

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



Ražas svētki “Vecauce – 2018”

***Latvijai – 100, Lauksaimniecības  
izglītībai – 155***

Zinātniskā semināra rakstu krājums

Vecauce – 2018

Ražas svētki “Vecauce – 2018”: Latvijai – 100, Lauksaimniecības izglītībai – 155. Zinātniskā semināra rakstu krājums. Jelgava, LLU, 2018. – 105 lpp.

Grāmatai ISBN 978-9984-48-306-1

Rakstu krājums pieejams elektroniski LLU portālā

Tiešsaistes resursam ISBN 978-9984-48-307-8

Par rakstu saturu pilnībā atbild autori

Atbildīgie par izdevumu:

Zinta Gaile, LLU LF Augsnes un augu zinātņu institūts

Dace Siliņa, LLU LF Augsnes un augu zinātņu institūts

Gundega Gaile, angļu valodas redaktore

## Semināra organizatori un atbalstītāji



© Latvijas Lauksaimniecības universitāte (LLU), 2018

Datorsalikums: Dace Siliņa

Vāku dizains: Inese Gura

4. vāka foto: Dainis Lapiņš

Tirāža 200 eks.

Iespiests: SIA Drukātava

## Saturs

Ievads.....	5
Programma.....	6
Zinātnisko pētījumu rezultāti.....	9
Augulis K., Beļkus S., Bimšteine G. Lauka pupu slimību attīstība atkarībā no sējas laika.....	9
Bankina B., Stanka T., Grickeviča K. Kviešu lapu slimību attīstība atkarībā no fungicīdu smidzināšanas shēmas .....	13
Bankina B., Bimšteine G., Neusa-Luca I., Lapiņa L. Melnais dīglis kviešu graudos – vai tas ir nozīmīgi? .....	17
Blumberga I., Jonkus D. Latvijas zilās šķirnes ģenētisko resursu programmā iekļauto govju asinības analīze .....	21
Cielava L., Jonkus D., Zēverte-Rivža S., Rivža B. Tesmeņa pazīmju lineārā vērtējuma sakarība ar govju ilgmūžību brīvprātīgās slaukšanas sistēmā .....	25
Dimante I., Gaile Z. Kartupeļu mikroaugu audzēšanas apstākļu vienkāršošana pēdējā pasāžā var uzlabot sīkbumbuļu audzēšanas efektivitāti.....	29
Haļzovs J., Alsiņa I. Latgales meloņu līnijas 4(3) izvērtējums.....	33
Jonkus D., Cielava L., Ruska D. Govju piena produktivitātes un kvalitātes analīze automatizētajā slaukšanas sistēmā.....	37
Muižniece I., Kairiša D. Angus un Herefordas šķirnes bulļu nobarošanas rezultātu analīze.....	41
Ringa-Karahona G., Antāne V., Grantiņa-Ieviņa L. <i>Coxiella burnetii</i> antigēna fāzes specifiskā imūnatbilde un pēcnācēja statuss slaucamām govīm Latvijā – sākotnējie rezultāti.....	45
Sergejeva D., Alsiņa I., Dubova L., Dūma M., Augšpole I. Sarkanā LED apgaismojuma ietekme uz salātu augšanu .....	49
Simtniece A., Bimšteine G., Rūtenberga-Āva A. Kartupeļu bumbuļu slimību sastopamība atkarībā no šķirnes.....	53
Sivicka I., Briede R. Organiskās mulčas ietekme uz burkānu un biešu ražu un tās kvalitāti.....	57
Strazdiņa V., Fetere V., Maļeckā S. ‘Brencis’ – jaunākā ziemas kviešu šķirne Stendē.....	61
Šenberga A., Dubova L., Alsiņa I. Dīgstošu pupu sēklu simbiotiskā gatavība.....	65

Vēvere K., Moročko-Bičevska I. <i>Neofabraea</i> spp. sēņu morfoloģiskās īpatnības .....	69
Hronika .....	73
Zute S., Vīcupe Z. Ieskats Latvijas lauksaimniecības zinātnes vēsturē: laukkopība, dārzkopība, lopkopība.....	73
Siliņš Ģ. Lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skate-konkurss 2018. gadā.....	81
Ieviņš I. Jauni izaicinājumi un sasniegumi.....	88
Gristiņš M. LLU MPS “Vecauce” lauka izmēģinājumi 2018. gadā.....	89
Eihvalde I. LLU studiju centra “Vecauce” darbs 2017./2018. studiju gadā .....	90
Gaile Z. Lauksaimniecības fakultāte lauksaimniecības augstākās izglītības 155. jubilejas gadā – kur mēs esam un kurp iesim .....	91
Šutka A. Lēmumu pieņemšanas atbalsta sistēmas izstrāde ziemas kviešu lapu un vārpu slimību ierobežošanai .....	93
Katamadze M. Mācību un pētījumu saimniecība “Pēterlauki”.....	95
Rūtenberga-Āva A. Augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšana.....	96
Vigovskis J. Jaunā mājvietā ar jaunu spar.....	97
Ebele I., Kaufmane E., Lepse L. Dārzkopības institūts – ceļš ved augšup.....	98
Rancāne R. Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs – mainīgs un progresīvs savos 105 gados .....	101
Zaremba V., Skrabule I. Agroresursu un ekonomikas institūta aktualitātes 2018. gadā .....	102
Stramkale V. SIA “Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs” veikums 2018. gadā .....	105

## Ievads

### *Semināra moto: Latvijai – 100, Lauksaimniecības izglītībai – 155*

Šis ir jubileju gads: svinam Latvijas valstiskuma simtgadi, kas ir tik nozīmīgs notikums, ka to nevar novērtēt par augstu pat ar viscildinošākajiem vārdiem un greznākajiem pasākumiem. Lauksaimnieku sabiedrībai tikpat svarīga ir arī augstākās lauksaimniecības izglītības 155. jubileja, kas ir jubileja ne vien izglītībai, bet arī lauksaimniecības zinātnei. Lauksaimniecības nodaļu pie Rīgas Politehnikuma nodibināja 1863. gadā; 1918. g., kad dibināja Latvijas valsti, augstāko izglītību lauksaimniecībā Rīgā varēja iegūt jau 55 gadus. Cilvēki 19. gs. saprata, ka progresu laukos var ienest tikai izglītoti cilvēki, ražošanu var modernizēt, ja pārņemtas ne vien no tēvu tēvieni mantotās gudrības, bet apgūtas modernās zināšanas. Lauksaimniecības fakultāte lepojas ar saviem absolventiem, kuru skaits kopš dibināšanas laika jau sasniedzi 11 686 (kopā ar maģistra grāda ieguvējiem). Par godu jubilejai 19. oktobrī notika Lauksaimniecības fakultātes salidojums, kas ir nebijis notikums, jo iepriekš tika organizēti atsevišķi agronomu vai zootehniķu salidojumi, bet mūsdienās absolventu sastāvs ir daudzveidīgs, un pirmo reizi bija iespēja satikties visiem kopā.

Jubileju gads raksturojās ar margināliem meteoroloģiskajiem apstākļiem, ko atcerēsimies vēl ilgi (līdz nākamie ekstremālie apstākļi liks šos aizmirst) – plūdi un nebeidzams lietus iepriekšējā rudenī un ziemā, un gadsimta karstums un sausums vasarā. Daba mums atgādināja, ka ir varena arī tik mierīgā un dabas katastrofu neskartā Dievzemītē kā Latvija. Šādi apstākļi atkal liek domāt, meklēt risinājumus, maina priekšstatus...

Taču novirzes no ilggadīgiem meteoroloģiskajiem rādītājiem nekavēja jaunu projektu pieteikumu gatavošanu, jau finansēto projektu īstenošanu, dalību konferencēs un to organizēšanu, gatavošanos tuvajai zinātnes un studiju virzienu akreditācijai, studentu izglītošanu, maģistra un promocijas darbu aizstāvēšanu, publikāciju rakstīšanu, dalību Zinātnieku nakts pasākumos, ..., ... Jubileju gads bija vēl darbīgāks nekā iepriekšējie.

Veiksmi visu pienākumu izpildē! Pēc simtgades būs arī 101. gads Latvijai un 156. gads lauksaimniecības izglītībai: strādāsim arī turpmāk!

### Zinātnisko rakstu recenzenti

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1. Alsīņa Ina       | 7. Lepse Līga       |
| 2. Balode Antra     | 8. Ruska Diāna      |
| 3. Bankina Biruta   | 9. Siliņa Dace      |
| 4. Bimšteine Gunita | 10. Šematoviča Ilga |
| 5. Bleidere Māra    | 11. Trūpa Aiga      |
| 6. Kairiņa Daina    |                     |

## **Programma**

### **2018. gada 1. novembris**

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

##### **Referāti**

- Rivža B., Jonkus D., Zēverte-Rivža S., Cielava L. Lielo datu izmantošanas iespējas un izaicinājumi lauksaimniecībā
- Šutka A. Lēmumu pieņemšanas atbalsta sistēmas izstrāde ziemas kviešu lapu un vārpu slimību ierobežošanai
- Muižniece I., Kairiša D. Angus un Herefordas šķirnes bulļļu nobarošanas rezultātu analīze
- Dimante I., Gaile Z. Kartupeļu mikroaugu audzēšanas apstākļu vienkāršošana pēdējā pasāžā var uzlabot sīkbumbuļu audzēšanas efektivitāti
- Ruža A. No sēklas līdz kvalitatīvai ražai
- Jonkus D. Pētījumi par slaucamo govju ģenētisko resursu produktivitāti un kvalitāti
- J. Berga un J. Bērziņa vārdisko balvu konkursa laureātu godināšana
- Rivža B., Rašals Ī. Doktorantu konkursa rezultāti 2018. gadā
- Siliņš Ģ., Lapiņš D., Rivža B. Latvijas lauksaimniecības zinātnisko institūciju Direktoru padomes un LLMZA organizētā zinātnisko institūciju un laboratoriju skates–konkursa rezultātu (2018.) rezumējums

##### **Stenda referāti**

1. Aplociņa E., Degola L. Lauka pupas piena un gaļas kazu ēdināšanā
2. Augulis K., Beļķus S., Bimšteine G. Lauka pupu slimību attīstība atkarībā no sējas laika
3. Bankina B., Bimšteine G., Neusa-Luca I., Lapiņa L. Melnais dīglis kviešu graudos – vai tā ir nozīmīga?
4. Bankina B., Stanka T., Grickeviča K. Kviešu lapu slimību attīstība atkarībā no fungicīdu smidzināšanas shēmas
5. Bārzdīņa D., Vecvagars J., Kairiša D. Dažādas asinības Latvijas tumšgalves šķirnes jēru nobarošanas rezultāti
6. Bernade K., Maļeckā S. Īss monitoringa datu apskats par izplatītākajām divdīglīlāju nezāļu sugām Kurzemes reģionā.
7. Blumberga I., Jonkus D. Latvijas zilās šķirnes ģenētisko resursu programmā iekļauto govju asinības analīze
8. Cielava L., Jonkus D., Zēverte-Rivža S., Rivža B. Tesmeņa pazīmju lineārā vērtējuma sakarība ar govju ilgmūžību brīvprātīgās slaukšanas sistēmā
9. Degola L., Jonkus D. Zirņu, lauku pupu un lupīnu sēklu izēdināšanas ietekme uz cūku augšanu un gaļas kvalitāti

10. Feodorova-Fedotova L., Landorfs J., Treikale O. Dzeltenās rūsas bioloģiskā ierobežošana vasaras kviešu sējumos 2017. gadā.
11. Haļzovs J., Alsiņa I. Latgales meloņu līnijas 4(3) izvērtējums
12. Jonkus D., Cielava L., Ruska D. Govju piena produktivitātes un kvalitātes izmaiņu analīze mainoties turēšanas un slaukšanas tehnoloģijai
13. Kaņeps J., Bimšteine G., Bankina B., Neusa-Luca I., Roga A., Fridmanis D. Sēņu sabiedrības inficēto kviešu stiebru pamatnēs
14. Kaufmane E., Ruisa S. Jaunas augļaugu sugas – krūmciidonijas (*Chaenomeles japonica*) selekcijas rezultāti
15. Laugale V., Lepsis J., Dane S., Strautiņa S. Septiņu upeņu šķirņu izvērtējums divās audzēšanas tehnoloģijās
16. Ločmele I., Legzdiņa L., Gaile Z., Kronberga A. Miežu maisījumu un populāciju ražas stabilitāte
17. Melece L., Šēna I. Saimniecību struktūras un saimniekošanas veida nozīme ekosistēmu pakalpojumu nodrošināšanā Latvijā
18. Nečajeva J., Royo-Esna A., Loddo D., Jensen P.K., de Mol F., Economou G., Taab A., Bochenek A., Synowiec A., Calha I., Andersson L., Uludag A., Uremis I., Torresen K.S. Parastās gaiļsāres augu no dažādām populācijām fenoloģiskā attīstība atkarībā no ģeogrāfiskā novietojuma
19. Ringa-Karahona G., Antāne V., Grantiņa-Ieviņa L. *Coxiella burnetii* antigēna fāzes specifiskā imūnatbilde un pēcnācēja statuss slaucamām govīm Latvijā – sākotnējie rezultāti
20. Sergejeva D., Alsiņa I., Dubova L., Dūma M., Augšpole I. Sarkanā LED apgaismojuma ietekme uz salātu augšanu
21. Simtniece A., Bimšteine G., Rūtenberga-Āva A. Kartupeļu bumbuļu slimību sastopamība atkarībā no šķirnes
22. Sivicka I., Briede R. Organiskās mulčas ietekme uz burkānu un biešu ražu un tās kvalitāti
23. Sokolova O., Moročko-Bičevska I. *Venturia inaequalis* daudzveidība Latvijā
24. Stafecka I., Grauda D., Stramkale V. Linu ģenētisko resursu rezistence pret slimībām izvērtējums
25. Strautiņa S., Laugale V., Kalniņa I., Osvalde A., Siliņa D. Projekts: Integrētai audzēšanai perspektīvo ogulāju šķirņu pārbaude dažādos Latvijas reģionos un to audzēšanas tehnoloģiju izstrāde un pilnveidošana
26. Strazdiņa V., Fetere V., Maļeckā S. ‘Brencis’ – jaunākā ziemas kviešu šķirne Stendē
27. Šenberga A., Dubova L., Alsiņa I. Dīgstošu pupu sēkļu simbiotiskā gatavība
28. Treguba A., Brauna E.A., Būmane S., Dumbre Z., Feodorova-Fedotova L., Pavloviča O., Pugačova J. Fungicīdu efektivitāte un apstrādes laiks kukurūzas slimību ierobežošanai
29. Vēvere K., Moročko-Bičevska I. *Neofabraea* spp. sēņu morfoloģiskās īpatnības

30. Vojevoda L., Šteinberga V., Dubova L. Organiskas izcelsmes produktu izvilkumu ietekme uz augsnes mikroorganismiem kartupeļu bioloģiskajā laukā
31. Zariņa L., Maļeckā S. un Bogužas V. Dažādu uztvērējaugu efektivitāte slāpekļa piesaistē

## **2018. gada ražas izstāde un atsevišķu eksponātu degustācija**

### **II Saviesīgā daļa no 17:30**



## Zinātnisko pētījumu rezultāti

### Lauka pupu slimību attīstība atkarībā no sējas laika Development of Faba Bean Diseases Depending on the Sowing Time

*Krišjānis Augulis, Santa Beļkus, Gunita Bimšteine*  
LLU Lauksaimniecības fakultāte

**Abstract.** Faba beans (also called field beans, broad beans, fava beans), which are a good source of protein, are mainly grown for seed production and are used for food and for animal feed. Usually, faba beans are included in crop rotation systems to improve soil fertility. Leaf spot caused by *Botrytis* spp. is the dominant faba bean disease in Latvia. Leaf spots caused by *Alternaria/Stemphylium* and *Didymella fabae*, and rust caused by *Uromyces viciae-fabae* are observed almost every year. In 2017, also downy mildew caused by *Peronospora viciae* was observed. The aim of the present study was to investigate the development of faba bean diseases depending on varieties (‘Laura’, ‘Boxer’, ‘Isabell’) and sowing time (April 21, April 29, May 8). Observations were carried out at the Research and Study farm “Peterlauki” of the Latvia University of Life Sciences and Technologies in 2018. Disease severity (0–9 point scale) on leaves was observed after the appearance of first symptoms till the end of vegetation season, and the values of AUDPC were calculated. In 2018, leaf spot caused by *Botrytis* spp. was the dominant disease and its development was dependent on varieties and the sowing time ( $p < 0.001$ ). The incidence of leaf spot caused by *Stemphylium* spp. was higher than the incidence of leaf spot caused by *Alternaria* spp. Rust was observed only at the end of growing season (BBCH 80) – on beans sown in May.

**Key words:** leaf spot, *Botrytis* spp., *Stemphylium* spp., *Alternaria* spp.

#### Ievads

Pēdējos gados pieaug interese par lauka pupām un palielinās arī to audzēšanas platības. Lauka pupas galvenokārt audzē, lai iegūtu sēklas, kuras tālāk izmanto ne tikai lopbarībā, bet arī pārtikā, jo ir labs proteīna avots. Lauka pupu iekļaušana augu maiņā uzlabo augsnes auglību (Sahile et al., 2008; Sing et al., 2013).

Pēdējos gados novērota dažādu lapu slimību izplatība lauka pupu sējumos. Dominējošā ir brūnplankumainība (ier. *Botrytis* spp.), kas novērojama katru gadu. Atsevišķos gados izplatās lapu plankumainība, ko ierosina *Alternaria/Stemphylium* ģinšu kompleks (Bankina u. c., 2016) vai tumšplankumu iedega (ier. *Didymella fabae*) (Jansone u. c., 2016). Arī neīstā miltrasa (ier. *Peronospora viciae*), kuras attīstības pakāpe pākšu nogatavošanās fāzē (BBCH 80–85) šķirnei ‘Isabell’ pārsniedza 3 balles (10% no auga pārklāti

ar slimības simptomiem) novērota 2017. gadā (Bimšteine, Bankina, 2017). Pupu rūsa (ier. *Uromyces viciae-fabae*) novērojama gandrīz katru gadu, bet galvenokārt veģetācijas sezonas beigās un tās attīstības pakāpe parasti nepārsniedz 1% (Bankina u. c., 2016).

Pētījuma mērķis bija noskaidrot sējas laika ietekmi uz pupu lapu slimību attīstību.

### **Materiāli un metodes**

Pētījums veikts LLU MPS “Pēterlauki” 2018. gada veģetācijas sezonā iekārtotajā četru faktoru izmēģinājumā (sējas laiks, šķirne, izsējas norma, un fungicīdu lietošana).

Šajā pētījumā analizēta tikai divu faktoru ietekme uz lauka pupu slimību attīstību: A – lauka pupu šķirnes (‘Laura’, ‘Boxer’, ‘Isabell’); B – sējas laiks 21. aprīlis, 29. aprīlis, 8. maijs.

Slimības uzskaitē veikta variants, kur fungicīdi netika lietoti. Uzskaitē sāka, parādoties pirmajiem slimības simptomiem un turpināta līdz pilnīgai augu nobrūnēšanai. Randomizēti izvēlēti 20 augi, kuriem noteikta slimību attīstības pakāpe pēc 10 ballu skalas: 0 – slimības simptomi nav novēroti, 9 – lapas pilnībā pārklātas ar plankumiem, nobrūnējušas. Slimību ietekmes novērtēšanai aprēķinātas AUDPC (laukums zem slimību attīstības līknes) vērtības, katrai slimībai atsevišķi.

### **Rezultāti un diskusija**

Slimību uzskaitē sāka 13. jūnijā, kad novēroti pirmie brūnplankumainības (ier. *Botrytis* spp.) un lapu plankumainības (ier. *Alternaria* spp.) simptomi. Pirmajā (21.04.) un otrajā (29.04.) sējas laikā sētajām lauka pupām šajā laikā sāka vērties pirmie ziedi (BBCH 59–60), bet trešajā sējas laikā sētajām pupām sāka veidoties ziedpumpuri (BBCH 50).

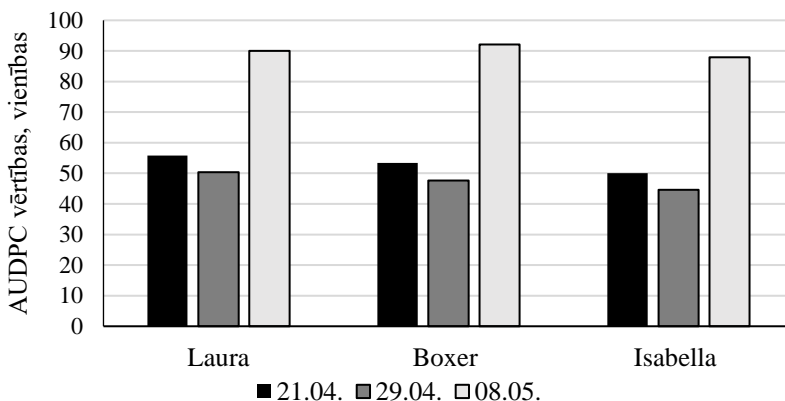
Turpinoties veģetācijas sezonai, dominēja brūnplankumainība. Atšķirībā no iepriekšējām sezonām, kad novēroja kompleksu *Alternaria/Stemphylium* ģinšu ierosinātu lapu plankumainību, 2018. gadā situācija bija atšķirīga. Veģetācijas sākumā tika konstatētas *Alternaria* spp. sporas, bet jūlija beigās, pirmajā un otrajā sējas laikā sētajām pupām, izplatījās *Stemphylium* ģints (1. att.) ierosinātā lapu plankumainība. Simptomi novēroti perēkļu veidā un sākot no galotnēm. Tomēr slimības attīstības pakāpe bija zema un to būtiski neietekmēja ne audzētā lauka pupu šķirne, ne sējas laiks ( $p > 0.01$ ).

Pupu rūsa novērota tikai trešajā sējas laikā (08.05.) sētajām pupām pēdējā uzskaites reizē (07.08.2018), kad pākstis jau bija izveidojušās (BBCH 80). Slimības simptomi novēroti tikai uz atsevišķiem augiem. Pirmajā un otrajā sējas laikā sētās pupas šajā laikā jau bija nogatavojušās (BBCH 85–88) un pilnībā nobrūnējušas. Straujo augu nogatavošanos ietekmēja arī ilgstošais sausuma periods.



1. att. A – *Alternaria* ģints; B – *Stemphylium* ģints konīdijas (LF, Augu patoloģijas zinātniskā laboratorija, 2018).

Sējas laiks un šķirne būtiski ietekmēja brūnplankumainības attīstību, attiecīgi p vērtības 0.001 un 0.01 (2. att.).



2. att. Pupu brūnplankumainības attīstība atkarībā no šķirnes un sējas laika.

Iegūtie rezultāti saskan ar jau iepriekšējos gados veiktajiem pētījumu rezultātiem, ka slimības attīstība ir būtiski atkarīga no šķirnes (Bankina u.c., 2016). Audzēšanai izvēlētajai šķirnei ir būtiska nozīme no vairākiem aspektiem: tā ietekmē lapu brūnplankumainības attīstību, kā arī iegūstamās ražas lielumu. No salīdzinātajām lauka pupu šķirnēm augstāka raža vidēji trijos gados (2015.–2017.) iegūta šķirnei ‘Boxer’ (Plūduma-Pauniņa et al., 2018).

Pētījumu ir svarīgi turpināt, jo 2018. gada sausā vasara ietekmēja pašu lauka pupu augsanu, attīstību un arī kopējo veģetācijas perioda garumu. Veicot pēdējo slimību uzskaiti (07.08.), trešajā sējas laikā (8. maijā) sētajām pupām pākstis bija izveidojušās un tās vēl bija zaļas, savukārt 21. un 29. aprīlī iesētās pupas jau bija pilnībā nobrūņējušas, un veikt slimību uzskaiti vairs nebija iespējams.

Iepriekšējos pētījuma gados lauka pupu veģetācijas periods bija ievērojami garāks (Bimšteine, Bankina, 2017).

### Secinājumi

Lauka pupu sējumos 2018. gadā dominējošā slimība bija brūnplankumainība (ier. *Botrytis* spp.). Tās attīstība bija atkarīga gan no audzēšanai izvēlētais šķirnes, gan sējas laika.

No lapu plankumainībām, kuras parasti ierosināja ģinšu *Alternaria*/*Stemphylium* komplekss, 2018. gadā vairāk novērota *Stemphylium* ģints ierosināta plankumainība.

### Literatūra

1. Bankina, B., Bimšteine, G., Katamadze, A., Kreita, Dz. (2016). Lauka pupu slimības un to ierobežošanas efektivitāte. No: Zinātniski praktiskās konferences “*Līdzsvarota lauksaimniecība*” (25.–26. februāris) raksti. Jelgava, LLU, 12.–16. lpp.
2. Bimšteine, G., Bankina, B. (2017). Neīstā miltrasa lauka pupu sējumos. No: “*Ražas svētki “Vecauce–2017”: Lauksaimniecības zinātne Latvijas simtgades gaidās*”. Zinātniskā semināra rakstu krājums. Jelgava, LLU. 13.–16. lpp.
3. Jansone, I., Zute, S., Treikale, O. (2016). Pākšaugi bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā. No: Zinātniski praktiskās konferences “*Līdzsvarota lauksaimniecība*” (25.–26. februāris) raksti. Jelgava, LLU, 35.–39. lpp.
4. Plūduma-Pauniņa, I., Gaile, Z., Bankina, B., Balodis, R. (2018). Field bean (*Vicia faba* L.) yield and quality depending on some agrotechnical aspects. *Agronomy Research*, 16(1), pp. 212–220.
5. Sahile, S., Fininsa, C., Sakhuja, P.K., Ahmed, S. (2008). Effect of mixed cropping and fungicides on chocolate spot (*Botrytis fabae*) of faba beans (*Vicia faba*) in Ethiopia. *Crop Protection*, 27, pp. 275–282.
6. Singh, A.K., Bharati, R.C., Manibhushan, N.C., Pedpati, A. (2013). An assessment of faba beans (*Vicia faba* L.) current status and future prospect. *African Journal of Agricultural Research*, Vol. 8(50), pp. 6634–6641.

## Kviešu lapu slimību attīstība atkarībā no fungicīdu smidzināšanas shēmas Development of Wheat Leaf Diseases Depending on Fungicide Application Schemes

*Biruta Bankina, Terēze Stanka, Katrīna Grickeviča*  
LLU Lauksaimniecības fakultāte

**Abstract.** Tan spot, caused by *Pyrenophora tritici-repentis*, septoria leaf blotch caused by *Zymoseptoria tritici*, and mildew caused by *Blumeria graminis* are the most harmful wheat leaf diseases. The choice of a proper fungicide treatment scheme is one of the most challenging issues for wheat growing. The aim of this study was to evaluate the development of wheat leaf diseases depending on fungicide treatment. A two-factorial field experiment (A – fungicide treatment (five schemes); B – the level of nitrogen fertilization (four levels)) with four replications was carried out. This paper demonstrates results of the fungicide treatment when nitrogen rate was 180 kg ha<sup>-1</sup>. Disease development during the whole vegetation season was evaluated by calculating the area under the disease progress curve (AUDPC), and the one-factor dispersion analysis was used to determine the significance of data. Each scheme of fungicide treatment essentially decreased the level of tan spot (which was the most important wheat disease in the present study), but the efficacy was different. Further investigations are required as the summer of investigation period was extremely dry, and the pressure of diseases was low.

**Key words:** *Pyrenophora tritici-repentis*, *Zymoseptoria tritici*, fungicide.

### Ievads

Kviešu lapu slimības būtiski samazina ražu visos kviešu audzēšanas reģionos, it īpaši, ja slimību attīstības pakāpe ir augsta. Latvijā visbiežāk sastopamas ir kviešu lapu dzeltenplankumainība (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) un pelēkplankumainība (ier. *Zymoseptoria tritici*), bet miltrasas (ier. *Blumeria graminis*) novērojama retāk, dzeltenā rūsa (ier. *Puccinia striiformis*) potenciāli ir ļoti postīga, bet nav sastopama katru gadu un tās tāpat kā miltrasas attīstība ir atkarīga no šķirnes izturības. Zviedrijā novērots, ka kviešu lapu slimības samazina ražu līdz pat 74% (Wiik, 2009), tomēr fungicīdu lietošanas efektivitāte ir atkarīga no dažādiem faktoriem, tajā skaitā slimību attīstības veģetācijas periodā (Wegulo et al., 2011). Latvijā veiktajos pētījumos fungicīdu lietošana samazināja slimību attīstību un paaugstināja ražu par 3–77% (Bankina et al., 2014). Lai paaugstinātu fungicīdu lietošanas efektivitāti un pētītu faktoros, kas to ietekmē, ir nepieciešami izmēģinājumi. Pētījuma mērķis ir noskaidrot fungicīdu lietošanas efektivitāti ziemas kviešu sējumos 2018. gada sezonā atkarībā no fungicīdu lietošanas shēmas.

**Materiāli un metodes**

Divfaktoru izmēģinājums iekārtots 2017. gada rudenī MPS “Pēterlauki”: A) atšķirīgs slāpekļa mēslojums (N120; N150; N180; N210) un B) piecas atšķirīgas fungicīdu lietošanas shēmas četros atkārtojumos. Lauks arts, priekšaugš – kvieši, rudenī dots pamatmēslojums NPK (10-26-26) 250 kg ha<sup>-1</sup>, un veģetācijas periodā dots slāpekļa papildmēslojums saskaņā ar izmēģinājuma shēmu. Izmēģinājumā izmantota šķirne ‘Skagen’, sēklas materiāls kodināts, izmantojot kodni, kas satur fludioksonilu 75 g L<sup>-1</sup>, ciprokonazolu 25 g L<sup>-1</sup>, deva 1.5 L t<sup>-1</sup>.

Šajā pētījumā ir analizēta fungicīdu efektivitāte, ja slāpekļa papildmēslojuma norma ir 180 kg ha<sup>-1</sup>. Fungicīdu lietošanas shēmas parādītas tabulā.

Tabula

**Fungicīdu lietošanas shēma**

Variants	Lietotie fungicīdi		Fungicīdu lietošanas laiks	
	fungicīds	deva	kviešu attīstības etapi (BBCH)	datumi
F0	Fungicīdi veģetācijas periodā nav lietoti		–	–
F1	Protiokonazols 130 g L <sup>-1</sup> ; biksafēns 65 g L <sup>-1</sup> ; fluopirams 65 L <sup>-1</sup>	0.750 L ha <sup>-1</sup>	55.–59.	03.06.
F2	Protiokonazols 130 g L <sup>-1</sup> ; biksafēns 65 g L <sup>-1</sup> ; fluopirams 65 L <sup>-1</sup>	1.500 L ha <sup>-1</sup>	55.–59.	03.06.
F3	Protiokonazols 160 g L <sup>-1</sup> ; spiroksamīns 300 g L <sup>-1</sup>	0.625 L ha <sup>-1</sup>	32.–33.	21.05.
	Protiokonazols 130 g L <sup>-1</sup> ; biksafēns 65 g L <sup>-1</sup> ; fluopirams 65 L <sup>-1</sup>	0.750 L ha <sup>-1</sup>	55.–59.	03.06.
F4	Protiokonazols 160 g L <sup>-1</sup> ; spiroksamīns 300 g L <sup>-1</sup>	0.625 L ha <sup>-1</sup>	32.–33.	21.05.
	Protiokonazols 130 g L <sup>-1</sup> ; biksafēns 65 g L <sup>-1</sup> ; fluopirams 65 L <sup>-1</sup>	0.750 L ha <sup>-1</sup>	55.–59.	03.06.
	Metkonazols 90 g L <sup>-1</sup>	1.000 L ha <sup>-1</sup>	63.–65.	13.06.

Slimības uzskaitītas stiebrošanas fāzes sākumā, karoglapas atvēršanās, ziedēšanas, piengatavības un dzeltengatavības laikā. Pirmajā uzskaites reizē

vērtēti 50 augi, pārējās – 50 lapas, proporcionāli ņemot karoglapu, pirmo un otro lapu. Novērtēta slimību attīstības pakāpe (%) un izrēķināts AUDPC (*area under diseases progress curve*/laukums zem slimību attīstības līknes). Fungicīdu lietošanas efektivitāte novērtēta, salīdzinot AUDPC vērtības un izrēķinot fungicīdu lietošanas tehnisko efektivitāti.

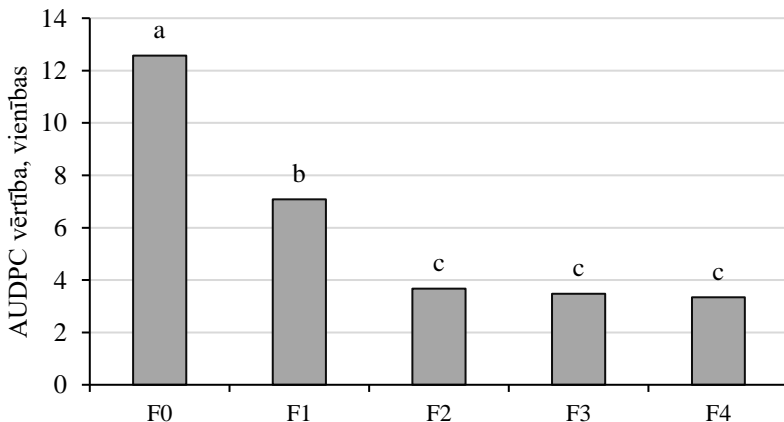
Datu ticamība novērtēta, izmantojot vienfaktora dispersijas analīzi ANOVA.

### Rezultāti un diskusija

Kviešu sējumos 2018. gada veģetācijas sezonā dominēja dzeltenplankumainība (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*), tomēr tās attīstības pakāpe bija zema, nevienā no variantiem tā nepārsniedza 2%. Pelēkplankumainības (ier. *Zymoseptoria tritici*) un miltasas (ier. *Blumeria graminis*) attīstības pakāpe nesasniedza par 0.5%. Uz atsevišķiem augiem pamanīta arī dzeltenā rūsa (ier. *Puccinia striiformis*) un brūnā rūsa (ier. *Puccinia recondita*).

Neparasti zemā lapu slimību attīstības pakāpe 2018. gadā skaidrojama ar nelielu nokrišņu daudzumu laikā no stiebrošanas sākuma līdz pilngatavībai, pavisam bija tikai deviņas lietainas dienas (diennaktī nolijuši vismaz divi mm) un kopējā nokrišņu summa 65 mm, tādēļ nenotika strauja slimību attīstība.

Tomēr, pat šādos apstākļos bija iespējams novērtēt atšķirīgu fungicīdu lietošanas shēmu ietekmi uz slimību attīstību (Att.).



Att. Dzeltenplankumainības (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) attīstība atkarībā no fungicīdu smidzināšanas shēmas (atšķirīgi burti apzīmē statistiski būtiskas atšķirības).

Jebkura fungicīdu lietošana būtiski samazināja slimības attīstību, tomēr to efektivitāte bija atšķirīga. Vienreizējas fungicīdu smidzināšanas efektivitāte, ja netika lietota pilna deva (F1), bija būtiski zemāka nekā citos variantos.

Fungicīdu lietošanas tehniskā efektivitāte bija 71% variantā, kur fungicīds ar pilnu devu smidzināts vienu reizi (F3), 72 un 73%, ja fungicīdi smidzināti divas reizes (F3 un F4, atbilstoši), bet tikai 44%, ja fungicīds smidzināts vienu reizi ar nepilnu devu (F1).

Slimību attīstības pakāpe nebija augsta, tādēļ ir grūti novērtēt fungicīdu smidzināšanas shēmu efektivitāti. Tomēr, pat ļoti sausajā 2018. gada vasarā fungicīdu smidzināšana būtiski samazināja dzeltenplankumainības attīstību.

### **Secinājumi**

1. Izmēģinājumos dominēja kviešu lapu dzeltenplankumainība (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*).
2. Fungicīdu lietošana būtiski samazināja dzeltenplankumainības attīstību, taču nebija iespējams novērtēt shēmu efektivitāti.
3. Fungicīdu shēmu efektivitātes novērtēšanai vajadzīgi vairāki gadi, lai nodrošinātu atšķirīgus meteoroloģiskos apstākļus un dažādus slimību attīstības līmeņus.

### **Pateicība**

Šī publikācija tapusi, pateicoties EIP-AGRI projektam Nr. 18-00-A01612-000003 “Lēmumu pieņemšanas atbalsta sistēmas izstrāde ziemas kviešu lapu un vārpu slimību ierobežošanai”.

### **Literatūra**

1. Bankina, B., Gaile, Z., Balodis, O., Bimšteine, G., Katamadze, M., Kreita, D., Paura, L., Priekule, I. (2014). Harmful winter wheat diseases and possibilities for their integrated control in Latvia. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science*, 64(7), pp. 615–622.
2. Wegulo, S., Zwingman, M.V., Breathnach, J.A., Baenziger, P.S. (2011). Economic returns from fungicide application to control foliar fungal diseases in winter wheat. *Crop Protection*, 30(6), pp. 685–692.
3. Wiik, L. (2009). Yield and disease control in winter wheat in Southern Sweden during 1977–2005. *Crop Protection*, 28, pp. 82–89.



## Melnais dīglis kviešu graudos – vai tas ir nozīmīgi? Is it Important – Black Point of Wheat Grains?

*Biruta Bankina, Gunita Bimšteine,  
Ingrīda Neusa-Luca, Lāsma Lapiņa*  
LLU Lauksaimniecības fakultāte

**Abstract.** Black point of wheat grains was often observed during wheat harvest during this summer (2018). Several grain producers asked to identify reasons and evaluate harmfulness of this disease. Black point of wheat grains can be caused by different microorganisms, mainly fungi. It is a widespread disease, but its harmfulness is not estimated. The aim of this study was to identify causal agents of black point. Grains of spring wheat cultivar ‘Granny’ from production field were used for examination. Fungi were isolated on the Potato dextrose agar and identified accordingly with morphological traits of colonies and spores’ sizes. Black point was caused by fungi from genera *Alternaria*, *Cladosporium*, *Bipolaris*, *Fusarium* and *Epicoccum*. Further investigations are necessary to evaluate impact of this disease on grain germination ability and health of seedlings.

**Key words:** *Alternaria*, *Bipolaris*, *Cladosporium*, *Epicoccum*.

### Ievads

Dažkārt kviešu graudiem dīgļa rajonā novērojams tumšs plankums (melnais dīglis), angļiski šo slimību sauc ‘*black point*’. Literatūrā ir dažādi viedokļi par šīs slimības nozīmi un cēloņiem, taču kopumā tiek atzīts – nav skaidrs, kas to izraisa (Clarke et al., 2005). Visbiežāk uzskata, ka to ierosina sēnes no *Alternaria* un *Cladosporium* ģintīm, tomēr tiek minēti arī citi patogēni. Parasti uzskata, ka palielināts nokrišņu daudzums un gaisa mitrums graudu gatavošanās periodā veicina inficēšanos un tādējādi izraisa melno dīgli. Tomēr ir pierādīts, ka iemesls var būt arī citi apstākļi, tajā skaitā karstums un sausums. Jama un kolēģi (2018) no graudiem ar melnā dīgļa simptomiem izolēja dažādas sēnes – *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Bipolaris* spp. un citas, šajā pētījumā melnā dīgļa sastopamība bija atkarīga no šķirnes (Jama et al., 2018). Kopumā no kviešu graudiem ir izolētas vairāk nekā 100 dažādas sēnes, tajā skaitā arī tās, kuras parasti uzskata par melnā dīgļa ierosinātājām. Izmēģinājumos, kas veikti Turcijā, salīdzinot graudos ar simptomiem un bez, konstatēja, ka vizuāli inficētajos graudos biežāk sastopamas sēnes no *Alternaria* ģints (Toklu et al., 2008). Turpretim Iqbal et al. (2014) pētījumos dīgļa melnēšanu galvenokārt izraisīja *Bipolaris sorokiniana*. Graudiem ar melno dīgli bija zemāka 1000 graudu masa, kā arī zemāka dīgtspēja (Toklu et al., 2008).

