ziemājiem turpinās arī 2014. gada rudenī. (3) **Līgumi ar komercfirmām** – tēmas aktuālas mūsdienu lauksaimniekam: laukaugu šķirņu, augu aizsardzības paņēmieni izpēte, mēslošanas tehnoloģiju demonstrējumi, bioloģiski aktīvo vielu lietošana kultūraugu audzēšanas tehnoloģijās u.c. Lielākie sadarbības partneri 2014. gadā bija AAL ražotāji BASF, BAYER, SYNGENTA; laba sadarbība izveidojusies ar minerālmēsļu ražotāju YARA u.c., kā arī tādiem lieliem uzņēmumiem kā SIA „Baltic Agro”, SIA „Lantmannen SW Seed”, SIA „Scandagra Latvia”, LKPS „Agrario”, SIA „Agrimatco Latvia” u.c. Turpinājās sadarbība ar ārvalstu selekcijas kompānijām šķirņu un jauno selekcijas līniju izpētē dažādiem kultūraugiem.

Lauksaimnieku, agronomu, konsultantu un pētnieku interese veikt izmēģinājumus „Vecaucē” un to atzinīga novērtēšana ir Vecauces izmēģinājumu posteņa darbinieku svarīgākais dzinulis darbā nepagurt, to turpināt un nepārtraukti pilnveidot. Lai veiksmīga un ražīga 2015. gada sezona!

## Studiju darbs LLU MPS „Vecauce” 2013./2014. gadā

### *Indra Eihvalde* SIA LLU MPS „Vecauce”

Atkal paskrējusi vasara ar saviem untumiem, nu varam baudīt rudeni, kurš šogad mūs lutina. Šogad jau sešpadsmito sezonu studenti dodas uz Vecauci uzzināt, kā rit darbi mūsu daudznozaru saimniecībā. Pagājušajā mācību gadā praksi „Praktiskā lauku saimniecībā” apguva 777 dažādu fakultāšu pirmā kursa un Meža fakultātes 2. kursa studenti. Joprojām lielākais studentu skaits ir Lauku inženieru, Tehniskās un Pārtikas tehnoloģijas fakultātēs. Priecē tas, ka studēt gribētāji Lauksaimniecības fakultātē aizpilda visas budžeta vietas un jaunie lauksaimnieki ir sapratuši, ka bez pamatīgām zināšanām laukos neiztikt.

Kaut arī studentu skaits pa gadiem samazinās, tomēr grupu lielums joprojām ir optimālais – ap 25 studenti. Mācību process katrai studentu grupai tiek organizēts piecas darba dienas. Nodarbības notiek ražošanas objektos – slaucamo govju fermā, biogāzes ražotnē, graudu kaltē, augļu noliktavā, bišu dravā, apbraukājot saimniecības tīrumus, mehāniskajā darbnīcā, saimniecības kantorī un pilī, noklausoties zinoša speciālista stāstījumu. Daļa nodarbību notiek auditorijā. Kopīgi ar Veterinārmedicīnas, Lauku inženieru, Tehniskās, Pārtikas tehnoloģijas, Informācijas tehnoloģiju fakultāšu pasniedzējiem tiek izstrādāti veicamie uzdevumi atbilstoši specialitātei, un prakses laikā studenti iegūst vajadzīgo informāciju. Viena prakses diena tiek atvēlēta darbam saimniecībā, kas studentiem patīk, jo kopā strādāšana ir jautra un lietderīga.

Studiju gada beigās sākas specializētās mācību prakses Lauksaimniecības fakultātes studentiem, kur tiek papildinātas teorētiskās zināšanas. Pirmā un otrā kursa studenti atbilstoši izvēlētajai specialitātei LLU pasniedzēju vadībā veic praktiskos darbus. Laukkopji iepazīstas un novērtē Vecaucē sastopamos augsnes tipus, iepazīstas ar augsnes apstrādi, atpazīst nezāles un plāno augu maiņu, kā arī apgūst laukaugu morfoloģisko uzbūvi, izvērtē sējumu biežību, prognozē gaidāmās ražas. Dārzkopji praktizējas augļu koku un krūmu veidošanā, izvērtē augļu koku un ogulāju kaitēkļu un slimību izplatību. Lopkopības specialitātes studenti veic barības krājumu uzskaiti, novērtē lopbarības kvalitāti, analizē barības devas, aprēķina lopbarības vajadzību un praktiski piedalās govju slaukšanā, teļu barošanā, uzrauga slaukšanas robotu un veic lopkopēja pienākumus. Studenti vēlas, lai mācību prakses ir garākas, jo, praktiski strādājot, daudzas lietas kļūst saprotamākas. Šajā studiju gadā intensīvi tiek izmantots Veterinārais bloks, kur veterinārārstu vadībā ik nedēļu liellopu ārstēšanā praktizējas četri Veterinārmedicīnas fakultātes 4. kursa studenti. Septembra mēnesī fermā studentiem notika vairāki praktiskie semināri ar vietējo un ārzemju speciālistu līdzdalību. Paldies saimniecības speciālistiem, kuri velta savu laiku un daļās pieredzē ar studentiem. Lai darbi veiktos labāk, esam gatavi pārmaiņām un jaunām idejām.



## Lauksaimniecības fakultāte virzībā uz izaugsmi

*Zinta Gaile*

Latvijas Lauksaimniecības universitātes  
Lauksaimniecības fakultāte

Lauksaimniecības fakultātei (LF) 2014. gads licis daudz pārdomāt, rosinājis pilnveidoties un attīstīties. Mūsu galvenā „raža” tiek „ievākta” divas reizes gadā – izlaidumā, kad nododam lauksaimniecības nozarei jaunos speciālistus, un septembrī, kad studijas uzsāk jaunuzņemtie studenti, maģistranti un doktoranti. Gluži tāpat kā nozarē, kur ziemāji šogad nedeva cerēto ražu vājas ziemcietības rezultātā, bet vasarāju raža bija laba, arī fakultātē darba rezultāti bija dažādi vērtējami. Pirmo reizi profesionālā bakalaura grādu un agronoma kvalifikāciju ieguva 20 pilna laika studējošie, bet grādu un ciltslietu zootehniķa kvalifikāciju – 7. Šie studenti studiju laikā no akadēmiskā bakalaura programmas pārgāja uz profesionālā bakalaura programmu un kopumā izdarīja vairāk nekā students, kas visus četrus gadus studē vienā programmā. Liels gandarījums, ka jaunieši spēja ar visu tikt galā ļoti saspringtā darba režīmā. Otrā līmeņa profesionālās augstākās izglītības programmu „Lauksaimniecība” pirms tās slēgšanas absolvēja pēdējie 24 pilna laika studenti un 13 nepilna laika studenti (pēdējie absolventi nepilna laika studijās programmu beigs 2015. g.). Savukārt maģistra grādu ieguva 8 studējošie, bet Dr. agr. grādu ieguvušas divas Lauksaimniecības programmas doktorantes: Ilze Grāvīte un Diāna Ruska. Septembrī bijām priecīgi, ka esam izpildījuši uzņemšanas plānu pamatstudijās un maģistrantūrā pat ar uzviju, tomēr uz 6 piedāvātajām budžeta vietām izdevās uzņemt tikai 3 doktorantus. Lai arī priecājamies gan par uzņemtajiem studējošiem, gan mūsu absolventiem, tomēr pašapmierinātībā nedrīkstam ieslīgt, jo viens no darba kvalitātes kritērijiem ir procentos izteikts beidzēju skaits pret uzņemtajiem. Salīdzinot šī gada skaitļus, pamatstudijās absolventu īpatsvars no uzņemtajiem bija ~65%, maģistrantūrā nepilni 30%, bet doktora studijās grādu ieguvušie pret vidējo uzņemšanas rezultātu pa gadiem – 33%. Tie nav skaitļi, ar kuriem lepoties; par šo jautājumu ir nopietni jādomā gan studējošiem pašiem, it īpaši maģistrantiem un doktorantiem, kuri bieži gan pabeidz teorētisko kursu, bet nevar sevi disciplinēt un mobilizēt darba uzrakstīšanai un aizstāvēšanai, gan mācībspēkiem, lai studējošos vairāk motivētu, attīstītu viņu prasmes un spējas.

Jaunos izaicinājumus studējošiem un mācībspēkiem piedāvā apmaiņas programma ERASMUS PLUS, kas nodrošina studijas veselu semestri kādā citā Eiropas universitātē. Tur apgūtie studiju kursi pēc tam tiek pielīdzināti LF studiju kursiem, tomēr jauniešiem nav tik viegli saplānot studijas citā augstskolā tā, lai apgūtu tādus pašus vai vismaz līdzīgus studiju kursus tiem, kādi attiecīgajā semestrī iepļānoti LF. Neskatoties uz to, mēs aicinām studentus aktīvi piedalīties šai apmaiņas programmā, jo tā nodrošina plašāku skatu uz

nozari, dzīvi kopumā un daudzpusīgāku izglītību. Arī mēs uzņemam ERASMUS studentus apmaiņas programmā LF. Ļoti nopietni šogad esam diskutējuši arī par iespējām ārzemju studentiem piedāvāt pilnu mūsu studiju programmu, kā arī par ārzemju viesprofesoru piesaisti.

Fakultātei svarīgi būtu izdot jaunas mācību grāmatas dažādu studiju kursu vajadzībām. Diemžēl tas ir iespējams tikai par projektu līdzekļiem, ja projektā tāds sasniedzamais rezultāts paredzēts. Tā arī 2014. g. izdotas vairākas grāmatas, piem., Bankina B., Gaile Z. „Ziemāju labības un to slimības”, Bimšteine G., Lepse L., Bankina B. „Kāpostu, burkānu un sīpolu slimības” u.c.

Lauksaimniecības fakultāte tāpat kā citas institūcijas šogad pārcieta starptautisko zinātnes izvērtējumu, par ko jau iepriekš ir daudz runāts un diskutēts (ieskaitot LF organizēto konferenci 2014. g. februārī). LLU un LF ir izstrādājuši plānu, kā pilnveidot savu zinātnisko darbību, taču ir skaidrs, ka mācīt studentus, veikt nozarei vajadzīgus nacionālas nozīmes pētījumus un vēl „spoži spīdēt” pie starptautiskās zinātnes apvāršņiem būs problemātiski piešķirtā, absolūti nekonkurētspējīgā finansējuma dēļ, kas neļauj piesaistīt jaunos zinātniekus. Starptautiskie eksperti uz nacionālā finansējuma nepietiekamību bija strikti norādījuši, bet 2014. g. 9. oktobra laikrakstā „Diena” (7. lpp.) lieliem burtiem publicēts paziņojums: „Zinātnei atvēlētais valsts finansējums ir 21% no likumā noteiktā”. Var būt, ka neesmu bijusi pietiekami vērtīga, bet neesmu dzirdējusi, ka IZM vai Finanšu ministrija, vai MK kopumā būtu sagatavojuši reformu plānu, kā beidzot pildīt likumu attiecībā uz zinātnes finansējuma nodrošināšanu, ko gan darīja visas zinātniskās institūcijas, plānojot uzlabot konkurētspēju.

Neskatoties uz to, tomēr cenšamies pilnveidot gan materiāltechnisko bāzi – laboratoriju nodrošinājumu, izmantojot gan ERAF, gan citu projektu atbalstu (t.sk., LAD), taču arī šeit kopā ar citām zinātniskajām institūcijām esam saņēmuši pa dažam rūgtam pilienam. Piemēram, pavasarī solīja piešķirt papildus finansējumu Lauksaimniecības resursu un pārtikas VNPC, diemžēl tikai solīja... Daudz laika un darba visas institūcijas ir veltījušas diskusijām viedo specializāciju jomā, esam aicinājuši arī uzņēmējus izteikt priekšlikumus un atbalstīt pētniecību (pēdējā diskusija notika LLU 27. jūnijā), taču pagaidām rezultātu šim darbam vēl nav. Šādā veidā patērējam daudz laika un spēka, ko varētu veltīt reālajai pētniecībai un augsta līmeņa publikāciju sagatavošanai.

Tomēr šogad prieku sagādā gan veiksmīgi pabeigti projekti, piem., TRUFLE, gan tie, kas ilgi gaidīti un nu beidzot sekmīgi uzsākti: 7. ietvara projekts EUROLEGUME un Valsts pētījumu programma. Turpinām īstenot arī iepriekšējos gados uzsāktos daudzveidīgos projektus, kurus finansē gan ZM, gan LZP.

Gatavojamies 2015. gada februāra konferencē un daudz darba prasīs arī Ziemeļvalstu zinātnieku apvienības (NJF) kongresa organizēšana. Vēlu visiem spēku, pacietību, izturību un darba spējas visu daudzuo uzdevumu risināšanai!