Pētījuma mērķis bija noskaidrot, kas ierosina melno dīgli Latvijas apstākļos.

## Materiāli un metodes

Melnā dīgļa iemesli meklēti vasaras kviešu šķirnes ‘Granny’ graudiem, kas ievākti ražošanas laukā, Rugāju novadā.

Melnā dīgļa ierosinātāji noteikti LF Augsnes un augu zinātņu institūta Augu patoloģijas laboratorijā, kā arī veikta bojāto graudu un patogēnu fotografēšana. Bojātie audi uzsēti uz kartupeļu dekstrozes agara (PDA), pārsēti un iegūtas tīrkultūras. Patogēni identificēti pēc micēlija krāsas, faktūras, barotnes krāsošanās, relatīvā augšanas ātruma (ja kolonijas diametrs septiņu dienu laikā sasniedz 5 cm, tiek uzskatīts, ka sēne aug ātri, ja nesasniedz – lēni) un sporu formas. Identifikācija veikta, iegūtos izolātus salīdzinot ar references kultūrām – t.i. iepriekš laboratorijā iegūtajiem izolātiem, kuri ir identificēti ar molekulāri ģenētiskajām metodēm.

## Rezultāti un diskusija

Vairāki ražotāji 2018. gada augustā un septembrī griezās LF Augsnes un augu zinātņu institūtā, lai noskaidrotu, kādēļ graudi dīgļa rajonā ir nomelnējuši (1. att.).



1. att. Kviešu graudi ar melnā dīgļa simptomiem.

Literatūrā ir dažādi viedokļi par šīs slimības ierosinātājiem, tādēļ bija nepieciešama sēņu izolācija tīrkultūrā. Novērtējot micēlija krāsu, faktūru un barotnes krāsošanos, visi izolāti tika sadalīti piecās morfoloģiski atšķirīgās grupās (Tab.).

Sēnes no *Epicoccum* un *Fusarium* ģintīm ir viegli identificējamās pēc koloniju morfoloģiskajām īpatnībām, bet pārējo noteikšanai bija nepieciešama sporu aprakstīšana.

*Epicoccum* spp. (Nr. 5) micēlijs ir košā krāsā – oranžs līdz sarkanīgs, krāso barotni, ātri augošs un neveido sporas.

*Fusarium* spp. (Nr. 4) micēlijs ir balts ar sārtu nokrāsu un barotni krāso dažādās krāsās – no balti sārtas līdz dzeltenai, purpursarkanai un brūnai. Šajā

gadījumā bija atrodamas arī konidomas (sporu sakopojumi), tāpēc identificēta suga – *F. avenaceum*. *F. avenaceum* barotni krāso dzeltenīgu līdz brūnu, un tam ir raksturīgas daudzšūnu, ieliekas, garenas konīdijas (2. att.)

Tabula

### No melnā dīgļa izdalīto sēņu ģinšu morfoloģiskais raksturojums

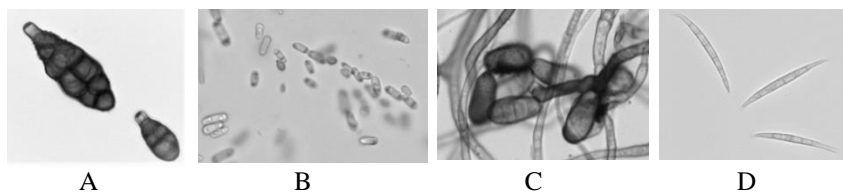
Nr.	Micēlijs		Barotnes krāsošanās	Augšanas ātrums	Sporu esamība
	Faktūra	Krāsa			
1.	Pūkains	Gaiši līdz tumši pelēks, augošais – balts	Pelēka, ar melniem lāsumiem vai koncentriskiem riņķiem	Ātri	Ir
2.	Pūkains	Pelēks, augošais – balts	Barotne krāsojas tikai kolonijas centrā – pelēka	Ātri	Ir
3.	Pūkains, centrā piepacelts	Tumši pelēks līdz melns	Melna	Lēni	Ir
4.	Pūkains, centrā gaisa micēlijs	Balts, sārtā nokrāsa	Tumši dzeltena	Ātri	Ir
5.	Klājenisks līdz pūkains, var būt graudains, centrā gaisa micēlijs	Dzelteni oranžs	Dzelteni oranža līdz tumši sārtā	Ātri	Nav

*B. sorokiniana* (Nr. 3) micēlijs ir tumšs, lēni augošs, patogēnam ir tipiski konīdijnesēji un tumšas, daudzšūnu konīdijas (2. att.).

*Alternaria* (Nr. 1) un *Cladosporium* (Nr. 2) ģinšu sēņu micēlijs ir līdzīgs (pelēks ar dažādām nokrāsām, barotni krāso tumšu), taču sporas ir atšķirīgas (2. att.). Šo ģinšu sēnes ir nosakāmas tikai līdz ģints līmenim, lai identificētu sugas, ir nepieciešamas molekulāri-ģenētiskās analīzes.

Šo pašu ģinšu sēnes ir izolētas arī no vizuāli veselīgiem graudiem, visbiežāk bija sastopama *Alternaria* spp., taču ir atrastas arī pārējo ģinšu sēnes (Bankina et al., 2017). *Cladosporium* un *Alternaria* ģints sēnes, kas atrodamas graudos, parasti ir saprotrofas, taču augiem nelabvēlīgos apstākļos tās var kļūt patogēnas. *Epicoccum* spp. ir neitrālas sēnes, kas vienmēr atrodamas gan uz graudiem, gan arī graudos. Turpretim *B. sorokiniana* izraisa dīgstu nekrozi, pat izkrišanu, kā arī stiebra pamatnes puvi un lapu plankumainību. *F. avenaceum* ir stiebra pamatnes

puves un vārpu fuzariozes izraisītājs, taču tā agresivitāte ir atkarīga no patogēna rases un meteoroloģiskajiem apstākļiem.



2. att. *Alternaria* spp. (A), *Cladosporium* spp. (B), *B. sorokiniana* (C) un *F. avenaceum* (D) konīdijas.

Viena parauga analīze nav pietiekama, lai izdarītu secinājumus, taču tas pierāda, ka tēma par graudu veselību ir aktuāla un ir nepieciešami tālāki pētījumi.

### Secinājumi

1. Latvijā iegūtos graudos, kam novēroti melnā dīgļa simptomi, ir atrastas sēnes no *Alternaria*, *Cladosporium*, *Epicoccum* ģintīm, kā arī *Bipolaris sorokiniana* un *Fusarium avenaceum*.
2. Nepieciešami pētījumi, lai noskaidrotu melnā dīgļa ietekmi uz graudu dīgtspēju un dīgstu veselīgumu.

### Literatūra

1. Bankina, B., Bimšteine, G., Neusa-Luca, I., Roga, A., Fridmanis, D. (2017). What influences the composition of fungi in wheat grains? *Acta Agrobotanica*, Vol. 70, No. 4, pp. 1–8.
2. Clarke, F.R., Clarke, J.M., DePauw, R.M., Fernandez, M.R., Fox, S., Gilbert, J., Humphreys, G., Knox, R.E., McCaig, T.N., Procnier, D., Sissons, M., Somers, D. (2005). Strategic approach to mitigating weather induced defects of wheat quality. *Euphytica*, Vol. 143, pp. 285–290.
3. Iqbal, M.F., Hussain, M., Ali, M.A., Nawaaz, R., Iqbal, Z. (2014). Efficacy of fungicides used for controlling black point disease in wheat crops. *International Journal of Advanced Research in Biological Sciences*, Vol. 1, No. 6, pp. 59–61.
4. Jama, A.A., Hasan, M.M., Mohamed, S.Y., Adow, M.A., Roble, A.S.M. (2018). Seed health status of selected wheat cultivars available in Bangladesh. *Journal of Agriculture and Veterinary Sciences*, Vol. 11, No.1, pp. 80–92.
5. Toklu, F., Akgül, D.S., Biçici, M., Karaköy, T. (2008). The relationship between black point and fungi species and effects on black point on seed germination properties in bread wheat. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, Vol. 32, No. 4, pp. 267–272.

**Latvijas zilās šķirnes ģenētisko resursu programmā  
iekļauto govju asinības analīze**  
**The Analysis of Blood Variety of Latvian Blue Breed  
Cows in Animal Genetic Resources Program**

*Ieva Blumberga, Daina Jonkus*  
LLU Lauksaimniecības fakultāte

**Abstract.** Latvian Blue (LZ) is one of two dairy cow breeds that is included in the conservation programme of local genetic resources. The aim of the study was to analyse blood (%) of Latvian blue cows born in different years. In the study, animals born between years 2003 and 2017 were used, a total of 855 animals. Analysed animals were divided in five groups depending on the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> biggest percentage of different breed's blood (percentage of blood <25%, from 25.01 to 37.50%, from 37.51 to 50.00%, from 50.01 to 75.00% and more than 75.01%). The majority of analysed cows (n=302) had 37.51–50.00%, and 204 cows had 50.01 to 75.00% LZ breed blood. Only three cows had LZ breed blood percentage more than 75.01%. In Latvia, none purebred LZ cow is find. In LZ genetic resources' population, the largest proportion of blood, other than Latvian Blue, is that of Lithuanian Grey, Holstein Black and White, Latvian Brown and Tyrol Grey. The second largest blood group is more diverse. Only 23 of analysed LZ breed cows (2.7%) had the blood of two different breeds, the rest of animals had the blood of three and more different cow breeds. With the targeted work preserving LZ breed, breeding specialists have succeeded in raising the percentage of LZ breed blood in new animal generation.

**Key words:** cows, Latvian Blue, animal genetic resources.

### **Ievads**

Latvijas zilās (LZ) šķirnes govīs ir vietējās izcelsmes dzīvnieki, kas Latvijā tiek saglabāti kā ģenētiskie resursi. LZ šķirnes govju populācijā 2001. gadā Lauksaimniecības datu centrā (LDC) bija reģistrēti 224 šķirnei atbilstoši dzīvnieki, tajā skaitā 185 sievišķie un 39 vīrišķie dzīvnieki (Grīslis, 2006). Nelielās populācijās galvenā problēma ir govju tuvradniecība. Arī LZ šķirnē lielākā daļa govju bija četru bulļu meitas, tādēļ bija nepieciešamība izmantot neradniecīgus vaisliniekus no citām piena govju šķirnēm. Rezultātā LZ šķirnes asinība samazinājās pat zem 50%. Samazinoties LZ šķirnes asinībai, iegūtie pēcnācēji var zaudēt zilo apmatojuma krāsu, kas ir šķirnes galvenais morfoloģiskais marķieris.

LZ šķirnes audzētājiem arī turpmāk jādomā par populācijas saglabāšanu, jo pēdējos gados samazinās gan zilo govju skaits, gan to asinība. LZ govju šķirnes saglabāšanas programmā līdz 2026. gadam paredzēts, ka ģenētiskajos resursos no jauna iekļaujamo dzīvnieku LZ asinība būs vismaz 50% (Latvijas zilās

govju..., 2015). Ciltsdrba speciālistiem jāveic pārdomāta pāru atlase, lai iegūtu govīs ar lielāku LZ asinību.

Pētījuma mērķis bija analizēt dažādos gados dzimušo Latvijas zilās šķirnes govju asinību (%).

### Materiāli un metodes

Pētījumā tika izmantoti dati par LZ šķirnes govju asinību, kas iegūti no LDC datubāzē uzkrātās informācijas. Dzīvnieki dzimuši laikā no 2003. līdz 2017. gadam. Pētījumā tika analizēta 855 govju asinība. Katra dzīvnieka asinībai kopā jābūt 100%. LZ šķirnes dzīvniekiem bez LZ asinības sastopams arī citu piena šķirņu asiņu piejaukums dažādā daudzumā. Pētāmie dzīvnieki tika grupēti atkarībā no 1. un 2. asinības (lielākie %) procentuālā daudzuma 5 grupās (asinība līdz 25%, no 25.01 līdz 37.50%, no 37.01 līdz 50.00%, no 50.01 līdz 75.00% un 75.01% un vairāk). Pētījumā analizētas arī LZ šķirnei piederošo govju vidējās LZ asinības izmaiņas atkarībā no to dzimšanas gada. Dzīvnieki pēc dzimšanas gada sadalīti 5 grupās (Tab.)

Tabula

**Dažādos gados dzimušo Latvijas zilās šķirnes dzīvnieku skaits atkarībā no LZ asinības**

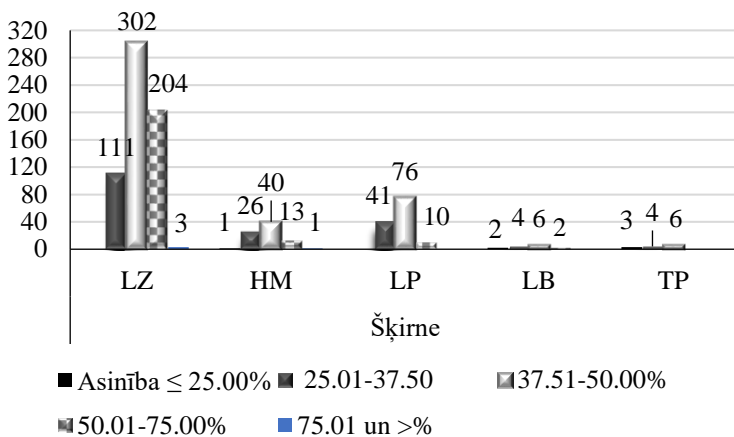
LZ asinība	Dzimšanas gadi				
	2003.– 2009.	2010.– 2011.	2012.– 2013.	2014.– 2015.	2016.– 2017.
1.	100	96	70	147	207
2.	20	20	49	31	33

No analizētajām 855 govīm 773 govīm 1. vai 2. asinība bija LZ (Tab.), bet 82 govīm 1. vai 2. asinība bija no citas šķirnes.

### Rezultāti un diskusija

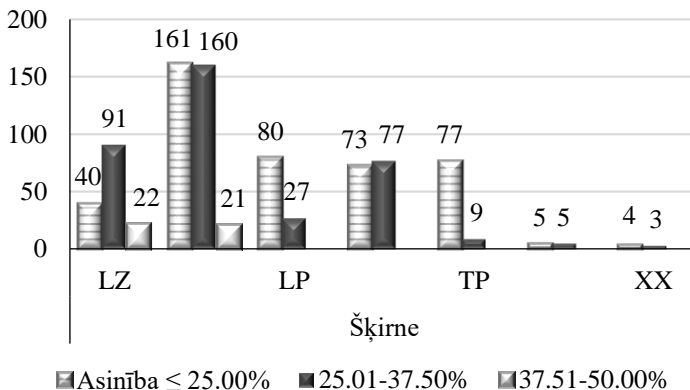
Pētījuma gaitā tika analizēta Latvijas zilo govju 1. asinība (%), lai noskaidrotu, kādu šķirņu asinis sastopamas LZ šķirnes dzīvniekiem, kas apzīmēti ar ciltsmarku LZ (1. att.). Pie LZ šķirnes pieder 111 govīs, kurām LZ asinība bija tikai no 25.01 līdz 37.5%. Lielākajam skaitam govju (n=302) LZ asinība bija no 37.51 līdz 50%, un 204 govīm LZ asinība bija no 50.01 līdz 75.0%. Tikai trīs govīm LZ asinība bija lielāka par 75.01%, no tām vienai govij LZ asinība bija 87.5%. Govīs ar 100% LZ šķirnes asinību Latvijā nav sastopamas.

No analizētajām LZ šķirnei piederošām 127 govīm lielākā 1. asinība bija no Lietuvas pelēkās (LP) šķirnes. Biežāk (n=76) novērotā LP asinība bija no 37.51 līdz 50.0%. Populācijas analīze liecina, ka 81 LZ šķirnes govij 1. asinība bija no Holšteinas melnraibās (HM) šķirnes, turklāt 14 dzīvniekiem HM šķirnes asinība bija lielāka par 50%. Nelielam skaitam LZ šķirnes govju 1. asinība bija arī no Latvijas brūnās (LB n=14) un Tiroles pelēkās (TP n=13) šķirnes.



1. att. LZ šķirnes dzīvnieku sadalījums atkarībā no 1. asinības procenta.  
 HM – Holšteinas melnraibā, LB – Latvijas brūnā, LP – Lietuvas pelēkā,  
 TP – Tiroles pelēkā.

LZ šķirnes govju sadalījums pēc 2. asinības atspoguļots 2. att.

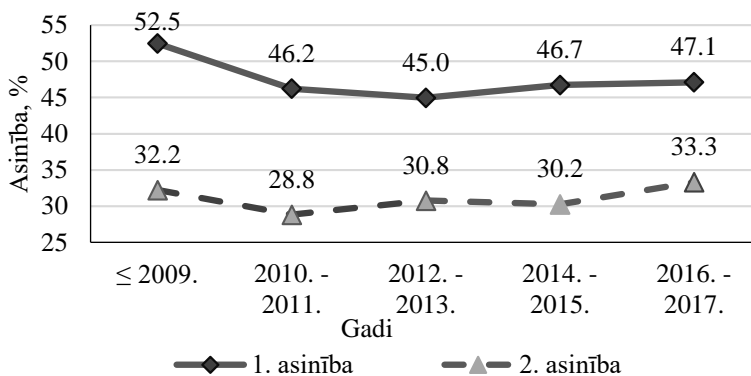


2. att. LZ šķirnes dzīvnieku sadalījums atkarībā no 2. asinības procenta.

LZ šķirnes dzīvnieku 2. asinībā vērojama vēl lielāka citu šķirņu dažādība. Šādu dažādību varētu skaidrot ar to, ka laika gaitā, lai izvairītos no tuvradniecības, govju apsēklošanai izmantoti dažādu citu piena šķirņu vaislinieki. Lielākajam skaitam (n=342) LZ šķirnes dzīvnieku 2. asinība bija iegūta no HM šķirnes. LZ šķirnes govīm 2. asinībā vērojama arī LB (n=150), LP (n=107), TP (n=86), kā arī nelielam govju skaitam Angleras un Dānijas sarkanās (AN&DS) šķirnes un nezināmas izcelsmes dzīvnieku (XX) asiņu klātbūtne. LZ šķirnes 153 govīm, kurām 1. asinība bija no kādas citas šķirnes, 2. asinība ir LZ.

Tikai 23 dzīvniekiem jeb 2.7% no visiem apskatītajiem LZ šķirnes dzīvniekiem ir tikai divu šķirņu asinība, parējiem šīs šķirnes pārstāvjiem ir trīs un vairāk dažādu šķirņu asinis. Lielākais dažādu šķirņu asiņu “sajaukums” novērots 6 govīm, kurām 100% asinība veidojusies no 7 dažādām šķirnēm.

Lai skaidrotu, vai pēdējos gados LZ šķirnes dzīvniekiem palielinās LZ asinība, analizēta vidējā 1. un 2. asinība pa gadiem (3. att.).



3. att. LZ asinības izmaiņas atkarībā no dzīvnieka dzimšanas gada.

Analizējot 1. asinību, noskaidrots, ka līdz 2009. gadam dzimušajām govīm bijusi lielākā LZ asinība, vidēji 52.5%, taču pēc tam tā samazinājusies, un govīm, kuras dzimušas no 2012. līdz 2013. gadam, LZ asinība bija vidēji tikai 45.0%. Strādājot pie šķirnes saglabāšanas, ciltsdarba speciālistiem izdevies jaunās paaudzes dzīvniekiem LZ asinību palielināt par 2.1%, salīdzinot ar 2012. un 2013. gadu. Tomēr joprojām 1. asinība ir zem 50%, kas liecina par to, ka turpmākajos gados jāveic rūpīgs selekcijas darbs.

## Secinājumi

Latvijas zilās šķirnes govju populācija nav viendabīga. Lai izvairītos no tuvradniecības LZ šķirnē, vērojama citu piena šķirņu asiņu klātbūtne. LZ asinība no 37.51 līdz 75.0% bija 506 jeb 59% šķirnei piederošiem dzīvniekiem.

## Literatūra

1. Grīslis, Z. (2006). *Zilās govīs Vidzemē*. BŠSA “Zilā govī”, Jelgava, 36 lpp.
2. Latvijas zilās govju šķirnes saglabāšanas programma 2016–2026: [https://www ldc.gov.lv/upload/doc/zilas\\_govis\\_2016-2026.pdf](https://www ldc.gov.lv/upload/doc/zilas_govis_2016-2026.pdf) – resurss aprakstīts 2017. gada 7. septembrī.



**Tesmeņa pazīmju lineārā vērtējuma sakarība ar govju  
ilgmūžību brīvprātīgās slaukšanas sistēmā**  
**The Relationships of Cow Udder Conformation Traits with  
their Longevity in Voluntary Milking System**

*Lāsma Cielava<sup>1</sup>, Daina Jonkus<sup>1</sup>,  
Sandija Zēverte-Rivža<sup>2</sup>, Baiba Rivža<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>LLU Lauksaimniecības fakultāte, <sup>2</sup>LLU Ekonomikas un  
sabiedrības attīstības fakultāte

**Abstract.** As one of the main challenges in dairy farming is to ensure the economic benefit from single cow, it is important to find out the relationships between those factors and cow longevity traits. The aim of our study was to evaluate the relationships between different udder conformation traits and cow longevity in voluntary milking system. Data about 112 culled Holstein Black and White breed cows of LLU Research and Study Farm “Vecauce” voluntary milking system group was included in the study. Data was collected from the “Agricultural Data Centre”. In the analysed group, the average lifespan was 1824.2±52.06 days in which 30317.9±1280.25 kg milk was obtained. The udder conformation traits that showed significant ( $p<0.05$ ) impact on cow longevity traits were udder depth, fore udder attachment, as well as rear teat placement and teat length. Cows that characterized with the teat length and rear teat placement optimal evaluation scores, had significantly ( $p<0.05$ ) shorter lifespan than cows with longer and widely positioned teat (1790.9±61.48 and 1794.6±91.80 days, accordingly). Cows with rear teat placement and teat length evaluated with 6–9 linear score points characterized with significantly higher lifetime and life day milk yield (31120.2±2530.73 kg and 16.3±0.79 kg in rear teat placement group and 33043.2±2236.81 kg and 16.7±0.58 kg in teat length group). The udder that is positioned closer to cows body showed positive impact not only on cow lifespan, but also on their lifetime and life day milk yield.

**Key words:** udder conformation, front teat placement, automatic milking system.

### **Ievads**

Slaucamo govju mūža ilgums ir viens no nozīmīgākiem saimnieciskajiem un ekonomiskajiem rādītājiem, un tas ir tieši atkarīgs no dažādiem ārējās vides un ģenētiskajiem faktoriem. Saimniecībās, kurās tiek izmantotas automatizētās slaukšanas tehnoloģijas, slaucamo govju mūža ilgums ir atkarīgs no govju piemērotības turēšanas un slaukšanas sistēmai, kā arī no to spējas pielāgoties. Liela loma slaucamo govju ilgmūžībā ir tesmenim un ar to saistītajām eksterjera pazīmēm – pupu novietojumam, tesmeņa dziļumam, platumam, izvietojumam, pupu garumam arī tesmeņa pieslēgumam (Sewalem et al., 2004). Viens no

nozīmīgākajiem faktoriem, kas nosaka govju piemērotību automatizētai slaukšanas sistēmai (AMS), ir to tesmeņa forma un pupu izvietojums (Sandgren, Emanuelson, 2017). Pētījumos par govju piemērotību slaukšanai AMS ir noteikts, ka govju tesmeņa eksterjera pazīmju vērtējuma samazināšanās (īpaši tesmeņa pieslēgumam un tesmeņa priekšdaļai) būtiski samazina govju izmantošanas ilgumu saimniecībā (Carlström et al., 2016). Palielinoties govju vecumam, ir vērojama tendence ne tikai pasliktināties tesmeņa eksterjera lineārā novērtējuma rezultātiem, bet arī iegūtā piena kvalitātei, kā rezultātā visbiežāk tiek pieņemts lēmums dzīvnieku izslēgt no ganāmpulka (Nakov et al., 2014). Pētījuma mērķis bija noteikt sakarības starp dažādām tesmeņa eksterjera pazīmēm un ilgmūžību govīm AMS.

### Materiāli un metodes

Pētījumā tika izmantoti dati par 112 Holšteinas melnraibās šķirnes govīm, kas laika posmā no 2015. līdz 2018. gadam ir atradušās LLU MPS “Vecauce” un ir izslēgtas no ganāmpulka. Govis automatiskās slaukšanas sistēmas (AMS) grupā tiek turētas nepiesieti un slauktas divās DeLaval automatiskās slaukšanas iekārtās. Pētījuma datu bāzē iekļauta informācija no “Lauksaimniecības Datu Centra” par govju tesmeņa eksterjera pazīmju lineārā novērtējuma rezultātiem pirmajā laktācijā (tesmeņa priekšdaļa un pieslēgums, aizmugurējo pupu izvietojums, pupu garums), mūža ilgumu (dzimšanas un izslēgšanas datumu) un izslaukumu pilnā laktācijā. Izmantojot iegūtos datus, matemātiski tika aprēķināts govju mūža ilgums, iegūtais piena daudzums mūžā un vienā mūža dienā. Tesmeņa lineārā vērtējuma ietekmes uz govju mūža ilgumu novērtēšanai, dažādu pazīmju vērtējumi tika sadalīti trīs grupās, no kurām vienā grupā tika iekļautas govīs ar optimālo pazīmes novērtējumu (1. tab.).

1. tabula

### Tesmeņa eksterjera pazīmju vērtējuma sadalījuma grupas

Grupa	Pazīme							
	Tesmeņa				Aizmugurējo pupu izvietojums		Pupu garums	
	Priekšdaļa		Pieslēgums		Grupā	Vidēji	Grupā	Vidēji
	Grupā	Vidēji	Grupā	Vidēji				
1.	1–6	5.4	1–4	3.9	1–4	3.5	1–4	3.9
2.	7	7.0	5–7	6.2	5	5.0	5	5.0
3.	8–9	8.0	8–9	8.0	6–9	6.2	6–9	6.2
Optimāli	9		9		5		5	

Tabulās rezultāti ir raksturoti, izmantojot vidējo aritmētisko vērtību ( $\bar{x}$ ) un standartkļūdu ( $S_{\bar{x}}$ ). Rezultātu izkļiedes raksturošanai aprēķināts variācijas koeficients ( $V$ , %). Faktoru ietekme uz govju ilgmūžību tika noteikta ar dispersijas analīzi, un to būtiskums novērtēts ar Bonferroni testu ( $p < 0.05$ ). Būtiskas atšķirības starp dažādām pazīmēm ir apzīmētas ar alfabēta burtiem

augšrakstā (a,b,c). Datu matemātiskā apstrāde veikta ar IBM SPSS 20.0 programmu.

## Rezultāti un diskusija

Mūža ilgumam un tā laikā iegūtā piena daudzumam ir vērojama tendence atšķirties starp dažādiem dzīvniekiem vienas saimniecības un vienas turēšanas sistēmas ietvaros. Vidējais govju vecums LLU MPS “Vecauce” no AMS grupas izslēgtajām govīm bijis 1824.2±52.06 dienas, tomēr pastāv liela izkliede starp īsāko un ilgāko mūžu pētījuma grupā (min 754 – max 4211). Vidējais izslaukums mūžā bija 30317.9±1280.25 kg.

No govīm ar īsāko mūžu pētījuma grupā tika iegūti vien 3.9 kg piena vienā mūža dienā, kas šādu dzīvnieku izaudzēšanu un uzturēšanu padara ekonomiski neizdevīgu (Pinedo et al., 2010). Dažādām tesmeņa eksterjera pazīmēm ir atšķirīga ietekme uz govju ilgmūžību raksturojošiem rādītājiem (2. tab.)

2. tabula

### Tesmeņa eksterjera pazīmju lineārā vērtējuma ietekme uz govju mūža ilgumu un iegūtā piena daudzumu

Pazīme	Grupa	MI	MP	MDP
Tesmeņa priekšdaļa	1. (N=41)	1702.7±92.64 <sup>a</sup>	26746.2±2158.74 <sup>a</sup>	15.7±0.52 <sup>a</sup>
	2. (N=35)	1732.9±73.39 <sup>b</sup>	27684.1±2041.73 <sup>a</sup>	15.9±0.60 <sup>b</sup>
	3. (N=36)	1811.8±98.64 <sup>ab</sup>	30113.0±2405.03 <sup>b</sup>	16.6±0.69 <sup>c</sup>
Tesmeņa pieslēgums	1. (N=20)	1879.4±131.21 <sup>a</sup>	29653.4±2784.27	15.5±0.42 <sup>a</sup>
	2. (N=83)	1803.7±61.57 <sup>b</sup>	30513.0±1563.37	16.2±0.41 <sup>b</sup>
	3. (N=7)	1844.3±164.20 <sup>a</sup>	30763.9±4224.73	16.3±0.75 <sup>b</sup>
Aizmugurējo pupu izvietojums	1. (N=4)	1893.5±59.43 <sup>a</sup>	27021.8±1555.70 <sup>a</sup>	16.6±0.41 <sup>a</sup>
	2. (N=80)	1790.9±61.48 <sup>b</sup>	29660.9±1499.25 <sup>b</sup>	15.9±0.39 <sup>b</sup>
	3. (N=28)	1845.3±80.61 <sup>a</sup>	31120.2±2530.73 <sup>c</sup>	16.3±0.79 <sup>ab</sup>
Pupu garums	1. (N=34)	1757.1±75.56 <sup>a</sup>	29940.5±2134.25 <sup>a</sup>	16.6±0.60 <sup>a</sup>
	2. (N=46)	1794.6±91.80 <sup>a</sup>	28566.1±2180.94 <sup>a</sup>	15.3±0.56 <sup>b</sup>
	3. (N=34)	1927.4±94.56 <sup>b</sup>	33043.2±2236.81 <sup>b</sup>	16.7±0.58 <sup>a</sup>

MI – mūža ilgums, dienās; MP – iegūtā piena daudzums mūžā, kg; MDP – iegūtā piena daudzums mūža dienā, kg.

<sup>abc</sup> – pazīmes būtiski atšķiras starp pētījuma grupām (p<0.05)

Govīm, kam tesmeņa priekšdaļas un tesmeņa dziļuma novērtējums bija tuvāks optimālajam (9 punktiem), novērots būtiski (p<0.05) lielāks MDP (attiecīgi 16.6 kg un 16.3 kg). Govīm ar optimālu tesmeņa dziļuma un pieslēguma vērtējumu bijis arī ilgāks mūžs un lielākais MP. Gan aizmugurējo pupu izvietojuma, gan pupu garuma novērtējuma grupās īsākais mūžs bija govīm, kas pirmajā laktācijā tika novērtētas ar optimālo 5 ballu vērtējumu. Ilgākais mūžs un lielākais MDP bijis govīm, kam pupi bijuši garāki un attālināti

viens no otra (attiecīgi vienā mūža dienā iegūti 16.7 kg un 16.6 kg piena). Līdzīgi rezultāti iegūti arī citu autoru pētījumos (Genc et al., 2018).

### **Secinājumi**

Vidējais mūža ilgums automātiskās slaukšanas govju grupā bija 1824.2 dienas, kuru laikā iegūti 30317.9 kg piena. Tesmeņa priekšdaļas un tesmeņa pieslēguma pazīmēm augstākais mūža dienas izslaukums – 16.6 kg un 16.3 kg – bija govīm ar vērtējumu tuvāku optimālajām 9 ballēm. Lielāks iegūtā piena daudzums mūža dienā novērots govīm, kam pupu garums novērtēts ar 6–9 ballēm, un aizmugurējo pupu izvietojums ar 1–4 ballēm.

**Pateicība.** Pētījumā iekļautā informācija iegūta Eiropas Kopienas Apvāršnis 2020 projekta “Data Driven Dairy Decisions for Farmers” (4D4F) ietvaros.

### **Literatūra**

1. Carlström, C., Strandberg, E., Pettersson, G., Johansson, K., Stålhammar, H., Philipsson, J. (2016). Genetic associations of teat cup attachment failures, incomplete milkings, and handling time in automatic milking systems with milkability, temperament, and udder conformation. *Acta Agriculturae Scandinavica*, Vol. 66(2), pp. 75–83.
2. Genc, M., Coban, O., Ozenturk, U., Eltas, O. (2018). Influence of Breed and Parity on Teat and Milking Characteristics in Dairy Cattle. *Macedonian Veterinary Review*, 41, pp. 31–39.
3. Nakov, D., Hristov, S., Andonov, S., Trajchev, M. (2014). Udder-related risk factors for clinical mastitis in dairy cows. *Veterinarski Arhiv*, 84(2), pp. 111–127.
4. Pinedo, P.J., De Vries, A., Webb, D.W. (2010). Dynamics of culling risk with disposal codes reported by Dairy Herd Improvement dairy herds. *Journal of Dairy Sciences*, Vol. 93, pp. 2250–2261.
5. Sandgren, C.H., Emanuelson, U. (2017). Is there an ideal Automatic Milking System cow and is she different from an ideal parlor-milked cow? In: *Proc. 56th Natl. Mastitis Counc. Ann. Mtg.*, Natl. Mastitis Counc. Inc., New Prague, MN, USA, pp. 61–68.
6. Sewalem, A., Kistemaker, G.J., Miglior, F., Van Doormaal, B.J. (2004). Analysis of the relationship between type traits and functional survival in Canadian Holsteins using a Weibull proportional hazards model. *Journal of Dairy Science*, Vol. 87(11), pp. 3938–3946.

## **Kartupeļu mikroaugu audzēšanas apstākļu vienkāršošana pēdējā pasāžā var uzlabot sīkbumbuļu audzēšanas efektivitāti Simplifying the Conditions of Potato Micropropagation can Improve the Efficiency of Minituber Production**

*Ilze Dimante<sup>1,2</sup>, Zinta Gaile<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>LLU Lauksaimniecības fakultāte,

<sup>2</sup>AREI Priekuļu pētniecības centrs

**Abstract.** Simplifying the production technologies can improve the effectiveness of potato (*Solanum tuberosum* L.) minituber production. In this study, the effect of four modifications of the growing conditions of potato microplants during the last passage were evaluated and changes in microplant morphology were assessed. Microplants were grown a) in glass test tubes filled with MS medium without vitamins (one plant per tube) and in plastic food containers (ten plants per container) filled with b) MS medium without vitamins, c) MS medium with vitamins and d) half strength MS medium without vitamins. Mininitubers were produced from microplants obtained in greenhouse in pots (one plant per pot) filled with peat substrate. Fresh weight, root fresh weight and root/shoot ratio of microplants was significantly higher under c) conditions. Under variant d) root/shoot ratio was significantly lower mainly because of the smaller root mass. Nevertheless, different microplant morphology caused by the modified growing conditions did not affect subsequent number and mean fresh weight of minitubers.

**Key words:** microplants morphology, half strength MS medium, effectiveness of minituber production

### **Ievads**

Kartupeļu (*Solanum tuberosum* L.) sīkbumbuļu audzēšanas tehnoloģiju efektivitātes paaugstināšanas pētījumi ir aktuāli pasaulē. Viens no sīkbumbuļu audzēšanas efektivitātes uzlabošanas virzieniem pretēji augsto tehnoloģiju ieviešanai ir saistīts ar ražošanas sistēmu vienkāršošanu un ieguldījumu samazināšanu (Millam, Sharma, 2007).

Mikroauga morfoloģiskais stāvoklis ietekmē tā tālāko attīstību pēc iestādīšanas *in vivo*, un *in vitro* audzēšanas apstākļu modificēšana (temperatūra audzēšanas kamerā, apgaismojuma ilgums) pēdējā mikroaugu pavairošanas pasāžā (pārstādīšanā *in vitro*) var ietekmēt sīkbumbuļu ražu (Milinkovic et al., 2012). Mikroaugu attīstību *in vitro* ietekmē arī mikroklimats trauka iekšienē (Altman, Loberant, 1997), tomēr tā pēcietekme nav pēfita.

Kartupeļu mikroaugu pavairošanai izmanto Murašiga un Skuga (MS) sāļu barotni ar pievienotiem vitamīniem (Murashige, Skoog, 1962). Šī pētījuma mērķis bija pārbaudīt, vai mikroaugu pavairošanas tehnoloģijas vienkāršošanu

pēdējā augu pavairošanas pasāzā var pielietot kā paņēmienu, kas uzlabo sīkbumbuļu audzēšanas efektivitāti. Mērķa sasniegšanai bija nepieciešams noskaidrot audzēšanas trauka un barotnes modifikācijas (audzēšanas apstākļu) ietekmi uz mikroaugu morfoloģiju – garumu, masu, sakņu masu, kā arī uz sakņu un stublāja masas attiecību un to, vai pielietotajai mikroaugu audzēšanas apstākļu modifikācijai ir pēcietekme uz sīkbumbuļu skaitu un vidējo masu.

### **Materiāli un metodes**

Pētījums veikts 2014. un 2017. gadā AREI Priekuļu pētniecības centra Kartupeļu atvaseļošanas laboratorijā, izmantojot šķirnes ‘Monta’ un ‘Prelma’. Pētītas četras audzēšanas apstākļu modifikācijas. Kontroles variantā mikroaugi spraudēti pa vienam augam stikla mēģenēs (diametrs 13 mm, augstums 150 mm) ar MS sāļu barotni (5 mL) bez pievienotiem vitamīniem, kopā 40 augi atkārtojumā. Mikroaugi spraudēti arī 500 mL vienreizlietojamās plastmasas traukos ar 50 mL barotnes, pa 10 augiem traukā, kopā 40 augi variantā, izmantojot trīs barotnes modifikācijas – standarta MS barotne ar pievienotiem vitamīniem, MS barotne bez pievienotiem vitamīniem, kā arī nepilna stipruma (puse no MS norādītā makrosāļu daudzuma) barotne bez pievienotiem vitamīniem. Visos variantos 1 L barotnes pievienoti 30 g cukura un 6.5 g augu agara. Fitohormoni nav lietoti. Vidēji 26 dienas pēc mikroaugu audzēšanas 16/8 h apgaismojuma režīmā vidēji 22–24 °C temperatūrā, pusei no mikroaugiem katrā no četriem variantiem noteikts to garums, visa auga masa un atsevišķi sakņu masa, aprēķināta sakņu un stublāju masas attiecība. Lai novērtētu mikroaugu audzēšanas apstākļu modifikācijas pēcietekmi uz sīkbumbuļu skaitu, atlikušie 20 mikroaugi no katra varianta iestādīti siltumnīcā līdz pH 5.3 neitralizētā kūdras substrātā. Mikroaugi stādīti pa vienam augam podiņos, pieci podiņi vienā atkārtojumā, kopā četri atkārtojumi katram variantam. Sīkbumbuļi novākti vidēji 71 dienu pēc mikroaugu stādīšanas. Uzskaitīts to kopējais skaits, kā arī >3 g sīkbumbuļu skaits, un noteikta to vidējā masa. Abos izmēģinājumos iegūtie rezultāti analizēti, izmantojot vienfaktora ANOVA. Būtiskas atšķirības ( $p < 0.05$ ) starp vidējiem rādītājiem apzīmētas ar atšķirīgiem burtiem augšrakstā.