## Lauksaimniecības fakultātes mācību un pētījumu saimniecības „Pēterlauki” darbība 2014. gadā

### *Merabs Katamadze* LLU LF MPS „Pēterlauki”

Augkopības produkcijas ražotājiem 2013./ 2014. lauksaimnieciskais gads meteoroloģisko apstākļu ziņā bija ļoti netipisks, it īpaši Zemgalē. Ziemāju veģetācija noritēja līdz pat janvārim, kad, temperatūrai strauji pazeminoties un iestājoties kailsalam, izsala savlaicīgi iesētie un labi sazēlušie ziemāji. Šis bija pirmais gads šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanas vēsturē, kad „Pēterlaukos” nepārziemoja neviena no ziemas kviešu un ziemas rapšu šķirnēm.

**Nozīmīgākie lauka izmēģinājumi 2014. gadā:** (1) ilggadīgs stacionārs – turpinājums VPP apakšprogrammai „Augsnes kā galvenā resursa ilgtspējīga izmantošana drošu un kvalitatīvu pārtikas un lopbarības izejvielu ieguvei no plašāk audzētām laukaugu sugām” (vadītājs prof. A. Ruža); (2) izmēģinājumi kaņepju audzēšanas agrotehnikas elementu izpētei (vadītājs profesors A. Adamovičs); (3) laukaugu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšana (vadītāja Dz. Kreita); (4) sēklu pēcpārbaude šķirņu tīrības un identitātes noteikšanai (VAAD); (5) izmēģinājumi pesticīdu efektivitātes pārbaudei augu aizsardzības līdzekļu reģistrācijai (LAAPC); (6) firmu Lantmännen SW Seed, NPZ Lembke KG, Boreal Plant Breeding Ltd, KWS Scandinavia A/S un Dow AgroSciences GmbH labību un rapšu šķirņu un līniju pirmspārbaude (vadītāji M. Katamadze, Dz. Kreita); (7) TIMAC Agro, YARA un BASF demonstrējošie izmēģinājumi (vadītājs M. Katamadze). Turpmāko gadu pētījumiem ir iesēts plašs lauka izmēģinājums ar dažādām zālaugu sugām, šķirnēm un to maisījumiem (vadītājs prof. A. Adamovičs). Turpināsim arī pētījumus par mēslošanas normu noteikšanu ziemas rapša un ziemas kviešu sējumos dažādos augsnes pamatapstrādes fonos (vadītājs prof. A. Ruža).

Lauka izmēģinājumus ir iespējams apskatīt jebkurā laikā, plašākai publikai demonstrējamie varianti ir marķēti un aprīkoti ar vizuālo informāciju. Kā katru gadu, veģetācijas sezonā „Pēterlaukos” tika organizētas Lauku dienas un semināri dažādām interešu grupām.

Saimniecības attīstībai nozīmīga ir arī augkopības produkcijas ražošanas, kas kopā ar ieņēmumiem no pētniecības sektora veido finansiālos resursus materiāli tehniskās bāzes atjaunošanai. Pricējami, ka 2014. gadā esam iegādājušies jaunu graudu kombainu ražošanas sējumu novākšanai.

Novēlu, lai arī turpmāk izdodas piesaistīt jaunus, interesantus projektus, ieinteresēt izpildītājus ražīgam darbam un laika apstākļi ir labvēlīgi objektīvu rezultātu sasniegšanai!

## ZMC „Mušķi” darbs un sasniegumi 2014. gadā

### *Līga Rozīte* LLU ZMC „Mušķi”

2014. gadā zirgkopības mācību centra „Mušķi”, tāpat kā iepriekšējos gados, viens no pamatuzdevumiem ir nodrošināt iespēju studentiem iegūt un papildināt vispusīgas zināšanas nodarbībās ar zirgiem. Mācību centrā ir iespēja apgūt pamata prasmes saskarsmē ar zirgu, pareizu jātnieka uzsēdi, tās nozīmi darbā ar zirgu, kā arī zirga vadību. Studenti mācās analizēt savas un citu jātnieku kļūdas, meklēt to cēloņus un piedāvāt atbilstošus risinājumus to novēršanai, kā arī apgūst klasisko jātnieku sporta veidu pamatus. „Muškos” notiek praktiskās nodarbības zirgkopībā – zirgu audzēšanā, turēšanā, kopšanā, selekcijas metožu izvēlē, zirgu ēdināšanā, vērtēšanā, kā arī sacensību organizēšanā, zirgu un jātnieku sagatavošanā. 2013./2014. studiju gadā turpinājās arī bērnu jāšanas grupas apmācība. Bērnu apmācības grupā ir 15 jaunie jātnieki. Lai papildinātu jātnieku zināšanas, ZMC „Mušķi” arī 2014. gadā turpina organizēt seminārus jātniekiem.

Ganāmpulks ir bāze zinātniskajiem pētījumiem bakalauru un maģistra studijās. 2014. gadā ZMC „Mušķi” ganāmpulks tika papildināts ar zirgu Abula, kuru Zirgkopības mācību centram uzdāvināja Guntis Rozītis, kā arī ganāmpulku papildināja jaundzimušais kumeljš Fabula. 2014. gada vasarā ZMC „Mušķi” ERAF projekta studiju infrastruktūras uzlabošanai ietvaros pabeigta zirgu staļļa rekonstrukcijas otrā kārtā, kas ļāva izbūvēt gan mācību telpas, gan gērbtuves un pilnveidot apkuri.

Sadarbībā ar LLU Mūžizglītības centru organizēti un īstenoti tālākizglītības kursi „Ievads zirgkopībā”.

Jūnija, jūlija un augusta mēnešos ZMC „Mušķi” jātnieces ar figurālās maiņas, kā arī ar citiem paraugdemonstrējumiem priecēja skatītājus dažādos pilsētās svētkos Jelgavā, Valmierā, Rīgā un citos pasākumos.

4. oktobrī ZMC „Mušķi” notika ikgadējās Latvijas šķirnes zirgu audzētāju asociācijas un ZMC „Mušķi” rīkotās sacensības iejādes un konkūra disciplīnās, kā arī ģenētisko resursu ķevju izvadē. Pasākuma ideja bija, veidojot Latvijas zirgu šķirnes pievienoto vērtību, atrast ekonomiski izdevīgu dažāda tipa zirgu pielietojumu Lauku attīstības programmas ietvaros, kā arī palielināt zināšanas zirgkopības nozarē iesaistītajiem cilvēkiem par Latvijā audzētiem zirgiem, to vērtēšanu, sagatavošanu un iegūto rezultātu izmantošanu ciltsdarba realizācijā.