### **Rezultāti un diskusija**

Variantos, kad mikroaugiem netrūka barības vielu, to vidējā masa plastmasas traukos bija lielāka nekā mazāka tilpuma kontroles variantā (1. tab.), apstiprinot pētījumā, kurā salīdzināta audzēšanas trauka tilpuma ietekme, iegūtos rezultātus (Tisserat, Silman, 2000). Plastmasas pārtikas traukos ir traucēta gaisa apmaiņa (Millam, Sharma, 2007), kas paaugstina tajos esošo relatīvo mitrumu, salīdzinot ar mēģenēm, kuras noslēgtas ar vates-marles korķiem. Mikroaugi plastmasas traukos bija īsāki nekā kontroles variantā, kas ir pretrunā ar pētījumu, kurā konstatēja, ka lielāks relatīvais mitrums trauka iekšienē sekmē mikroaugu stiepšanos garumā (Kozai et al., 1993). Vitamīnu pievienošana barotnei visbūtiskāk ietekmēja tieši sakņu masas un sakņu-stublāja masas pieaugumu, salīdzinot ar kontroli un arī citiem variantiem. Tomēr tieši šajā variantā šķirnei

‘Prelma’ abos gados daļā trauku tika konstatēta kontaminācija, kuras dēļ palika tikai stādīšanai podiņos nepieciešamais augu daudzums un nevarēja pilnībā veikt mērījumus mikroaugiem.

Variantā ar nepilna stipruma MS barotni mikroaugiem bija mazāka masa un sakņu masa nekā citos variantos un būtiski samazinājās sakņu-stublāja masas attiecība.

1. tabula

**Barotnes modifikācijas un audzēšanas trauka ietekme uz kartupeļu mikroaugu morfoloģiskajiem rādītājiem, vidēji 2014. un 2017. gadā**

Šķirne	Barotnes un mikroaugu audzēšanas trauka variants	Mikroauga garums, cm	Viena mikroauga masa, mg	Sakņu masa vienam augam, mg	Sakņu – stublāja masas attiecība
Monta	MMS	7.8 <sup>a</sup>	225.9 <sup>c</sup>	28.3 <sup>bc</sup>	0.14 <sup>b</sup>
	AMS	7.1 <sup>a</sup>	327.6 <sup>b</sup>	41.5 <sup>b</sup>	0.15 <sup>b</sup>
	AMSV	6.1 <sup>b</sup>	509.6 <sup>a</sup>	192.1 <sup>a</sup>	0.61 <sup>a</sup>
	AHMS	7.0 <sup>a</sup>	220.0 <sup>c</sup>	17.9 <sup>c</sup>	0.09 <sup>c</sup>
Prelma	MMS	6.0 <sup>a</sup>	132.1 <sup>a</sup>	25.4 <sup>b</sup>	0.24 <sup>b</sup>
	AMS	4.6 <sup>b</sup>	150.1 <sup>a</sup>	39.0 <sup>a</sup>	0.37 <sup>a</sup>
	AMSV	5.1 <sup>b</sup>	...	...	...
	AHMS	6.0 <sup>a</sup>	176.9 <sup>a</sup>	21.9 <sup>b</sup>	0.14 <sup>c</sup>

**MMS** – mēģene ar MS barotni bez vitamīniem; **AMS** – apaļš plastmasas trauks ar MS barotni bez vitamīniem; **AMSV** apaļš plastmasas trauks ar MS barotni un vitamīniem; **AHMS** - apaļš plastmasas trauks ar nepilna stipruma MS barotni bez vitamīniem

Abām šķirnēm (2. tab.) neviena no pielietotajām mikroaugu audzēšanas apstākļu modifikācijām būtiski neietekmēja ( $p>0.05$ ) sekojošo sīkbumbuļu skaitu (gan kopējo, gan par 3 g smagāko) un vidējo masu siltumnīcā. Tādējādi, lai arī mikroaugu audzēšanas apstākļu modifikācija ietekmēja mikroaugu morfoloģiju, šajā pētījumā netika novērots atšķirīga mikroaugu morfoloģiskā stāvokļa pēcefekts uz trīs būtiskiem sīkbumbuļu ražu raksturojošiem rādītājiem. Tas apstiprina pētījuma rezultātus, kurā novērota mikroaugu morfoloģijas ietekme uz augu attīstību uz lauka, bet tam nebija būtiskas ietekmes uz sekojošo sīkbumbuļu ražu (Tadesse et al., 2001).

Kartupeļu mikroaugu pavairošanas pēdējā pasāžā, izmantojot vienreizlietojamus plastmasas pārtikas traukus un nepilna stipruma MS barotni bez vitamīniem, var uzlabot sīkbumbuļu audzēšanas efektivitāti, daļēji samazinot materiālu un darbaspēka izmaksas.

2. tabula

**Mikroaugu audzēšanas apstākļu modifikācijas pēcietekmes  
uz sīkbumbuļu ražu p-vērtības, vidēji 2014. un 2017. gados**

Šķirne	Sīkbumbuļi no viena mikroauga, gab	>3 g sīkbumbuļi no viena mikroauga, gab	Viena >3 g sīkbumbuļa vidējā masa, g
Monta	0.569	0.340	0.266
Prelma	0.498	0.639	0.436

### Secinājumi

Mikroaugu audzēšanas apstākļu modifikēšana pēdējā pavairošanas pasāžā ietekmē to morfoloģiju, īpaši masu un sakņu – stublāja masas attiecību, tomēr šādām izmaiņām, iestādot mikroaugus siltumnīcā, nav pēcefekta uz kopējo sīkbumbuļu skaitu, par 3 g smagāku sīkbumbuļu skaitu un to vidējo masu.

Kā vienkāršotu alternatīvu mikroaugu pavairošanai pēdējā pasāžā var izmantot vienreizlietojamus plastmasas pārtikas traukus un nepilna stipruma MS barotni bez vitamīniem.

### Literatūra

- Altman, A., Loberant, B. (1997). Micropropagation: Clonal Plant Propagation *in Vitro*. In: *Agricultural Biotechnology*. Altman A. (ed.) CRC Press, pp. 19–42.
- Kozai, T., Tanaka, K., Jeong, B.R., Fujiwara, K. (1993). Effect of relative humidity in the culture vessel on the growth and shoot elongation of potato (*Solanum tuberosum* L.) plantlets *in vitro*. *Journal – Japanese Society for Horticultural Science*, 62(2), pp. 413–417.
- Milinkovic, M., Horstra, C.B., Rodoni, B.C., Nicolas, M.E. (2012). Effects of age and pretreatment of tissue-cultured potato plants on subsequent minituber production. *Potato Research*, 55(1), pp. 15–25.
- Millam, S., Sharma, S.K. (2007). Soil-free techniques. In: *Potato Biology and Biotechnology. Advances and Perspectives*. Vreugdenhill D. et al. (eds.) Elsevier, Amsterdam, pp. 705–716.
- Murashige, T., Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, 15, pp. 473–497.
- Tadesse, M., Lommen, W.J.M., Struik, P.C. (2001). Effects of temperature pre-treatment of transplants from *in vitro* produced potato plantlets on transplant growth and yield in the field. *Potato Research*, 44(2), pp. 173–185.
- Tisserat, B., Silman, R. (2000). Interactions of culture vessels, media volume, culture density, and carbon dioxide levels on lettuce and spearmint shoot growth *in vitro*. *Plant Cell Reports*, 19(5), pp. 464–471.



## Latgales meloņu līnijas 4(3) izvērtējums Evaluation of the Latgale's Melons' Line 4(3)

*Jānis Haļzovs, Ina Alsiņa*  
LLU Lauksaimniecības fakultāte

**Abstract.** It is necessary to provide proper planting material for the desert melons (*Cucumis melo* L.). The research was carried out at the Botanical Garden of Latvia University. Latgale's melon line 4(3) seeds were sown in vegetation pots in greenhouse in 2018. The main objective was to observe the morphological characteristics of Latgale's melon line 4(3). Results indicated on the diversity: genetic material of line 4(3) was heterogeneous. Leaf plate form varied between 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> level branches, melon blooming features and fruit characteristics varied between plants.

**Key words:** *Cucumis melo* L., genetic material, propagation, morphology.

### Ievads

Lauksaimniecības un lauku tūrisma attīstībā liela nozīme ir papildu lauksaimnieciskās produkcijas ražošanai, ko parasti veido tirgū reti piedāvāti, Latvijā ražoti lauksaimniecības produkti. Viens no šiem produktiem ir deserta meloņš, kas vietējā tirgū ieņem samērā nozīmīgu lomu, bet nespēj konkurēt ar ārzemju produkcijas piedāvājumu. Būtiskākais trūkums vietējo deserta meloņu produkcijas ražošanā ir grūti paredzamo meteoroloģisko apstākļu un citu faktoru kopums un mainība, kas tieši ietekmē iegūstamās produkcijas apjomu, kvalitāti un cenu. Jāmin, ka Latvijā nav izveidotas reģionālās meloņu šķirnes un hibrīdi, lai nodrošinātu iespējami augstvērtīgas un agrīnas ražas atklāta lauka platībās. Latgales meloņu līnija 4(3) ir vērtīgs dārzaugu ģenētiskais resurss (Lepse et al., 2008), kas var būt potenciāli svarīgs selekcijas izejmateriāls reģionālo meloņu šķirņu izveidei (Esquinas-Acazer, Guick, 1983). Vietējo ģenētisko resursu saglabāšanas darbs veikts ar mērķi izveidot un saglabāt vietējo ģenētisko resursu kolekciju (Lepse et al., 2008). Šī pētījuma mērķis bija izvērtēt 2014.–2017. g. pavairoto Latgales meloņu līnijas 4(3) ģenētisko materiālu pēc tā augu morfoloģiskajām īpašībām un attīstības, un iegūto ķirbjogu masas un pomoloģiskajiem rādītājiem.

### Materiāli un metodes

Kā pētījuma objekts ir izvēlēta Latgales meloņu līnija 4(3). Meloņu līnijas 4(3) sēklas iegūtas no 2014. līdz 2017. gadam atklāta lauka apstākļos, organizētai apputei izmantoti ziedu izolatori. Iegūtā materiāla izvērtēšana veikta no 2018. gada jūnija līdz 2018. gada septembrim LU Botāniskā dārza eksperimentālajā stikla siltumnīcā, izsējot 40 meloņu sēklas. Iegūtās 4(3) līnijas sēklas izsētas 250 mL tilpuma veģetācijas traukos Better Grow substrātā ar

perlīta piedevu, galvenā sastāvdaļa vidēji sadalījusies tumšā un gaišā sfagnu kūdra (H<sub>2</sub>–H<sub>4</sub>). Šajos traukos novērtēta to dīgtspēja (%) un diġļlapu forma, anomālijas. Attīstoties augšanas centram, veikta 25 dēstu iepodošana 20 L veģetācijas traukos, kas pildīti ar lapu komposta augsni. Podi izvietoti uz galdiem. Veikta dienu uzskaitē līdz abu dzimumu ziedu atplaukšanai, veikta ziedu appute, izmantojot izolatorus. Apkārtējās vides temperatūra ķirbjaugu apputei nedrīkst būt augstāka par 25–28 °C (Edelstein et al., 1995); ja temperatūra ir augstāka, pastāv ziedputekšņu sterilizācijas risks, kā rezultātā maksīgā appute ir neefektīva (šādā temperatūrā samazinās zieda drīksnas ziedputekšņu uztveres spējas, ziedputekšņi zaudē dzīvotspēju) (Esquinas-Acazer, Guick, 1983). Iegūtai meloņu ķirbjogu ražai noteikta masa un salīdzināta to forma, miziņas krāsojums, izvērtēts korķveida tīklojums. Novērtēta lapu forma, ziedu uzbūve un citas augu pazīmes. Veikts gaisa un substrāta temperatūras monitorings ar datu uzkrājēju “Easy Data Harvest”, kam mērīšanas periods ir ik pēc 10 min. Augu laistīšana veikta manuāli, nodrošinot vienmērīgu substrāta un augsnes mitrumu. Ik pēc 7 dienām augi mēsloti ar Kristalon Green barības šķīdumu N-P-K 18-18-18+3MgO+micro, Kristalon Yellow barības šķīdumu 13-40-13+micro vai Kristalon Red barības šķīdumu 12-12-36+micro, atkarībā no auga attīstības etapa. Barības šķīduma koncentrācija 2 g L<sup>-1</sup>. Augi uzsiesti uz siltumnīcu auklas vertikāli 0.8 m augstumā, sasniedzot esošo augstumu, veikta meloņu augu galotņošana, lai veicinātu otrās pakāpes zaru attīstību. Baltblušiņas ierobežošanai izmantoti dzeltenie līmes slazdi un veikta veģetācijas trauku ravēšana.

### Rezultāti un diskusija

Analizējot izsēto 40 Latgales meloņu sēklu dīgtspēju, konstatēts, ka no 40 izsētajām sēklām uzdīga 25 sēklas jeb sēklu dīgtspēja kūdras substrātā bija 62.5%. Sēklu dīgšana bija vienmērīga, sēklas uzdīga 4.–6. dienā pēc to sējas. Pēc uzdīgšanas nav konstatētas diġļlapu un pirmo īsto lapu deformācijas. Latgales meloņu līnijas 4(3) augu vīrišķo ziedu atplaukšana sākās 22–25 dienu laikā pēc sēklu izsēšanas, savukārt sievišķo ziedu atplaukšana sākās 29–32 dienu laikā pēc sēklu izsēšanas. Konstatēts, ka pirmie sievišķie ziedi neapputeksnējās. Noskaidrots, ka Latgales meloņu 4(3) līnijas sievišķajos ziedos bija gan augļlapas, gan putekšņlapas, bet atsevišķiem augiem sievišķajos ziedos bija tikai augļlapas. Sievišķiem ziediem, kuri intensīvi attīstījās uz otrās pakāpes zariem, izmērs bija lielāks nekā pirmajiem sievišķajiem ziediem. Aktīva sievišķo ziedu veidošanās noritēja 12–16 dienu laika periodā; attīstoties meloņu ogām, ziedēšanas intensitāte samazinājās, sievišķo ziedu izmērs samazinājās, apstājās sānu dzinumus augšana un bija novērojama sievišķo ziedaizmetņu un apputekšņo sievišķo ziedu abortēšanās.

Pētījumā konstatēts, ka lapu forma un izmērs uz galvenā stumbra atšķīrās no lapu izmēra un formas uz otrās pakāpes dzinumiem (1., 2. att.), atsevišķiem Latgales meloņu augiem novēroti saauguši vīrišķie ziedi (3. att.) vai ziedi, ar koplām ziedlapām, kā arī novērota sievišķo ziedu attīstība no viena ziedkāta. No

25 Latgales meloņu augiem iegūtas 25 ķirbjogas: 24 olveida un viena saplacinātas formas. Tīklojums uz mizas parādījās 18.–26. dienā pēc zieda apputeksnēšanas un tika konstatēts 13 ķirbjogām no 25 (52%), turklāt tas nebija vienmērīgs. Gataviem meloņu augļiem bija raksturīgs salds, patīkams aromāts, miziņas krāsojums mainījās no tumši zaļas uz dzelteni-oranžu 5–7 dienu laikā. Visām melonēm auglkātiņš viegli atdalījās no ogas. Iegūtā kopējā meloņu masa no 25 augiem bija 9.3 kg, vienas ogas vidējā masa ir 0.4 kg, kas uzskatāms par vidēji lielu ķirbjogu atbilstoši Latvijas agroklimatiskajiem apstākļiem. Analizējot lapu formas novērotas to vizuālās atšķirības starp lapām, kuras izvietotas uz galvenā stumbra un uz otrās pakāpes zariem (3. att.).

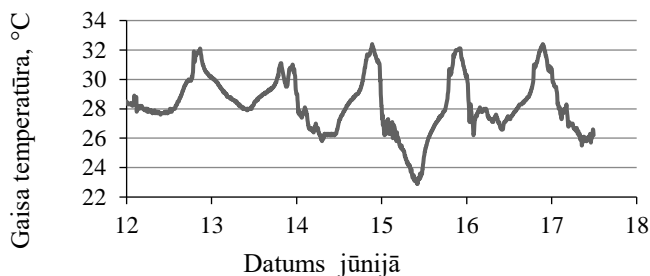


1. att. Lapas plātne uz II pakāpes zara.      2. att. Lapas plātne uz I pakāpes zara.



3. att. Vīrišķo ziedu attīstība no viena ziedkāta.

Pētījumā novērojumu laikā konstatēta vīrišķo un sievišķo ziedu nobiršana. Meloņu ziedu attīstību un ziedaizmetņu augšanu ietekmē gaisa temperatūra. Analizējot gaisa temperatūru apputes periodā (4. att.) noteikts, ka vidējā gaisa temperatūra starp dienas un nakts periodu bija svārstīga, dienā sasniedzot 33–34 °C, bet naktī noslīdot līdz 23–28 °C. Ziedu appute tika veikta no rīta plkst. 10.00, kad siltumnīca vēl nav uzkarususi, bet dienas gaitā tā uzkarst. Attiecīgi uzkarst arī augs (ziedi un ziedaizmetņi). Šādu temperatūru ietekmē iespējama gan nepilnīga appute, gan augļu kroplības, gan ogu iesprāgšana, kā arī saules apdegumi uz lapām. Pētījuma gaitā lapu apdegumi netika konstatēti.



4. att. Gaisa temperatūra ziedu mākslīgās apputes periodā siltumnīcā.

Augļi melonēm nogatavojās 24–35 dienu laikā no to ziedu apputes. Augiem tika novērotas ziedu anomālīgas intensīvas ziedēšanas periodā. Paaugstinātas temperatūras ietekmē bieži samazinās apputeksnēšanās iespējamība un kvalitāte, kas augiem šajā pētījumā izpaudās kā karstuma stresa pazīme – ziedu nobiršana.

### Secinājumi

1. Meloņu līnija 4(3) nav viendabīga, jo atšķirās gan lapu forma, gan ogu korķa tīklojums un forma. Sēklu dīgtspēja Latgales meloņu līnijai 4(3) bija apmierinoša (62.5%).
2. No Latgales meloņu līnijas 4(3) pavairotā materiāla katra auga iegūta viena ķirbjoga ar 0.4 kg vidējo masu, ogu krāsa savstarpēji nozīmīgi neatšķirās, bet 52% ķirbjogu konstatēts korķveida tīklojums. Ogu formu un masu varēja ietekmēt paaugstinātā gaisa temperatūra augu ziedēšanas fāzē.
3. Augiem konstatētas lapu plātņu formu atšķirības starp pirmās un otrās pakāpes zariem, novērotas ziedu uzbūves anomālīgas un sievišķo ziedu partenokarpija.

**Pateicība.** Pateicamies LU Botāniskajam dārzam par iespēju veikt pētījumu eksperimentālajā siltumnīcā. Izsakām pateicību par sniegtajām konsultācijām Skaidrītei Matisonei un Ingai Apinei.

### Literatūra

1. Edelstein, M., Corbineau, F., Kigel, J., Nerson, H. (1995). Seed coat structure and oxygen availability control low-temperature germination of melon (*Cucumis melo*) seeds. *Physiologia Plantarum*, 93(3), pp. 451–456.
2. Esguinās-Alcazer, J.T., Gulick, P.J. (1983). *Genetic resources of cucurbitaceae, a global report*. IBPGR, 101 p.
3. Lepse, L., Bāliņš, A., Veinberga, I., Ruņģis, D. (2008). Renewal and the molecular characterisation of the Latvian melon (*Cucumis melo* L.) genetic resources. *Agronomijas Vēstis*, 11, pp. 108–113.

**Govju piena produktivitātes un kvalitātes analīze  
automatizētajā slaukšanas sistēmā  
Analysis of Dairy Cow Milk Productivity and Quality  
in the Automatic Milking System**

*Daina Jonkus, Lāsma Cielava, Diāna Ruska*  
LLU Lauksaimniecības fakultāte

**Abstract.** In Latvia, number of dairy farms that use automatic milking systems increase. The study was conducted in farm, where new cowshed was built, milking robots and herd management system was installed in 2014. The aim of the study was to evaluate milk yield, composition and quality when cows are milked in automatic milking system. The average milk yield per cow showed significant increase in each year of the study, and in 2017, it reached 9359.1 kg that is by 1779.5 kg more than in 2015 ( $p < 0.05$ ). During the study, average somatic cell count (SCC) showed significant decrease from 138.3 thous.  $\text{mL}^{-1}$  in 2015 to 75.2 thous.  $\text{mL}^{-1}$  in 2017. The increase of milk productivity was observed in both primiparous and older lactation cows, thus indicating that milk yield increases mainly due to new keeping conditions. In addition, new keeping system secures the possibility to register the amount of eaten fodder, as well as determines daily the changes of milk yield and composition.

**Key words:** milk productivity, quality, automatic milking system.

**Ievads**

Latvijā pirmie slaukšanas roboti jeb automatizētās slaukšanas sistēmas (AMS) parādījās 2007. gadā. Kopš tā laika slaukšanas robotu skaits Latvijā ir ievērojami pieaudzis, īpaši pēdējos divos gados, ko var izskaidrot ar ES fondu pieejamību un darbaspēka trūkumu.

AMS pamatā ir slaukšanas sistēma, kas darbojas nepārtraukti visu diennakti, bez cilvēka līdzdalības izslauc govīs un veic piena pirmapstrādi. Galvenā sistēmas priekšrocība ir tā, ka katrs ceturksnis tiek slaukts atsevišķi, un nekvalitatīvo pienu var atdalīt no pārējā koppiena. Slaukšanas procesā automātiski tiek izdalīta spēkbarība, kas sekmē govīs vēlmi apmeklēt slaukšanas robotu, un ganāmpulka menedžmenta sistēmas uzkrāj datus par slaucamām govīm. ASM atvieglo speciālistu darbu, ir tikai jāspēj nolasīt doto informāciju un to analizēt.

ASM ir ievērojami dārgākas, taču šīs sistēmas atmaksājas vairāku gadu laikā, jo paaugstinās govju produktivitāti, kā arī izslauktā piena kvalitāti (Priekulis et al., 2018).

Darba mērķis: vērtēt slaucamo govju izslaukumu, piena sastāvu un kvalitāti, govīs slaucot automatizētajā slaukšanas sistēmā.

## Materiāli un metodes

Pētījums veikts Vidzemes reģiona saimniecībā, kur 2014. gadā fermu modernizācijas projekta ietvaros tika īstenota liellopu novietnes būvniecība, iegādāti divi Lely firmas slaukšanas roboti un Lely Juno barības pietūmējs. Robotā tika uzstādīta Lely T4C menedžmenta sistēma, ar kuras palīdzību slaukšanas laikā notiek govju novērošana, dzīvmasas kontrole, apēstās spēkbarības daudzuma uzskaitē un somatisko šūnu skaita noteikšana.

Govis no piesietās turēšanas un slaukšanas piena vadā 2014. gada beigās tika pārvietotas uz brīvo turēšanas sistēmu un slaukšanu AMS. Pētījumā izmantoti dati par 243 slaucamām govīm, kuras bija atnesušās, sākot ar 2015. gada 1. janvāri, un noslēgušās standartlaktāciju līdz 2017. gada 31. decembrim. Dati par kopā noslēgtajām 398 laktācijām iegūti no Lauksaimniecības datu centra datu bāzes. Vērtējot govju izslaukuma un somatisko šūnu skaita izmaiņas pētījuma gados, pazīmes tika analizētas 1., kā arī 2. un vecāku laktāciju govīm. Izmantojot ASM datu bāzi, vērtēts govju izslaukums, tauku un olbaltumvielu attiecība (T:O) un patērētās spēkbarības daudzums no atnešanās līdz 120. laktācijas dienai.

Dati apstrādāti ar IBM SPSS datorprogrammas 23. versiju. Aprēķināta pazīmju vidējā aritmētiskā vērtība un standartklūda. Būtiskās atšķirības starp faktoru “gads” un “laktācija” gradāciju klasēm noteiktas ar dispersijas analīzes Bonferroni testu un apzīmētas ar alfabēta burtiem augšrakstā (<sup>a,b,c</sup>;  $p < 0.05$ ).

## Rezultāti un diskusija

Vidējā piena produktivitāte un somatisko šūnu skaits (SŠS) pēc turēšanas un slaukšanas sistēmas maiņas analizēti 2015., 2016. un 2017., gada noslēgtās standartlaktācijās (Tab.).

Tabula

### Vidējā slaucamo govju piena produktivitāte un kvalitāte pa gadiem noslēgtās standartlaktācijās

Pazīmes	Gadi		
	2015. (n=171)	2016. (n=166)	2017. (n=61)
Izslaukums, kg	7579.6± 100.92 <sup>a</sup>	8516.4± 127.95 <sup>b</sup>	9359.1± 27.99 <sup>c</sup>
Tauku saturs, %	4.14 ± 0.04 <sup>a</sup>	4.02 ± 0.04 <sup>a</sup>	3.83 ± 0.07 <sup>b</sup>
Olbaltumvielu saturs, %	3.34 ± 0.02	3.28± 0.02	3.31± 0.03
SŠS, tūkst. mL <sup>-1</sup>	138.3 ± 20.38 <sup>a</sup>	87.8 ± 8.93 <sup>b</sup>	75.2± 14.68 <sup>b</sup>

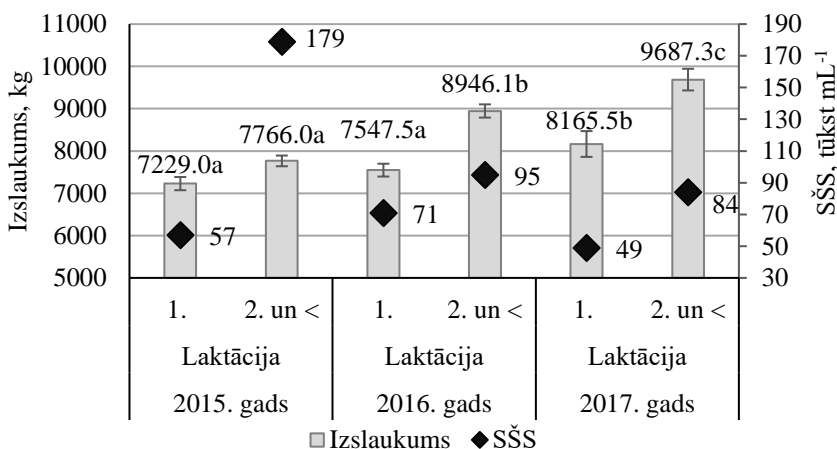
<sup>abc</sup> – pazīmes ar dažādiem alfabēta burtiem būtiski atšķiras pa gadiem ( $p < 0.05$ )

Vidējais izslaukums no govīm ar katru pētījuma gadu būtiski palielinājās, un 2017. gadā tas sasniedza 9359.1 kg, kas bija par 1779.5 kg vairāk salīdzinot ar 2015. gadu ( $p < 0.05$ ). Vidējais tauku saturs 2017. gadā bija būtiski samazinājies (par 0.31% vienībām), salīdzinot ar 2015. gadu. To var skaidrot ar būtisko

izslaukuma pieaugumu. Noskaidrots, jo lielāks izslaukums, jo grūtāk saglabāt augstu arī tauku saturu (Kairiša, Jonkus, 2008).

Jaunajā kūtī uzlabojās slaucamo govju komforts, slaukšanas apstākļi, un mikroklimats, līdz ar to būtiski samazinājās somatisko šūnu skaits (SŠS) vienā mL piena. Ja 2015. gadā vidējais SŠS bija 138.3 tūkst. mL<sup>-1</sup>, tad 2017. gadā SŠS samazinājās līdz 75.2 tūkst. mL<sup>-1</sup>. Tas liecina par jaunās turēšanas un slaukšanas tehnoloģijas pozitīvo ietekmi uz slaucamo govju veselību.

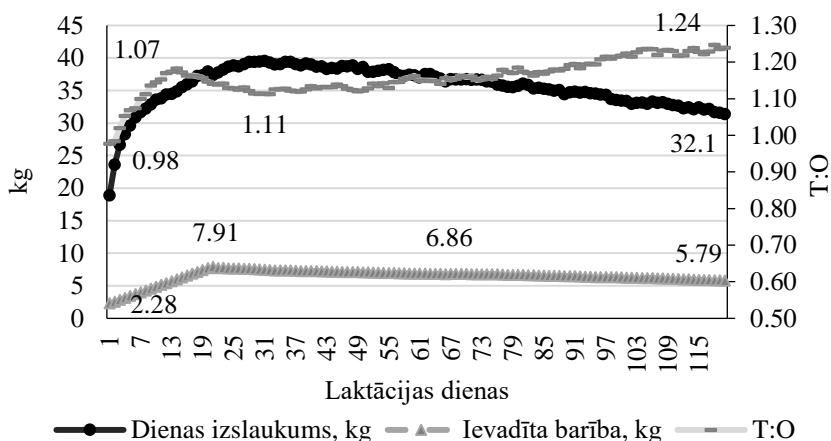
Salīdzinot vienāda vecuma govju izslaukumu un SŠS pienā, noskaidrots, ka izslaukums, gan 1., gan 2. un vecāku laktāciju govīm pa gadiem ir būtiski palielinājies, turpretī SŠS – samazinājies (1. att.).



1. att. Vidējais izslaukums un somatisko šūnu skaits dažāda vecuma govīm pētījuma laikā: <sup>abc</sup> – pazīmes ar dažādiem alfabēta burtiem būtiski atšķiras viena vecuma govīm starp pētījuma gadiem ( $p < 0.05$ ).

Izslaukuma pieaugums bijis gan pirmās, gan vecāku laktāciju govīm, kas liecina, ka izslaukums palielinājies, galvenokārt pateicoties jaunajiem turēšanas apstākļiem, kur precīzi iespējams uzskaitīt apēstās spēkbarības daudzumu, noteikt izslaukuma un piena sastāva izmaiņas katru laktācijas dienu (2. att.). Diennakts vidējais izslaukums govīm 1. laktācijas dienā bija 18.9 kg, robotā tās saņēma 2.28 kg spēkbarības, T:O attiecība bija 0.98. Vidējais izslaukums pakāpeniski palielinājās, un 6. laktācijas dienā sasniedza 30.9 kg, T:O attiecība stabilizējās (1.07). Līdz ar vidējā izslaukuma pieaugumu palielinājās arī robotā uzņemtās spēkbarības daudzums (3.71 kg), kas maksimumu (7.91 kg) sasniedza 21. laktācijas dienā, bet augstākais diennakts izslaukums novērots 31. laktācijas dienā (39.5 kg). Vidējā T:O attiecība laikā no 24. līdz 55. laktācijas dienai bija stabila no 1.11 līdz 1.13. Izslaukums govīm sāka samazināties ap 100. laktācijas dienu, un 115. dienā tas bija 32.1 kg. Arī robotā uzņemtās spēkbarības daudzums

bija samazinājies par 2.12 kg, salīdzinot ar maksimālo spēkbarības patēriņu. T:O attiecība saglabājās optimālajās robežās.



2. att. Diennakts izslaukums (kg), uzņemtā barība (kg) un T:O attiecība no 1. līdz 120. laktācijas dienai.

Minētie rādītāji norāda uz sabalansētu ēdināšanu laktācijas sākuma periodā, kad slaucamām govīm bieži novēro negatīvo enerģētisko bilanci, kas noved pie vielu maiņas slimībām (Vlček et al., 2016).

## Secinājumi

Pētījums pierādīja, ka, izmantojot automatizētās slaušanas sistēmu, govju vidējais izslaukums ganāmpulkā ir būtiski palielinājies un SŠS samazinājies, jo, modernizējot slaucamo govju turēšanas apstākļus, radot iespēju sabalansēt barību un sekot līdzi uzņemtās spēkbarības daudzumam, ikdienas nosakot izslaukumu un piena sastāvu, un redzot izmaiņas kādā no rādītājiem, iespējams ātrāk reaģēt uz nevēlamām izmaiņām.

## Literatūra

1. Kairiša, D., Jonkus, D. (2008). Piena sastāvu un kvalitāti ietekmējošo faktoru analīze. *Agromijas Vēstis*, Nr. 10, 262.–266. lpp.
2. Priekulis, J., Laurs, A., Rozentals, M., Činglers, K. (2018). Profitability of usage of automatic milking systems. In: *17th International scientific conference “Engineering for Rural Development” proceedings*, LLU, Jelgava, pp. 250–254.
3. Vlček, M., Žitný, J., Kasarda, R. (2016). Changes of fat-to-protein ratio from start to the mid-lactation and the impact on milk yield. *Journal of Central European Agriculture*, 17(4), pp.1194–1203.



## Angus un Herefordas šķirnes buļļu nobarošanas rezultātu analīze Analysis of Fattening Results for Angus and Hereford Breed Bulls

*Inga Muižniece, Daina Kairiša*  
LLU Lauksaimniecības fakultāte

**Abstract.** In the context of climate change, it is important to look for alternative beef cattle fattening methods which could at least replace intensive cattle fattening. Fattening with grass forage could be useful, but not all beef cattle breeds are suitable for such type of fattening. The aim of this study was to compare Angus and Hereford purebred bulls' fattening and slaughter results when grass forage was used for fattening. The results show that Angus bulls reached better fattening results in a shorter period. Average age before slaughter was  $558 \pm 4.6$  days with live weight  $541.3 \pm 9.82$  kg. They achieved highest live weight and carcass weight gain from birth to slaughter ( $904.7 \pm 20.76$  g d<sup>-1</sup> and  $506.9 \pm 13.80$  g d<sup>-1</sup>, respectively). Carcass conformation score in muscle development was higher for Angus bulls ( $2.8 \pm 0.10$  points), but Hereford bulls showed slightly better fat score ( $2.2 \pm 0.08$  points).

**Key words:** beef cattle, grass fed beef, growth rate, carcass.

### Ievads

Ir zinātniski pierādīts, ka govkopības nozares attīstība pasaulē atstāj būtisku ietekmi uz klimata pārmaiņām, jo aptuveni 14.5% no kopējām siltumnīcas efekta gāzu (SEG) emisijām rada govju audzēšana. Lielāko daļu emisiju veido gaļas un piena ražošanas saimniecības – attiecīgi 41 un 20% emisiju (Gerber et al., 2013). Lai mazinātu radīto emisiju apmērus, tiek meklētas mazāk intensīvas govju audzēšanas un lauksaimniecības zemes apstrādes tehnoloģijas lopbarības, gaļas un piena ieguvei (Havlika et al., 2014). Mērenā klimata zonā ganību zāle ir ievērojami lētāks lopbarības līdzeklis nekā konservētā barība vai spēkbarība (Finneran et al., 2012). Līdz ar to liellopu gaļas ražošanā jāizmanto šīs priekšrocības, tā jāražo ar videi draudzīgām tehnoloģijām, nodrošinot patērētājiem kvalitatīvu un veselībai nekaitīgu produktu.

Ne visas gaļas govju šķirnes ir piemērotas nobarošanai ar zāles lopbarību. Pētījuma mērķis bija salīdzināt Angus un Herefordas tīršķirnes buļļu nobarošanas rezultātus, izmantojot šo nobarošanas metodi.

### Materiāli un metodes

Pētījums veikts Latvijā īstenotā ”Baltic Grassland Beef” projekta ietvaros, izmantojot 2015.–2017. gadā iegūtos Angus un Herefordas tīršķirnes buļļu

nobarošanas rezultātus. Buļļu nobarošanai izmantota zāles lopbarība: ziemā – skābbarība, siens; vasarā – ganību zāle, skābbarība, siens.

Pētījumā izmantoti 47 pavasara sezonā (marts, aprīlis) piedzimušie buļļi. Buļļi nokauti kautuvē “Agaras” (Lietuva). Datu analīzei izveidotas divas pētījumu grupas:

1. grupa – 21 Angus tīršķirnes bullis (AB);
2. grupa – 26 Herefordas tīršķirnes buļļi (HE).

Dati par buļļu piederību šķirnei, asinību, dzimšanas datums un dzimšanas masa tika iegūti no Lauksaimniecības datu centra datu bāzes. Kaušanas rezultāti – kaušanas datums, kautmasa, muskuļaudu un taukaidu attīstības vērtējums – iegūti no kautuves dokumentiem.

Muskuļaudu attīstības vērtējumam izmantoti EUROP (liemeņu klasifikācijas sistēma) burtu apzīmējumi: E – teicami (skaitliskais apzīmējums 5), U – ļoti labi (4), R – labi (3), O – vidēji (2), P – vāji (1) attīstīta muskulatūra. Tūkaidu attīstības vērtējums apzīmēts ar skaitļiem no 1 līdz 5, kur 1 – ļoti zems, 2 – zems, 3 – vidējs, 4 – augsts, 5 – ļoti augsts.

Ieņēmumu apjoms vienā izaudzēšanas dienā aprēķināts, izmantojot buļļu vecumu nokaujot un aprēķināto samaksu par liemeni.

Datu apstrādei izmantota MS Excel programma, aprēķinot aritmētisko vidējo, standartklūdu un variācijas koeficientu. Vidējo vērtību starpību būtiskuma pārbaudei izmantots t-tests. Iegūto rezultātu būtiskās atšķirības pa pētījuma grupām norādītas ar mazajiem alfabēta burtiem (<sup>a, b</sup>  $p \leq 0.05$ ).

Pētījums īstenots ar Latvijas Lauksaimniecības universitātes projekta Nr. Z20 “Gaļas šķirņu un to krustojumu jaunlopu piemērotība nobarošanai ar zāles lopbarību” atbalstu.

## Rezultāti un diskusija

AB tīršķirnes buļļu vidējā dzimšanas masa bija  $38.2 \pm 0.92$  kg, bet HE tīršķirnes buļļiem –  $44.5 \pm 1.45$  kg (1. tab.), rezultātu atšķirība ir būtiska – 6.3 kg ( $p \leq 0.05$ ).

Pēc pētījumā izmantoto šķirņu buļļu realizācijas tika noskaidrots, ka AB šķirnes buļļi bija būtiski jaunāki, vidēji  $558 \pm 4.6$  dienas veci, kas ir par 56 dienām mazāk nekā HE šķirnes buļļiem, kuri tika realizēti vidēji  $614 \pm 9.2$  dienu vecumā ( $p \leq 0.05$ ).

Dzīvmasa buļļiem pirms nokaušanas būtiski neatšķīrās, AB šķirnes buļļiem tā bija vidēji  $541.3 \pm 9.82$  kg, bet HE šķirnes buļļiem  $530.7 \pm 4.44$  kg. Pētījumā noskaidrots, ka AB šķirnes buļļi bija ātraudzīgāki, uzrādot būtiski lielāku dzīvmasas pieaugumu diennaktī no dzimšanas līdz kaušanai, vidēji  $904.7 \pm 20.76$  g  $d^{-1}$ .

Izmantojot sētos zālājus un porcijveida ganīšanu, AB šķirnes buļļi spēj sasniegt dzīvmasas pieaugumu virs 1 kg  $d^{-1}$  (Lenahan et al., 2017), kas, salīdzinot ar mūsu pētījumā iegūtajiem rezultātiem, ir vidēji par 100 g  $d^{-1}$  vairāk.

1. tabula

**Angus un Herefordas tīršķirnes bulļu nobarošanas rezultāti**

Rādītāji	AB		HE	
	x±Sx	V, %	x±Sx	V, %
Dzimšanas masa, kg	38.2 ±0.92 <sup>a</sup>	11.1	44.5 ±1.45 <sup>b</sup>	16.6
Vecums pirms kaušanas, dienas	558 ±4.6 <sup>a</sup>	3.8	614 ±9.2 <sup>b</sup>	7.6
Dzīvmasa pirms kaušanas, kg	541.3 ±9.82	8.3	530.7 ±4.44	4.3
Dzīvmasas pieaugums diennaktī no dzimšanas līdz kaušanai, g d <sup>-1</sup>	904.7 ±20.76 <sup>a</sup>	10.5	796.6 ±13.89 <sup>b</sup>	8.9

<sup>a,b</sup> – būtiskas atšķirības starp grupām, p<0.05

Augstākā kautmasa un kautiznākums iegūts no AB šķirnes bulļiem, vidēji 281.8±6.60 kg un 52.0±0.59%, kas ir par 11.6 kg un 1.1% vairāk nekā HE šķirnes bulļiem (2. tab.).

2. tabula

**Angus un Herefordas tīršķirnes bulļu kaušanas rezultāti**

Rādītāji	AB		HE	
	x±Sx	V, %	x±Sx	V, %
Kautmasa, kg	281.8 ±6.60	10.7	270.2 ±2.75	5.2
Kautiznākums, %	52.0 ±0.59	5.2	50.9 ±0.38	3.9
Liemeņa masas pieaugums diennaktī no dzimšanas līdz kaušanai, g d <sup>-1</sup>	506.9 ±13.80 <sup>a</sup>	12.5	442.5 ±7.13 <sup>b</sup>	8.2
Muskuļojuma vērtējums, punkti	2.8 ±0.10	15.8	2.5 ±0.10	20.4
Tauku noslāņojuma vērtējums, punkti	2.1 ±0.07	14.4	2.2 ±0.08	18.3
Realizācijas ieņēmumi vienā dienā no piedzimšanas līdz nokaušanai, euro	1.44 ±0.05 <sup>a</sup>	16.0	1.28 ±0.03 <sup>b</sup>	10.3

<sup>a,b</sup> – būtiskas atšķirības starp grupām, p<0.05

AB šķirnes bulļiem liemeņa masas pieaugums diennaktī no dzimšanas līdz kaušanai bija vidēji 506.9±13.80 g d<sup>-1</sup>, bet HE – 442.5±7.13 g d<sup>-1</sup>, iegūtā starpība 64.4 g d<sup>-1</sup> ir būtiska (p≤0.05).

EUROP liemeņu klasifikācijas rezultāti liecina, ka AB šķirnes bulļu liemeņi bija ar izteiktāku muskuļojumu – vidēji 2.8 punkti. HE šķirnes bulļu liemeņi saņēma vidēji 2.5 punktus ( $p \leq 0.05$ ).

Pētījuma bulļu liemeņu taukaidu attīstība tika novērtēta ar 2 un 3 punktiem, vidēji grupās saņemot vērtējumu 2.1 (AB) un 2.2 (HE) punkti.

Lielākie ieņēmumi, rēķinot uz vienu dienu no bulļu dzimšanas līdz realizācijai, iegūti no AB grupas bulļiem – EUR 1.44, kas ir par EUR 0.16 vairāk nekā HE grupai ( $p \leq 0.05$ ).

### **Secinājumi**

Iegūtie pētījuma rezultāti liecina, ka, izmantojot zāles lopbarību, Angus šķirnes bulļi ir ātraudzīgāki, tiem lielāks liemeņa masas iznākums un labāks liemeņa muskuļojuma vērtējums.

### **Literatūra**

1. Finneran, E., Crosson, P., Okiely, P., Shalloo, L. (2012). Stochastic simulation of the cost of home-produced feeds for ruminant livestock systems. *Journal of Agricultural Science*, 150, pp. 123–139.
2. Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A., Tempio, G. (2013). *Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, 115 p.
3. Havlika, P., Valina, H., Herrero, M., Obersteiner, M., Schmid, E.C., Rufino, M.C., Mosnier, A., Thornton P.K., Böttcher H., Conant, R.T., Frank, S., Fritz, S., Fuss, S., Kraxner, F., Notenbaert, A. (2014). Climate change mitigation through livestock system transitions. *PNAS*, 111, pp. 3709–3714.
4. Lenahan, C., Moloney, A.P., O’Riordan, E.G., Kelly, A., McGee, M. (2017). Pasture-based finishing of early-maturing sired suckler beef bulls at 15 or 19 months of age. *Advances of Animal Biosciences*, 8(S1), pp. s28–s32.

***Coxiella burnetii* antigēna fāzes specifiskā imūnatbilde un  
pēcnācēja statuss slaucamām govīm Latvijā –  
sākotnējie rezultāti**  
***Coxiella burnetii* Phase-specific Serological Response and  
Status of Offspring in Dairy Cows in Latvia –  
Preliminary Results**

***Guna Ringa-Karahona<sup>1</sup>, Vita Antāne<sup>1</sup>, Lelde Grantiņa-Ieviņa<sup>2</sup>***

<sup>1</sup>LLU Veterinārmedicīnas fakultāte, <sup>2</sup>Pārtikas drošības, dzīvnieku  
veselības un vides zinātniskais institūts BIOR

**Abstract.** *Coxiella burnetii* – an etiological agent of zoonosis Q fever – can be present in two phases of antigen: phase1 (Ph1) and phase2 (Ph2). Phase-specific serological response demonstrates chronic (Ph1) or acute (Ph2) *C. burnetii* infection. Outcomes of *C. burnetii* infection in cows can be late-term abortion, stillbirth, weak or normal offspring. The aim of this study was to detect *C. burnetii* phase-specific serological response and status of offspring in dairy cows. This is the first study to detect this relation in dairy cows in Latvia. In 2017, sera samples from 44 randomly selected animals belonging to 5 herds with previous history of *C. burnetii* infection were collected from different parishes in Latvia for this study. Samples were tested by “VetLine *Coxiella* Phase1 and Phase2 ELISA” (NOVATEC). Data of status of the last parturition/offspring were collected from Agricultural Data Centre of Republic of Latvia. Status of offspring was defined as abortion, stillbirth, died and alive. Statistical processing of data was performed using Pearson’s Chi-squared test (RStudio). There were 6 cows with a positive serological response to Ph1 (Ph1+), 3 cows with a questionable serological response to Ph1 (Ph1+/-) and 35 cows without any serological response to *C. burnetii*. Outcome of offspring alive was significantly ( $p < 0.05$ ) lower in Ph1+ cows compared to Ph1+/- and those without any serological response to *C. burnetii*. The possible inaccuracies in the interpretation of this study’s results could be due to non-performed PCR of *C. burnetii* presence in offspring. We will focus on that aspect in future, and the study will be continued.

**Key words:** *Coxiella burnetii*, serological response, offspring.

### **Ievads**

*Coxiella burnetii* ir mazas, Gram-negatīvas baktērijas, kas ierosina pasaulē plaši izplatītu zoonozi – Q drudzis (Babudieri, 1959). *C. burnetii* sastop divas antigēna fāzes – pirmo (Ph1) un otro (Ph2), kas atšķiras pēc ierosinātāja virsmas polisaharīdu īpašībām (Maurinet et al., 1999). Q drudzis dzīvniekiem lielākoties noris asimptomātiski, tai skaitā bez drudža. Nespecifisko klīnisko pazīmju dēļ

slimības diagnostikā liela nozīme ir seroloģiski nosakāmai imūnatbildei (Angelakis, Raoult, 2010). Tā kā Ph1 antigēns, pateicoties tā šūnas sienas īpašībām, ir ilgāk pasargāts no organisma imūnreakcijas (Fournier et al., 1998), tad katrai antigēna fāzei specifiskā imūnatbilde ļauj diferencēt hronisku (Ph1) un akūtu (Ph2) *C. burnetii* infekciju (Maurin et al., 1999). Intrauterīnas infekcijas gadījumā tādi faktori kā ierosinātāja celma virulence, mātes un augļa imūnspēja, placentas bojājumu smaguma pakāpe, ierosinātāja izplatība auglī, grūsnības ilgums un inficēto augļu skaits *C. burnetii* govīm var gan izsaukt abortus, nedzīvu vai vāju pēcnācēju dzimšanu, kā arī neietekmēt pēcnācēja veselības statusu. Jāpiebilst, ka uz aizdomām par *C. burnetii* izplatību ganāmpulkā liecina visu pēcnācēja statusu (aborts, nedzīvi/vāji pēcnācēji) komplekss, ne tikai, piemēram, liels nedzīvi dzimušo pēcnācēju skaits (Agerholm, 2013). Šī pētījuma mērķis bija noteikt *C. burnetii* antigēna fāzes specifisko imūnatbildi un pēcnācēju statusu slaucamām govīm, kas ir pirmais šāda veida pētījums Latvijā.

### Materiāli un metodes

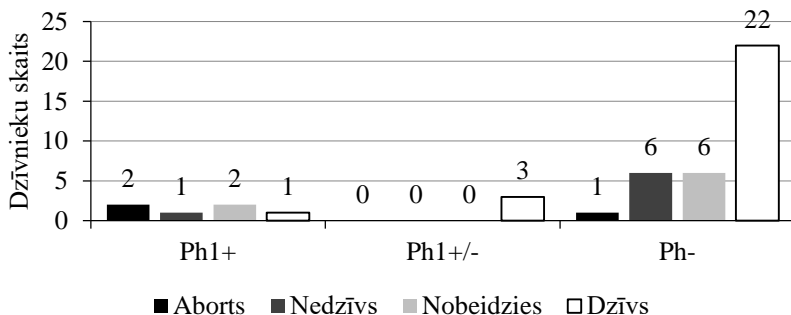
Šajā pētījumā tika ievākti 44 nejauši izvēlētu dzīvnieku asins seruma paraugi piecos dažādos ganāmpulkos ar iepriekšējām ziņām par *C. burnetii* infekciju. Paraugi ievākti 2017. gadā piecos dažādos Latvijas pagastos. Paraugi tika testēti, izmantojot “VetLine Coxiella Phase1 and Phase2 ELISA” (NOVATEC). Dati par katra dzīvnieka pēdējā pēcnācēja statusu tika ievākti Lauksaimniecības Datu centrā. Pēcnācēja statuss tika definēts sekojoši: aborts, nedzīvs, nobeidzies, dzīvs. Datu statistiskā apstrāde tika veikta, izmantojot Pearson’s Chi-squared testu (RStudio).

### Rezultāti un diskusija

Rezultāti parādīja, ka sešām (14%) govīm bija pozitīva imūnatbilde uz *C. burnetii* pirmās fāzes antigēnu (Ph1+). Šāds imūnatbildes statuss kā rets atradums iepriekš aprakstīts septiņām no 1932 govīm 105 ganāmpulkos (Böttcher et al., 2011). Mūsu pētījumā trim (7%) govīm bija aizdomīga imūnatbilde uz *C. burnetii* pirmās fāzes antigēnu (Ph1+/-). Aizdomīgas imūnatbildes apraksts un interpretācija literatūrā netika atrasta. Aizdomīgas imūnatbildes gadījumā pētījumā izmantotā testa ražotājs rekomendē pēc 2–4 nedēļām veikt jauna parauga izmeklēšanu, kas šajā gadījumā netika veikts, un dzīvnieki ar aizdomīgu imūnatbildi tika izdalīti atsevišķā grupā. Mūsu pētījumā 35 (79%) govīm imūnatbilde uz *C. burnetii* antigēnu netika konstatēta (Ph-), kas norāda uz vidēji 21% *C. burnetii* prevalenci piecos pētījumā iekļautos ganāmpulkos. Tas saskan ar citu autoru pētījumiem Eiropas valstīs, kuros imūnatbilde serumā konstatēta no 4.4% (Martini et al., 1994) līdz 44.9% dzīvnieku (Cabassi et al., 2006), izmeklējot attiecīgi 711 un 650 dzīvniekus.

Vērtējot pēcnācēju veselības statusu saistībā ar imūnatbildi, sešu Ph1+ govju grupā rezultāti bija šādi: divi aborti, viens nedzīvs, divi nobeigušies, viens dzīvs pēcnācējs. Trim Ph+/- govīm visi pēcnācēji bija dzīvi. Trīsdesmit piecu Ph- govju grupā pēcnācēju statuss bija šāds: viens aborts, seši nedzīvi, seši

nobeigušies, 22 dzīvi pēcnācēji (att.). Kaut arī novērojumu skaits šajā pētījumā bija neliels, augstāks abortu skaits tika novērots Ph+ dzīvnieku grupā, salīdzinot ar pārējām. Tas saskan ar Cabassi et al., 2006. gadā aprakstītajiem rezultātiem, kur 44.9% abortējušo dzīvnieku bija *C. burnetii* seropozitīvi, salīdzinot ar neabortējušo dzīvnieku kontrolgrupu, no kuriem seropozitīvi bija 22%.



Att. Pēcnācēja statuss saistībā ar *C. burnetii* antigēna fāzes specifisko imūnatbildi: Ph1+ pozitīva imūnatbilde uz 1 fāzes *C. burnetii* antigēnu, Ph1+/- aizdomīga imūnatbilde, Ph- imūnatbildes nav.

Nevienam no dzīvniekiem netika konstatēta imūnatbilde uz *C. burnetii* otrās fāzes antigēnu. Tas ir pretrunā ar Böttcher et al. (2011) pētījumu, kurā Ph2+ bija biežs atradums.

Dzīva pēcnācēja iznākums būtiski ( $p < 0.05$ ) zemāks bija Ph1+ govīm, salīdzinot ar Ph1+/- un Ph- govīm. Savukārt starp Ph1+/- un Ph- govīm dzīva pēcnācēja iznākums būtiski ( $p > 0.05$ ) neatšķirās.

### Secinājumi

Šis pētījums ļauj secināt, ka dzīva pēcnācēja iznākums ir augstāks no *C. burnetii* infekcijas brīviem dzīvniekiem un dzīvniekiem ar aizdomām uz hronisku *C. burnetii* infekciju.

Iespējamās neprecizitātes šo rezultātu interpretācijā var radīt apstākļus, ka pēcnācējiem netika veikta *C. burnetii* DNS klātbūtnes noteikšana ar PQR metodi. Šis apstākļis turpmākā pētījuma gaitā tiks ņemts vērā, un pētījums tiks turpināts.

### Literatūra

1. Agerholm, J.S. (2013). Coxiella burnetii associated reproductive disorders in domestic animals – a critical review. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 55, 13, pp. 1–11.
2. Angelakis, E., Raoult, D. (2010). Q fever. *Veterinary Microbiology*, 140, pp. 297–309.
3. Babudieri, B. (1959). Q Fever: A Zoonosis. *Adv. Vet. Sci.*, 5, pp. 82–182.

4. Böttcher, J., Vossen, A., Janowitz, B., Alex, M., Gangl, A., Randt, A., Meier, N. (2011). Insights into the dynamics of endemic *Coxiella burnetii* infection in cattle by application of phase-specific ELISAs in an infected dairy herd. *Veterinary Microbiology*, 151(3–4), pp. 291–300.
5. Cabassi, C.S., Taddei, S., Donofrio, G., Ghidini, F., Piancastelli, C., Flammini, C.F., Cavirani, S. (2006). Association between *Coxiella burnetii* seropositivity and abortion in dairy cattle of Northern Italy. *New. Microbiol.*, 29, pp. 211–214.
6. Fournier, P.E., Marrie, T.J., Raoult, D. (1998). Diagnosis of Q fever. *Journal of Clinical Microbiology*, 36(7), pp. 1823–1834.
7. Martini, M., Baldelli, R., Paulucci De Calboli, L. (1994). An epidemiological study on Q fever in the Emilia-Romagna Region, Italy. *Zentralbl. Bakteriolog.* 280, pp. 416–422.
8. Maurin, M., Raoult, D., Location, I., Cycle, I. (1999). Q Fever. *Clinical Microbiology Reviews*, 12(4), pp. 518–553.



## Sarkanā LED apgaismojuma ietekme uz salātu augšanu Influence of Red LED's on Growth of Lettuce

*Daiga Sergejeva<sup>1</sup>, Ina Alsīņa<sup>1</sup>, Laila Dubova<sup>1</sup>,  
Māra Dūma<sup>2</sup>, Ingrīda Augšpole<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>LLU Lauksaimniecības fakultāte,

<sup>2</sup>LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultāte

**Abstract.** Experiment was carried out in both – plant growth room and polycarbonate greenhouse of the Latvia University of Life Sciences and Technologies. Lettuce *Lactuca sativa* L. var. *foliosum* cv. ‘Dubacek’ was grown under Lumigrow light emitting diodes (LED) strips – dominant wavelength red with 14 h photoperiod and total photosynthetic active radiation (PAR)  $100 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ . LED strips were used in plant growth room as the main source of illumination, but in polycarbonate greenhouse – like additional illumination. Lettuce length, amount of leaves and weight were measured three times during plant vegetation period. It was found in the experiment that red light makes plants significantly longer. Plant weight and number of leaves changed, but statistically significant differences were not noted. By looking up on tendencies, the shortest plants with higher weight and more leaves were obtained in polycarbonate greenhouse where red LED light was given like additional illumination.

**Key words:** *Lactuca sativa* L., plant weight, biometric parameters.

### Ievads

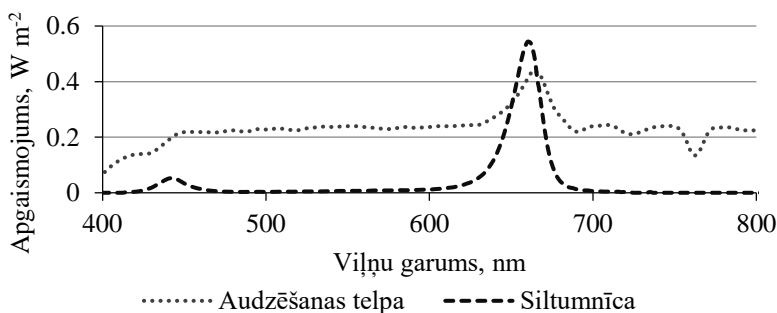
Lai izaudzētu pēc iespējas kvalitatīvāku salātu ražu segtajās platībās, tiek izmantots mākslīgais apgaismojums (Wheeler, 2008). Arvien biežāk lauksaimnieki sāk pielietot gaismu emitējošas diodes jeb LED gaismas lampas. LED ir ekonomiskākas, ar iespēju emitēt konkrētu gaismas spektru, ilgmūžīgākas, salīdzinot ar biežāk lietotajiem gaismekļiem (fluorescentās lampas, augsta spiediena nātrija lampas, metāla halogēna lampas) (Dougher, Bugbee, 2001).

Sarkanajai gaismai ir augsts potenciāls, lai nodrošinātu pilnvērtīgu fotosintēzes norisi, jo hlorofila un fitohroma gaismas absorbcijas maksimums ir pie 660 nm. Tomēr augi savā attīstībā izmanto plašu gaismas spektru (Muneer et al., 2014). Dažādu augu atbildes reakcijas (ziedēšanas laiks, augšanas traucējumi, bioķīmiskā sastāva izmaiņas u.c.) uz gaismas kvalitāti var būt atšķirīgas. Sarkanā spektra gaisma spēcīgi ietekmē augu veģetatīvo augšanu, fotosintēzes norisi, ziedēšanu un pumpuru veidošanos (Singh et al., 2014). Ir veikti vairāki pētījumi par sarkanās gaismas ietekmi uz salātu bioķīmiskajām izmaiņām, bet salīdzinoši maz par morfoloģiskajām izmaiņām (Bula et al., 1991; Olle, Viršilē, 2013; Singh et al., 2014). Zināms, ka sarkanās gaismas ietekmē salātiem pieaug lapu skaits (Yanagi et al., 1997).

Darba mērķis ir skaidrot salātu ‘Dubacek’ morfoloģiskās izmaiņas sarkanā spektra gaismas ietekmē, ja tā tiek izmantota kā pamatapgaisojums vai papildapgaisojums.

### Materiāli un metodes

Salāti *Lactuca sativa* L. var. *foliosum* šķirne ‘Dubacek’ audzēti Latvijas Lauksaimniecības universitātes Augsnes un augu zinātņu institūtā. Augi audzēti no 2017. gada novembra līdz decembrim (rudens aprīte) un atkārtoti no 2018. gada februāra līdz martam (pavasara aprīte). Polikarbonāta siltumnīca un augu audzēšanas telpa aprīkota ar Lumigrow LED gaismas diodēm, kur dominē sarkanais gaismas spektrs. Salāti audzēti ar 14 h garu fotoperiodu. Apgaismojuma intensitāte eksperimentus uzsākot siltumnīcā bez papildus apgaismojuma  $120 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ , ar papildapgaisojumu  $214 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ , bet audzēšanas telpā  $100 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ . Apgaismojuma spektrālais sastāvs atspoguļots 1. att.



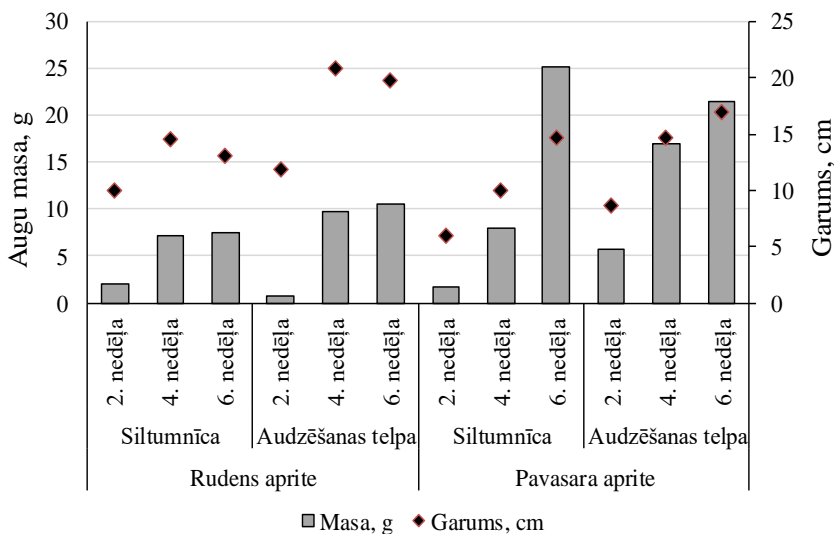
1. att. Izmēģinājumā izmantotais apgaismojums.

Siltumnīcā Lumigrow LED lampa izmantota papildapgaisojumam, audzēšanas telpā – kā pamatapgaisojums. Stādi audzēti 3 L konteineros, kuri pildīti ar komerciālu kūdras substrātu Kekkila (pH H<sub>2</sub>O 5.6, N – 80 mg L<sup>-1</sup>, P – 30 mg L<sup>-1</sup>, K – 200 mg L<sup>-1</sup>, kūdras frakcija 0–25 mm). Visas augu analīzes veiktas trīs reizes veģetācijas laikā ar divu nedēļu intervālu. Mērījumi veikti 6–10 atkārtojumos. Salātiem ‘Dubacek’ noteikts auga garums, masa auga virszemes daļai, lapu skaits audzēšanas periodā. Šķīstošās sauses saturs (Brix) analizēts otrā un ceturtnā nedēļā. Izmēģinājums iekārtots četros atkārtojumos. Datu apstrāde veikta, izmantojot MS Excel programmu, divfaktoru dispersijas analīzi.

### Rezultāti un diskusija

Salātu ‘Dubacek’ garums būtiski ( $p < 0.05$ ) atšķīrās atkarībā no audzēšanas vietas abos veģetācijas periodos. Veģetācijas sākumā (2. nedēļā) būtiski garāki tie bija augu audzēšanas telpā – 2017. gada rudens aprītē audzētie bija par 44%

un 2018. gada pavasara aprītē audzētie – par 18% garāki nekā siltumnīcā augošie salāti. Vēlākos mērījumos (4. un 6. nedēļā) salāti arī bija īsāki siltumnīcā, kur kā papildapgaisojums izmantota Lumigrow LED lampa ar dominējošu sarkanās gaismas spektru. (2. att.).



2. att. Salātu garums un masa.

Augu masa būtiski neatšķirās ( $p > 0.05$ ) atkarībā no audzēšanas vietas. 2017. gada rudens aprītē smagākie augi 4. un 6. nedēļā pēc audzēšanas sākuma bija, tos audzējot augu audzēšanas telpā. Savukārt 2018. gada pavasara aprītē smagākie augi 4. nedēļā bija augu audzēšanas telpā, bet 6. nedēļā siltumnīcā. Salātu masa būtiski pieauga audzēšanas periodā, taču rudens aprītē izmantotais apgaisojuma veids neradīja būtiskas izmaiņas (att.).

Lapu skaita ziņā pirmajos divos mērījumos (2. un 4. nedēļā) nebija vērojamas būtiskas atšķirības. 2017. gada nogalē siltumnīcā augušajiem salātiem 6. nedēļā bija par 16% lielāks lapu pieaugums, salīdzinot ar augu audzēšanas telpā augušajiem salātiem, kur LED gaisma ar pastiprinātu sarkanās gaismas spektru tiek dota kā pamatapgaisojums. Ņemot vērā iepriekš aprakstītos rezultātus par salātu garumu un lapu skaitu, var secināt, ka augi mazāk stīdēja 2017. gada novembra un decembra mēnesī, audzējot polikarbonāta siltumnīcā, kur kā papildapgaisojums izmantota LED ar dominējošu sarkanās gaismas spektru.

Šķīstošās sausnes saturs būtiski atšķirās atkarībā no audzēšanas vietas. Divas nedēļas pēc iestādīšanas salātos, kuri tika audzēti siltumnīcā, bija par 19% augstāks šķīstošās sausnes saturs, salīdzinot ar audzēšanas telpā augošajiem, bet 4. nedēļā par 67% lielāks, izmantojot LED ar dominantu sarkanās gaismas spektru kā papildapgaisojumu.

## Secinājumi

Lai gan rezultāti būtiski neatšķīrās, tomēr labākus rezultātus visos veiktajos mērījumos uzrādīja salāti, kur LED gaismas tika izmantotas kā papildapgaisojums. Salātu ‘Dubacek’ stīdzēšanu veicina sarkanās LED gaismas izmantošana pamatapgaisojumā. Šķīstošās sausnes saturs salātos ‘Dubacek’ mainījās atkarībā no izmantotā apgaisojuma veida, taču būtu jāveic papildus mērījumi, lai noskaidrotu, kurš apgaisojuma veids ir piemērotāks, lai palielinātu cukuru saturu salātos.

**Pateicība.** Pētījums realizēts Eiropas Reģionālās attīstības fonda līdzfinansētā projekta Nr. 1.1.1.1/16/A/261 “Jaunu vadības metožu izstrāde siltumnīcu augu apgaisojuma sistēmām to enerģētisko un ekoloģisko parametru uzlabošanai (μMol)” ietvaros.

## Literatūra

1. Bula, R., Morrow, R., Tibbitts, T., Barta, D.J. (1991). Light-emitting diodes as a radiation source for plants. *HortScience*, 26(March), pp. 203–205.
2. Dougher, T.A.O., Bugbee, B. (2001). Differences in the Response of Wheat, Soybean and Lettuce to Reduced Blue Radiation. *Photochemistry and Photobiology*, 73(2), pp. 199–207.
3. Muneer, S., Kim, E.J., Park, J.S., Lee, J.H. (2014). Influence of Green, Red and Blue Light Emitting Diodes on Multiprotein Complex Proteins and Photosynthetic Activity under Different Light Intensities in Lettuce Leaves (*Lactuca sativa* L.), pp. 4657–4670.
4. Olle, M., Viršilė, A. (2013). The effects of light-emitting diode lighting on greenhouse plant growth and quality. *Agricultural and Food Science*, 22, pp. 223–234.
5. Singh, D., Basu, C., Meinhardt-Wollweber, M., Roth, B. (2014). LEDs for Energy Efficient Greenhouse Lighting. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 49, pp. 1–22.
6. Wheeler, R.M. (2008). A historical background of plant lighting: An introduction to the workshop. *HortScience*, 43(7), pp. 1942–1943
7. Yanagi, T., Okamoto, K., Takita, S. (1997). Effects of blue, red, and blue/red lights of two different PPF levels on growth and morphogenesis of lettuce plants. *Acta Horticulturae*, 440, pp. 117–122.

## Kartupeļu bumbuļu slimību sastopamība atkarībā no šķirnes Occurrence of Potato Tuber Diseases Depending on Variety

*Ance Simtniece, Gunita Bimšteine, Anda Rūtenberga-Āva*  
LLU Lauksaimniecības fakultāte

**Abstract.** The number of potato varieties in Latvia's market is very extensive, and the choice of the growers depends on potato production target. The quality of tubers is the priority for table potato varieties, as well as for different kinds of processing (e. g., potato crisps and starch). Common potato tuber diseases in Latvia are common scab caused by bacteria *Streptomyces scabies*, black scab caused by *Rhizoctonia solani*, black dot caused by *Colletotrichum coccodes*, and silver scab caused by *Helminthosporium solani*. The aim of this research was to detect the occurrence of potato tuber diseases depending of variety. Tubers from 35 different potato varieties were collected from the reference field of “Latfood Agro” Ltd in October 2017, and were analysed after a three-month storage. The incidence and severity of tuber diseases were calculated. Common scab, black dot, and silver scab were dominant tuber diseases. The incidence varied from 0 to 100% depending on diseases and varieties. The severity of common scab for three varieties – ‘Carolus’, ‘Madeleine’, and ‘Agria’ – exceeded 3 points, which means that 5.1–10% of the surface of potato tubers exhibited disease symptoms. The severity of black dot and silver scab did not exceed 2 points. Black scab was observed only in some cases. Powdery scab caused by *Spongospora subterranea* was observed for two varieties: ‘Blue Congo’ and ‘Rotte Emalie’.

**Key words:** common scab, black dot, black scab, tuber diseases.

### Ievads

Latvijas tirgū audzēšanai piedāvāto kartupeļu šķirņu klāsts ir ļoti plašs. Šķirnes izvēli galvenokārt nosaka audzēšanas mērķis – galdam vai pārstrādei (piemēram, cietei vai čipsiem). Tomēr, lai kāds būtu audzēšanas mērķis, kartupeļu bumbuļiem ir jābūt kvalitatīviem, bez mehāniskiem, kaitēkļu vai slimību bojājumiem.

Izplatītākā kartupeļu bumbuļu slimība ir kartupeļu parastais kraupis, kuru ierosina gram-pozitīvās baktērijas *Streptomyces scabies* no valsts *Procarvotea*, nodalījuma *Firmicutes*. Uz inficēto kartupeļu bumbuļu virsmas novērojami dažāda lieluma un formas iedobumi. Iedobumu lielums var būt 5–8 mm diametrā un tos pārklāj korķa kārtiņa (Compendium..., 1990). Inficēšanās pakāpe vairāk ir atkarīga no infekcijas materiāla daudzuma augsnē nevis no stādāmā materiāla inficēšanās pakāpes (Hiltunen et al., 2005).

Izplatīts un postīgs ir arī kartupeļu melnais kraupis, kuru ierosina sēne *Rhizoctonia solani*. Melnais kraupis tiek uzskatīts par vienu no visgrūtāk ierobežojamajām kartupeļu slimībām (Compendium..., 1990). Kraupis uz bumbuļiem ir viegli atpazīstams pēc melnajiem, dažādas formas un lieluma

sklerocijiem, kas veidojas uz mizas. Stipras infekcijas gadījumā uz asniem novērojama nekroze un to dīgtspēja samazinās. Novērojami arī cita veida simptomi – novājināts augs, veidojas daudzi mazi bumbuļi, mizas nekroze, bumbuļu plaisāšana (Simson et al., 2017).

Kartupeļu sudrabotā kraupja, kuru ierosina *Helminthosporium solani*, un kartupeļu antraknozes, kuru ierosina *Colletotrichum coccodes*, simptomi uz kartupeļu bumbuļiem izteiktāk novērojami glabāšanas perioda vidū. Bieži novērojama kompleksa infekcija. Sākotnējie simptomi ir ļoti līdzīgi – sudrabainas krāsas plankumi uz mizas, kas labāk redzami, ja bumbuli samitrina. (Compendium..., 1990; Lees and Hilton, 2003).

Kartupeļu šķirnēm ir dažāda ieņēmība pret visām iepriekš minētajām bumbuļu slimībām, tomēr pilnīgi rezistentu šķirņu nav.

Pētījuma mērķis bija noskaidrot kartupeļu bumbuļu slimību sastopamību un izplatību atkarībā no kartupeļu šķirnes.

### Materiāli un metodes

Pētījumā salīdzināti bumbuļi no 35, dažādam audzēšanas mērķim piemērotām kartupeļu šķirnēm, kas ievākti no “Latfood Agro” šķirņu salīdzināšanas izmēģinājumu lauka 2017. g. ražas (Tab.).

Tabula

#### Pētījumā analizētās kartupeļu šķirnes

Šķirņu grupa	Šķirnes
Galda kartupeļu šķirnes	‘Riviera’, ‘Ranomi’, ‘Twinner’, ‘Twister’, ‘Spectra’, ‘Danique’, ‘Chateu’, ‘Constance’, ‘Manitou’, ‘SW 07-1082’, ‘Esmee’, ‘Alouette’, ‘Carolus’, ‘Loreley’, ‘Laudine’, ‘Madeleine’, ‘1951420’, ‘Agria’, ‘Excellency’, ‘Fontane’
Pārstrādei, čipšu ražošanai, piemērotas šķirnes	‘Beo’, ‘Honorata’, ‘Sorentina’, ‘Thalessa’, ‘Corsica’, ‘SO1085-21E’, ‘Lady Amarilla’, ‘Lady Claire’, ‘Heraclea’, ‘Sophia’
Šķirnes ar krāsainu mīkstumu	‘Violet Quenn’, ‘Violetta’, ‘Rotte Emalie’, ‘Blue Star’, ‘Blue Congo’

Paraugi ievākti 2017. g. oktobra vidū vienlaicīgi no visām šķirnēm un ievietoti glabātuvē ar optimālu glabāšanās temperatūru +4 °C. Viena parauga lielums ir 50 randomizēti salasīti bumbuļi. Bumbuļu vizuālās analīzes veiktas LLU Augsnes un augu zinātņu institūta Augu patoloģijas zinātniskajā laboratorijā trīs mēnešus pēc novākšanas (2018. g. janvārī). Slimību atfistības pakāpe noteikta, izmantojot 7 ballu skalu (Thangavel et al., 2015):

0 balles – slimības simptomi nav novēroti,

1 balle – slimības simptomi aizņem 1–2% no bumbuļu virsmas,

- 2 balles – slimības simptomi aizņem 2.1–5% no bumbuļu virsmas,
- 3 balles – slimības simptomi aizņem 5.1–10% no bumbuļu virsmas,
- 4 balles – slimības simptomi aizņem 10.1–25% no bumbuļu virsmas,
- 5 balles – slimības simptomi aizņem 25.1–50% no bumbuļu virsmas,
- 6 balles – slimības simptomi aizņem vairāk nekā 50% no bumbuļu virsmas.

Datu apstrādei izmantota vienfaktora dispersijas analīze.

## Rezultāti un diskusija

Uz kartupeļu bumbuļiem novēroti vairāku slimību simptomi. Pilnīgi visām šķirnēm konstatēti gan kartupeļu parastā kraupja (ier. *S. scabies*), gan kartupeļu antraknozes (ier. *C. coccodes*) pazīmes.

Parastā kraupja izplatība variēja no 50 līdz 100%. Zemāka izplatība (12%) novērota vienīgi šķirnei ‘Rotte Emalie’, kurai raksturīgs koši rozā mīkstums. Vērtējot parastā kraupja attīstības pakāpi, starp šķirnēm un šķirņu grupām novērojamas atšķirības, bet tās nav statistiski būtiskas ( $p=1$ ). Attīstības pakāpe kopumā nebija augsta. No galda kartupeļu šķirnēm tikai trim šķirnēm ‘Carolus’, ‘Madeleine’ un ‘Agria’ tā pārsniedza 3 balles, tas nozīmē, ka 5.1–10.0% no kartupeļu virsmas bija ar parastā kraupja simptomiem. Šķirņu grupai, kurai raksturīgs krāsains mīkstums, attīstības pakāpe nevienai no šķirnēm nerasniedza 1 balli (variēja 0.26–0.99).

Kartupeļu antraknozes (ier. *C. coccodes*) izplatība bija augsta – 60–100%. Tomēr attīstības pakāpe bija salīdzinoši zema, un tā visās šķirņu grupās vidēji nepārsniedza divas balles, tātad simptomi pārklāja līdz 5% no bumbuļu virsmas. Starp salīdzinātajām šķirnēm nebija novērojamas būtiskas atšķirības ( $p=1$ ).

Sudrabotā kraupja (ier. *H. solani*) izplatība bija līdzīga, tomēr novērojama lielāka izkliede 12–100%, atkarībā no šķirnes. Vienīgi šķirnēm ‘Spectra’ un ‘Beo’ netika konstatēti sudrabotā kraupja simptomi. Pārējām galda un pārstrādei piemērotajām kartupeļu šķirnēm sudrabotā kraupja attīstības pakāpe nepārsniedza 1–2 balles. Tomēr kartupeļu šķirnēm, kurām raksturīgs krāsains mīkstums, sudrabotā kraupja izplatība bija virs 2 ballēm. To varētu skaidrot ar to, ka šīm šķirnēm arī mizas krāsa ir izteiktāka un simptomi ir vieglāk novērojami. Gan kartupeļu antraknozes, gan sudrabotā kraupja vizuālā diagnostika bija sarežģīta, jo bieži tika novērota kompleksa infekcija, kas saskan ar literatūras datiem (Lees and Hilton, 2003).

Melnais kraupis (ier. *R. solani*) konstatēts 13 no analizētajām kartupeļu šķirnēm – 7 galda kartupeļu šķirnēm (‘Chateau’, ‘Constance’, ‘Manitou’, ‘Alouette’, ‘Loreley’, ‘1951420’ un ‘Fontane’), 5 pārstrādei piemērotajām šķirnēm (‘Honorata’, ‘Sorentina’, ‘Thalessa’, ‘Corsica’ un ‘SO1085-21E’) un vienai šķirnei ar krāsaino mīkstumu (‘Violet Quenn’). Attīstības pakāpe bija zema un nevienai no šķirnēm nepārsniedza 0.5 balles.

Uz dažiem bumbuļiem tika atkrāsainas irdenā kraupja (ier. *Spongospora subterranea*) pazīmes. Precīzai slimības identifikācijai bumbuļi tika aizsūtīti uz VAAD Karantīnas departamenta Nacionālo fitosanitāro laboratoriju. Analīzes

apstiprināja, ka uz ‘Blue Congo’ un ‘Rotte Emalie’ bumbuļiem atrasts arī irdenais kraupis. *S. subterranea* ir mikroorganisms no valsts *Protozoa*. Patogēnam raksturīgi veidot snaudsporas, kuras dzīvotspēju augsnē saglabā pat līdz 10 gadiem. *S. subterranea* ir arī kartupeļu mop-top vīrusa pārnēsētājs (Van de Graaf et al., 2005).

Saskaņā ar literatūru uz šo brīdi nav kartupeļu šķirņu, kas būtu pilnīgi rezistentas pret kādu no novērotajām kartupeļu bumbuļu slimībām. Latvijā līdz šim mazāk pētītākā kartupeļu slimība ir kartupeļu antraknoze, kas inficē gan kartupeļu stublājus, gan stolonus, gan bumbuļus. Pētījums būtu jāturpina, lai noskaidrotu, kādi apstākļi veicina *C. coccodes* attīstību.

### Secinājumi

Dominējošās kartupeļu bumbuļu slimības pētījumā bija kartupeļu parastais kraupis (ier. *S. scabies*), antraknoze (ier. *C. coccodes*) un sudrabotais kraupis (ier. *H. solani*). Slimību izplatība variēja 12–100%, atkarībā no šķirnes. Slimību attīstības pakāpe bija salīdzinoši zema.

Melnais kraupis (ier. *R. solani*) konstatēts tikai 13 salīdzinātajām šķirnēm un attīstības pakāpe nepārsniedza 0.5 balles.

Uz šķirņu ‘Blue Congo’ un ‘Rotte Emalie’ bumbuļiem atrasts arī irdenais kraupis, kuru ierosina *Spongospora subterranea* un kas ir ļoti grūti ierobežojams.