2013./2014. gada treniņu un sacensību sezonā LLU jātnieki guva labus rezultātus iejādes disciplīnā, gūstot vairākas nozīmīgas uzvaras, kā arī regulāri ieņemot godalgotas vietas, piemēram, Ance Kozulāne, Krista Jočerīte, Laura Ķere ar zirgu Amulets, Jana Vanaga, Jana Saulīte u.c.

Noslēgumā var piebilst, ka mums nākotnē ir jāattīstās un jāaug, bet jau šodien ir ar ko lepoties!

## 2014. gads Zemkopības zinātniskā institūta dzīvē

*Biruta Jansone*

LLU aģentūra „Zemkopības zinātniskais institūts”

Aizvadīts spraigs, intensīvs un radošs zinātniskā darba gads. Jau pašā gada sākumā saņēmām priecīgas ziņas no Polijas Šķirņu salīdzināšanas centra par pozitīviem AVS testa rezultātiem divām mūsu sarkanā āboliņa šķirnēm ‘Marita’ un ‘Sandis’, kuras ar 2014. gadu iekļautas Latvijas un ES kopējā augu šķirņu katalogā. Savukārt daudzgadīgās mazalkaloīdās lupīnas šķirni ‘Valfrīds’ pēc SĪN testa veikšanas savā nacionālajā katalogā šogad iekļāva lietuvieši. Tas ir liels gandarījums visai selekcionāru saimei.

Turpinās selekcijas darbs ar dažādām zālaugu sugām. Sadarbībā ar Latvijas Universitātes Bioloģijas institūtu un Daugavpils Universitāti zālaugu selekcijas programmā izmantojam jaunākos zinātnes sasniegumus selekcijā. Strādājot ar nanotehnoloģijām, rasta iespēja palielināt augu ģenētisko daudzveidību, ir izaudzēti sarkanā āboliņa augi, kurus mēs izstādām un vērtējam savos selekcijas laukos un atlasām šķirnes modelim atbilstošākus augus.

Jūlija beigās vadošie zālaugu selekcionāri tika uzaicināti uz Albertas provinci Kanādā, kur mūsu izpratnē lielās platībās (40 – 400 ha) ierīkoti sēklaudzēšanas sējumi vairākām institūtā izveidotajām zālaugu šķirnēm: bastardāboliņam ‘Menta’, sarkanajam āboliņam ‘Jancis’, timotiņam ‘Varis’ un ‘Teicis’. Pēc daudzu gadu sadarbības un šķirņu pārbaudes rezultātiem kanādieši ir ieinteresēti mūsu sadarbību turpināt un paplašināt; ir izteikuši vēlmi reģistrēt Kanādā timotiņa šķirni ‘Teicis’, kuram jau tiek kārtota dokumentācija. Ciemojoties Kanādā, jutām interesi arī par pārējo šķirņu iespējamo reģistrēšanu.

Vasaras vidū organizētajās lauka dienās jutām lielu interesi no zemniekiem. Pēc neparastajiem ziemošanas apstākļiem un ilgstošā kailsala daudzas ievestās zālaugu šķirnes stipri izretojās, tādēļ pieprasījums pēc vietējām šķirnēm pieaug ik gadus. Igaunus ieinteresējusi mūsu grieķu šķirne ‘Aiva’, un jau otro gadu to audzē un pavairo vairākās saimniecībās Igaunijā. Selekcionāriem paplašinājusies sadarbība gan ar mūsu šķirņu sēklaudzētājiem, gan lopbarības ražotājiem, gan konsultāciju dienesta pārstāvjiem. Esam iesaistījušies vairākos konsultāciju dienesta rīkotajos demonstrējumos par dažādām tēmām sadarbībā ar zemnieku saimniecībām. Agrotehnikas nodaļa 2014. gadā veikusi SĪN testu kopumā 50 dažādu kultūraugu šķirnēm. Turpinās sadarbība ar vairākām firmām par mēslošanas līdzekļu un rapša šķirņu pārbaudi, kā arī pētījumi daudzgadīgajā mēslošanas stacionārā „Sidrabiņi”. Aktīvi tiek apgūti ES Lauksaimniecības fonda lauku attīstības pasākumiem paredzētie līdzekļi, ir jau īstenoti divi arodapmācības projekti. Novembrī norisināsies arodapmācības kursi par jaunākajām tehnoloģijām lopkopībā un enerģētisko augu audzēšanu.

## Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs 2014. gadā: nostiprinot pozīcijas starp zinātni un praksi

*Gederts Ieviņš*

SIA „Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs”

2014. gads Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centra (LAAPC) dzīvē pagājis līdzīgi kā citās lauksaimniecības nozares zinātniskajās institūcijās – bez saspringtā ikdienas darba pētījumos bija daudz jādodomā par zinātniskās darbības uzlabošanu 2013. gada starptautiskā zinātniskā novērtējuma kontekstā un saistībā ar Izglītības un zinātnes ministrijas plānoto Latvijas zinātnes strukturālo reformu.

Kopumā LAAPC zinātniskās darbības iegūtais vērtējums bija līdzīgs radniecīgo institūciju iegūtajam, kur galvenā uzsvērtā problēma līdz ar katastrofālu finansējuma trūkumu ir veikto pētījumu zinātniskā kvalitāte, mazā ietekme uz zinātnisko virzienu pasaulē un nepietiekami attīstītā infrastruktūra. Lai uzlabotu LAAPC zinātnisko potenciālu, 2014. gadā piesaistīti vairāki jauni speciālisti, tai skaitā, trīs pieredzējuši zinātnieki ar doktora grādu. Uzlabota arī pētījumu materiālā bāze, cita starpā, iegādājoties aparatūru molekulārajai identifikācijai. Juridiskā statusa dēļ nebija iespējama LAAPC iesaistīšanās valsts nozīmes pētījumu centru projektā, ne arī bāzes finansējuma saņemšana zinātniskās darbības nodrošināšanai, tādēļ visi ieguldījumi infrastruktūras attīstībā jau vairāku gadu garumā tiek veikti par pašu nopelnītajiem līdzekļiem.

Veiksmīgi turpināts pētniecības darbs gan starptautiskajos (*Core Organic II*), gan vietējos (ERAF, ELFLA) sadarbības projektos aktuālu augu aizsardzības jautājumu risināšanā. Īpaši jāuzsver projekts „Nezāļu izplatības ierobežošana integrētās augu aizsardzības sistēmā laukaugu kultūru sējumos un stādījumos, sekmējot vides un resursu ilgtspējīgu izmantošanu”, kura ietvaros, sadarbojoties ar LLU, Priekuļu un Stendes zinātniekiem, iegūti nozīmīgi rezultāti par nezāļu populācijām dažādos Latvijas reģionos, īpašu uzmanību pievēršot vējauzai (*Avena fatua*). Veikti pētījumi arī vairāku Zemkopības ministrijas pasūtīto projektu ietvaros.