### Literatūra

1. *Compendium of potato diseases* (1990). Edited by Hooker, W.J., APS Press, St. Paul, Minnesota, USA, 125 p.
2. Hiltunen, L.H., Weckman, A., Ylhäinen, A., Rita, H., Richter, E., Valkonen, J.P.T. (2005). Responses of potato cultivars to the common scab pathogens, *Streptomyces scabies* and *S. turgidiscabies*. *Annals of Applied Biology*, 146, pp. 395–430.
3. Lees, A.K. and Hilton, A.J. (2003). Black dot (*Colletotrichum coccodes*): an increasingly important disease of potato. *Plant Pathology*, 52, pp. 3–12.
4. Simson, R., Tarlan, L., Loit, E., Eremeev, V. (2017). The effect of different pre-crops on *Rhizoctonia solani* complex in potato. *Agronomy Research*, 15(3), pp. 877–885.
5. Thangavel, T., Tegg, R.S., Wilson, C.R. (2015). Monitoring *Spongospora subterranea* development in potato roots reveals distinct infection patterns and enables efficient assessment of disease control methods. *PLoS ONE*, 10(9) pp. 1–18.
6. Van de Graff, P., Lees, A.K., Wale, S.J., Duncan, J.M. (2005). Effect of soil inoculum level and environmental factors on potato powdery scab caused by *Spongospora subterranea*. *Plant Pathology*, 54, pp. 22–28.



## Organiskās mulčas ietekme uz burkānu un biešu ražu un tās kvalitāti Influence of Organic Mulch on the Yield and Quality of Carrots and Beets

*Irina Sivicka, Ruta Briede*  
LLU Lauksaimniecības fakultāte

**Abstract.** The aim of the research was to explore the influence of organic mulch on the yield and quality of carrots (*Daucus carota* L.) and beets (*Beta vulgaris* f. *rubra* L.). The open field experiment was carried out in Jelgava district, Glūda civil parish, “Tutiķi”. Three types of organic mulch (straw, dried grass, peat, as well as the variant without mulch as control) were used in this research. Weeding and weed registration was done four times per growing period. Significant differences in the weed control effect among variants with different mulch materials ( $p < 0.05$ ) were established. Significant differences of the yield of carrots and beets were not observed depending on used organic mulch ( $p > 0.05$ ). It was observed, that the highest yield of carrots was in variant where peat mulch was used, but that of beets – in variant where straw mulch was used. Quality of carrots and beets did not differ significantly depending on the organic mulch variant used. Most of standard category carrots were obtained in the control variant, while beets – in the variants with straw and dried grass mulch.

**Key words:** peat, straw, dried grass, yield.

### Ievads

Burkāni (*Daucus carota* L.) un bietes (*Beta vulgaris* f. *rubra* L.) ir vieni no visvairāk atklātā laukā audzētajiem dārzeniem Latvijā. Tos audzē gan lielās platībās, gan mazdārziņos. Pēc Zemkopības Ministrijas datiem burkānu sējumu kopējās platības valstī bija: 2015. g. – 942 ha, 2016. g. – 1462 ha, 2017. g. – 1485 ha, bet biešu sējumu kopējās platības bija: 2015. g. – 1015 ha, 2016. g. – 1073 ha, 2017. g. – 735 ha. Kopējā raža pēdējo trīs gadu periodā burkāniem svārstījās no 25 līdz 43 tūkst. t, bet bietēm – no 16.7 līdz 42 tūkst. t<sup>1</sup>. Visā pasaulē un Latvijā aizvien lielāku vērību velta dažāda veida mulčas materiālu izmantošanas iespējām lauksaimniecībā, lai samazinātu mitruma zudumus augsnē, nezāļu izplatību un roku darba patēriņu ravēšanas laikā, palielinātu organiskās vielas saturu veģētācijas periodā utt. (Dvořák et al., 2011; Pupaliene et al., 2015; Kadera et al., 2017; Šterne u.c., 2017).

---

<sup>1</sup> Latvijas lauksaimniecība (2018). [https://www.zm.gov.lv/public/files/CMS\\_Static\\_Page\\_Doc/00/00/01/33/19/Gadazinojums.pdf](https://www.zm.gov.lv/public/files/CMS_Static_Page_Doc/00/00/01/33/19/Gadazinojums.pdf) – resurss aprakstīts 2018. g. 2. septembrī.

Latvijā trūkst zinātniski pamatotu pētījumu par organisko mulču pielietojumu dārzenkopībā. Darba mērķis bija noskaidrot dažādu organiskās mulčas materiālu ietekmi uz burkānu un biešu ražu un tās kvalitāti.

### **Materiāli un metodes**

Pētījums tika veikts 2016. gada vasarā. Izmēģinājumu ierīkoja Jelgavas novadā, Glūdas pagastā, kultūraugsnē. Audzēšanas apstākļi bija atbilstoši biešu un burkānu integrētās audzēšanas prasībām. Pētījumā iekļāva burkānu šķirni ‘Nantes 3’ un cilindrisko biešu šķirni ‘Cylindra’. Izmēģinājumā izmantotie mulčas varianti: 1. graudaugu salmi, 2. vītīnāta zāle, 3. neitralizēta kūdra, 4. kontrole – bez mulčas. Katru variantu ierīkoja četros atkārtojumos. Izmēģinājuma lauka kopplatība bija 56 m<sup>2</sup>. Bietes un burkānus sēja 23. maijā, kas ir vēlāk nekā ieteicams, jo nebija iespējams laicīgi sagatavot izmēģinājuma lauku. Veģetācijas periodā sējumus ravēja četras reizes, uzskaitot nezāles. Mulča tika klāta trīs reizes: 28. jūnijā, 12. jūlijā un 21. jūlijā. Kopējais mulčas slānis izmēģinājuma perioda beigās bija 6–10 cm. Ražu vāca 28. augustā, nosakot sakņu ražu, lapu un sakņu masas attiecības. Ražas kvalitāti noteica atbilstoši MK noteikumiem Nr. 663. “Prasības pārtikas kvalitātes shēmām, to ieviešanas, darbības, uzraudzības un kontroles kārtība”. Datus apstrādāja, izmantojot dispersijas analīzi.

### **Rezultāti un diskusija**

Nezāļu ierobežošanas efektivitāte atkarībā no organiskās mulčas materiāla bija būtiskas atšķirības ( $p < 0.05$ ) (1. tab.). Gan biešu, gan burkānu sējumos vislielākais nezāļu skaits visā veģetācijas periodā novērots kontroles variantā: vidēji 52.7 gab. m<sup>-2</sup> bietēm un 59.3 gab. m<sup>-2</sup> burkāniem. Vismazākais nezāļu skaits abiem kultūraugiem konstatēts variantā, kur kā mulču izmantoja vītīnāto zāli (vidēji 19.7 gab. m<sup>-2</sup> burkāniem un 21.0 gab. m<sup>-2</sup> bietēm). Salīdzinot ar kontroli, veģetācijas perioda otrajā pusē visos organiskās mulčas variantos nezāļu skaits samazinājās.

Veģetācijas periodā gan biešu, gan burkānu sējumos visos variantos no viengadīgajām nezālēm visplašāk sastopamā bija sīkziedu sīkgalvīte (*Galinsoga parviflora* Cav.), kas ir siltumprasīga suga. No daudzgadīgajām sugām ar dažādu īpatsvaru mulčas variantos dominēja lielā ceļteka (*Plantago major* L.), ložņu gundega (*Ranunculus repens* L.), ložņu vārpata (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), tīruma usne (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) un tīruma mīkstpiene (*Sonchus arvensis* L.). Kopumā abu kultūraugu lauciņos noteiktas 14 sugas: 6 īsmūža un 8 daudzgadīgo nezāļu sugas.

Burkāniem vislielākā vidējā raža konstatēta variantā ar kūdras mulču, savukārt bietēm – variantā, kur mulçai izmantoja salmus; viszemākie ražas rezultāti burkāniem novēroti kontroles variantā, bet bietēm – vītīnātās zāles mulčas variantā (2. tab.).

1. tabula

**Organiskās mulčas materiālu ietekme uz vidējo nezāļu skaitu  
biešu un burkānu sējumos, gab. m<sup>-2</sup>**

Mulčas materiāls	Uzskaites datums	Bietes		Burkāni	
		īsmūža nezāles	daudzgadīgās nezāles	īsmūža nezāles	daudzgadīgās nezāles
Salmi	07.07.	4.4	7.1	1.4	10.7
	13.07.	3.4	5.0	3.0	7.0
	28.07.	2.9	3.6	2.4	3.6
	14.08.	1.4	2.4	1.0	2.3
Vītināta zāle	07.07.	0.1	5.9	0.4	7.7
	13.07.	2.0	4.0	1.9	6.3
	28.07.	3.1	2.7	2.0	3.6
	14.08.	0.6	2.6	0.3	2.0
Kūdra	07.07.	0.1	7.6	0.1	10.6
	13.07.	2.6	9.7	2.3	10.9
	28.07.	3.9	6.1	4.3	8.3
	14.08.	3.7	4.1	2.6	4.4
Kontrolē	07.07.	2.1	10.9	1.4	11.1
	13.07.	4.6	9.1	1.7	16.6
	28.07.	5.9	5.6	6.3	11.3
	14.08.	3.7	10.9	4.4	6.4

Viena gada rezultāti liecināja, ka organiskās mulčas materiālu ietekme uz burkānu un biešu vidējo ražu nav būtiska ( $p>0.05$ ). Izmēģinājumā abu kultūraugu vidējā raža bija zemāka nekā šķirņu aprakstos minētā (bietēm 8–10 kg m<sup>-2</sup> un burkāniem 6–7 kg m<sup>-2</sup>), kas izskaidrojams ar vēlāku sējas laiku. Jāpiebilst, ka tikai salmu mulčā vidējā raža bietēm bija lielāka nekā burkāniem.

2. tabula

**Burkānu un biešu vidējā raža mulčas variantos, kg m<sup>-2</sup>**

Izmēģinājuma variants	Bietes	Burkāni
Graudaugu salmi	5.02	4.73
Vītināta zāle	4.37	4.58
Neitralizēta kūdra	4.92	5.19
Kontrolē	4.27	5.14

Abiem kultūraugiem visos variantos nestandarta produkcijas iznākums nepārsniedza 30%. Burkānu un biešu ražas kvalitātes rādītājus neietekmēja izmantotie mulčas materiāli ( $p>0.05$ ). Burkāniem vislielākā standarta kategorijas

raža konstatēta kontroles variantā (58 gab. m<sup>-2</sup>), bet bietēm – salmu un vītinātas zāles mulčas variantos (20 gab. m<sup>-2</sup>). Arī Lietuvā veiktajā pētījumā rezultāti bija līdzīgi (Pupaliene et al., 2015). Lapu un sakņu masas attiecība burkānu sējumos tikai kūdras mulčā bija 1:3, pārējos variantos – 1:2. Biešu sējumos salmu un vītinātas zāles mulčas variantos šī attiecība bija 1:5, bet kūdras un kontroles variantos – 1:3.

Kaut arī mulčas segums būtiski neietekmēja burkānu un biešu sakņu garumu ( $p > 0.05$ ), tomēr kūdras mulčas variantā burkānu saknes bija visgarākās (virs 20 cm), visīsākās tās bija kontroles variantā (līdz 12 cm). Biešu sējumos sakņu garums visos variantos bija izlīdzināts. Sējot burkānus un bietes maija beigās, ir iespējams novākt ne pārāk garas saknes, kas atvieglo ražas realizāciju.

Veģētācijas periodā no slimībām tikai biešu sējumos novēroja lapu sīkplankumainību (ieros. *Cercospora beticola*). Dažas burkānu un biešu saknes bija peļu sagrauztas, bet saistība ar mulčas variantiem netika konstatēta.

### Secinājumi

Viena gada rezultāti liecina, ka organiskā mulča pozitīvi ietekmē nezāļu ierobežošanu. Tomēr ir nepieciešams turpināt pētījumus par organiskās mulčas ietekmi arī uz sakņu dārzeņu ražu un tās kvalitāti.

Turpmākajos pētījumos lielāka uzmanība jāpievērš mulčas sadalīšanās pakāpes un slāņa biezuma ietekmei uz kvantitatīvajiem un kvalitatīvajiem rādītājiem.

### Literatūra

1. Dvořák, P., Hajslova, J., Hamouz, K., Kuchova, P. (2011). Effect of mulching materials on the soil temperature, soil water potential, number and weight of tubers of organic potatoes. In: *Proceedings of the 3rd Scientific Conference “Organic farming – a response to ecologic and environmental challenges”*, Prague, Czech Republic, November 14 – 15, pp. 53–57.
2. Kadera, M.A., Sengeb, M., Mojic, M.A., Itob, K. (2017). Recent advances in mulching materials and methods for modifying soil. *Soil and Tillage Research*, Vol. 168, pp. 155–166.
3. Pupaliene, R., Sinkevičienė, A., Jodaugienė, D., Bajorienė, K. (2015). Weed control by organic mulch in organic farming system. In: *Weed Biology and Control*. Aleksandras Stulginskis University, Kaunas, pp. 65–85.
4. Šterne, D., Cirša, E., Liepniece, M., Āboliņš, M. (2015). Nezāļu ierobežošanas pasākumi krūmmelleņu stādījumā. No: Zinātniski praktiskās konferences “*Līdzsvarota lauksaimniecība*” (19.–20. februāris) raksti. Jelgava, LLU, 163.–166. lpp.

## ‘Brencis’ – jaunākā ziemas kviešu šķirne Stendē ‘Brencis’ – the Newest Winter Wheat Variety Bred at Stende

*Vija Strazdiņa, Valentīna Fetere, Solveiga Maļeckā*  
AREI Stendes pētniecības centrs

**Abstract.** The task of Latvian wheat breeders is to create new varieties, suitable for the Baltic climatic conditions, high yielding, resistant to lodging and diseases, with grain quality appropriate for producers. The winter wheat (*Triticum aestivum*) variety ‘Brencis’ (‘Pamjati Fedina’/‘Pegassos’) was developed at Institute of Agricultural Resources and Economics Stende Research Centre (2001 to 2015) as a result of hybridization and repeated selection. Originators are Vija Strazdiņa, Valentīna Fetere and Maija Ceraukste. The variety is characterized with good winter hardiness (7–9 point), growing period 225 days (calculating from 1 January), and average yield 9.64 t ha<sup>-1</sup>. Grain quality is suitable for food production – protein content is 124 g kg<sup>-1</sup>, gluten content 250 g kg<sup>-1</sup>, *Zeleny* index 47.8, falling number 285 s. Average plant height of variety ‘Brencis’ is 87 cm, resistance to lodging is high (9 point), but resistance to main leaf diseases is moderate. The variety is registered in Latvian Catalogue of Plant Varieties from 2018.

**Key words:** winter wheat, variety, yield, grain quality.

### Ievads

Latvijas augu šķirņu katalogā ir reģistrētas četras Latvijā selekcionētās ziemas kviešu (*Triticum aestivum*) šķirnes: ‘Fredis’, ‘Edvins’, ‘Talsis’ un ‘Brencis’. Ziemas kvieši ‘Fredis’ un ‘Edvins’ ir agrīnas, līdz ar to izmantojamas par priekšaugu ziemas rapsim. Abas šķirnes ir reģistrētas arī Igaunijas un Lietuvas Augu šķirņu katalogos (Strazdiņa, 2010; 2012). Ziemas kvieši ‘Talsis’ ir reģistrēta Latvijas augu šķirņu katalogā no 2015. gada. Šķirne ir ļoti ziemcietīga, graudu ražas līmenis ir 9–10 t ha<sup>-1</sup>, graudi izmantojami pārtikā (Strazdiņa, Fetere, 2016; 2017). Visjaunākā ir Stendē izveidotā ziemas kviešu šķirne ‘Brencis’. Tā ir reģistrēta Latvijas augu šķirņu katalogā no 2018. gada. Raksta mērķis ir iepazīstināt Latvijas kviešu audzētājus ar ziemas kviešu šķirnes ‘Brencis’ saimnieciski lietderīgām īpašībām un raksturīgākajām morfoloģiskajām pazīmēm.

### Materiāli un metodes

Ziemas kviešu šķirnes ‘Brencis’ selekciju AREI Stendes Pētniecības centrā veica 2001.– 2015. gadam, pielietojot augu hibridizācijas metodi ar tai sekojošu elites augu izlasi. Vecākaugi bija vācu šķirne ‘Pegassos’ un Krievijā selekcionētā ziemas kviešu šķirne ‘Pamjati Fedina’. Lai noteiktu jaunās perspektīvās līnijas atšķirīgumu, viendabīgumu un stabilitāti (AVS), šķirni ‘Brencis’ iesēja

izmēģinājumos 2014. gada rudenī Igaunijā Viljandi augu šķirņu pārbaudes centrā (<http://pmk.agri.ee/viljandi/>).

Augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanu (SĪN) nodrošināja Latvijas Lauksaimniecības universitāte saskaņā ar Ministru kabineta 2012. gada 24. jūlija noteikumu Nr. 518 “Augu šķirnes saimniecisko īpašību novērtēšanas noteikumi” prasībām. Ziemas kviešu šķirne ‘Brencis’ tika izvērtēta laikā no 2015.–2017. gadam trīs atšķirīgos reģionos: MPS “Pēterlauki”, Jelgavas novads, LLU Zemkopības ZI, Aizkraukles novads un MPS “Pēterlauki” izmēģinājumu vietā “Višķi”.

Ziemas kviešu šķirni ‘Brencis’ papildus izvērtēšanai AREI Stendes PC sēklkopības augu sekā iesēja 2016. gada rudenī trīs dažādos sējas laikos (06.09., 19.09. un 25.09.) ar atšķirīgām izsējas normām (225, 380 un 450 dīgtspējīgas sēklas m<sup>-2</sup>). Izmēģinājuma vietas raksturojums: velēnu vāji podzolēta augsne, kuras granulometriskais sastāvs – smilšmāls, augiem viegli izmantojamā P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> saturs 161 mg kg<sup>-1</sup>, K<sub>2</sub>O saturs – 218 mg kg<sup>-1</sup>, trūdvielu saturs 1.9%, pH KCl 5.3–5.6. Priekšsāugs bija ziemas rapsis. Pamatmēslojumā rudenī laukā iestrādāts N:P:K 8-20-30 300 kg ha<sup>-1</sup>. Papildmēslojumā pavasarī pēc augu veģetācijas atjaunošanās augi saņēma N30+S7 300 kg ha<sup>-1</sup>, otro reizi 25.–30. AE – 150 kg ha<sup>-1</sup> N30 +S7. Augu veģetācijas laikā (47.–51. AE) lietots arī ārpussakņu mēslošanas līdzeklis ZOOM 2.0 L ha<sup>-1</sup>. Nezāļu ierobežošanai lietots herbicīds sējas gada rudenī, slimības ierobežotas ar fungicīdiem 25.–29. AE un 47.–51. AE, otrā apstrāde apvienota ar insekticīda smidzinājumu. No lauciņa novāktā graudu raža pārrēķināta pie 100% tīrības un 14% mitruma. Ražas datu apstrādei izmantota dispersijas analīze.

## Rezultāti un diskusija

AVS testa rezultāti apstiprina, ka ziemas kviešu šķirne ‘Brencis’ ir atšķirīga, viendabīga un stabila. Tā ir garstiebraina, ar garām, baltām, vidēji blīvām, ar nelielu vaska apsarmi, konusveida vārpām. Vārpas galos ir nelielas akotveida pārveidnes, graudu krāsa ir gaiša (balta). Cers ir pusstāvs vai daļēji stāvs, lapas plātni klāj stipra vaska apsarme (CPV/UPOV Report on technical examination. CPVO/UPOV Variety Descripton, Vilandi Variety Testing centre, 14 November 2016).

Saimniecisko īpašību novērtēšanas (SĪN) testa rezultāti apliecināja, ka vidējā graudu raža šķirnei ‘Brencis’ ir līdzvērtīga standartam ‘Skagen’ (1. tab.). Novērtējot graudu kvalitāti vidēji divos gados un trīs pārbaudes vietās, konstatēts, ka proteīna saturs, sedimentācijas vērtība, lipekļa saturs un tilpummasa bija nedaudz zemāki nekā standartam ‘Skagen’, bet rādītāji bija atbilstoši pārtikas graudu prasībām. Šķirnei 1000 graudu masa bija vidēji 53.5 g (1. tab.). Šķirne ir atzīta par ziemcietīgu (7–9 balles) un veldres izturīgu (9 balles). Tā ir vidēji agrīna, veģetācijas perioda garums 225 dienas. Tā ir par 5 dienām vēlīnāka nekā šķirne ‘Edvins’ (Strazdiņa, Fetere, 2017).

1. tabula

**Ziemas kviešu šķirņu graudu raža un kvalitāte Latvijā vidēji trīs pārbaudes vietās, 2015.- 2017. g.**  
(LLU Augu šķirņu SĪN laboratorijas dati)

Šķirne	Graudu raža, t ha <sup>-1</sup>	1000 graudu masa, g	Proteīna saturs, g kg <sup>-1</sup>	Lipekļa saturs, g kg <sup>-1</sup>	Zeleny index	Krišanas skaits, s
Skagen	9.39	53.4	138	278	55.7	284
Brencis	9.64	53.5	124	250	47.8	285

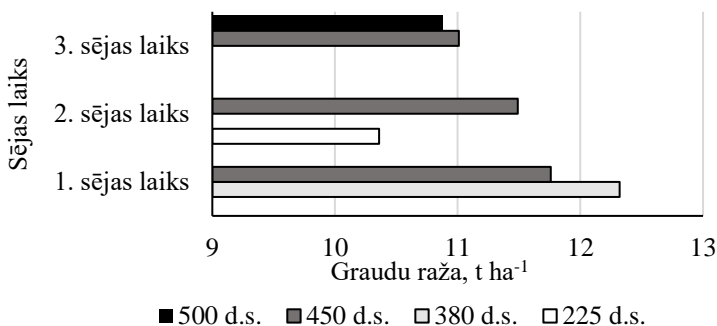
Šķirnei ‘Brencis’ augu garums sasniedza vidēji 87 cm, kas ir par 9–10 cm garāks, salīdzinot ar standartu ‘Skagen’ (2. tab.).

2. tabula

**Ziemas kviešu agronomiskās īpašības vidēji trīs pārbaudes vietās Latvijā, 2015.– 2017. g.**  
(LLU Augu šķirņu SĪN laboratorijas dati)

Šķirne	Augu garums, cm	Izturība pret veldri, ballēs (9–1)	Veģetācijas perioda garums, dienās	Ziemcietība, ballēs (9–1)
Skagen	78	7	225	9
Brencis	87	9	225	9

Tehnoloģisko izmēģinājumu rezultāti Stendē rāda, ka ziemas kviešu šķirnes ‘Brencis’ potenciālā ražība ir augsta (>12 t ha<sup>-1</sup>; Att.).



Att. Ziemas kviešu šķirnes ‘Brencis’ graudu raža AREI Stendes PC 2017. gadā.  
(RS<sub>0.05</sub> 1. sējas laiks=0.163; RS<sub>0.05</sub> 2. sējas laiks=0.127; RS<sub>0.05</sub> 3. sējas laiks=0.157;  
d.s. – dīgļspējīgas sēklas m<sup>-2</sup>).

Ziemas kvieši ‘Brencis’ labi cero un strauji ataug pavasarī pēc veģetācijas atjaunošanās. Ieteicamā izsējas norma ir 450 dīgtspējīgas sēklas m<sup>-2</sup>, bet, sējot septembra sākumā, un nodrošinot labi sagatavotu ar barības vielām bagātu augsni, izsējas normu var samazināt (380 – 400 dīgtspējīgas sēklas m<sup>-2</sup>). Sabiezināts sējums var radīt risku augu infekcijai ar sniega pelējumu (ier. *Microdochium nivale*) un līdz ar to ražas samazinājumam.

Šķirne nav izturīga pret cieto melnplauku (ier. *Tilletia caries*), tādēļ sējai jāizmanto tikai kodināti graudi. Šķirne ir vidēji izturīga (3–5 balles) pret postīgākajām kviešu slimībām (miltrasu (ier. *Blumeria graminis*), dzelteno (ier. *Puccinia striiformis*) un brūno (ier. *Puccinia recondita*) rūsu, lapu pelēkplankumainību (ier. *Zymoseptoria tritici*) un dzeltenplankumainību (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*)) – to ierobežošanai sējumā ir jālieto fungicīdi.

### Secinājumi

Ziemas kviešu šķirne ‘Brencis’ ir augstražīga, nodrošinot augu augšanai labvēlīgus apstākļus, iespējams iegūt 10–12 t ha<sup>-1</sup> graudu. Šķirne ir vidēji agrīna, ziemcieta un veldres izturīga. Vidēji izturīga (5 balles) pret postīgākajām kviešu slimībām.

Ieteicamā izsējas norma 450 dīgtspējīgas sēklas m<sup>-2</sup>. To ieteicams audzēt velēnu karbonātaugsnēs vai velēnu vāji podzolētās, trūdvielām bagātās smilšmāla un mālsmits augsnēs ar vāji skābu vai neitrālu reakciju (pH> 6.5–7.0).

Ieteicamās mēslojuma normas: N 150–170 kg ha<sup>-1</sup>; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 100 kg ha<sup>-1</sup>; K<sub>2</sub>O 120 kg ha<sup>-1</sup>. Ar slāpekļa mēslojumu bagātās augsnēs ieteicams lietot augu augšanas regulatorus.

### Literatūra

1. Strazdiņa, V. (2010). Kviešu selekcija Latvijā. *Saimnieks*, Nr. 1, 38.–39. lpp.
2. Strazdiņa, V. (2012). Ziemas kviešu šķirnes ‘Fredis’ raksturojums. No: Zinātniski praktiskās konferences “Zinātne Latvijas lauksaimniecības nākotnei: pārtika, lopbarība, šķiedra un enerģija” (23.–24. februāris) raksti. Jelgava, LLU, 110.–115. lpp.
3. Strazdiņa, V., Fetere, V. (2016). Jauna ziemas kviešu šķirne ‘Talsis’. *Agrotops*, Nr. 4., 30. lpp.
4. Strazdiņa, V., Fetere, V. (2017). Ziemas kviešu šķirņu graudu raža un kvalitāte 2016. *Agrotops*, Nr.10, 28.–29. lpp.
5. *CPV/UPOV Report on technical examination. CPVO/UPOV Variety Description* (2016). Vilandi Variety Testing centre. Agricultural Research centre, 14 November 2016.



## Dīgstošu pupu sēklu simbiotiskā gatavība The Symbiotic Readiness of Germinating Bean Seeds

*Alise Šenberga, Laila Dubova, Ina Alsīņa*  
LLU Lauksaimniecības fakultāte

**Abstract.** Often legume's inoculation with *Rhizobium* spp. does not result in the expected effect. It could be the result of early spring sowing, when the root zone temperature is too low. Experiment was conducted to evaluate germinating bean seed symbiotic readiness in different temperatures (4, 8, 12, 20 °C). Four cultivars of beans (*Vicia faba*) 'Lielplatone', 'Fuego', 'Bartek' and 'Karmazyn' were chosen. For seed inoculation, local rhizobia strain mix and commercial mycorrhiza fungi were chosen. Primary root weight was measured, the amount of flavonoids in the exudate were determined. Seed germination parameters and inoculum effect depended on the germination temperature. The highest results of primary root weight were achieved with inoculum containing both rhizobia and mycorrhiza fungi. Rhizobia and mycorrhiza combined seed inoculum is suggested, when there is a possible risk of low root zone temperature at the sowing time. Strong positive linear correlation between flavonoids' content in seed exudate and germination temperature was observed. Presence of mycorrhiza fungi preparation decreased flavonoids' concentration in seed exudate.

**Key words:** rhizobia, mycorrhiza, abiotic stress, flavonoids, *Vicia faba*.

### Ievads

Tauriņziežu sēklu apstrāde ar gumiņbaktērijām palielina ražas apjomu un/vai kvalitāti (Pawar et al., 2014). Novērots, ka lauksaimnieki mēdz sēt pupas ļoti agrā pavasarī, lai izvairītos no augsnes mitruma trūkuma (Balodis u. c., 2016). Pēc Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra datiem vidējā gaisa temperatūra martā ir -1 °C, aprīlī +5 °C, tādējādi pupas sākotnēji pakļautas zemai augsnes temperatūrai. Temperatūra zem 10 °C var negatīvi ietekmēt, bet 4 °C temperatūrā būtiski aizkavējas gumiņu veidošanās un slāpekļa saistīšana, pazeminot tauriņziežu ražu un tās kvalitāti (Воро́биев, 1998). Pētījumos ar pupām parādīts, ka sēklu dīgšana ir optimāla 15 °C, bet samazinās, ja temperatūra augsnē pazeminās zem 10 °C (Rowland, Gusta, 1977). Temperatūra ietekmē visus mikrobioloģiskos procesus auga rizosfērā, ieskaitot simbiozes veidošanos. Tauriņziežu sēklu apstrādei lieto arī dubultinokulāciju ar gumiņbaktērijām un mikorizas sēnēm, kas uzlabo auga apgādi ar ūdeni, barības vielām, nodrošinot blīvāku un veselīgāku sakņu sistēmu. Pierādīts, ka gumiņu veidošanās un slāpekļa saistīšanas spēja mikorizas klātbūtnē uzlabojas, savukārt auga sakņu kolonizācija ar mikorizas sēnēm uzlabojas gumiņbaktēriju klātbūtnē (Dash, Gupta, 2011).

Simbioze var veidoties, ja partneri savstarpēji mijiedarbojas. Šādas signālmolekulas ir sakņu izdalītie flavonoīdi (Xie et al., 1995). To sintēze un eksudācija atšķiras pākšaugu saknēs un sēklās (Maj et al., 2010). Augs izdala flavonoīdus, veidojot hemotropiskos signālus, lai sēņu hifas augtu uz sakņu pusi. Flavonoīdi ietekmē gumiņbaktēriju spēju izdzīvot rizosfērā, veidot gumiņus un nodrošināt baktēriju konkurētspēju (Maj et al., 2010).

Pētījuma mērķis – noteikt, ar kāda sastāva sēklu inokulācijas preparātu ir iespējams palielināt izturību pret zemu temperatūru un nodrošināt normālu sēklu dīgšanu un dīgstošu sēklu simbiotisko gatavību.

### **Materiāli un metodes**

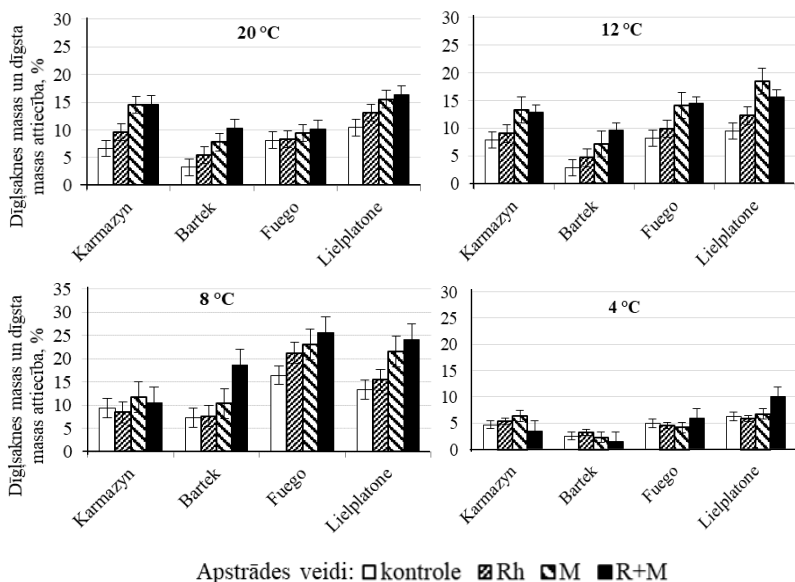
Sēklas tika dziedētas Petri platēs. Izmēģinājumā iekļautas četras pupu (*Vicia faba*) šķirnes: divas sīksēklu pupas – ‘Lielplatone’ un ‘Fuego’, un divas lielsēklu pupas – ‘Bartek’ un ‘Karmazyn’. Sēklas pirms inokulācijas sterilizētas (1 min 70% etanols, 5 min ACE). Gumiņbaktēriju suspensijā bija 10<sup>6</sup> baktēriju mililitrā. Sēklu apstrādes varianti: 1) gumiņbaktēriju celmu maisījums, ‘Rh’; 2) mikorizas sēni saturošs preparāts, ‘M’; 3) gumiņbaktēriju celmu maisījums kopā ar mikorizas sēni saturošo preparātu, ‘Rh + M’; 4) kontroles variants bez sēklu apstrādes, ‘kontrolē’. Katrā Petri platē ievietotas 10 sīksēklu pupu vai 5 lielsēklu pupu sēklas. Izmēģinājums veikts 4 atkārtojumos. Variantiem ‘M’ un ‘Rh+M’ izmantots Symbiom® firmas mikorizas sēņu preparāts. Sēklām Petri platēs pievienoti 20 mL destilēta ūdens vai baktēriju suspensija.

Sēklas dziedētas tumsā 4, 8, 12 un 20 °C temperatūrā. Pēc 4 dienām paņemts sēklu eksudāts bioķīmijas analizēm, pievienoti 10 mL destilēta ūdens. Eksudāta noņemšana atkārtota divas reizes nedēļā līdz eksperimenta beigām. Izmēģinājums ilga līdz visas sēklas bija uzdīgušas – 20 °C temperatūrā 6 dienas, 12 °C – 15; 8 °C – 30; 4°C – 40 dienas. Izmēģinājuma beigās noteikta atsevišķi katra dīgsta un dīglsaknes masa, aprēķināta to attiecība %. Flavonoīdi analizēti pēc Robaszkievicz et al. (2010) metodes. Flavonoīdu daudzums izteikts mg kvercetinā ekvivalentu (QE) mL<sup>-1</sup> šķīduma.

Datu matemātiskajā apstrādē izmantotas divu un trīs faktoru dispersijas analīzes (ANOVA). Rezultāti uzskatīti par būtiski atšķirīgiem, ja p<0.05. Kļūdu stabiņi parāda mazāko būtisko starpību (LSD).

### **Rezultāti un diskusija**

Dīglsaknes masas un visa dīgsta masas attiecība izvēlēta kā indikators sēklu dīgšanas aktivitātes raksturošanai, jo sakņu attīstība norāda ne tikai uz auga augšanas potenciālu, bet arī demonstrē mikroorganismu efektu (Fyson, Sprent, 1982). Mūsu pētījumā novērots, ka gumiņbaktēriju augšanas stimulējošais efekts samazinājās līdz ar temperatūras pazemināšanu (Att.). Zemākos dīglsaknes parametrus sēklām, kuras apstrādātas ar gumiņbaktēriju celmu maisījumu, pamatojoties uz literatūru (Fyson, Sprent, 1982), var skaidrot ar to, ka baktērijas patērē enerģiju, lai uzsāktu gumiņu veidošanu.



Apstrādes veidi: □ kontrolē ▨ Rh ▩ M ■ R+M  
 Att. Dīgsaknes un dīgsta masas attiecība (%) atkarībā no dīgšanas temperatūras, šķirnes un apstrādes varianta.

Gumiņbaktēriju aktivitāte būtiski samazinās, ja temperatūra ir zem 8 °C, kas, potenciāli samazina slāpekļa saiššanas aktivitāti un palēnina auga augšanu, veidojot zemākas kvantitātes un kvalitātes ražu (Prévost et al., 2003; Dash, Gupta, 2011). Izmēģinājumā sēklu inokulēšana tikai ar gumiņbaktērijiem ('Rh') nav pietiekoši efektīva, ja sēklas tiek sētas, kad sakņu zonas temperatūra nepārsniedz 4 °C. Baktērijas ir spējīgas izdzīvot 4 °C temperatūrā (Drouin et al., 2000), bet mikroorganismu aktivitāte palielinās, paaugstinot temperatūru. Tomēr, ja ar gumiņbaktērijiem apstrādātās sēklas tiek ilgstoši pakļautas zemei temperatūrai, tas var palielināt baktēriju lag-fāzi (vairošanās aizkavēšanās), tā samazinot gumiņbaktēriju šūnu skaitu, kam seko samazināts gumiņu skaits (Fyson, Sprent, 1982).

Mikorizas pievienošana gumiņbaktēriju preparātam var būtiski palielināt agrīno dīgsta attīstību. Šo mikroorganismu sinerģiskā attiecība dod pozitīvu ietekmi uz auga augšanu, tajā skaitā gumiņu veidošanos un auga apgādi ar barības vielām (Dash, Gupta, 2011). Flavonoīdu saturam sēklu eksudātos ir cieša lineāra korelācija ( $R^2=0.93$ ) ar diedzēšanas temperatūrām. Simbiontu lietošana flavonoīdu saturu eksudātos samazināja, lielāka ietekme bija mikorizas sēņu preparātam. Salīdzinot ar kontroli, variantos ar mikorizas sēnēm flavonoīdu saturs vidēji samazinājās par 23.5%, bet dubultinokulācijas variantos par 18.9%, diedzējot sēklas 12 °C temperatūrā. Mazākas atšķirības konstatētas 4 °C temperatūrā, attiecīgi 4 un 9%.

## Secinājumi

Pupu sēkļu dīgšana būtiski atkarīga no izmantotās šķirnes un sakņu zonas temperatūras. Lielsēkļu pupām nepieciešama augstāka temperatūra, salīdzinot ar sīksēkļu pupām. Pārsvārā lielākais augšanu stimulējošais efekts novērots variantos ar gumiņbaktēriju un mikorizas kombināciju. Var secināt, ka sēkļu inokulēšanu ar gumiņbaktērijiem būtu jāpapildina ar mikorizas sēņu preparātu, īpaši, kad sēklas tiek sētas, kamēr augsne vēl nav sasniegusi optimālo temperatūru.

## Literatūra

1. Balodis, R., Gaile, Z., Kreita, D., Litke, L. (2016). Dažādu agrotehnisko elementu ietekme uz lauka pupu ražu. No: Zinātniski praktiskās konferences “Līdzsvarota lauksaimniecība” (25.–26. 02.) raksti. Jelgava, LLU, 8.–12. lpp.
2. Dash, S., Gupta, N. (2011). Microbial bioinoculants and their role in plant growth and development. *Int. J. Biotechnol. Mol. Biol. Res.*, 2, pp. 232–251.
3. Drouin, P., Prevost, D., Antoun, H. (2000). Physiological adaptation to low temperatures of strains of *Rhizobium leguminosarum* bv. *viciae* associated with *Lathyrus* spp. *FEMS Microbiol. Ecol.*, 32, pp. 111–120.
4. Fyson, A., Sprent, J.I. (1982). The Development of primary root nodules on *Vicia faba* L. grown at two temperatures. *Ann. Bot.*, 50, pp. 681–692.
5. Maj, D., Wielbo, J., Marek-Kozaczuk, M., Skorupska, A. (2010). Response to flavonoids as a factor influencing competitiveness and symbiotic activity of *Rhizobium leguminosarum*. *Microbiol. Res.*, 165, pp. 50–60.
6. Pawar, V., Pawar, P.R., Bhosale, A.M., Chavan, S.V. (2014). Effect of *Rhizobium* on Seed Germination and Growth of Plants. *Journal of Academia and Industrial Research*, 3, pp. 84–88.
7. Prévost, D., Drouin, P., Laberge, S., Bertrand, A., Cloutier, J., Lévesque, G. (2003). Cold-adapted rhizobia for nitrogen fixation in temperate regions. *Can. J. Bot.*, 81, pp. 1153–1161.
8. Robaszkiewicz, A., Bartosz, G., Ławrynowicz, M., Soszyński, M. (2010). The Role of Polyphenols,  $\beta$ -Carotene, and Lycopene in the Antioxidative Action of the Extracts of Dried, Edible Mushrooms, *J. Nutr. Metab.*, Article ID 173274, 9 p.
9. Rowland, G.G., Gusta, V. (1977). Effects of soaking, seed moisture content, temperature, and seed leakage on germination of faba bean (*Vicia faba*) and peas (*Pisum sativum*). *Can. J. Plant Sci.*, 57, pp. 400–406.
10. Xie, Z.C., Staehelin, H., Vierheilig, A., Wiemken, S., Jabbouri, W.J., Broughton, R., Vogeli-Lange, T. (1995). Rhizobial nodulation factors stimulate mycorrhizal colonization of nodulating and nonnodulating soybeans. *Plant Physiol.*, 108, pp. 1519–1525.
11. Воробьев, В.А. (1998). *Симбиотическая азотфиксация и температура*. Наука: Сиб. предприятие, Новосибирск, 125 с.