Gan no ieguldītā darbalaiņa viedokļa, gan attiecībā uz piesaistītā finansējuma apjomu, būtiskākā pētniecības daļa 2014. gadā joprojām bijusi līgumdarbu izpilde par augu aizsardzības līdzekļu izmēģinājumiem. Šis darbības veids ar 209 atsevišķiem pētījumiem uzsver LAAPC ieguldījumu praktiskās lauksaimniecības problēmu risināšanā Latvijā.

Kā aktuālākais notikums ar iespējami tālejošām pozitīvām sekām Latvijas lauksaimniecības zinātnes attīstībā jāmin š. g. 24. septembrī izveidotā Bioekonomikas pētniecības stratēģiskā apvienība, kurā 14 zinātnisko institūciju vidū ir iesaistīties arī LAAPC.

## Pārmaiņu vēsmas Stendē

*Inga Jansone*

### APP Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts

Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts, līdzīgi kā citi zinātniskie institūti, jaunajā plānošanas periodā ir pārmaiņu priekšā. Lai spētu piesaistīt ES līdzekļus lauksaimniecības zinātnes attīstībai, tiek veidota Bioekonomikas Stratēģiskā apvienība. Tiek paredzēta arī vairāku institūtu apvienošana lielākā, konkurentspejīgākā institūtā. Kā tas ietekmēs darbību institūtā, vērtēsim vēlāk.

Neskatoties uz neskaidrajiem reorganizācijas nosacījumiem, Stendes zinātnieki turpina īstenot iesāktos Eiropas Savienības atbalstītos un Latvijas valsts finansētos projektus. Pateicoties vietējo sabiedrisko organizāciju atbalstam, turpinām izvērtēt pašmāju selekcijas materiālu gan konvencionālai, gan bioloģiskai audzēšanai. Turpinās arī sadarbība ar ārvalstu partneriem un vietējiem komersantiem līgumdarbu izpildē.

2013. gada nogalē tika apstiprināts jaunais Eiropas Savienības Fondu līdzfinansētais projekts „Vietējas izcelsmes graudaugu sugu potenciāla izvērtēšana un šķirņu iegūšana izmantošanai īpašas diētiskās pārtikas produktu ieguvē”, kas tiek īstenots sadarbībā ar Latvijas Universitāti. Viens no projekta mērķiem ir piesaistīt zinātnei jaunus zinātniekus, nodrošinot tiem darbavietas. Zinātnieki turpina rakstīt jaunus projektus pētniecībai nākotnē.

Šis gads Stendē ir veiksmīgs materiāli tehniskās bāzes atjaunošanai: VNPC ietvaros īstenotajā ERAF projektā tika pabeigts rekonstruēt zinātnisko laboratoriju, kā arī atjaunots viens siltumnīcas korpuss. Pateicoties ZM finansējumam, tika iegādātas un atjaunotas laboratorijas iekārtas: dzirnavas, Kjeltec iekārta, krišanas skaitļa noteikšanas iekārta un citas, kā arī iegādāta tehnika: mazgabarīta traktors, piekabe, sēklu kodinātājs un citas.

Viens no mūsu uzdevumiem ir saistīt zinātni ar izglītību. Pildot šo uzdevumu, esam nodrošinājuši prakses vietas Latvijas Lauksaimniecības universitātes un lauksaimniecības skolu un tehnikumu praktikantiem.

Institūta darbinieki turpina paaugstināt kvalifikāciju Latvijas Lauksaimniecības universitātē, studējot maģistrantūras un doktorantūras programmās.

Lauksaimnieki izbaudījuši 2013./2014. gada skarbo ziemu, atzinīgi novērtē vietējās selekcionētās ziemas kviešu šķirnes: ‘Fredis’ un arī jaunuma – ‘Edvīns’ piemērotību Latvijas audzēšanas apstākļiem. Šīs ziemas kviešu šķirnes ir labi novērtētas arī Baltijas valstīs. Kā jaunums šajā gadā Stendē ir jaunā kailgraudu miežu šķirne ‘Kornelija’. Selekcionāriem ir iestrādnes jaunu šķirņu izveidē, nodrošinot lauksaimniekus ar vietējiem apstākļiem piemērotām šķirnēm.