## ***Neofabraea* spp. sēņu morfoloģiskās īpatnības** **Morphological Characterization of *Neofabraea* spp. Fungi**

***Kristīne Vēvere, Inga Moročko-Bičevska***  
LLU Dārzkopības institūts

**Abstract.** The research on morphological characters of *Neofabraea* spp. fungi was carried out in the Unit of Plant Pathology and Entomology, Institute of Horticulture in 2016–2018. Isolates of the genus *Neofabraea*, after grouping into morphological groups, overlapped within the same species, but isolates that vary within one species were possible to divide into different criteria groups. Based on morphological characterization of the fungal isolates obtained from damaged fruits with bull's eye rot symptoms, it was concluded that fruit rot in the studied storages is caused by *N. perennans* and *N. alba*; however, most of the isolates were morphologically indistinguishable and varied between *N. alba*, *N. perennans* and *N. malicorticis*, therefore further molecular identification is required.

**Key words:** *Neofabraea*, bull's eye rot.

### **Ievads**

Augļu koku audzētāji saskaras ar zaudējumiem, ko rada augļu bojāšanās audzēšanas un uzglabāšanas laikā. Daudzviet pasaulē augļu glabātavās izplatītākās ābolu un bumbieru slimības ir pelēkā puve (ier. *Botrytis cinerea* Pers.), zilais pelējums (ier. *Penicillium* spp.), augļu parastā puve (ier. *Monilinia* spp.), *Sphaeropsis* puve (ier. *Sphaeropsis pyripitrescens* C.L. Xiao & J.D. Rogers), *Phacidiopycnis* puve (ier. *Phacidiopycnis pyri* (Fuckel) Weindlm.) un vēršacs puve (ier. *Neofabraea* spp.).

Pētījumos par *Neofabraea* ģints sugām secināts, ka ābelēm un bumbierēm patogēnas ir vairākas sugas, no kurām izplatītākās ir *N. alba* (E.J. Guthrie) Verkley, *N. perennans* Kienholz, *N. malicorticis* (Cordley) H.S. Jacks. un *N. kienholzii* (Seifert, Spotts & Lévesque) Spotts, Lévesque & Seifert.

Pēdējos gados Latvijā ābolu glabāšanās laikā ir pieaudzis *Neofabraea* spp. ierosinātās vēršacs puves bojājumu skaits (0.33–50.88%) (Grantina-Ievina, 2015), salīdzinot ar citām slimībām. Iepriekš veiktajos pētījumos novērotās sugas mūsu teritorijā ir *N. alba* un *N. malicorticis* (Grantina-Ievina, 2015). Pētījuma mērķis bija raksturot un identificēt *Neofabraea* ģints sēņu izolātus, kuri ir izdalīti no vēršacs puves uz ābeļu un bumbieru augļiem.

### **Materiāli un metodes**

*Neofabraea* spp. sēņu izpēte veikta Dārzkopības institūta (DI) Augu patoloģijas un entomoloģijas nodaļā no 2016. līdz 2018. gadam. Sēņu koloniju morfoloģiskās pazīmes novērtētas uz kartupeļu dekstrozes agara (PDA) un auzu

pārslu agara (OMA) barotnēm, aptuveni pēc 30 dienu inkubācijas. Izolātiem inkubācijas periodā nodrošināta temperatūra  $+22\pm 1$  °C. Raksturota koloniju krāsa, barotnes krāsošanās, micēlija veids, koloniju malas, forma un diametrs (mm). Novērots, vai barotnē veidojas konidiālā sporulācija un teleomorfā stadija. Sporām mērīts platums un garums ( $\mu\text{m}$ ) (Spotts et al., 2009; Vico et al., 2016).

DI laboratorijā iegūtie izolāti morfoloģiski identificēti, sagrupējot pazīmes grupās un salīdzinot ar izolātiem no starptautiski akreditētas mikroorganismu kolekcijas CBS-KNAW (turpmāk tekstā CBS) Nīderlandē, kas pētījumā tika pieņemti kā references izolāti. Izolāti izdalīti no vēršacs puves bojājumu vietām uz augļiem. No augļiem ņemta vieta starp veselo un puvušo daļu, kas sterilizēta 30–60 s 1.25% nātrija hipohlorīda šķīdumā un pēc tam uzlikta uz PDA barotnes, no kuras iegūta tīrkultūra.

## Rezultāti un diskusija

No augļu glabātāvās esošiem augļiem, uz kuriem novēroti vēršacs puves bojājumi, iegūti sēņu izolāti ( $n=45$ ). Iegūtie iespējamie *Neofabraea* spp. izolāti morfoloģiski salīdzināti ar CBS izolātiem, kas atbilst *N. alba*, *N. perennans*, *N. malicorticis* un *N. kienholzii* sugām.

Visi sēņu izolāti pēc micēlija krāsas iedalīti četrās grupās: brūngani pelēki, tumši pelēki (vietām balti), pelēcīgi balti ar rozīgu nokrāsu, un pelēcīgi balti (bez nokrāsas). No references izolātiem *N. alba* un *N. malicorticis* koloniju micēliju krāsas sugas ietvaros iedalījās divās grupās: brūngani pelēka un pelēcīgi balta ar rozīgu nokrāsu. Pēc micēliju krāsas, salīdzinot ar CBS izolātiem, 34 no izolātiem atbilst *N. alba* vai *N. malicorticis* sugai. *N. perennans* CBS izolātu micēliju krāsas ar dažādām niansēm atšķīrās no *N. alba* un *N. malicorticis*, sugas ietvaros iedaloties divās grupās: tumši pelēka, vietām balta un pelēcīgi balta. CBS *N. kienholzii* izolāts pēc micēlija krāsas bija līdzīgs vienam no *N. perennans* izolātiem – pelēcīgi baltā krāsā. Vienpadsmit no vēršacs puves izdalītiem izolātiem ietilpa šajās kategorijās.

Visi izolāti sagrupēti četrās grupās atkarībā no barotnes krāsošanās: nekrāso, krāsojas gaiši brūna (dzeltenīgi brūna), zaļganīgi dzeltena un dzeltenīga. Lielākā daļa sēņu izolātu barotni iekrāsoja zaļganīgi dzeltenu, kas atbilst *N. perennans*. Seši no jauniegūtajiem izolātiem barotni iekrāsoja dzeltenīgu, līdzīgi kā viens no *N. alba* references izolātiem.

Sēņu izolāti tika sagrupēti trīs grupās pēc kolonijas krokošanās: nekrokojas, krokojas tikai kolonijas malās un krokojas jau no kolonijas vidusdaļas. No references izolātiem micēlija krokojums sākot no kolonijas vidus tika novērots visiem *N. perennans*, *N. kienholzii* un vienam no *N. alba* izolātiem. Šajā grupā tika iekļauti 33 no jauniegūtajiem sēņu izolātiem. Vienam no *N. alba* izolātiem tika novērots, ka krokojas tikai kolonijas malas, šāda īpatnība bija arī astoņiem no augļu puves izdalītajiem izolātiem.

Visiem *Neofabraea* spp. bija iegremdēts micēlijs, ar minimālu gaisa micēliju kolonijas centrā. Literatūras avotos *Neofabraea* spp. sēnēm micēlijs tiek

aprašts kā klājenisks (Volkova, Juhņeviča-Radenkova, 2015), kas atbilst CBS un jauno izolātu raksturojumam arī šajā pētījumā.

Kā viena no raksturojošām pazīmēm bija koloniju malas: līdzenas vai nelīdzenas, veidojot sektorus. Līdzenas malas bija vienam CBS *N. alba* un *N. malicorticis* izolātam, un visiem *N. perennans* izolātiem. Sektorus veidoja lielākā daļa no *N. alba* izolātiem, kā arī *N. malicorticis* un *N. kienholzii*. Pirmajā grupā (līdzenas malas) ietilpa lielākā daļa no jauniegūtajiem izolātiem (n=23).

Sēņu koloniju augšanas ātrumu noteica, mērot koloniju diametru. Secināts, ka *Neofabraea* spp. atšķiras ar augšanas ātrumiem un vairākums *N. perennans* izolāti ir lēnāk augoši nekā *N. kienholzii*, *N. alba* un *N. malicorticis*. Pēc koloniju augšanas ātruma 22 no jauniegūtajiem sēņu izolātiem bija lēni augoši un to diametrs nepārsniedza 36 mm. Otra lēnāk augošā suga bija *N. kienholzii*, kurai līdzīgi bija deviņi no jauniegūtajiem izolātiem. Arī iepriekš veiktos pētījumos, secināts, ka *Neofabraea* spp. ir lēni augošas un Petrī platē parasti aizņem tikai 30–40% no barotnes (Volkova, Juhņeviča-Radenkova, 2015), kas atbilst arī jauniegūto izolātu lēnajai augšanai.

Veicot sēņu morfoloģisku raksturošanu, būtiska pazīme ir sporulācija. Teleomorfā sporulācija izolātiem netika novērota. Konidiālās sporulācijas raksturošanai izdalītas trīs grupas: ir novērota sporulācija, nav sporulācijas un minimāla sporulācija vecākām kolonijām (vismaz divi mēneši). Nevienam no references izolātiem konidiālā sporulācija mēnesi vecām kolonijām netika novērota. Diviem no *N. perennans* un vienam *N. malicorticis* izolātam pēc vismaz divu mēnešu inkubācijas novērota minimāla sporulācija. Diviem no jauniegūtajiem izolātiem mēnesi pēc uzsēšanas novērota sporulācija (mikrokonīdijas), bet vēl diviem konstatēta sporulācija uz vecākām kolonijām. Lielākai daļai izolātu (n=41) konidiālā sporulācija netika novērota. Izolātiem, kuriem novērota sporulācija, mikrokonīdijas ļoti variēja gan pēc izmēra, gan formas, tādēļ to morfoloģiska raksturošana nebija iespējama.

Amerikas Savienotajās Valstīs raksturotajām *Neofabraea* spp. mikrokonīdijas *N. kienholzii* izolātiem garumā variēja no 2.5 μm līdz pat 6.5 μm un platumā 1.5–2.5 μm, *N. malicorticis* mikrokonīdijas bija 5–8×1–1.5 μm, bet *N. perennans* mikrokonīdijas 6–10×1.5–3 μm (Spotts et al., 2009). Šāda mikrokonīdiju daudzveidība tika novērota arī šajā izmēģinājumā, kas apstiprina sarežģīto morfoloģisko raksturošanu pēc sporu dimensijām. Serbijas zinātnieki *N. perennans* makrokonīdijas raksturojuši kā taisnas vai nedaudz izliektas un *N. malicorticis* makrokonīdijas kā izliektas vai komata formā, bet secinājuši, ka sugas ietvaros konīdiju atšķirības ir lielas un *Neofabraea* spp. savā starpā ir viegli sajaukt (Vico et al., 2016).

Provizoriski pēc morfoloģiskajām īpatnībām, ņemot vērā vairāku kritēriju atbilstību kādai no CBS izolātu sugām, identificēti jauniegūtie sēņu izolāti. No šiem izolātiem 27% identificēti kā *N. perennans* un 11% kā *N. alba*. Tomēr lielāko daļu no izolātiem (62%) nebija iespējams identificēt sugas līmenī, jo pazīmes dalījās starp *N. alba*, *N. perennans* un *N. malicorticis*.

## Secinājumi

*Neofabraea* ģints sugas pēc iedalīšanas morfoloģisko īpašību grupās savā starpā pārklājas, bet vienas sugas ietvaros izolāti var atšķirties un tikt iedalīti dažādās kritēriju grupās.

Morfoloģiski raksturojot sēņu izolātus, kas iegūti no vēršacs puves bojātiem augļiem, secināts, ka analizētajās augļu glabātavās puve izraisa *N. perennans* un *N. alba*, bet lielākā daļa (n=28) no izolātiem pēc morfoloģiskām pazīmēm svārstās starp *N. alba*, *N. perennans* un *N. malicorticis*, tādēļ papildus jāveic molekulārā identifikācija.

**Pateicība.** Pētījuma rezultāti, iegūti Valsts pētījumu programmas AgroBioRes Projekta Nr. 2 “Augļaugu ilgtspējīgu audzēšanu ietekmējošie bioloģiskie procesi un ražošanas blakusproduktu pielietojuma paplašināšana” (AUGĻI) ietvaros.

## Literatūra

1. Grantina-Ievina, L. (2015). Fungi causing storage rot of apple fruit in integrated pest management system and their sensitivity to fungicides. *Rural Sustainability Research*, Vol. 34, No. 329, pp. 1–11.
2. Spotts, R.A., Seifert, K.A., Wallis, K.M., Sugar, D., Xiao, C.L., Serdani, M., Henriguez, J.L. (2009). Description of *Cryptosporiopsis kienholzii* and species profiles of *Neofabraea* in major pome fruit growing districts in the Pacific Northwest USA. *Mycological Research*, Vol. 113, Issue 11, pp. 1301–1311.
3. Vico, I., Duduk, N., Vasic, M., Zebeljan, A., Radivojevič, D. (2016). Bull's eye rot of apple fruit caused by *Neofabraea alba*. In: *ISHS Acta Horticulturae, III Balkan Symposium on Fruit Growing*, Belgrade, Serbia, August 25. Milatovic, D., Milivojevic, J., Nikolic, D. (eds) Vol. 2, pp. 733–738.
4. Volkova, J., Juhņeviča-Radenkova, K. (2015). Ābolu rūgtā puve – dažādi ierosinātāji, divas dažādas slimības. No: Zinātniski praktiskās konferences “Līdzsvarota lauksaimniecība” raksti (19.–20. febr.). Jelgava, LLU, 149.–152. lpp.



## Hronika

### Ieskats Latvijas lauksaimniecības zinātnes vēsturē: laukkopība, dārzkopība, lopkopība An Insight into the History of Agricultural Science in Latvia: Arable Farming, Horticulture, Animal Husbandry

*Sanita Zute, Zaiga Vīcupe*

LLU AREI Stendes pētniecības centrs

**Abstract.** In honour of the centenary of Latvia, the National Library of Latvia issued the National Encyclopaedia (NE). One of the sections of NE is devoted to agricultural science. Due to the limited volume of the encyclopaedia, published material does not mention many significant agricultural science events, and personalities, which have made significant contributions to the development of agricultural science. This article is an expanded version of the topic about agricultural science in Latvia included in NE. Nowadays, it is also useful to remember the path of development of agricultural science, which at all times was closely linked with agricultural education. In this article, special attention is devoted to science in the fields of arable farming, horticulture and animal husbandry from the beginnings to the present day.

**Key words:** agricultural science, history, arable farming, horticulture, animal husbandry.

#### Ievads

Lauksaimniecības zinātne aptver ļoti plašu pētījumu loku no augsnes izpētes, zemes resursu izmantošanas, mēslošanas, augsnes apstrādes, kultūraugu selekcijas, agrotehnikas, augu aizsardzības, dārzkopības, ražas izvērtēšanas un saglabāšanas līdz mājdzīvnieku selekcijai, audzēšanai, ēdināšanai un vēl citiem nozarei svarīgiem procesiem. Sagaidot Latvijas simtgadi, Latvijas Nacionālā bibliotēka izdeva Latvijas Nacionālo Enciklopēdiju, kurā viena no sadaļām veltīta lauksaimniecības zinātnei. Diemžēl enciklopēdijas ierobežotā apjoma dēļ nācās atteikties no daudzu nozīmīgu, lauksaimniecības zinātnes vēsturē svarīgu notikumu un ievērojamu personību pieminēšanas. Atzīmējot lauksaimniecības izglītības simt piecdesmit piekto gadskārtu Latvijas teritorijā, ir lietderīgi atcerēties arī lauksaimniecības zinātnes attīstības ceļu, kas visos laikos bijis cieši saistīts ar izglītību. Šajā rakstā īpaša vērība veltīta laukkopības, dārzkopības un lopkopības virzieniem, kuru pirmsākumi sniedzas tālu pirms Latvijas valsts dibināšanas.

## **Lauksaimniecības zinātne līdz 1919. gadam**

Vēstures liecības norāda, ka par lauksaimniecības uzlabošanu Latvijas teritorijā publikācijās apkopota informācija jau no 17. gs. Par pirmo iespaiddarbu uzskata S. Guberta rakstu par Vidzemes augšņu auglību (1645., Rīgā). Jau 18.–19. gadsimtā Eiropā labu lauksaimniecības izglītību guvuši lauksaimnieki uzsāka aktivitātes Baltijas muižās, rosinot arī mērķtiecīgu eksperimentu veikšanu. Vēstures liecībās minēts, ka jau 1838. gadā Priekuļu Kroņmuižā iekārtoja kultūraugu šķirņu izmēģinājumus. Strauja lauksaimniecības zinātnes attīstība sākās pēc 1862. gada, kad nodibināja Rīgas Politehnikumu, kurā 1863. g. izveidoja Lauksaimniecības un Mehānikas nodaļu. V. fon Knīrims un G. Tomss sastādīja pirmās augšņu kartes. Pētermuižā (1877.) ierīkoja pirmo pētījumu saimniecību, kurā veica pētījumus agroķīmijā, kā arī augsnes un augu slimību zinātnēs. Jelgavas Lauksaimnieku biedrība organizēja Bērmuižas izmēģinājumu saimniecību (1900., vada J. Bergs). 1899. gadā nodibināta Ķeizariskās Krievijas Dārzkopības biedrības Rīgas nodaļa, kura 1905. gadā izveidoja dārzus apmācībai un izmēģinājumiem Bulduros, bet no 1910. g. darbību uzsāka dārzkopības skola.

Līdz Pirmajam pasaules karam Rīgas Politehniskā institūta vai vietējo lauksaimniecības organizāciju paspārnē darbojās 9 lauksaimniecības izmēģinājumu iestādes. Lauksaimniecības Centrālbiedrība Priekuļos dibināja Baltijas Lauksaimniecības mašīnu un rīku izmēģināšanas staciju (1911., vada V. Skubiņš). No 1913. gada kaitīgo organismu pētīšanu un apkarošanas paņēmieni izstrādi veica Baltijas Kultūraugu kaitēkļu apkarošanas stacijā Priekuļos (vada J. Bickis), un Cēsu izmēģinājumu stacijā (vada J. Lūke) veic lauku izmēģinājumus.

### **1919.–1940.**

Pirmajā pasaules karā daļa izmēģinājumu saimniecību tika nopostītas un mērķtiecīga eksperimentālā bāze atjaunojās pēc Agrārās reformas un Valsts zemes fonda izveides (1920.). 1923. gadā pētījumus lauksaimniecībā veica Latvijas Universitātes Lauksaimniecības fakultātē, bet izmēģinājumu un praktisko darbu – fermās: Rāmavā (vada prof. P. Lejiņš) un Vecaucē (vada prof. J. Bergs), četrās LR ZM Lauksaimniecības departamenta izmēģinājumu stacijās – Stendes sēklkopības un selekcijas stacijā (1922., vada J. Lielmanis), Jaunpētermuižas purvu un pļavu kultūru izmēģinājumu stacijā (dibināta 1912., atjaunota 1921., vada P. Konrāds), Snēpeles lauksaimniecības izmēģinājumu stacijā (1923.), Preiļu lauksaimniecības izmēģinājumu stacijā (1923.). Latvijas Lauksaimnieku centrālbiedrības pārziņā bija Priekuļu lauksaimniecības MIS (no 1921. vada A. Lepiks), Zemkopības (Priekuļu) izmēģinājumu un selekcijas stacija (no 1923., vada E. Eglītis), Augu aizsardzības institūts (1922., vada M. Eglītis) ar nodaļām Cēsu, Bauskas, Ludzas un Talsu apriņķī, Mežotnes izmēģinājumu un selekcijas stacija (1924.), Vidusmuižas laukkopības izmēģinājumus stacija (1922., no 1930. Ošupes lauksaimniecības izmēģinājumu stacija), Pūres dārzkopības izmēģinājumu stacija (1930., vada P. Gailītis).

20–30.-tie gadi bija izaugsmes laiks lauksaimniecības kultūraugu selekcijā un agrotehnikā (J. Lūke, E. Eglītis, Ē. Knappe Priekuļos, J. Lielmanis, J. Garbars, E. Bērziņš Stendē u.c.), augsnes auglības, tajā esošo barības vielu novērtēšanā (P. Kulitāns, H. Lācis LU), mēslojuma efektivitātes, laukaugu mēslošanas pētījumos (K. Bambergas, J. Vārsbergs, P. Dermanis LU), purva augšņu nosusināšanā un izmantošanā (P. Konrāds Pēterniekos), augšņu klasifikācijā (J. Vītiņš), mājdzīvnieku selekcijā un produktivitātes pētījumos (P. Lejiņš, A. Silmalis LU, Rāmavā), dzīvnieku ēdināšanā (A. Bušmanis LU), piensaimniecībā (F. Neilands, P. Lejiņš LU), cūkkopībā (A. Silmalis) un biškopībā (P. Grīnups, P. Rizga Vecaucē).

Dažas no šajā periodā izdotajām oriģinālgrāmatām: Īpatnējā augkopība (1921.–1923., 1926., J. Bergs), Zemes mācība (1922., J. Vītiņš), Laukkopība (1924.–1925., J. Bergs), Augu slimību noteicējs (1928., M. Eglītis), Lauksaimniecības analīzes (1930.–1931., P. Kulitāns, K. Krūmiņš, K. Bambergas), Augkopība (1938., J. Lielmanis), Laukkopība (1939., J. Apsītis). **1940.–1990.**

Otrā pasaules kara laikā un pēc tā zinātnieku skaits ievērojami samazinājās padomju varas organizētās cilvēku deportācijas un bēgļu kustības dēļ kara beigās. 1946. gadā nodibināja LPSR Zinātņu akadēmiju (prezidents prof. P. Lejiņš) un akadēmija lauksaimniecības zinātnes vajadzībām izveidoja Augsnes zinību un zemkopības institūtu, Zootehnikas un zoohigiēnas institūtu, Purvu (vēlāk Meliorācijas) institūtu. Pētījumu tēmas ietekmēja politiskais pasūtījums (kukurūzas, koksagīza audzēšana u.c.), radās arī aizliegtās tēmas. 1948. gadā politiski aizliedza klasisko ģenētiku, dogmatiski ieviesa zemkopības zālaugu sistēmas, kukurūzu u.c. laukaugus. Šo uzskatu kritikai sekoja represijas, kurās cieta J. Lielmanis, J. Apsītis, J. Lucāns u.c. zinātnieki.

Padomju periodā mazāk uzmanības veltīja fundamentāliem, vairāk –praktiski pielietojamiem pētījumiem ražošanas intensifikācijai lielsaimniecību sistēmās (kollektīvās saimniecības, lielfermas, lauku masīvi u.t.t).

**Laukkopības** jomā 60.–80. gados strādāja Latvijas Lauksaimniecības akadēmija un Latvijas Zemkopības zinātniski pētnieciskais institūts (ZZPI), kura pārraudzībā bija 8 selekcijas un izmēģinājumu stacijas, 2 izmēģinājumu saimniecības un atbalsta punkti dažādos Latvijas rajonos. Pētījumus veica arī ZA Mikrobioloģijas institūts, Republikāniskā Agroķīmijas laboratorija, LZA Bioloģijas institūts, Vissavienības Augu aizsardzības ZPI Baltijas filiāle. Šim periodam raksturīgi pētījumi par zemes ekonomisko vērtību, augu sekām, augsnes mēslošanu, kaļķošanu (J. Vītiņš, P. Kulitāns, K. Krūmiņš, J. Gaross, J. Rubenis LLA, A. Zemītis, V. Osmanis, A. Lejiņš ZZPI, S. Čudars Stendē, V. Miķelsons Priekuļos), augsnes apstrādi (S. Pogodins, R. Kroģere, LLA, A. Riekstiņš ZZPI, Ē. Metzāls, Stendē), augsnes mikrobioloģiju (A. Kalniņš, V. Klāsens, V. Šteinberga (Jansone), LPSR ZA Mikrobioloģijas institūts, LLA), augsnes auglību un kartēšanu, izstrādāta informatīvā sistēma “Augsne – raža” (K. Bambergas, K. Brīvkalns, LLA, ZZPI, P. Bārbals Republikāniskā Agroķīmijas laboratorija), veica barības elementu diagnostiku (J. Peive LLA,

ZZPI, G. Riņķis, LPSR ZA Augsnes zinību un zemkopības institūta Analītiskās ķīmijas laboratorija, vēlāk LZA Bioloģijas institūta Augsnes bioķīmijas un mikroelementu laboratorija, G. Štobe, L. Reinfelde, A. Beināre, Republikāniskā Agroķīmijas laboratorija, vēlāk zinātniskās ražošanas apvienība “Ražība”), tika veikta laukaugu selekcija (J. Lielmanis, J. Lucāns, P. Pommers, P. Bērziņš ZZPI, E. Pētersons, R. Sniedze, J. Lindemanis, V. Gaujers, I. Holms, M. Gaiķe Priekuļos, N. Konrāds I. Belicka, R. Kude Stendē), tika organizēti laukaugu kultūraugu audzēšanas pētījumi (L. Jurševskis, I. Holms, P. Freimanis, V. Tērauds LLA, A. Antonijs, A. Runce, P. Pommers ZZPI), pētīja kaitīgos organismus un to ierobežošanu – nezāles (A. Rasiņš, V. Gurskis, V. Tumans Vissavienības Augu aizsardzības ZPI Baltijas filiālē, A. Lejiņš, G. Bērziņa ZZPI, S. Pogodins, J. Tomsons LLA), augsnes faunu, t.sk. nematodes (V. Eglītis, Dz. Kaktiņa, A. Kalnozols (ZZPI), laukaugu slimības, t.sk., vīrusslimības (L. Pētersons, U. Miglavs LLA, M. Mičene Vissavienības Augu aizsardzības ZPI Baltijas filiālē, J. Šķipsna, I. Celma Stendē, M. Oša Priekuļos u.c.), kaitēkļus (A. Priedītis, LLA, R. Ciniņis Vissavienības Augu aizsardzības ZPI Baltijas filiālē, J. Cinovskis (LPSR ZA Bioloģijas institūtā)).

**Dārkopības** pētījumus veica Pūres izmēģinājumu stacijā, kas piecdesmitajos gados bija Bioloģijas institūta pakļautībā, un tās atbalsta punktos Jūrmalā, Sabīlē un Dvietē. Bioloģijas institūta zinātnieki pētīja ābeļu un plūmju apputeksnēšanās problēmas, augšanas regulatoru lietošanu augļu dārzos (A. Spolītis, E. Pētersons), veica ābeļu selekciju (J. Taranova), ekspedīcijās pa Latviju izdalīja ziemcietīgākās augļu koku šķirnes (A. Spolītis, O. Romanovska, J. Kārklīņš u.c.). 1946. gadā dibināts Kārļu pomoloģiskais dārzs, (vēlāk – Ogres izmēģinājumu stacija). Stācijas atbalsta punktos veica augļaugu un ogulāju selekciju (A. Vīksna Koknesē, P. Upītis Dobelē, A. Maizītis, R. Āboliņš, vēlāk R. Dumbravs Iedzēnos). Selekciju veica arī ZA Botāniskajā dārzā – upenēm (A. Meļehina un M. Eglīte), krūmmellenēm, lieloģu dzērvenēm, brūklenēm (A. Ripa), LU botāniskajā dārzā – aprikozēm, persikiem (V. Vārna, I. Stražinska), vīnogām (P. Sukatnieks Dvietē). Pūrē un Ogrē notika šķirņu salīdzināšanas pētījumi (V. Dūks, M. Skrīvele, M. Daugis, L. Robļevska, V. Jekovičs), pētījumi par potcelmiem (A. Bite), mikroelementu un augšanas regulatoru ietekmi, ražas normēšanu (I. Dimza, M. Skrīvele), minerālā un organiskā mēslojuma, apūdeņošanas, vainagu veidošanas ietekmi uz ražu (I. Dimza, A. Gross, J. Ūdris, M. Skrīvele). LLA pētīja dzērveņu audzēšanu (I. Gronskis), ābeļu vīrusslimības (M. Kilēvica), veica kaitēkļu inventarizāciju un identificēja to kaitīguma sliekšņus (A. Priedīte (Priedītis)). Pētīja slimību ierosinātājus dārzos un glabātavās, to ierobežošanu (I. Žerbele, M. Eihe Vissavienības augu aizsardzības ZPI Baltijas filiāle), izstrādāja augļu dārzu kompleksās aizsardzības sistēmu (T. Čakstiņa, I. Grosa Pūrē).

**Lopkopībā** pētījumi noritēja LLA, LPSR Zinātņu akadēmijas Zootehnikas un zoohigiēnas institūtā (no 1956. Latvijas lopkopības un veterinārijas ZPI), Analītiskajā ciltslietu stacijā, 3 lopkopības un izmēģinājumu stacijās: Jaunpilī, Siguldā un Preiļos (Latgales LIS). Galvenie pētniecības virzieni pēckara periodā

saistīti ar ganāmpulku paplašināšanu, atjaunošanu, ciltsdarba sakārtošanu un dzīvnieku produktivitāti (P. Lejiņš, F. Garkāvijs, J. Būcis, A. Cālītis), biškopību (P. Rizga), vitamīnoloģiju (A. Valdmanis), dzīvnieku ēdināšanu (J. Bērziņš, A. Ozols, J. Riba, S. Zaharčenko), liellopu turēšanu, Latvijas brūno govju selekciju (B. Sivčiks, G. Akimovs, I. Laiviņa, I. Ezera, L. Aboma), Latvijas braucamo zirgu izkopšanu (P. Lejiņš, P. Stikāns, A. Seržāns, R. Baltakmens), Latvijas tumšgalves aitu izkopšanu (M. Katlaps, L. Cjukša, L. Spalviņa, J. Volgajeva) putnkopību (P. Grosmane, J. Rozenbahs, E. Klieste, E. Ozola, M. Likopa), dzīvnieku nobarošanu lielās grupās (J. Latvietis, K. Brencis, U. Ramanis, R. Lukstiņa, J. Neilands), lopbarības sagatavošanu (J. Pinkulis, I. Ramane).

### **1990.–2018.**

1991. gada martā Latvijas Lauksaimniecības akadēmiju pārdēvēja par Latvijas Lauksaimniecības universitāti, bet 1993. gadā, apvienojot Agronomijas un Lopkopības fakultātes, izveidoja Lauksaimniecības fakultāti. Pēc Latvijas neatkarības atgūšanas 90-tajos gados smagā finansiālā situācija valstī strauji samazināja pasūtījumus zinātnei, sašaurinājās pētījumu jomas. Lauksaimniecības zinātni skāra divas būtiskas reformas (privatizācija 1994.–1999. un konsolidācija 2014.–2016.).

**Laukkopības** zinātni Latvijā būtiski ietekmēja valdības 90. gadu vidū pieņemtais lēmumu par selekcijas un izmēģinājumus staciju privatizāciju. Atdalot nelielu, valstij piederošu resursu daļu no privatizējamām lielsaimniecībām, izveidoja LR Zemkopības ministrijas pārraudzībā esošus valsts zinātniskos bezpeļņas uzņēmumus “Valsts Priekuļu selekcijas stacija” (1998) un “Valsts Stendes selekcijas stacija” (1997). Izmēģinājumu saimniecības Viļānos, Padurē (Lejaskurzemes izmēģinājumu stacija) un Mežotnē pilnībā privatizēja. Pēc pašu zinātnieku iniciatīvas Viļānos izveidoja privātu zinātnisko uzņēmumu SIA “Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs” (2001.). 1998. gadā Zemkopības ZPI nodeva LLU pārraudzībā un nosauca par LLU Skrīveru zinātnes centru. Ar LR Saeimas likumu 1998. gadā LLU pārziņā nodeva mācību pētījumu saimniecību “Vecauce”, to privatizācija skāra mazākā mērā. Laukkopības izmēģinājumi turpinājās mācību pētījumu saimniecībā “Pēterlauki” (pirms tam LLA mācību pētījumu saimniecība “Jelgava”). Vissavienības Augu aizsardzības institūta Baltijas filiāli pārveidoja par valsts uzņēmumu “Latvijas Valsts Augu aizsardzības centrs” (2001., no 2004. VSIA “Latvijas augu aizsardzības pētniecības centrs”, no 2010. – LLU pārziņā). 2004.–2006. gadā juridisko reformu rezultātā bezpeļņas organizācijas valsts zinātniskos uzņēmumus Priekuļos un Stendē pārveidoja par atvasinātām publiskām personām – “Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūtu” un “Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūtu”, bet LLU Skrīveru zinātnes centru reorganizēja par LLU aģentūru “Zemkopības zinātniskais institūts”. No 2016. gada LR Zemkopības ministrija uz Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūta bāzes izveidoja un nodeva LLU pārziņā Agrosursu un ekonomikas institūtu, pievienojot Valsts Stendes

graudaugu selekcijas institūtu un Latvijas Agrārās ekonomikas institūtu, izveidojot darba attiecības ar arī privātā SIA “Latgales Lauksaimniecības zinātnes centrs” zinātniekiem.

Galvenie pētījumu objekti šajā periodā bija augsnes klasifikācija (A. Kārklīšs, LLU), augsnes īpašības, laukaugu mēslošana (G. Mežals, R. Vucāns, A. Ruža, I. Līpenīte LLU, L. Zariņa Priekuļi, J. Vigovskis ZZI, V. Stramkale LLZC), labību audzēšana (A. Ruža LLU, L. Zariņa, Priekuļi, M. Krotovs Stende), kukurūzas un rapša audzēšana (Z. Gaile, O. Balodis LLU), augsnes mikroorganismi (V. Klāsens, V. Šteinberga, I. Alsīņa (Strokša)), daudzgadīgie zālaugi (A. Adamovičs, Dz. Kreišmane LLU, A. Antonijs ZZI, I. Celma Stende), energoaugi (A. Adamovičs LLU), laukaugu selekcija, šķirņu izmantošana labībām (I. Belicka LLU, M. Gaiķe, M. Viļžakova, I. Legzdiņa, A. Kronberga, Priekuļos. S. Kaļiņina, V. Strazdiņa, M. Bleidere, P. Bulbiks, S. Zute Stende), kartupeļiem (G. Bebre, M. Oša, I. Skrabule Priekuļos) zālaugiem (P. Bērziņš, B. Jansone, A. Jansons, S. Rancāne, ZZI), lauku nezāļainība (A. Bērziņš, D. Lapiņš, M. Ausmane LLU, A. Lejiņš ZZI, L. Zariņa Priekuļi, V. Tumans, I. Vanaga LAAPC), bioloģiskā lauksaimniecība (D. Lapiņš, Dz. Kreišmane LLU, L. Zariņa, I. Skrabule Priekuļi, V. Strazdiņa, I. Jansone Stende, J. Vigovskis ZZI), kaitīgo organismu bioloģija, monitoringi, ierobežošana (I. Turka, A. Priedītis (Priedīte), B. Bankina, G. Bimšteine LLU, R. Cinītis, O. Treikale LAAPC).

2018. gadā LLU Agroresursu un ekonomikas institūtā Latvijā reģistrētas 49 laukaugu šķirnes, t.sk., 6 ārpus Latvijas, LLU ZZI – 19 laukaugu šķirnes, t.sk., 3 ārpus Latvijas. Šajā periodā izdotas grāmatas: Ziemāju labības un to slimības (2014., B. Bankina, Z. Gaile), Lauku kultūraugu mēslošanas normatīvi (2013., A. Kārklīšs, A. Ruža), Nākotnes precīzās saimiekošanas tehnoloģijas Latvijas laukiem (2013., M. Alberts, Dz. Kreišmane u.c.), Zeme, augsne, mēslojums (2012., A. Kārklīšs), Ceļvedis daudzgadīgo zāļu sēkludzēšanā (2010., B. Jansones red.), Augkopība (2004., A. Ružas red.) u.c.

**Dārzkopības** sektorā no privatizējamās Dobeles augļkopības izmēģinājumu saimniecības 1995. gadā atdalīja Dobeles dārzkopības selekcijas un izmēģinājumu staciju (no 2006. g. Latvijas Valsts Augļkopības institūts), bet Dārzkopības izmēģinājumu stacijas Pūrē un Ogrē privatizēja. Pētniecība turpinājās privātā SIA “Pūres dārzkopības pētniecības centrs” (1999.). No 2016. gada Zemkopības ministrija Latvijas Valsts Augļkopības institūtu nodeva LLU pārziņā un uz tā bāzes, pievienojot arī SIA “Pūres Dārzkopības pētījumu centrs” un ZS “Vīnkoki” zinātnisko personālu, izveidoja LLU “Dārzkopības institūtu”. Pētījumus kaitīgo organismu izpētē un ierobežošanā veica arī SIA “Latvijas Augu Aizsardzības pētniecības centrs”. Galvenie pētniecības virzieni: šķirnes un tehnoloģijas intensīvajiem dārziem (M. Skrīvele, E. Rubauskis, E. Kaufmane, L. Ikase, M. Blukmanis, S. Strautiņa, S. Ruisa Dobelē, A. Bite, I. Dimza – Pūrē), ābolu šķirņu vākšana (I. Drudze Pūrē), šķirņu piemērotība pārstrādei (D. Segliņa Dobelē), kaitēkļu un slimību attīstība un ierobežošana (I. Žerbele, M. Eihe, R. Cinītis – LAAPC), selekcija un šķirņu izvērtēšana

(L. Ikase, S. Strautiņa, E. Kaufmane, M. Blukmanis, S. Ruisa, I. Grāvīte, B. Lāce Dobelē, I. Drudze, V. Laugale Pūrē), molekulārie marķieri selekcijai (G. Lācis, I. Kota Dobelē); kaitīgie organismi dārzos, to kontrole (I. Moročko-Bičevska, A. Stalažs, B. Ralle Dobelē, A. Priedītis LLU, M. Eihe, O. Gross, R. Rancāne, L. Pole, I. Apenīte LAAPC), ilgtspējīgas audzēšanas tehnoloģijas (E. Rubauskis, M. Skrīvele, S. Ruisa, S. Strautiņa, D. Feldmane Dobelē, J. Lepsis, Dz. Dēķena, V. Laugale Pūrē), dārzu un augļaugu genofonda izpēte, pavairošana un atvaseļošana (L. Lepse, Dz. Dēķena, I. Drudze Pūrē, I. Moročko-Bičevska, L. Ikase, S. Strautiņa, D. Feldmane, E. Kaufmane, B. Lāce, I. Grāvīte – Dobelē), potcelmu saderība, dzērveņu, krūmmelleņu, trifeļu, garšaugu audzēšana (M. Āboliņš, D. Šterne (Siliņa), K. Kampuss, A. Balode, M. Liepniece, I. Žukauska, I. Sivicka LLU).

2018. gadā LLU Dārzkopības institūts Latvijā reģistrējis un uzturējis 35 augļaugu un ceriņu šķirnes, t.sk., 7 ārpus Latvijas, Pūres dārzkopības pētniecības centrs – reģistrējis 14 šķirnes, t.sk., 2 ārpus Latvijas.

Šajā periodā izdotas grāmatas: Augļkopība (2015., L. Ikase u.c.), Latvijas ābeles (2013., M. Skrīvele, L. Ikase), Augļu koku un ogulāju veidošana. (2011., M. Skrīvele u.c.), Ķirši, aprikozes un persiki (2008., S. Ruisa, E. Kaufmane), Plūmju šķirnes (2007., J. Kārklis u.c.), Lielogu dzērveņu audzēšana (2012., M. Āboliņš u.c.); Plūmes (2016., I. Grāvīte); Saldie un skābie ķirši (2015., S. Ruisa) u.c.