## **Kritika dod stimulu attīstībai!**

*Edīte Kaufmane, Ilze Lesiņa*  
Latvijas Valsts augļkopības institūts

2014. gads Latvijas Valsts augļkopības institūtam (LVAI) atnāca ar izmaiņām administratīvajā vadībā – darbu uzsāka jauna direktore Ilze Lesiņa, nomainījās zinātniskās padomes sastāvs, tās vadība tika uzticēta Edītei Kaufmanei. Gada sākums iezīmējās arī ar visai Latvijas zinātnei neaizmirstamu notikumu – starptautiskā izvērtējuma rezultātu paziņošanu. LVAI tas bija – 2 (apmierinošs vietējais spēlētājs). Kaut arī daudziem aspektiem vērtējumā nevaram piekrist, tomēr „skats no malas” vienmēr ir noderīgs, kritiski izvērtējams un izmantojams, ko arī mēģinām darīt. Šī brīža LVAI lēmums ir saglabāt neatkarīga institūta statusu, ko atbalsta arī ZM. Taču nākotnē plānojam ciešāku sadarbību ar Pūres DPC un LLU dārzkopības zinātniekiem ar mērķi veidot Dārzkopības institūtu, iespējams, pie LLU. Svarīgākie gada sasniegumi – Zviedrijā reģistrēta avenu šķirne ‘Viktorija’, reģistrācijai Latvijā iesniegta saldo ķiršu šķirne. LVAI zinātnieki veltījuši daudz laika, veicot apsekojumus komercsaimniecībās visos Latvijas reģionos, kā rezultātā savākts apjomīgs materiāls augu patoloģijas un ģenētiskajiem pētījumiem, kā arī tapuši zinātniski un praktiski ieteikumi ražotājiem. Ar labiem rezultātiem pabeigta VPP projekta īstenošana, kā rezultātā tapušas SCI publikācijas, izstrādātas augļu uzglabāšanas un pārstrādes tehnoloģijas. Veiksmīgi tiek īstenoti 9 zinātniski projekti, uzsākta vairāku jaunu projektu īstenošana, t.sk. spēcīgā konkurencē izcīnīti LZP sadarbības, ESF un ERAF lietišķo pētījumu projekti. Šogad tiks pabeigts septiņus gadus īstenotais LAP projekts, kurā LVAI vadībā piecas institūcijas veikušas komercaugļkopības nozares attīstībai svarīgus pētījumus. Šobrīd top mācību grāmata augļkopībā, kas būs padomdevējs gan dažāda līmeņa augļkopības studentiem, gan augļkopjiem. Pateicoties pētījumiem, īstenojot ESF, ERAF, VPP, LZP u.c. projektus, LVAI ir augšupejoša SCOPUS un WofSc citēto zinātnisko publikāciju dinamika. Vairāku LVAI zinātnieku Hirša indekss ir 4, kas ir labs rādītājs lauksaimniecības zinātnēs. Nopietni strādāts arī pie institūta materiāltehniskās bāzes pilnveides – uzsākta administrācijas ēkas siltināšana, paplašināšana un rekonstrukcija. VNPC ietvaros uzsākta laboratorijas ēkas jauna korpusa izbūve, kā arī lauka izmēģinājumu un laboratorijas iekārtu un aprīkojuma iegāde. Domājot par attīstību nākotnē un konkurētspējas paaugstināšanu, esam iesaistījušies Bioekonomikas stratēģiskajā apvienībā, kur institūta specializācija būs pētījumi augļu un ogu ražošanas un pārstrādes jomā. Starptautiskā novērtējuma kritika ir stimuls neapstāties attīstībā un izaugsmē, meklēt jaunas iespējas, kā padziļināt pētījumus, paaugstināt publikāciju kvalitāti un iekļauties HORIZON 2020 aktivitātēs.



## Attīstības tendences Priekuļos

*Arta Kronberga, Ilze Skrabule*

Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts

Darba rosme Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūtā (VPLSI) turpinās, radot pamatu tālākai attīstībai un plašākai sadarbībai lauksaimniecības pētījumos.

2014. gads Priekuļos tāpat kā citās zinātniskajās institūcijās iesākās ar starptautiskā zinātnes izvērtējuma rezultātu analīzi. VPLSI atzīts kā spēcīgs vietējais spēlētājs, kas guvis zināmu starptautisku atzinību. Eksperti atzina, ka Institūts ir ar reģionālu nozīmi Latvijas ziemeļu daļā, ar plašu specializāciju laukaugu selekcijas jomā, kas veicina lauksaimniecības attīstību Latvijā un tuvākajā apkaimē, ar labu potenciālu tālākajai attīstībai. Kā galvenie sekmīgie pētījumu virzieni uzsvērti: pētījumi selekcijā bioloģiskajai lauksaimniecībai, molekulārās bioloģijas pētījumi, cilvēka veselību uzlabojošu pārtikas izejvielu pētījumi, pētījumi ilgtspējīgai lauksaimniecībai. Vienlaikus atzīts, ka turpmākā attīstība jāvirza, konsolidējot zinātnisko kapacitāti ar citām līdzīga rakstura pētnieciskajām institūcijām. Gada griezumā notikušas daudzas diskusijas un tikšanās, kā rezultātā nākošā gada laikā plānots apvienot četru zinātnisko institūciju: Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūta, Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūta, LLU Zemkopības zinātniskā institūta un Latvijas Valsts agrārās ekonomikas institūta resursus, veidojot kopīgu institūtu.

Arī 2014. gadā turpinās darbs dažādos zinātniskajos projektos. Kopumā institūtā tiek īstenoti vairāk kā 14 projekti. Uzsākts darbs EU 7. ietvara programmas projektā EUROLEGUME, kurā kopā 18 partneri no 10 valstīm risinās proteīna nodrošināšanas iespējas pārtikā un lopbarībā, izmantojot vietējos resursus. Institūta pētnieki ir iesaistīti arī jaunās Valsts Pētījumu Programmas AgroBioRes projekta „Pārtika” īstenošanā, kurā tiks izvērtēti cilvēka veselībai nozīmīgu un arī kaitīgu savienojumu veidošanās pārtikas produktu ražošanas izejvielās. Turpinās darbs pie LZP projekta, izvērtējot ģenētiski daudzveidīgu šķirņu nozīmi videi draudzīgā lauksaimniecībā. Īpaši tiek veidota sadarbība ar komersantiem un ražotājiem, iesaistoties nozīmīgu problēmu izpētē. Šogad pirmo gadu uzsāka ražotāju – LPKS VAKS – pasūtīta jauna selekcijas programma lauka pupām.

Kā ierasts, labprāt ar zinātniskā darba rezultātiem tika iepazīstināti visi interesenti gan semināros, gan lauka dienās un dažāda veida izstādēs. Īpaši nozīmīgs un neparasts bija A. Hansona virzītais projekts bērniem par kartupeļu audzēšanu, kas noritēja Rīgas kā Eiropas kultūras galvaspilsētas 2014. gadā ietvaros. Savu atbalstu un idejas projekta norisei neliedza Institūta speciālisti. Gada noslēgumā paredzēta operas „Kartupeļu ceļojums” pirmizrāde Nacionālajā Operā 24. novembrī, kuru ar nepacietību gaida gan lieli, gan mazi.

## Zinātnisko pētījumu tēmas Pūrē 2014. gadā

*Līga Lepse, Jānis Lepsis, Valda Laugale*  
Pūres Dārzkopības pētījumu centrs

Pūres Dārzkopības pētījumu centrs (Pūres DPC) 2014. gadā aktīvi iesaistījies dažādu ar dārzkopības zinātni saistītu jautājumu risināšanā. Šai gadā sekmīgi turpināti esošie un uzsākti jauni projekti sadarbībā ar dažādām zinātniskajām iestādēm Latvijā un Eiropā. Lai arī starptautiskais pētījumu centra zinātniskās darbības novērtējums bija zems, mūsu darbība ir intensīva, starptautiski atpazīstama un veiksmīga.

LVAI vadībā piedalāmies ZM un ES finansētajā LAP projektā „Vidi un ūdeņus saudzējošai audzēšanai piemērotu augļaugu šķirņu sortimenta, audzēšanas tehnoloģiju un integrētas augu aizsardzības sistēmas izstrāde dažādos agroklimatiskajos apstākļos”, kur veicam agrotehnoloģiskos izmēģinājumus un šķirņu izvērtēšanu integrētā audzēšanā dažādiem augļaugiem un piedalāmies grāmatas par augļkopību sagatavošanā.

2014. gadā Pūres DPC uzsākts LZP sadarbības projekts Nr. 672/2014 „Pētnieciskie un tehnoloģiskie risinājumi ilgtspējīgai audzēšanai un pilnvērtīgai smiltsērķšķu izmantošanai”, kura ietvaros Pūrē, sadarbībā ar LVAI, tiek pētītas smiltsērķšķu pavairošanas iespējas *in vitro*.

Uzsākta Eiropas Komisijas finansētā FP7 projekta EUROLEGUME īstenošana sadarbībā ar 17 partneriem no visas Eiropas. 2014. gada sezonā ierīkoti lauka izmēģinājumi, kuros tiek veikti vairāki tehnoloģiskie pētījumi ar tauriņziežiem kā starpauģiem un priekšauģiem, kā arī veikts cūku pupu (*Vicia faba* var. *major*) ģenētisko resursu izvērtējums.

Turpinām dalību LZP grantā Nr.519/2012 „Metodes fizioloģiski aktīvu savienojumu paaugstināšanai Latvijā audzētos dārzenos mainīga klimata apstākļos”, kur mūsu aktivitātes galvenokārt vērstas uz lapu dārzeņu sortimenta paplašināšanu.

Divi Pūres DPC darbinieki ir iesaistīti arī Baltijas Sojas sadarbības tīkla izveides projektā, ko finansē Zviedru Institūts (Zviedrija). Projekta ietvaros tiek identificēta situācija sojas audzēšanā reģionos ap Baltijas jūru un izveidots sadarbības tīkls turpmākai sojas audzēšanas veicināšanai reģionā.

Tiek turpināta dārzeņu un augļaugu ģenētisko resursu saglabāšana.

Iegūtās zinātniskās atziņas plaši prezentētas audzētājiem populārajās dārzkopības žurnālos un starptautiskajos zinātniskajos izdevumos, konferencēs, semināros. Esam piedalījušies vairākās ogu un augļu izstādēs. 2014. gadā trīs Pūres DPC darbinieki turpina studijas LLU doktorantūrā (Dz. Dēķena, S. Zeipiņa un S. Dane), kā arī viens promocijas darbs (V. Laugale) atrodas noslēguma etapā. Pūres DPC projekta EUROLEGUME ietvaros tiek izstrādāti divi bakalaura darbi.

## Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs 2014. gadā

### *Veneranda Stramkale*

#### SIA Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs

SIA „Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs” (turpmāk tekstā LLZC) darbības mērķis arī 2014. gadā ir zinātniski pētnieciskais darbs lauksaimniecībā. Zinātniskā darbība virzīta uz lauksaimnieciskās ražošanas attīstības veicināšanu Austrumlatvijas reģionā. Laukkopības attīstības veicināšanai tiek veikti lietišķie pētījumi galveno lauku augu audzēšanas tehnoloģiju pilnveidošanai, ieviešot jaunākos un efektīvākos agrotehniskos parametrus.

LLZC kopš 2012. gada septembra ir iesaistījies nozīmīgā Eiropas Savienības 7. Ietvara programmas pētniecības projektā, kas veltīts rūpniecisko kaņepju šķirņu pārbaudei dažādos Eiropas reģionos, kā arī kaņepju izmantošanai jaunu produktu izveidē. Projektā, kura saīsinātais nosaukums ir *MultiHemp*, ir iesaistīti 22 partneri no Eiropas un Ķīnas. Projekta atbildīgais vadītājs – profesors Stefāno Amaducci no Pjačenzas.

LLZC piedalījās ZM Lauksaimniecībā izmantojamā zinātnes projektā „Industriālo kaņepju (*Cannabis sativa* L.) audzēšanas un novākšanas tehnoloģiju izstrāde produkcijas ieguvei ar augstu pievienoto vērtību”. Projekta vadītājs LLU LF profesors, Dr. agr. A. Adamovičs.

ZM atbalstīja arī lauka izmēģinājuma „Pētīt ziemas kviešu jaunāko audzēšanas tehnoloģiju, novērtēt šķirņu ziemciētību, noteikt ražību, graudu kvalitāti un šķirņu piemērotību Austrumlatvijas reģionam” ierīkošanu un demonstrēšanu.

Ir ZM atbalsts selekcijas materiāla novērtēšanai integrēto lauksaimniecības kultūraugu (linu un kaņepju) audzēšanas tehnoloģiju ieviešanai un linu genofonda saglabāšanai.

LLZC saskaņā ar noslēgto līgumu darbojās ESF projektā „Inovātīvu tehnoloģiju izstrāde siltuma un aukstuma saglabāšanai un ražošanai”.

LLZC piedalās VAAD izstrādāto 19 vadlīniju integrētās augu aizsardzības ieviešanai Latvijā izvērtēšanā, sniedzot komentārus un rekomendācijas par šķiedras un eļļas liniem, dalība darba grupās.

Sagatavotas un publicētas 2 (SCI) zinātniskās publikācijas, kur LLZC ir līdzautors.

LLZC asistente Mg. biol. Inga Stafecka studē DU doktorantūrā. LLZC praksi izgāja divi LLU Lauksaimniecības fakultātes studenti. Sadarbībā ar LLZC un balstoties uz pētījumu rezultātiem, tika izstrādāti divi bakalaura un divi diplomdarbi agronoma kvalifikācijas ieguvei.

Lielākajā pasākumā Lauku dienā – izstādē, ko ik gadu organizē LLZC, piedalījās 80 firmas, 32 mājražotāji un vairāk kā 1000 apmeklētāji.

## Lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skate – konkurss 2014. gadā

### *Gedimins Siliņš*

#### Latvijas Lauksaimniecības zinātnisko iestāžu Direktoru padome

Lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skate – konkurss notika jau 21. gadu; to organizē Latvijas Lauksaimniecības un meža zinātņu akadēmijas Lauksaimniecības zinātnes nodaļa un Latvijas Lauksaimniecības zinātnisko iestāžu Direktoru padome. Skatē – konkursā piedalījās 13 zinātniskās iestādes, un tas sākās **4. aprīlī** Latvijas Valsts Mežzinātnes institūtā „Silava”, kur piedalījās 70 dalībnieki. Iepazinās ar meža zinātnē risināmām problēmām: „Meža koku selekcijas, ģenētikas un klimata izmaiņu ietekme uz mežsaimniecības pētījumu rezultātiem”. Pētījamie objekti izvietoti Ogres novadā un Rembates pagasta teritorijā. Guvām vispusīgu informācija par bērzu un parastās egles selekciju, apšu hibrīdu klonu atlasī, priežu kloniem u.c.