**Lopkopības zinātnēs** pētījumi veikti LLU Lopkopības (vēlāk Lauksaimniecības) fakultātē. Lauksaimniecības zinātniskās izmēģinājumu saimniecības Jaunpilī un Preiļos (Latgales LIS) 90. gadu vidū privatizētas. LLU zinātnieki veica pētījumus, izmantojot MPS “Vecauce” lopkopības ražošanas bāzi, ēdināšanas eksperimentus organizēja privātās saimniecībās. Līdz likvidācijai 2014. gadā pētījumus lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā veica arī LLU Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskajā institūtā “Sigra” (pirms tam – Latvijas Lopkopības un veterinārmedicīnas ZPI).

Galvenie pētījumu virzieni: lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšana (J. Latvietis, U. Osītis, J. Sprūžs, L. Kārkla, I. Rūvalds, L. Degola, A. Trūpa LLU), piena lopkopība (D. Jonkus, D. Ruska LLU, A. Jemeljanovs, D. Strautmanis, M. Kreilis, L. Rācene, V. Šterna SIGRA), cūkkopība (A. Veģe, Z. Bērziņa, L. Degola LLU, E. Ramiņš, A. Stira, R. Kaugers, I. Jansons SIGRA), putnkopība (J. Nudiens, V. Krastiņa, I. Vītiņa, E. Erte SIGRA), lauksaimniecības dzīvnieku ciltsdarbs (M. Jansone, Z. Grīslis, D. Kairiša, D. Jonkus, L. Paura LLU), aitkopība (L. Cjukša, J. Volgajeva, D. Kairiša LLU, G. Norvele SIGRA), kazkopība, diķsaimniecība (J. Sprūžs, LLU), zirgu vērtēšana, izkopšana (G. Rozītis LLU), lopbarības sagatavošana (I. Ramane, V. Auziņš J. Mičulis, D. Kravale, A. Runce, M. Beča SIGRA).

Šajā periodā izdotas grāmatas: Lopkopība (1991., Z. Grīslis, F. Garkāvijs, J. Sprūžs); Lopkopības tehnoloģijas terminu vārdnīca (2001.), Diķsaimniecība. Zivis un vēži (2005., J. Sprūžs), Gaļas liellopu ēdināšana (2000.), Dzīvnieku ēdināšana (2005., U. Osītis), Lauksaimniecības dzīvnieki un to produkcija

bioloģiskajā lauksaimniecībā (2006., A. Jemeljanova red.) un Latvijas iedzīvotāju pārtikā lietojamās gaļas raksturojums (2013.), Moderna piena ražošanas ferma (2013., J. Priekuļa red.) u.c.

**Pateicība** Zintai Gailei, Mārai Skrīvelei, Edītei Kaufmanei un Dainai Jonkus par sniegtajām konsultācijām informācijas atlases procesā.

## Literatūra

1. Holms, I. (1992). *Laukaugu selekcija Latvijā*. Avots, Rīga, 190 lpp.
2. Bebre, G., Gaiķe, M., Skrabule, I. et al. (2013). State Priekuļi Plant Breeding Institute – A Century of Agricultural Research and Plant Breeding. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences*, Vol. 67, No. 3, pp. 285–295.
3. Kaufmane, E., Skrīvele, M., Rubauskis, E. et al. (2013). Development of Fruit Science in Latvia. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences*, Vol. 67, No. 2, pp. 71–83.
4. Kaufmane, E., Skrīvele, M., Ikase, L. (2017). Fruit Growing in Latvia – Industry and Science. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences*, Vol. 71, No. 3, pp. 237–247.
5. *Lauksaimniecības zinātne Latvijā 1950–1990 senioru skatījumā* (2000). Sast. E. Bērziņš, LLU, Jelgava, 223 lpp.
6. *Lauksaimniecības augstākā izglītība Latvijā 1962.–1999.* (1999). LLU, Jelgava, 373 lpp.
7. *Latvijas Lauksaimniecības universitāte: no Rīgas Politehnikuma Lauksaimniecības nodaļas (1863) līdz mūsdienām – 150.* (2013). LLU, Jelgava, 457 lpp.
8. Ozola, A., Dzelzkalēja, V. (2006). *Dārzkopība un Pūre*. Zinātnei Pūrē–75. Pūres DIS, Tukuma muzejs, Tukums, 144 lpp.
9. Pakalns, G. (2006). *Agroķīmija Latvijā*. Agroķīmisko pētījumu centrs, Rīga, 263 lpp.
10. *Valsts Stendes selekcijas stacija laiku lokos: no 1922. gada 23. apr. līdz mūsdienām* (2002). Valsts Stendes selekcijas stacija, Dižstende, 123 lpp.
11. Zute, S. (2018). Lauksaimniecība. Zinātne. Latvijas Nacionālā enciklopēdija. Latvijas Nacionālā bibliotēka, Rīga, 378.–380. lpp.
12. Zute, S., Belicka, I., Kalmanis, Z. (2012) State Stende Cereal breeding institute: from the origin to the present. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B: Natural, Exact and Applied Sciences*, Vol. 66, No.1/2, pp. 59–70
13. *Zemkopības ministrijas Lauksaimniecības departamenta Gada grāmata. I. gads* (1923). Lauksaimniecības departamenta izdevums, Rīga, 546 lpp.



## Lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skate-konkurss 2018. gadā

### *Gedimins Siliņš*

Latvijas Lauksaimniecības zinātnisko iestāžu Direktoru padome

**2018. gadā** Lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skate-konkursu organizēja un vadīja Latvijas Lauksaimniecības un meža zinātņu akadēmijas (prezidente B. Rivža) Lauksaimniecības zinātņu nodaļa (nodaļas vadītājs D. Lapiņš), Latvijas Lauksaimniecības zinātnisko iestāžu Direktoru padome (valdes priekšsēdētājs Ģ. Siliņš) sadarbībā ar Latvijas Republikas Zemkopības ministriju un tās Stratēģijas lietu un analīzes departamentu (nodaļas vadītāja vietniece Ilze Slokenberga). Saņemts ZM finansiāls atbalsts.

Skatē-konkursā institūtos, centros, MPS aktīvi piedalījās LLMZA prezidente B. Rivža, viceprezidents Ī. Rašals, Lauksaimniecības zinātņu nodaļas vadītājs D. Lapiņš, ZM Stratēģijas lietu un analīzes departamenta nodaļas vadītāja vietniece I. Slokenberga, zinātnisko iestāžu zinātnieki, LLU Lauksaimniecības fakultātes dekāne Z. Gaile, zinātnieki un MPS vadītāji, speciālisti. Visiem par aktīvu dalību un atbalstu liels paldies.

Mazāk aktīvi 2018. gadā bija ZM Lauksaimniecības departamenta, Valsts Augu aizsardzības dienesta, LOŠP speciālisti, kā arī Latvijas Lauku konsultācijas un izglītības centrs.

**Lauka izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skate-konkurss notika no 7. jūnija līdz 21. septembrim**, un tajā piedalījās 10 zinātniskās iestādes, izņemot Latvijas Valsts Mežzinātnes institūtu “Silava”, kuru plānots apmeklēt novembrī vai decembrī. Skatē-konkursā piedalījās 197 dalībnieki, t.sk. no biedrības “LLZI Direktoru padome” 50 biedri.

Jau otro gadu tika dots vērtējums atbilstoši 15 kritērijiem, un augstākais punktu skaits, ko varēja iegūt, bija 200 (skatīt tabulu raksta beigās). Vērtējumu deva dalībnieki, kuri konkrētajā reizē ieradās zinātniskajā iestādē. LLZI Direktoru padomes valdes priekšsēdētājs Ģ. Siliņš vērtēšanā nepiedalījās, bet apkopoja rezultātus.

**7. jūnijā skate-konkurss notika LLU Zemkopības institūtā** (Skrīveros), kur dalībnieki iepazinās ar atjaunoto laukkopības laboratoriju (izvietota zinātniskā iestāde, pētnieku kabineti, administrācija). Direktors J. Vigovskis sniedza pārskatu par Zemkopības institūta darbību 2017. gadā, pastāstot, ka institūtā selekcionētas 20 zālaugu šķirnes. Nozīmīgam objektam – kaļķošanas stacionāram aprit jau 35 gadi. Institūtā pašlaik strādā 20 darbinieki, un viena no aktuālākām problēmām ir personāla atjaunošana – jauno pētnieku piesaiste zinātniskajam darbam. Institūts studentu apmācībā nepiedalās, bet organizē mācības zemniekiem nedēļas garumā. Zālaugu selekcijas darbu finansē Zemkopības ministrija, kas ir lielākais finansējums institūtā. Bāzes finansējumu 2018. gadā saņem no LLU kopējā bāzes finansējuma atbilstoši savam

ieguldījumam. LLU Lauksaimniecības fakultātes absolvents A. Daumanis prezentēja bakalaura darbu “Fosfora akumulācija augsnē pie tradicionālās un minimālās augsnes apstrādes”, kura pētījumi gan veikti LLU LF MPS “Pēterlauki”. Dalībnieki iepazīnās ar lauka izmēģinājumiem par šādiem tematiem: (1) Zāles zelmeņa veidošanas, zāles lopbarības ražošanas tehnoloģiju pilnveidošanas un daudzfunkcionālās izmantošanas zinātniskais pamatojums; (2) Ziemas rapša, ziemas kviešu, vasaras kviešu, miežu, sojas pupiņu, kartupeļu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšana; (3) Selekcijas materiāla novērtēšanas programma 2018. gadā. Daudzgadīgo zālaugu selekcijas materiāla novērtēšana integrētajā lauksaimniecībā; (4) Tauriņziežu selekcija; (5) Tauriņziežu ģenētiskā daudzveidība – pamats paātrinātai šķirņu selekcijai ekoloģiskajā lauksaimniecībā (A. Rebānes promocijas darba izmēģinājums, par ko pati informēja); (6) Dažādu nektāraugu, zaļmēslojuma un slāpekli piesaistošu augu audzēšana un izmantošana; (7) Stiebrzāļu genofonda saglabāšanas programma 2018. gadā; (8) Stiebrzāļu selekcijas materiāla novērtēšanas programma 2018. gadā; Stiebrzāļu selekcijas materiāla novērtēšana integrētajā lauksaimniecībā. Par lauka izmēģinājumiem informēja institūta pētnieki: S. Rancāne, V. Stesele, A. Jermušs, A. Švarta, I. Vēzis, I. Gūtmāne.

**2. jūlijā dalībnieki pulcējās Agroresursu un ekonomikas institūta** (turpmāk AREI) **Stendes pētniecības centrā**. Centra vadītāja I. Jansone informēja par AREI Stendes pētniecības centra darbību 2017. gadā. Centrā strādā 4 vadošie pētnieki, 5 pētnieki, 3 asistenti un 27 vispārējā personāla darbinieki. Pētnieki strādā pie daudziem projektiem, līgumdarbiem. Radīta jauna auzu šķirne ‘Stendes Emilija’. Sadarbība notiek ar Lietuvas zinātniekiem. Pieaug SCOPUS datubāzē citēto publikāciju skaits. Centrs sadarbojas ar 14 sadarbības partneriem. Tiek veikti priekšdarbi infrastruktūras pilnveidošanai –siltumnīcas pārbūvei u.c. Latvijas Universitātes ķīmijas fakultātes maģistrante L. Ēce ziņoja par darbu “Kopējais fenolu daudzums un antiradikālā aktivitāte Latvijā audzētos miežos”. Skates-konkursa dalībnieki iepazīnās ar lauka izmēģinājumiem, kur zinātnieki informēja par izmēģinājumu rezultātiem, sasniegumiem un prognozēm, t.sk. Agroekoloģijas nodaļas izmēģinājumiem, Laukaugu selekcijas un ģenētikas nodaļas miežu selekcijas šķirņu salīdzinājumiem, jaunumiem un aktualitātēm, izmēģinājumiem bioloģiskajā audzēšanas sistēmā. Lauka izmēģinājumi ierīkoti atbilstoši metodikai, sakopti un plaši, lai pētījumu rezultāti būtu ticami.

**3. jūlijā skate-konkurss notika LLU LF MPS “Pēterlauki” Višķu nodaļā (Daugavpils novads)**. Direktors M. Katamadze informēja par Višķu nodaļas izmēģinājumu darbu. Kopējā platība nodaļā ir 40 ha un pašlaik strādājošie aizpilda 1.5 štata vienības. Izmēģinājumu laukus pagaidām apstrādā ar vecu tehniku. Izmēģinājumu lauks ir norobežots ar koku stādījumu. MPS “Pēterlauki” nav izvietota vienā vietā, kā tas bija vēl dažus gadus atpakaļ; ir nodaļas pašos Pēterlaukos (Jelgavas novads), Muškos (Ozolnieku novads), Višķos, kas rada zināmas problēmas organizatoriskā darbā, pārraudzībā. Arī skatē-konkursā cenšas katru gadu parādīt kādu no vietām. Višķu izmēģinājumi nepieciešami, lai

zemniekiem no Latgales novadiem būtu iespēja iepazīties ar jaunāko lauksaimniecības zinātnē, bet sākotnējais iemesls šīs izmēģinājumu vietas pārņemšanai bija nepieciešamība to saglabāt augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanai. Višķos darba vēl daudz, lai savestu visu tādā kārtībā, kāda ir pierasta Pēterlaukos. Paredzama laba sadarbība ar SIA “Latgales lauksaimniecības zinātnes centru”. Dalībnieki iepazīs ar lauka izmēģinājumiem: (1) SĪN izmēģinājumi (ziemāju labības, vasarāju labības, vasaras rapsis, kaņepes), par kuriem informēja A. Rūtenberga-Āva, L. Litke, I. Plūduma-Pauniņa; (2) Ar projektiem “Graudaugu sējumu ierīkošanas pamatnosacījumu ievērošana dažādos Latvijas reģionos”, informēja M. Katamadze; “Mēslošanas līdzekļu izmantošana laukaugu sējumos, balstoties uz augšņu agroķīmisko izpēti dažādos Latvijas reģionos”, informēja A. Švarta; “Dažādu mēslošanas līdzekļu lietošanas demonstrējums laukaugu sējumos, lietojot tos dažādās kultūraugu attīstības stadijās, dažādos Latvijas reģionos”, informēja I. Skudra. Dalībnieki vienprātīgi atzīmēja to, ka ir labi, ka Višķus pārņēma LLU pārraudzībā un darbs tiek veikts nopietni un izveidota laba bāze lauka izmēģinājumiem. Z. Gaile informēja par jaunumiem fakultātē un to, ka LF doktorantes A. Šenberga un I. Muižniece par saviem doktora darbiem ziņos skatē-konkursā, kas notiks LLU MPS “Vecauce” septembrī.

**11. jūlijā skate-konkurss notika AREI Priekuļu pētniecības centrā.** Pētniecības centra vadītājs V. Dedumets īsumā raksturoja saimniecisko darbību. Apsaimnieko 308 ha LIZ, kopējie ienākumi ap 1.2 milj. EUR. AREI Padomes priekšsēdētāja L. Melece informēja par institūta darbību 2017. gadā. Projektu izpilde iet mazumā. Zemkopības ministrijas projekti veido 40% no kopējā projektu finansējuma. Institūtā pašlaik ir 9 dažāda vecuma doktoranti. Tiek gatavoti jauni projekti nākamam periodam. Vadošā pētniece I. Skrabule informēja par zinātnisko darbu Priekuļu pētniecības centrā 2017. gadā. Iegādāta jauna tehnika – traktors, smidzinātājs, mazais kartupeļu novākšanas kombains u.c. Tiek strādāts pie energoefektivitātes projektiem. Iegādāti 10 klēpjedatori. Sēklkopībā sagatavotas 600 t graudaugu, 956 t kartupeļu un 98 t zālāju sēklas. Priekuļu pētniecības centram aprit 105 gadi. Strādā 21 zinātniskais darbinieks, t.sk. 8 doktori, 6 doktoranti. Pastāv arī konkurence, kā rezultātā jaunie darbinieki atstāj pētniecības centru, jo atalgojums nevar konkurēt ar citām iestādēm, firmām. Vēl nav sakārtota administratīvā vide vadībā. Zinātnieki strādā pie 7 projektiem selekcijā. Notiek kaņepju selekcija, kā arī jaunu šķirņu veidošana bioloģiskās lauksaimniecības vajadzībām. Plašs selekcijas darbs notiek kartupeļiem. Tiek veikts liels darbs pie kultūraugu audzēšanas tehnoloģijām. LLU LF doktorante Ilze Dimante informēja par promocijas darbu “Kartupeļu sīkbumbuļu audzēšanas efektivitātes paaugstināšanas iespēju izvērtējums”. Dalībnieki darbu un ziņojumu novērtēja ļoti atzinīgi. Vadošā pētniece L. Zariņa informēja par ELFLA demonstrējumu projektiem Latvijā. Ir trīs projekti un ierīkoti trīs izmēģinājumi. Demonstrējumu tēma: “Pākšaugu, t.sk. Latvijā netradicionālu sugu un šķirņu demonstrējums bioloģiskās saimniekošanas apstākļos”. Demonstrējumā audzē lauka pupas, zirņus, šaurlapu lupīnu, soju.

Skates-konkursa dalībnieki iepazīs ar lauka izmēģinājumiem: kartupeļiem, pākšaugiem, graudaugiem un izmēģinājumiem bioloģiskajā lauksaimniecībā.

**12. jūlijā Viļānu novadā SIA “Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs”** notika lauka diena, kurā piedalījās vairāk kā 90 firmas, kuras demonstrēja lauksaimniecības tehniku. Piedalījās ap 1000 dalībnieku. Šāds organizēts pasākums praktiski aizvieto bijušās Reģionālās izstādes, kas agrāk tika organizētas LLU MPS “Vecauce”, Priekuļos un AS “Viļānu selekcijas un izmēģinājumu stacijā”.

**13. jūlijā skate-konkurss notika Dārzkopības institūtā.** Direktore I. Ebele informēja par Dārzkopības institūta aktualitātēm 2017. gadā. Institūtā strādā 74 zinātniskie darbinieki, t.sk. 22 doktori, 14 maģistri. 2017. gadā saražotas 46.5 t ābolu, bet kopējie ieņēmumi bija 1.76 milj. EUR. Institūts nosvinēja 60 gadu jubileju, kur saņēma daudz laba vēlējumu, apsveikumu. Skaists pasākums bija Ceriņu svētku Galā koncerts “Klasika ceriņos”. Plaši darbi veikti Ceriņu dārza atjaunošanai. Zinātnes padomes priekšsēdētāja E. Kaufmane informēja par Dārzkopības institūta zinātnisko darbību 2017. gadā un 2018. g. pirmajā pusgadā. Institūtā 2017. g. īstenoti 14 zinātnes projekti. Piemēram, LZP sadarbības projekts “Pētnieciski un tehnoloģiski risinājumi ilgspejīgai smiltsērķšķu audzēšanai un pilnvērtīgai izmantošanai”; ZM/LAD finansēts projekts “Integrētai un bioloģiskai audzēšanai piemērotu ābeļu, plūmju un ķiršu šķirņu un potcelmu pārbaude dažādos reģionos un to audzēšanas tehnoloģiju izstrāde”; ERAF lietišķo pētījumu projekts “Perspektīvas augļaugu komercultūras – krūmciidoniju (*Chaenomeles japonica*) vidi saudzējoša audzēšana un bezatlikumu pārstrādes tehnoloģija”. Iesniegtas reģistrācijai trīs ābeļu šķirnes: ‘Lienīte’, ‘Paulis’, ‘Zeltene’. Pētnieki strādā arī pie starptautiskiem projektiem un veic līgumdarbus, piemēram, līgumdarbs ar SIA Augļu nams “Pētījums par augļu uzglabāšanas tehnoloģijām”. 2017. gadā īstenots ZM finansēts projekts “Par atbalstu materiālās bāzes pilnveidošanai zinātniskiem pētījumiem un laboratorisko analīžu nodrošināšanai”. Uzrakstīts daudz publikāciju, kas iekļautas SCOPUS (31); 34 populārzinātniskie raksti, kā arī pētnieki ar 28 referātiem piedalījušies dažāda līmeņa zinātniskos saietos. LLU LF doktorantūrā studē 7 darbinieki un LU BF maģistrantūrā 3 darbinieces. Institūta zinātnieki piedalījās VIII Starptautiskajā ķiršu simpozijā Japānā, Jamagatā 5.–9. jūnijā. Piedalījušies izstādēs – Rīga FOOD 2017, Dabas muzejā ziemas augļu izstādē un Ābolu dienā Dobelē. Tika noorganizētas 4 lauka dienas. K. Vēvere informēja par maģistra darbu “*Neofabraea* spp. un citas sēnes kā ābeļu un bumbieru vēža un augļu puves ierosinātāji”. Dalībnieki pēc visu referentu uzklaušanās iepazīs ar infrastruktūras attīstību – jaunām laboratoriju iekārtām un renovētām telpām, kā arī ar lauka izmēģinājumiem: plūmju, ābeļu, bumbieru, ķiršu izmēģinājumiem. Izmēģinājumi labi kopti, un zinātnieki informēja par izmēģinājumu darbu uz lauka.

**16. jūlijā skate-konkurss notika AREI Priekuļu pētniecības centrā Viļānu daļā.** Vadītāja V. Stramkale dalībniekus informēja par saimniecisko un pētniecisko darbu. Darbā tiek iesaistīti jaunie pētnieki. Kopā izmēģinājumos

pētītas 21 laukaugu sugas 169 šķirnes un 95 līnijas. Ir 17 sadarbības partneri, ierīkoti 55 izmēģinājumi ar 374 variantiem. Tiek īstenota linu un kaņepju selekcijas materiāla novērtēšanas programma, Latvijā izveidoto un repatriēto šķiedras linu saglabāšana. Strādā arī pie ELFLA projektiem, piem.: “Perspektīvu, Latvijā selekcionētu kviešu, auzu, miežu šķirņu integrētās audzēšanas demonstrējums dažādos Latvijas reģionos” un “Pākšaugu, t.sk. Latvijā netradicionālu sugu un šķirņu demonstrējumi bioloģiskās saimniekošanas apstākļos”. Sadarbība notiek ar lauksaimniecības produkcijas pārstrādātājiem: AS “Rēzeknes dzirnavnieks”, LPKS “Latraps”, Kaņepju audzētāju asociāciju u.c. Skates-konkursa dalībnieki uz lauka iepazīs ar graudaugu, linu, kaņepju, kukurūzas, pākšaugu lauka izmēģinājumiem, kā arī ar bioloģisko izmēģinājumu lauku. Lauka izmēģinājumi labi kopti. Liels atbalsts darbā ir no Viļānu novada pašvaldības.

**20. jūlijā skate-konkurss notika “Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskajā institūtā BIOR”.** Direktors A. Bērziņš informēja par institūta aktualitātēm, uzdevumiem, projektiem un to izpildi. Institūtā strādā 15 doktori, 20 doktoranti, zinātnē nodarbināti 247 darbinieki. Gadā veic izmeklējumus aptuveni 1 milj. paraugu. Sadarbība ir ar daudzām ministrijām: ZM, VARAM, VM u.c. Kopā institūtā strādā 400 darbinieki. Uzrakstīts daudz publikāciju, t.sk. citētas SCOPUS ap 40. Projektus izstrādā institūta projektu daļa, pastāv arī juridiskā daļa, kur strādā 2 darbinieki. Notiek struktūras izmaiņas, optimizē laboratoriju tīklu Latvijā. Pie esošās ēkas veiks jaunas ēkas celtniecību 3 stāvos, jo atsakās no ēkas Rīgā, Daugavgrīvas ielā. Veidos koncentrētu institūtu vienā vietā. Ir daudz sadarbības partneru. Pētniecība notiek dažādās zinātņu nozarēs: ķīmijas zinātnes, vides zinātnes, veterinārmedicīna, sabiedrības un vides veselība, zivsaimniecība. Mg. chem. I. Rozentāle informēja par darbu “Aktuālie pētījumi par policiklisko aromātisko ogļūdeņražu noteikšanu un izplatību pārtikas produkcijā”. Dalībnieki iepazīs ar institūtu, jaunajām iekārtām laboratorijās.

**23. jūlijā skate-konkurss notika LLU Tehniskās fakultātes Ulbrokas zinātnes centrā Jelgavā.** Centra vadītājs S. Ivanovs informēja par centra zinātnisko darbu un sadarbību ar LLU Tehnisko fakultāti. Centrā strādā 13 darbinieki, t.sk. 6 doktori. 2017. gadā uzsāka pētījumus pie 2 projektiem. Uzrakstītas vidēji 5 publikācijas uz vienu doktoru. Nolasīti 16 referāti dažādās konferencēs, iesniegti 8 patenti. Galvenā problēma – stabilu ienākumu trūkums. Ar 8 valstīm notiek starptautiska sadarbība. LLU Tehniskās fakultātes dekāns I. Dukulis informēja par fakultātes studentu apmācību un zinātnisko darbu. Fakultātē tiek veikts telpu remonts, pārbūve. Pētnieki strādā mazos projektos. Nozīmīgi ir, ka 5 jaunie zinātnieki aizstāvējuši promocijas darbus. Kopumā uzrakstītas 99 publikācijas: gan indeksētas SCOPUS, gan populārzinātniskas publikācijas. Strādā pie elektroauto izpētes jautājumiem, piemēram, lai atrisinātu skaņas signāla nodrošinājumu, kas ar 2019. gadu ir jāievieš. Fakultātē notikušas divas starptautiskās konferences, t.sk., ļoti populārā konference “Research for Rural Engineering” (23.–25. maijs), kurā piedalījās dalībnieki no 22 valstīm.

Problēma ir ar pirmā kursa studentiem, kur vērojamas neapmierinošas zināšanas matemātikā un fizikā. Šajos studijuursos organizē papildus apmācību. Inženiera specialitātē matemātika un fizika ir prioritārie studiju kursi. Skateskonkursa dalībnieki uzsvēra, ka ir laba konsolidācija Tehniskajai fakultātei ar Ulbrokas zinātnes centru, un arī nākotnes sadarbība ir cerīga.

**9. augustā skate-konkurss notika SIA “Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrā” (LAAPC).** Šoreiz norises vieta bija Vecumnieku novadā, Skaistkalnes pagastā, SIA “Pienjāņi”. R. Rancāne – valdes locekle, sniedza informāciju par LAAPC darbību 2017. gadā. Pētniecības darbs notiek četrās grupās un projektu skaits katru gadu pieaug. Nezaļu ierobežošanas projekts galvenokārt akcentēts uz vējauzas izplatību tūrumos un pasākumiem tās ierobežošanai. Pavisam zinātnieki strādā pie 319 izmēģinājumiem Latvijas dažādos novados – par herbicīdiem, slimību ierobežošanu, fungicīdiem, kodnēm. Izmēģinājumos dominē graudaugi un rapsis. Raksta arī publikācijas: SCOPUS datu bāzē citētos izdevumos – 2, populārzinātniskos izdevumos – 11, nolasīta 31 lekcija. LAAPC strādā 4 doktoranti, vadošie pētnieki – 4. Pēdējos gados ir uzlabojusies materiāli-tehniskā bāze, iegādāts labības kombains u.c. Zinātnes daļa pārcelsies uz Jelgavu – LLU pārraudzībā. J. Jaško – vadītāja vietnieks zinātniskajā darbā – informēja par LAAPC zinātnisko darbību 2017. gadā. Zinātnieki strādā pie projektiem, kā ierobežot vējauzu, dzelteno rūsu, ābolu, bumbieru kraupi, lauku pupu sēklgrauzi u.c. 2018. gadā uzsākti trīs projekti. Konsolidācija ar LLU virzās savu ceļu, un no 2019. gada 1. janvāra jāsāk darbs Jelgavā, P. Lejiņa ielā 2. Centram pasūtījumi ir no ZM, bet vairums no dažādām firmām. LLU doktorante I. Jakobija informēja par zinātnisko darbu: “Krūmcidoniju (*Chaenomelis japonica*) lapu un augļu sēņu slimības un to ierobežotāji”. Pētījums tiek veikts 8 vietās Latvijā. Skateskonkursa dalībnieki iepazinās ar slimību un kaitēkļu ierobežošanas iespējām bioloģiskajos ābeļu dārzos. Demonstrējuma mērķis šeit ir: praktiski demonstrēt bioloģisko augu aizsardzības līdzekļu efektivitāti slimību un kaitēkļu ierobežošanai ābeļu stādījumos.

**21. septembrī skate-konkurss notika SIA “LLU MPS “Vecauce””.** Direktors I. Ieviņš informēja dalībniekus par jaunām iniciatīvām celtniecībā un lopbarības sagatavošanā. Saimniecība apsaimnieko 1700 ha LIZ. 2018. gadā sakarā ar ilgstošu sausumu graudaugu raža samazinājusies par 30% un vidējā graudaugu ražība – 4.78 t ha<sup>-1</sup>. Tiek savākti visi salmi, kurus izmanto kā pakaišus jaunlopiem un govīm. Skateskonkursa laikā tika novākta kukurūza un gatavota skābbarība betona tranšējā; kukurūzas kopplatība saimniecībā ir 270 ha. Kukurūzas novākšanā izmanto firmas pakalpojumus, kukurūzu nopļauj, sasmalcina, saplacina arī kukurūzas graudus. Jaunā tehnika strādā ļoti precīzi un kvalitatīvi. Visus darba procesus kontrolē elektronika. Masas iepildi piekabē arī kontrolē elektroniski. Šogad tika izbūvēta šķidrmēslu krātuve 5000 m<sup>3</sup> tilpumā uz lauka. Pie govju fermas uzbūvēta teļu novietne, kur teļi atrodas uz salmu pakaišiem svaigā gaisā un darbiniekiem viegli veikt teļu aprūpi. Izplānots būvēt divas dažāda vecuma teļu kūtis par aptuveni 2.5 milj. EUR un celtniecību pabeigt

2019. gada augustā. Dalībnieki dabā iepazīs ar jaunām ēkām, kukurūzas novākšanu un skābbarības gatavošanu. Kā bija iepriekš apsolīts (3. jūlijā Viškos), LF doktorante A. Šenberga ziņoja par tematu “Temperatūras ietekme uz dīģstošu pupu sēklu simbiotisko gatavību” un doktorante I. Muižniece ziņoja par tematu “Dažādu gaļas teļu šķirņu jaunlopu nobarošanas rezultātu un liemeņu kvalitātes vērtējums”.

Lauka izmēģinājumu un laboratoriju skates-konkursa laikā dažādās institūcijās tika norādīts arī uz problēmām zinātnes jautājumu risināšanā: liels sausums 2018. gadā; vēl neapmierinošie AREI konsolidācijas rezultāti (bieži mainās vadība); zinātnisko iestāžu bāzes finansējuma nestabilitāte; jauno zinātnieku sagatavošana un iesaiste zinātnes darbā.

Tuvākajā laikā visām zinātniskajām institūcijām būs daudz darba, jo līdztekus darba solim tuvojas Starptautiska zinātnes vērtēšana, kas plānota 2019. gada nogalē un tam laikus jāsaprotas.

Novēlu visiem daudz radošu domu, stipru veselību un priecīgus Latvijas valsts 100. gadadienas svētkus.

### **Lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skates-konkursa rezultāti 2018. g.**

N.p.k.	Iestāde – skates-konkursa dalībniece	Vērtējums 200 punktu skalā
1.	BIOR	186.6
2.	AREI Priekuļu pētniecības centra Viļānu daļa	178.1
3.	LLU APP Dārzkopības institūts	169.8
4.	AREI Priekuļu pētniecības centrs	166.1
5.	LLU Zemkopības institūts	147.9
6.	AREI Stendes pētniecības centrs	145.5
7.	LAAPC	142.9
8.	LLU LF MPS ”Pēterlauki” Višķu nodaļa	139.1
9.	LLU TF Ulbrokas zinātnes centrs	136.8
10.	SIA ”LLU MPS ”Vecauce””	136.6

## Jauni izaicinājumi un sasniegumi

### *Indulis Ieviņš* SIA “LLU MPS “Vecauce””

Šī – 2018. g. – gada karstā un sausā vasara ar daudzajiem meteoroloģiskajiem rekordiem ilgi paliks atmiņā. Ilgstošais sausums kombinācijā ar nežēlīgu karstumu pamatīgi iedragāja visu lauka kultūraugu ražību, kur ražas kritums sasniedza 30–50%. Par atsevišķu zālāju lauku likteni nāksies vēl lemt.

Piena lopkopība šogad nomācošā karsuma dēļ nav spējusi noturēt pagājušā gada sasniegumus un izslaukums noslīdējis līdz nedaudz virs 11 000 kg laktācijā no govīm. Līdz pēdējam brīdim bažas māc par skābbarības daudzuma pietiekamību līdz nākamā gada pirmajai zālei. Vienīgais mierinājums, ka kukurūzas laukos šogad netiek novēroti mežacūku radītie postījumi (iespējams, pateicoties Āfrikas cūku mērim), kas nodrošinās pietiekošus kukurūzas skābbarības apjomus, neskatoties uz ilgstošā sausuma dēļ iekaltušajiem augiem.

Šogad tika apstiprināts jauns saimniecības logo un 3. maija vakarā Buļļu ielas sākumā uzstādījām jaunu saimniecības zīmi. Aktīvi notiek uzturošie ēku remontdarbi. Ir pabeigts saimniecības kantora ēkas fasādes remonts un jumta nomaiņa. Daudzo bojājumu dēļ nācās nomainīt vecās 1979. gadā celtās kūts pirmā korpusa šifera jumtu. Kapitāli tika izremontētas un apgādātas ar jaunām iekārtām un sadzīves tehniku Studentu dienesta viesnīcas virtuves telpas.

Joprojām turpinām īstenot ilgi lolotos “sapņus”. Esam šogad uzbūvējuši jaunu 5000 m<sup>3</sup> šķidrmēslu krātuvi lauku masīva vidū. Pavisam tuvu esam tikuši 2016. gada sapņa piepildīšanai – jaunlopu fermas būvniecībai. Tikko izsludināts iepirkuma konkursa uzvarētājs, kurš būvēs jaunlopu kūti 260 telēm, teļu kūti 270 teļiem, pakaišu kūtmēslu krātuvi un ar objektu saistīto infrastruktūru. Cēlniecības darbus plānojam pabeigt 2019. gada augustā.

Arī pils parkā Leader projekta ietvaros ir pabeigta “Vecauces muižas parka gājēju celiņa labiekārtošana”. Parka izkopšanā iesaistīti arboristi. Ar biedrības “Vecauces muiža” rīkotajiem pasākumiem ir iespēja iepazīties saimniecības mājaspārā [www.vecauce.lv](http://www.vecauce.lv).

Esam uzsākuši sadarbības projekta “Jauno plūmju šķirņu audzēšanas iespējas dažādos Latvijas reģionos ar inovatīvu vainagu veidošanas sistēmu, un augļu pārstrādes risinājumi” īstenošanu kā projekta vadošais partneris.

Esam papildinājuši tehnikas parku ar jaunām iekārtām – iegādāta jauna 6 m darba platuma tiešās sējas kombinētā sējmašīna, kas ļaus piedāvāt iespējas pētīt un noslīpēt gan tiešās sējas tehnoloģiju, gan starpkultūru audzēšanas nianšes Latvijā, jo platībmaksājumu zaļināšanas noteikumi ir stājušies spēkā, taču reālu un pārbaudītu risinājumu trūkuma dēļ, siderātu kā starpkultūru pielietošana Latvijā vēl nav plaši izplatīta. Šis varētu būt izaicinājums pētījumiem gan studentiem, gan LLU mācībbspēkiem. Un plānos ir vēl .... un vēl...



## LLU MPS “Vecauce” lauka izmēģinājumi 2018. gadā

*Mārtiņš Gristiņš*  
SIA “LLU MPS “Vecauce””

Šis gads LLU MPS “Vecauce” izmēģinājumos ir nācis ar lielu pārmaiņu zīmi. Negatīva iezīme, ka 2018. gadā nebija citu ziemas rapša izmēģinājumu, izņemot ziemas rapša sējas termiņu salīdzinājumi. Tas bija saistīts ar vēlo sēju rudenī un sliktajiem ziemošanas apstākļiem. Pārējie ziemāji pārziemoja ļoti labi un tika iegūtas salīdzinoši labas ražas, vidējā raža ziemas kviešiem izmēģinājumos bija 7.25 t ha<sup>-1</sup>. Ražas iegūšanai pat netraucēja lielais sausums, kas bija izteikts vasaras sākumā. Sausuma dēļ netika rīkotas arī lauku dienas, kas tradicionāli katru gadu notiek mūsu saimniecībā, lai gan pēc kārtīga lietus izmēģinājumu lauki vizuāli izskatījās pat ļoti labi. Šogad augsto temperatūru rezultātā pavasarī un vasaras sākumā, kultūraugi nogatavojās aptuveni par divām nedēļām āgrāk nekā citus gadus. Saspringtāks nekā parasti bija novērojumu periods un ražas novākšanas laiks. Tomēr kopumā visi darbi tika paveikti laikus un labā kvalitātē.

Ziemāju sēja 2018. g. notika ļoti optimālos apstākļos, ko neietekmēja pārmērīgi nokrišņi kā gadu iepriekš. Ziemas rapsis tika iesēts 15. augustā un pārējie ziemāji tika sēti 13. septembrī. Pie jaunumiem ir jāatzīmē, ka šogad izmēģināsim Eiropā pazīstamu kultūraugu, bet mūsu platumu grādos vēl neredzētu: ziemas zirņus. Ļoti jācer, ka šogad ziema būs piemērota visu ziemāju pārziemošanai un nākamgad sagaidīsim lieliskas ražas.

Lielu paldies jāsaka sadarbības partneriem, kas arī šogad turpina sadarbību ar mums. It īpaši esam pateicīgi BASF, kas mūsu izmēģinājumu lauciņus nodrošina ar augu aizsardzības līdzekļiem, un YARA Latvija par minerālmēslu nodrošinājumu. Turpinām sadarboties ar Scandagra, Syngenta, Agasaat, Linas Agro un Monsanto.

Lielākās pārmaiņas, kas ir notikušas 2018. g. sezonā, ir personāla sastāva izmaiņas. Savu darbu saimniecībā ir pārtraucis ilggadējs pētījumu darba vadītājs Oskars Balodis, kas ar savu profesionālo darbību bija uzturējis LLU MPS “Vecauce” izmēģinājumus augstā līmenī. Ir jāsaka liels paldies par viņa lielo ieguldījumu Latvijas lauksaimniecības zinātnes attīstībā. Viņa vietā stājās Mārtiņš Gristiņš, kas, lai arī ir jauns, tomēr pienākuma vadīts turpinās vadīt un uzturēt izmēģinājumus tik pat augstā līmenī, kā tas ir bijis iepriekš.

Paldies par uzticību partneriem un uz sadarbību turpmāk!

## LLU studiju centra “Vecauce” darbs 2017./2018. studiju gadā

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

Pēc karstās un sausās vasaras ir pienācis rudens, un varam atskatīties, kā veicies ar studentu apmācību pagājušajā mācību gadā. Šogad aprit 20 gadi kopš Vecaucē tiek īstenota mācību prakse “Praktiskā lauku saimniecība”. Pagājušajā mācību gadā praksē Vecaucē ieradās 573 studenti. Salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem, studentu skaits nedaudz ir samazinājies, tomēr grupu lielums ir optimāls, lai nodarbības noritētu veiksmīgi. Prakses laikā, sadarbojoties ar mūsu speciālistiem, jaunieši iegūst zināšanas, kuras, kā viņi paši saka, varēs izmantot savās saimniecībās. Joprojām liela interese ir par jaunajām tehnoloģijām, kā piemēram, slaukšanas robotiem, kurus daudzi studenti nav iepriekš redzējuši. Pēc studentu atsauksmēm, prakses ilgums un plānojums ir optimāls, bet Lauksaimniecības fakultātes studenti šo praksi vēlas ilgāku, lai iegūtu vairāk informācijas un praktisko pieredzi. Priecē, ka studenti ir apmierināti ar sadzīves apstākļiem dienesta viesnīcā. Šajā mācību gadā studenti var izmantot izremontētu un un ar jaunām iekārtām aprīkotu virtuvi.