LLU aģentūrā „Zemkopības zinātniskais institūts” skate notika **5. jūnijā**. Piedalījās 24 dalībnieki, kas iepazinās ar stiebrzaļu un tauriņziežu selekciju, darbu kaļķošanas stacionārā, kurš iekārtots atbilstoši Eiropas standartiem.

**17. jūnijā** SIA „LLU MPS „Vecauce”” skate – konkurss notika vienlaicīgi ar Lauku dienu. Notika vērtīga diskusija par to, kā praktiski īstenot zinātniskos izmēģinājumus lopkopības nozarē, kas nevar notikt ražojošās fermās. Būtu jāveido atsevišķas pētniecības fermas izmēģinājumu veikšanai. Vēlams, ka promocijas darbus „Vecaucē” izstrādātu ne tikai Lauksaimniecības zinātnes nozares laukkopības un lopkopības apakšnozarēs, bet arī lauksaimniecības inženierzinātņu apakšnozarē un varbūt arī citās inženierzinātņu nozarēs.

**26. jūnijā** pulcējāmies LLU Lauksaimniecības fakultātē. Profesore, dekāne Z. Gaile informēja par fakultātes studiju un zinātnisko darbu. Ļoti interesanta bija jauno zinātnieku sniegtā informācija par promocijas darbu tematiku. LLU LF MPS „Pēterlauki” vadītājs Merabs Katamadze informēja par izmēģinājumiem un saimniecības problēmām. „Pēterlaukos” apsaimnieko 250 ha, un gūst ieņēmumus galvenokārt no saimnieciskās darbības (ap 70%). Laba sadarbība izveidojusies ar Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centru, firmām no Vācijas, Somijas, Zviedrijas. MPS „Pēterlauki” ir Lauksaimniecības fakultātes darbinieku zinātnisko projektu izpildes vieta un studentu mācību un pētījumu saimniecība. „Pēterlauku” iecirknī „Poļos” prof. A. Ruža sniedza informāciju par projektu „Minimālās augsnes apstrādes ietekme uz augsnes auglības saglabāšanu, kaitīgo organismu attīstību un izplatību, ražu un tās kvalitāti bezmaiņas sējumos”.

**4. jūlijā** skate – konkurss notika Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūtā un SIA „Pūres dārzkopības pētījumu centrā”. Stendē piedalījās 32 dalībnieki, Pūrē – 27. Par paveikto Valsts Stendes GSI informēja Zinātnes padomes priekšsēdētāja S. Zute, bet doktorante L. Vojevoda – par promocijas

darbu „Organiskās izcelsmes produktu izvilkuma ietekme uz kartupeļu ražu un augsnes mikrobioloģisko aktivitāti”. Iepazināties ar laboratoriju ēku, ziemas kviešu selekciju, laukaugu agrotehnikajiem izmēģinājumiem, pākšaugu pētījumiem, bioloģiskajā lauksaimniecībā – ar auzu selekciju.

Pūrē valdes priekšsēdētājs J. Lepsis prezentēja iestādes zinātnisko centru. L. Lepse, savukārt, prezentēja projektu par pākšaugu audzēšanas tehnoloģijām: „Ilgtspējīgu pākšaugu audzēšanas tehnoloģiju izstrāde un to izmantošanas veicināšana proteīna nodrošināšanai Eiropā pārtikas un lopbarības ražošanai”. Iepazināties ar pilādžu dārzu, citiem veiktajiem izmēģinājumiem, ģenētisko resursu kolekciju.

Skate **7. jūlijā** turpinājās LLU aģentūrā „Lauksaimniecības tehnikas zinātniskais institūts”, kur piedalījās 15 dalībnieki. Plašu informāciju par aģentūru un tur veiktiem pētījumiem sniedza direktors S. Ivanovs un zinātniskie darbinieki.

Latvijas Valsts Auglīkopības institūtā **11. jūlijā** skatē piedalījās 38 dalībnieki. Zinātnes padomes priekšsēdētāja E. Kaufmane ziņoja par paveikto un perspektīvām zinātnes darbā, bet direktore I. Lesiņa – par saimniecisko darbu. Mg. biol. Nelda Zuļģe prezentēja savu darbu „Ābeļu lapu hlorotiskās plankumainības vīrusa epidemioloģija un molekulārā daudzveidība Latvijā”. Dalībnieki iepazinās ar plašajiem institūta izmēģinājumiem.

**14. jūlijā** SIA „Latgales lauksaimniecības zinātnes centrā” skatē – konkursā piedalījās 16 dalībnieki. Direktore V. Stramkale iepazīstināja ar linu, kaņepju, ziemas un vasaras graudaugu izmēģinājumiem.

Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūtā skate notika **16. jūlijā** un piedalījās 28 dalībnieki. Direktore A. Kronberga informēja par paveikto zinātnisko darbu kartupeļu, pākšaugu, graudaugu selekcijā. Doktorante Ilze Dimante prezentēja sava promocijas darba pētījumus „Kartupeļu augu mikropavairošanas un sīkbumbuļu audzēšanas tehnoloģijas, to dažādība”.

**27. augustā** tikāmies Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskajā institūtā „BIOR”. Bija ieradušies 6 dalībnieki. Direktors A. Bērziņš iepazīstināja ar veiktajiem pētījumiem un sadarbības partneriem, bet LLU VMF 2. kursa doktorante Žanete Šteingolde prezentēja savu promocijas darbu.

**17. septembrī** notika LLMZA un LLZI Direktoru padomes valdes sēde, kurā vērtēja 2014. gada skates rezultātus. Noteica Lauka izmēģinājumu skatē – konkursā piešķirt godalgoto vietu LLU LF MPS „Pēterlauki”, un laboratoriju eksperimentu skatē – konkursā godalgoto vietu piešķirt Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskajam institūtam „BIOR”.

Godalgoto vietu ieguvēji saņēma naudas balvu 300.- EUR no Zemkopības ministrijas, Atzinības rakstu un ceļojošo kausu. Liels paldies par piedalīšanos skatē – konkursā institūtu darbiniekiem, zinātniekiem, I. Slokenbergai no ZM, LLMZA prezidentei, prof. B. Rivžai, LLU zinātņu prorektorei – asoc. prof. E. Jermolajevai, LLMZA viceprezidentam – prof. Ī. Rašalam.

**Tiksimies atkal 2015. gadā!**