Nelies ieskats Lauksaimniecības fakultātes studentu atsauksmēs pēc prakses: “Šī prakse lika saprast izvēlētas specialitātes īpatnības un nepieciešamību studēt un apgūt jauno, lai spētu saražot kvalitatīvu produkciju”; “Man šī prakses nedēļa Vecaucē deva nozīmīgu pieredzi un tikai pozitīvas atsauksmes”; “Prakse ir vērtīga pieredze, un palīdzēja grupai saliedēties un labāk iepazīties”; “Šajā prakses laikā ieguvu daudz jaunu informāciju, kas noteikti noderēs turpmākajā mācību procesā. Ļoti patika, ka bija iespēja redzēt visu dzīvē, jo tā visu labāk var saprast un atcerēties. Patika, ka katrs speciālists dalījās ar savu pieredzi un ļoti iedvesmojoši pasniedza visu nepieciešamo informāciju”.

Pavasārī Lauksaimniecības fakultātes 1. un 2. kursa studenti atgriezās Vecaucē, kur LLU mācībspēku vadībā īstenoja agronomijas praksi. Joprojām aktīvi mācību un ražošanas prakses Vecaucē īsteno Veterinārmedicīnas 4. un 6. kursa studenti.

Labā sadarbība ir ar profesionāli tehniskajām skolām. Pagājušajā studiju gadā lopkopības praksi Vecaucē īstenoja 17 Malnavas, 49 Smiltenes un 39 Kandavas tehnikuma audzēkņi. Tehnikumu audzēkņi strādāja fermā kopā ar fermas darbiniekiem, iegūstot zināšanas un prasmes, slaucot govīs, kopjot teliņus, veicot lopkopēja pienākumus. Tehnikuma audzēkņiem šāda veida prakses patīk, jo pēc viņu teiktā, tik lielā fermā ar jaunām tehnoloģijām iepriekš nav strādājuši, un pēc skolotāju teiktā, vēlas vēl šeit atgriezties.

Atkal jāsaka liels paldies saimniecības speciālistiem, kuri ir atsaucīgi un ar studentiem dalās savā pieredzē un zināšanās.

## **Lauksaimniecības fakultāte lauksaimniecības augstākās izglītības 155. jubilejas gadā – kur mēs esam un kurp iesim**

*Zinta Gaile*

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Šis, 2018. gads ir bagāts ļoti daudzveidīgām aktivitātēm, no kurām daudzas veltītas Latvijas valstiskuma 100 gadiem, un LLU – arī lauksaimniecības augstākās izglītības Latvijā 155 gadiem. Lauksaimniecības fakultāte (LF) savus tradicionālos pasākumus ir papildinājusi ar aktivitātēm abu jubileju sakarā. Februārī tika organizēta zinātniski-praktiskā konference “Līdzsvarota lauksaimniecība”, bet aprīlī LF studentu un maģistrantu zinātniskā konference “Daudzveidīgā lauksaimniecība”. Studējošo konference bija paplašināta ar svētku plenārsēdi, kurā LLU rektore I. Pilvere teica apsveikuma vārdus un pasniedza Pateicības rakstus aktīvākajiem LF studentiem: N. Žentiņai, E. Braunam, J. Kaņepam, M. Treimanei, D. Dambei-Kļaviņai. Plenārsēdē studenti speciālās aptaujās visaugstāk novērtētajiem un iemīļotiem docētājiem pasniedza apbalvojumu “Zelta Pildspalva”, kurai ir 3 veidu nominācijas: 1. un 2. kursa studenti piešķir “Mazo Zelta Pildspalvu” (saņēma: Viesturs Šulcs un Ina Alsiņa), 3. un 4. kursa studenti piešķir “Lielo Zelta Pildspalvu” (saņēma: Daina Jonkus un Anda-Rūtenberga Āva), bet, ja kāds mācībspēks izvirzījies pirmajā vietā vismaz divosursos, tad saņem “Grand Prix”, ko šajā gadā ieguva Gunita Bimšteine. Šādas balvas piešķir vienu reizi piecos gados, un šogad tās pasniedza otro reizi fakultātes vēsturē. Pēc plenārsēdes visus gaidīja 155. jubilejas kūka (skatīt uz 4. vāka). LF bija atbildīga par Latvijas simtgadei veltītā Pasaules latviešu zinātnieku kongresa Lauksaimniecības un mežzinātņu sekcijas darba organizēšanu. Sekcijas darbu organizēja un vadīja Z. Gaile un I. Stūrīte no Norvēģijas Bioekonomikas pētniecības institūta (NIBIO). Kongress notika no 18. līdz 20. jūnijam Rīgā, Latvijas Nacionālajā bibliotēkā. Sekcija izdeva tēžu krājumu, kas pieejams tiešsaistē ([http://llufb.llu.lv/db.html?i=llu\\_izd\\_arz.html](http://llufb.llu.lv/db.html?i=llu_izd_arz.html)), kur pieejamas arī mutisko referātu prezentācijas. Rudens atnāca ar jauniem abām jubilejām veltītiem pasākumiem: pirmo reizi fakultātes jaunāko laiku vēsturē organizēts visu specialitāšu LF absolventu salidojums (atbildīgā organizatore Dz. Kreišmane) 19. oktobrī, un jau 18. reizi organizēts zinātniski-praktiskais seminārs “Ražas svētki Vecaucē–2018”. Bijām iesaistījušies arī šķirklū rakstīšanā topošajai Latvija Nacionālajai enciklopēdijai, kuras Latvijas sējumu svinīgi atvēra 18. oktobrī. Lepojamies ar visu plašo dažādu institūciju saimi, kas īstenoja Eiropas 7. ietvara projektu EUROLEGUME un saņēma “Sējējs–2018” balvu. LF īpaši lepojas ar saviem pētniekiem, kas bija iesaistīti projekta īstenošanā: I. Alsiņa, L. Dubova, A. Šenberga, V. Šteinberga, A. Karlovska, D. Sergejeva, A. Bāliņš, I. Erdberga, A. Trūpa, 11 studējošie un arī tehniskais personāls. Esam priecīgi par visām četrām 2017./2018. studiju gadā

aizstāvētajām doktora disertācijām (O. Balodis, J. Gailis, A. Liniņa, R. Platače), bet divas no tām ir atzīmējamās ar nomināciju konkursam “Sējējs–2018” un dalību tajā (O. Balodis, J. Gailis). Šogad augstu novērtējumu – J. Berga vārdisko balvu – par ieguldījumu agronomijas zinātnes attīstībā saņem valsts emeritētais zinātnieks, Dr. habil. agr. A. Ruža, bet J. Bērziņa vārdisko balvu par ieguldījumu lopkopības zinātnes nozares attīstībā saņem profesore, Dr. agr. D. Jonkus.

Gads bijis darbīgs un pārmaiņām bagāts. Ir reorganizēta LF struktūra un līdzšinējo 2 fakultātes institūtu vietā izveidoti citādi divi: paplašināts Augsnes un augu zinātņu institūts (AAZI, direktore I. Vircava), kurā ietilpst visa fakultātes agronomiskā daļa, un izveidots Dzīvnieku zinātņu institūts (DZI, direktore D. Ruska), jo pētījumi lopkopības nozarē ir ļoti svarīgi gan Latvijas, gan pasaules mērogā un bija skaidrā veidā jādemonstrē nozarei un iespējamiem sadarbības partneriem, ka tādi notiek arī LLU LF.

Ir pabeigts īstenot VPP AgroBioRes un jau pieminēto augsti novērtēto projektu EUROLEGUME. Ir strādāts pie jaunu projektu pieteikumiem un šobrīd uzsākts īstenot vairākus LAP sadarbības projektus apakšpasākumos 16.1. un 16.2., kur LF ir sadarbības partneris. Turpināts īstenot jau iepriekš uzsāktos INTERREG, ERA-NET, ZM finansētos, privāti finansētos u.c. projektus un rakstīt arvien jaunus un jaunus pieteikumus, jo sekmības rādītāji ne vienmēr ir vēlamie un “treniņi” projektu rakstīšanā nekad nebeidzas.

Esam turpinājuši uzlabot gan studiju, gan pētniecības infrastruktūru, izmantojot bāzes finansējumu, fakultātes pašu ieņēmumus un divu lielo LLU infrastruktūras uzlabošanas projektu finansējumu. Jaunas iekārtas un izremontētas telpas veido patīkamāku studiju un pētniecības vidi, bet iepirkumu procedūras birokrātija un “gliemeža temps” pārslogo un dara nervozu jau tā noslogoto fakultātes personālu. Gatavojamies studiju virzienu un zinātnes akreditācijai. Tas prasīs daudz darba un spēka nākamajā darba cēlienā. Līdz studiju virzienu akreditācijai paredzēts izveidot jaunu akadēmiskā bakalaura (studiju ilgums 3 gadi) studiju programmu “Sustainable Agriculture” (Ilgtspējīga lauksaimniecība), ko piedāvāsim angļu valodā un kuras mērķauditorija būs ārvalstu studenti. Diemžēl Latvijas studentu skaits ne tikai LF (uz 01.10.2018. LF kopā visos līmeņos bija 369 studējošie), bet Latvijā kopumā samazinās, un, lai varētu saglabāt Latvijai vajadzīgās programmas, ir jācenšas visiem spēkiem piesaistīt studentus no citām valstīm.

LF 2018. g. absolvēja kopā 13 lauksaimniecības maģistri un 68 profesionālie bakalauri lauksaimniecībā, sadaloties pa iegūtās profesionālās kvalifikācijas virzieniem šādi: 27 agronomi ar specializāciju laukkopībā, 10 agronomi ar specializāciju dārzkopībā, 8 ciltsliešu zootehniķi un 23 lauksaimniecības uzņēmumu vadītāji.

Jubileju gads ar daudzskaitlīgiem svētku pasākumiem beigsies, turpināsies iesākie darbi, tāpēc novēlu daudz spēka un mirdzošas acis visa paveikšanai.

## Lēmumu pieņemšanas atbalsta sistēmas izstrāde ziemas kviešu lapu un vārpu slimību ierobežošanai

*Aigars Šutka*  
SIA “AKPC”

Pēc Centrālās statistikas pārvaldes (CSP) datiem ziemas kviešu sējumi Latvijā pēdējos trīs gados (2015.–2017.) aizņem nedaudz vairāk nekā 300 tūkst. ha. Tas ir apmēram 45% no visas graudaugu sējumu platības. Ziemas kviešu kopražā veido 55–60% no visas graudaugu kopražas, vidējai ražībai sasniedzot 5.5 t ha<sup>-1</sup> 2015. gadā, 4.8 t ha<sup>-1</sup> 2016. gadā un 5.2 t ha<sup>-1</sup> 2017. gadā. Pakāpenisks un stabils apsēto platību un ražības pieaugums novērojams kopš 21. gadsimta sākuma, kad ziemas kviešu ražība Latvijā bija tikai 2.7–3.5 t ha<sup>-1</sup>. Kopumā kvieši ir kļuvuši par būtisku Latvijas eksportpreci, it īpaši augstvērtīgu pārtikas kviešu segmentā. Pēc CSP datiem Latvijas kviešu eksporta vērtība pēdējos trīs gados ir no 340 līdz 370 milj. EUR gadā. Tādejādi kviešiem ir būtiska loma Latvijas lauksaimnieku kopējos ienākumos un peļņas rādītājos.

Vajadzību un iespējas palielināt kviešu un it īpaši ziemas kviešu sējplatības nākotnē noteiks tirgus konjunktūra. 2016. gadā publicētais Latvijas Lauksaimniecības universitātes (LLU) pētījums par lauksaimniecības attīstības iespējamiem scenārijiem līdz 2050. gadam liecina, ka kviešu platība Latvijā ar lielu iespējamību turpinās pieaugt.

Līdz šim kultūraugu ražības pieaugumu Latvijā pārsvarā ir nodrošinājušas investīcijas tehnoloģijās un jaunās šķirnes. Iespējams, ka kāda daļa no pieauguma ir radusies arī, pateicoties klimata izmaiņām. Arvien pieaugot ražošanas izmaksām, aktuālāks kļūst jautājums, kā nodrošināt pietiekamu rentabilitātes līmeni, lai saimniecības var turpināt attīstīties.

Nepieciešamība uzlabot audzēšanas tehnoloģiju prasa no lauksaimniekiem ne tikai investīcijas augstākā un precīzākā tehnikā, bet arī augsta līmeņa agronomiskās prasmes. Viens no sarežģītākajiem aspektiem ziemas kviešu audzēšanas tehnoloģijā ir lapu un vārpu slimību izplatība un nepieciešamība tās pamatoti ierobežot. Vajadzību lietot fungicīdus nosaka slimību attīstības līmenis, kad tas būtiski sāk ietekmēt ziemas kviešu ražību. Dažādas slimības ietekmē ražību atšķirīgi. Pieņemot lēmumu par fungicīdu lietošanu nav viegli, jo atpazīst slimības nav vienkārši, un novērtēt to attīstības pakāpi ir vēl sarežģītāk. Turklāt svarīgs ir arī jautājums par laiku, kad, veicot apstrādi ar fungicīdu, ekonomiskais ieguvums ir vislielākais. Vēl ieguldījumu fungicīdos ir nepieciešams sabalansēt arī ar kviešu plānoto ražību, ko nosaka audzēšanas apstākļi un mēslošanas līmenis. Minerālā slāpekļa mēslojuma daudzums, kas nepieciešams ražas un kvalitātes veidošanai, var palikt neizmantojams, ja kviešu lapu un vārpu fotosintēzes virsma tiek samazināta slimību infekciju dēļ. Tādā veidā, neizmantojot

mēslojumu, tiek palielināts vides piesārņojums un iespējams, arī siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisijas.

Lai izveidotu lēmumu pieņemšanas atbalsta sistēmu ziemas kviešu lapu un vārpu slimību ierobežošanai, 2017. gadā Eiropas inovāciju partnerības (EIP) ietvaros darba grupā iesaistījās 8 partneri. Vadošais partneris ir SIA “Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs” (LLKC). Grupā piedalās arī LLU Lauksaimniecības fakultāte, Informācijas tehnoloģiju fakultāte un Vides un būvzinātņu fakultāte, kā arī SIA “Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs” (LAAPC), APP “Agroresursu un ekonomikas institūta” (AREI) Stendes pētniecības centrs, LPKS “Latraps”, SIA “PS Līdums”, ZS “Sniedzes” un SIA “AKPC”.

Lēmuma pieņemšanas atbalsta sistēma paredzēta kā palīgīdzeklis lauksaimniekiem, agronomiem un konsultantiem, lai novērtētu dažādu slimību attīstības riskus konkrētos apstākļos, kā arī dotu iespēju novērtēt slimību radītos ražas zudumus un ekonomiskos zaudējumus pie dažādām graudu cenām un minerālmēslu cenām tirgū.

Projekts tika apstiprināts 2018. gada pavasarī. Pirmā gada lauka izmēģinājumi tika iekārtoti un veikti jau šajā gadā.

Kopumā, lai sasniegtu projekta mērķi, tiek iekārtoti seši dažādi lauka izmēģinājumi un slimību monitoringi trīs vietās četru gadu garumā. Saimniecībās ražošanas apstākļos iekārtotajos izmēģinājumos zinātnieki pēta dažādu riska faktoru ietekmi uz slimību attīstību. Šie faktori ir priekšaugšs, augsnes apstrādes veids un meteoroloģiskie apstākļi. Saimniecībās izvietotajos izmēģinājumos tiek pētīta arī fungicīdu apstrādes laiku un reižu ietekme uz ražu. Piecpadsmit ziemas kviešu šķirņu vērtēšana visā veģetācijas perioda garumā notiek LLU MPS “Pēterlauki” un AREI Stendes pētniecības centrā iekārtotajos izmēģinājumos. Dažādi fungicīdu ieguldījumu līmeņi atšķirīgos slāpekļa mēslojuma fonos tiek pētīti LLU MPS “Pēterlauki” iekārtotajos izmēģinājumos. Šeit tiks veikti arī mērījumi lauka apstākļos, lai noskaidrotu SEG emisijas līmeņus dažādos izmēģinājuma variantos.

Lauka izmēģinājumos iegūtie rezultāti tiks apstrādāti ar statistiskās analīzes metodēm, izveidojot teorētiskos modeļus un algoritmus. Pamatojoties uz tiem, paredzēts izveidot lēmumu pieņemšanas atbalsta sistēmu ziema kviešu lapu un vārpu slimību ierobežošanai, kas internetā būs pieejama visiem. To ir paredzēts paveikt līdz 2023. gada 31. martam.

### **Pateicība.**

Šī publikācija tapusi, pateicoties EIP-AGRI projektam Nr. 18-00-A01612-000003 “Lēmumu pieņemšanas atbalsta sistēmas izstrāde ziemas kviešu lapu un vārpu slimību ierobežošanai”.

## Mācību un pētījumu saimniecība “Pēterlauki”

### *Merabs Katamadze* LLU MPS “Pēterlauki”

Ir pagājis vēl viens gads. Cilvēka dzīvē tas ir liels posms, bet saimniecības dzīvē tas ir salīdzinoši īss periods. Un tomēr, šajā īsajā periodā, 2017.–2018. lauksaimniecības gadā, tika novēroti Latvijai netipiski laika apstākļi. Tas viss sākās ar pārmērīgi stiprām lietavām 2017. gada septembrī un noslēdzās ar sausu un karstu maiju, jūniju un jūliju 2018. gadā. Ja rudenī nokrišņu daudzums pārsniedza vidējos ilggadīgos rādītājus par 30–50%, tad pavasarī tas veidoja vairs tikai 20–30% no vidējiem ilggadīgiem rādītājiem.

Lauksaimniecībā, sevišķi laukkopībā, ārkārtīgi lielu lomu spēlē laikapstākļi. Profesora A. Ružas redakcijā izdotajā mācību grāmatā “Augkopība” ir definēts, ka laikapstākļi ir neregulējamie faktori, kas ietekmē ražu un tās kvalitāti.

Kopumā 2017.–2018. gads nebija veiksmīgākais ražas ziņā, bet ražošana ir tikai daļa no mūsu darba. Pozitīvs moments ir tas, ka ir palielinājies dažādu līmeņu (gan bakalaura, gan maģistra) studentu skaits, kas izvēlas iziet praksi MPS “Pēterlauki”. Prieccē arī fakts, ka studenti arvien biežāk izvēlas mūsu saimniecību kā sava studiju noslēguma darba izmēģinājumu īstenošanas vietu. Uz MPS “Pēterlauki” ierīkoto izmēģinājumu bāzes 2018. gadā piesaistīti vairāk kā 25 Lauksaimniecības fakultātes studenti, kas izstrādā savus bakalaura, maģistra un doktora darbus.

Aizgājušā gadā veicām arī materiāli tehniskās bāzes modernizāciju, kā rezultātā tika iegādātas vairākas tehnikas vienības. No zinātnes bāzes modernizācijas projekta iegādājāmies 135 ZS traktoru un izmēģinājumu sējmašīnu. Liels gandarījums ir par to, ka 2017. gada nogalē renovējām ZMC “Mušķi” zirgu staļļus un tagad varam lepoties ar dzīvnieku labturības nodrošināšanu augstā līmenī.

Ar lielām cerībām skatāmies uz 2018.–2019. lauksaimniecības gadu. Šoruden ziemājus izdevās iesēt laicīgi un kvalitatīvi, ierīkoti izmēģinājumi, kas apjoma ziņā līdzinās vai pat pārsniedz pērnā gadā ierīkoto izmēģinājumu daudzumu. Saviem spēkiem veicām arī meliorācijas sistēmas remontu un atjaunošanu.

Nosvinēsim ražas svētkus “Vecauce–2018”, mazliet atpūtīsimies un sāksim gatavot tehniku un infrastruktūru, lai nākamajā gadā paveiktu vēl vairāk un kvalitatīvāk nekā šogad.

## Augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšana

*Anda Rūtenberga-Āva*

LLU LF Augu šķirņu SĪN laboratorija

Jau sesto gadu kā LLU LF Augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanas (SĪN) laboratorijas pārziņā ir oficiālo Valsts izmēģinājumu veikšanas organizēšana un rezultātu apkopošana. Izmēģinājumi tiek veikti gan jaunajām šķirnēm, kas pieteiktas uz iekļaušanu katalogā, gan arī pēc reģistrācijas izmēģinājumi. Augu šķirņu saimniecisko īpašību laboratorijas darbība ir tieši pakļauta MK noteikumiem Nr. 518, kas šobrīd jau trešo reizi ir atvērti, lai tiktu veiktas izmaiņas un uzlabojumi. Viena no būtiskākajām izmaiņām, ko paredzēs noteikumi pēc apstiprināšanas, ir izmaksu par vienu izmēģinājumu palielinājums par 13%. Strādājot pie MK noteikumiem, nācās secināt, ka šobrīd ļoti pietrūkst vienotas sistēmas visām izmēģinājumu veikšanas institūcijām izmaksu posteņu aprēķināšanā. Korekti pret pasūtītājiem būtu, ja visās iestādēs, kas lielākā vai mazākā mērā ir pakļautas LLU, būtu vienota sistēma arī izmēģinājumu izmaksu noteikšanā, tas atvieglotu darbu. Valstiskā mērogā šobrīd pietrūkst ar likumu noteikta autoratlīdzību sistēma un arī vienotas nostājas par audzēt ieteicamo šķirņu sarakstu.

Pēdējie divi gadi ne tikai zemniekiem, bet arī izmēģinājumu veicējiem ir bijuši liels pārbaudījums, jo arvien vairāk mums jāsāk pielāgoties netipiskiem meteoroloģiskajiem apstākļiem – 2017. gadā pārlietu liels nokrišņu daudzums, kas sev līdzī nesa apgrūtinātu ražas novākšanu un rudens sēju; savukārt 2018. gada vasara raksturojās ar netipisku kartumu, saulainu laiku un sausumu, kas atkal lika mācīties, ka veicamie darbi uz lauka jāplāno nevis saskaņā ar darba laiku, bet gan atbilstoši laika apstākļiem. Ļoti jādomā, kā laikus iesēt, kā pareizāk mēslo, kā veikt nepieciešamos augu aizsardzības līdzekļu smidzinājumus. Jādomā, kā palīdzēt augiem pārvarēt stresu.

2018. gadā kopā strādājām ar 124 šķirnēm – pirmo reizi darbojāmies ar soju, eļļas kaņepēm, ziemas kviešiem bioloģiskajā audzēšanas sistēmā un ir iesēts arī daudzgadīgs izmēģinājums – ganību airene, kurai pēc noteikumiem tiek paredzēti divi audzēšanas cikli – sēja un divi ražas gadi.

Valsts atbalsts standartšķirņu nodrošināšanai 2018. gadā ir 16683.00 EUR.

Tiek turpināts ZM finansētais zinātniskais projekts “Graudaugu un rapša šķirņu izturības izvērtējums pret slimībām Latvijas agroklimatiskajos apstākļos, novērtējot šķirņu saimnieciskās īpašības”. Projekta vadītāja Dr. agr. Gunita Bimšteine. Projekta ietvaros piešķirtais finansējums ir 8964.00 EUR, kas tikai daļēji sedz visas kopējās projekta izmaksas.



## Jaunā mājvietā ar jaunu sparū

*Jānis Vigovskis*

LLU Zemkopības institūts

Latvijas valsts simtgadē LLU Zemkopības institūts var svinēt 60 gadus, kopš Skrīveros 1958. gadā tika iekārtoti pirmie lauka izmēģinājumi. Kad 1959. gadā pabeidza jauno Skrīveru Lauksaimniecības skolas vajadzībām celto trīs stāvu ēku, viss Zemkopības institūts pārcēlās no Rīgas, kur bija aizvadīti pirmie 13 darba gadi, uz Skrīveriem. Laika gaitā, sarūkot institūtā strādājošo skaitam, lielā padomju gados celtā ēka bija kļuvusi pārāk plaša tik mazam kolektīvam, un darba telpas bez kārtīgiem remontiem bija nolietojušās un vairs nespēja nodrošināt normālus darba apstākļus.

Šis gads ieies Zemkopības institūta vēsturē ar to, ka kapitāli tika atjaunota vecā laukkopības laboratorijas ēka un uz to pārcēlās lielākā daļa institūta zinātnisko darbinieku. Pavisam pēc šīs ēkas pārbūves tika uzlaboti darba apstākļi 19 institūta zinātniekiem un tehniskajam personālam. Tagad jaunajās telpās ir viss, lai veiktu mūsdienīgu zāles, graudu un augsnes paraugu žāvēšanu, tīrīšanu, smalcināšanu un sagatavošanu turpmākajām analizēm. Zinātnieki ir ieguvuši piecus siltus un ar modernu informācijas tīklu aprīkotus darba kabinetus. Vēl jaunajā ēkā ir visām prasībām atbilstoša pesticīdu noliktava, katlu māja ar granulu katlu, dušas telpas un pārējās telpas ērtam un ražīgam darbam. Mācību, semināru un citu pasākumu rīkošanai ir gaiša mācību un sanāksmju zāle.

Zinātnieki šajā gadā turpina darbu pie daudzgadīgo zālaugu selekcijas programmas izpildes, laukaugu ģenētisko resursu izpētes un saglabāšanas, kā arī jauno šķirņu saimniecisko īpašību (SĪN) noskaidrošanas 102 laukaugu šķirnēm. Sadarbību ar zemniekiem veicinās šogad uzsāktie četri dažādi lauka demonstrējumi par zaļmēslojuma un nektāraugiem, jauniem augsnes ielabošanas līdzekļiem, pareizu laukaugu mēslošanu un kompostu gatavošanu no lopbarībā neizmantotās zāles. Demonstrējumu ietvaros aizvadītajā gadā mūsu zinātnieki sarīkoja sešas lauku dienas Skrīveros, Višķos, Ikšķilē, Jēkabpilī un Burtņiekos. Sadarbībā ar citām pētniecības institūcijām un vairākiem zemniekiem ir uzsākts sadarbības projekts par siltumenerģijas efektivitātes uzlabošanu segtajās platībās. Institūta zālaugu selekcionāru darbs šogad ir saņēmis augstāko mūsu valsts novērtējumu lauksaimniecībā – “Sējējs 2018” prēmiju.

Institūta darbinieku rindas šogad ir papildinājušās ar vienu jaunu agronomu, kurš turpina studijas LF maģistrantūrā, kā arī LF doktorantūrā ir iestājies viena institūta zinātniece. Tas dod cerības, ka arī turpmāk institūta darbam būs turpinājums.

## Dārzkopības institūts – ceļš ved augšup

*Inese Ebele, Edīte Kaufmane, Līga Lepse*

LLU Dārzkopības institūts

Dārzkopības institūts (DI) turpina attīstību, kā mūsdienīgs dārzkopības zinātnes centrs, kurā tiek cienītas tradīcijas, apvienoti fundamentālie un praktiskie pētījumi un kas ir augsti profesionāls mācību un konsultāciju resurss komercdārzkopjiem, studentiem un interesentiem.

Turpinās aktīvs darbs pie projektu īstenošanas un jaunu projektu pieteikumu sagatavošanas, jo lielāko daļu DI budžeta veido projektu finansējums. 2018. gadā veiksmīgi noslēdzās DI vadītā LZP sadarbības projekta “Pētnieciskie un tehnoloģiskie risinājumi ilgtspējīgai smiltsērķšķu audzēšanai un pilnvērtīgai izmantošanai” un VPP projekta “Augļaugu ilgtspējīgu audzēšanu ietekmējošie bioloģiskie procesi un ražošanas blakusproduktu pielietojuma paplašināšana” īstenošana. Turpināti uzsāktie pētījumi ZM/LAD, ERAF lietišķo pētījumu un pēcdoktorantūras pētniecības projektu ietvaros. Noslēgusies arī Zviedrijas Lauksaimniecības zinātņu universitātes vadītā FP7-ERA-Net projekta “SUSMEATPRO” īstenošana. Veiksmīgi turpinājies INTERREG projekts “InnoFruit”, kurā DI ir vadošais partneris četru valstu astoņu institūciju konsorcijs. Šajā gadā īstenotas vairākas aktivitātes, t.sk. pieredzes apmaiņas braucieni uz Zviedriju, Lietuvu un Poliju gan projekta dalībniekiem, gan auglīkopības nozares uzņēmējiem.

Uzsākta virknes jaunu projektu īstenošana, t.sk. **7 LAP demonstrējumu projekti**, kas vērsti uz ciešu sadarbību ar abeļu, bumbieru, plūmju, ķiršu, krūmogulāju, zemeņu, aveņu, kā arī dārzeņu audzēšanas komercsaimniecībām. Uzsākta arī triju **LAP sadarbības projektu īstenošana 16.2. aktivitātē**: “Jaunu plūmju šķirņu audzēšanas iespējas dažādos Latvijas reģionos ar inovatīvu vainagu veidošanas sistēmu un augļu pārstrādes risinājumi”, “Jauna dārzeņa edamame audzēšanas tehnoloģijas izstrāde bioloģiskajā audzēšanā” un “Inovatīvi tehnoloģiskie risinājumi pilna ražošanas cikla nodrošināšanai avenēm un zemenēm”. Uzsākta arī **ES ERANET projekta** “Dārzeņu audzēšana pamīšus slejās un augu atlieku pārstrādes produktu izmantošana dārzeņu komercražošana, nodrošinot bioloģisko daudzveidību un efektīvu resursu izmantošanu” – SUREVEG īstenošana. Tā mērķis ir uzlabot produktivitāti, bioloģisko daudzveidību un augsnes auglību, samazinot neorganisko mēslošanas līdzekļu un biopesticīdu lietošanu, un mazināt slodzi uz vidi un klimata izmaiņām intensīvā bioloģiskā dārzeņu audzēšanai. LLU vadībā uzsākta **ERAF projekta** “LLU un tās pārraudzībā esošo zinātnisko institūciju starptautiskās sadarbības projektu pētniecībā un inovācijās veicināšana” īstenošana. Tā ietvaros sagatavoti vairāki HORIZON–2020 pieteikumi. Viens no tiem “Smart agriculture for innovative vegetable crop protection: harnessing advanced methodologies and

technologies” (SMARTAGRI) augstu novērtēts, bet diemžēl konkursa kārtībā finansējumu nav saņēmis.

Turpināta INTEREG LAT–LIT programmas projekta “Tradicionālo augļu, dārzeņu un dekoratīvo augu šķirņu un produktu atjaunošana: vēsturisko dārzu tūrisms” (Heritage Gardens) īstenošana – apkopot apsekojumu rezultāti teju 50 vēsturiskos dārzos, sagatavoti informatīvi materiāli un rokasgrāmata dārzu saimniekiem un interesentiem, notikušas vairākas meistarklases par dārza kopšanu un augļu un dārzeņu pārstrādes produktu sagatavošanu. Pateicoties projekta atbalstam, izremontēts DI Apmeklētāju centrs un DI dārzs padarīts pieejamāks apmeklētājiem, kas dod iespēju vēl kvalitatīvāk un plašāk informēt dažādas sabiedrības grupas par jaunākajām zinātnes atziņām dārzkopībā.

Zinātnieki ļoti aktīvi strādājuši pie jaunu projektu pieteikumu gatavošanas. 2018. gadā pavisam sagatavoti un iesniegti 16 LZP, ERAF, LAP, HORIZON–2020 projektu pieteikumi, no kuriem daļa nav izturējusi augsto konkurenci, daļa apstiprināta, daļa – gaida vērtējumu.

Aizstāvēti trīs maģistra darbi: Kristīne Vēvere “*Neofabraea* spp. un citas sēnes kā ābeļu un bumbieru vēžu un augļu puuvju ierosinātāji” – LLU LF; Kristīne Krista Lejniece “Ābeļu (*Malus domestica* Borkh.) izturības pret kraupi (*Venturia inaequalis* (Cooke) Wint.) iedzimtība hibrīdajā selekcijas materiālā, veicot gēnu piramidēšanu” – LU BF; Solvita Zeipiņa “Organiskā mēslojuma līdzekļu ietekme uz lapu dārzeņu un garšaugu fizioloģiju, augšanu un kvalitātes rādītājiem kontrolētos apstākļos” – LU BF.

Dažādu projektu ietvaros iegūtie pētījumu rezultāti ļāvuši publicēties augstāka līmeņa SCOPUS un Web of Science datu bāzēs citētos žurnālos, ar katru gadu paaugstinās Institūta zinātnieku Hirša indekss ( $H_{ind}$ ). DI vadošo pētnieku  $H_{ind}$  ir no 4 līdz 17, kas ir augsts rādītājs lauksaimniecības zinātņu nozarē.

Iesniegtas reģistrācijai Latvijā 3 ābeļu šķirnes – ‘Lienite’, ‘Paulis’, ‘Zeltene’. AVS testu Polijā iziet viena ābeļu, viena saldo ķiršu un trīs plūmju šķirnes.

Septembra sākumā DI organizēja divus starptautiskus zinātnes pasākumus – “9th International IOBC/WPRS Workshop on Integrated Plant Protection of Soft Fruits” un “4th EUFRIN Plum and Prune WG Meeting “Challenges of Plum Growing in Europe””. DI darbinieki regulāri organizē un piedalās ar nozari saistītos pasākumos – Lauku dienas, Ogu diena; apmācības komercaugļkopjiem. Lai sekmētu jaunāko pētījumu rezultātu ieviešanu nozarē, DI sadarbībā ar profesionālajām asociācijām, ar ZM/LAD atbalstu, turpina izdot e-žurnālu “Profesionālā Dārzkopība”. 2018. gadā izdoti 3 žurnāli, kas atzinīgi novērtēti nozarē. DI pētnieki piedalās profesionālajās izstādēs: Rīga Food, augļu izstādes dažādos Latvijas reģionos, kurās iepazīstina ar inovatīviem pārstrādes produktiem un jaunajām šķirnēm. Apkārtnes iedzīvotāju atsaucību guva DI organizētā Zinātnieku nakts; Ābolu svētkos suminājām Ābolu ordeņa kavalieri – ilggadīgo institūta direktori, vadošo pētnieci Edīti Kaufmani, kuras talants redzēt virsmērķi un attīstības iespējas visdažādākajos laikos, prasme vest komandu cauri pārmaiņām, veidot dialogu ar nozari, politikas veidotājiem, zinātniekiem

Latvijā un ārvalstīs, radīt vidi, kurā nopietns darbs mijas ar prieku, ir bijis izšķiroši būtisks, lai DI izveidotos par vadošo pētījumu centru dārzkopībā. Izmantojot ceriņu dārza estētisko potenciālu, ceriņu ziedēšanas laikā notika pasākumu cikls “Kultūras dienas Ceriņu dārzā 2018”. Lai iepazītos ar pieredzi, Institutu regulāri apmeklēja profesionāļi un sadarbības partneri no citām valstīm. DI apmeklēja Apvienotās Karalistes Karaliskā botāniskā dārza (Kew Gardens) pārstāvji – direktors Ričards Deverells (Richard Deverell) un Kew Gardens Dārzkopības, apmācību un ekspluatācijas direktors Ričards Barlejs (Richard Barley), lai iepazītos ar DI darbu, pārrunātu sadarbības iespējas ģenētisko resursu izpētē, kā arī saņemtu DI dāvinājumu Latvijas simtgadē – septiņas unikālas Latvijā selekcionētas ceriņu šķirnes, kuras tiks iekļautas Karaliskā botāniskā dārza Londonā kolekcijā.

Turpinās darbs pie infrastruktūras pilnveides jaunā ERAF infrastruktūras programmas projekta ietvaros, ko plānots īstenot 2017.–2020. g. LLU vadībā. Ieguldījumi materiāltehniskās bāzes attīstīšanā ir viena no prioritātēm un izaicinājumiem zinātnes atbalstam. Ir izstrādāts projekts jaunai eksperimentālai pilotražotnei, lai sekmētu zinātnieku un uzņēmēju sadarbību un inovāciju ieviešanu tirgū. Iegādātas iekārtas un aprīkojums augu bioloģijas pētījumiem lauka izmēģinājumos; augu patogēnu kolekciju un paraugu sagatavošanas, analīzes un uzturēšanas iekārtu komplekts. Nozīmīgi ieguldījumi veikti iekārtās augļu, ogu un dārzenų biokīmijas pētījumu paplašināšanai un padziļināšanai. Biokīmijas laboratorijā uzstādīta Kompleksā hibridās masspektrometrijas sistēma – iekārta paredzēta mazpazīstamu savienojumu noteikšanai galvenokārt lauksaimniecības izcelsmes izejvielās, pārtikas un farmācijas produktos. Iekārtā apvienotas gāzu un šķidrums hromatogrāfu īpašības: mobilā fāze ar zemu viskozitāti; augstas jutības masspektrometriskā sistēma ar kvantitācijas līmeni līdz  $0.1 \mu\text{g L}^{-1}$ ;  $\text{CO}_2$  ekstrakcija kā mobilā fāze (95% reciklēšanas un atkārtotas izmantošanas iespējas).

Atsaucoties tendencēm vadībzinātnē un globālajām norisēm, DI turpina darbu pie organizācijas kultūras attīstīšanas un jaunu stratēģiskās, taktiskās un operacionālās vadības vērtību stiprināšanas – veidojot organizāciju kā vidi, kas aicina mācīties un eksperimentēt. Institūta attīstību rada cilvēki, kuri ir augstas raudzes profesionāļi, mīl darbu, ir atvērti pārmaiņām sevī un pasaulē. Dārzkopības institūta darbs notiek sinerģijā starp nozares vajadzībām un zinātnes iespējām, aktīvā sadarbībā ar citām zinātniskām institūcijām Latvijā un ārvalstīs, uzņēmumiem, politikas veidotājiem, profesionālajām asociācijām un sabiedrību. Liela uzmanība veltīta komunikācijai ar sabiedrību – sagatavoti jauni informatīvie materiāli, notikuši profesionālie un kultūras pasākumi, veidota aktīva sadarbība ar medijiem, kā arī veidots saturs sociālajos tīklos un mājas lapā par aktuālajiem notikumiem institūtā.

## **Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs – mainīgs un progresīvs savos 105 gados**

*Regīna Rancāne*

SIA “Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs”

Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs (LAAPC) jau 105 gadus veic pētījumus praktiskajā augu aizsardzībā. Šo gadu laikā ir bijuši gan izaugsmes un paplašināšanās gadi, gan periodi, kuros iestādes darba apjoms bijis mazāks. Arī šobrīd LAAPC ir aktīvu pārmaiņu procesā. 2018. gads iesākās ar LAAPC zinātniskās darbības turpinātāja LLU Augu aizsardzības zinātniskā institūta statūtu apstiprināšanu LLU Senātā. Kopš pavasara tiek aktīvi veikta ēkas pārbūve laboratoriju vajadzībām un augu aizsardzības pētījumiem piemērotas siltumnīcas būvniecība Jelgavā, Paula Lejiņa ielā 2. Šogad vēl sezonas darbi notika kā ierasts, veicot centrā gan augu aizsardzības līdzekļu efektivitātes pārbaudes izmēģinājumus, gan zinātniskos pētījumus.

Efektivitātes pārbaudes izmēģinājumu skaits, salīdzinot ar pēdējiem gadiem, 2018. gadā nedaudz samazinājās, bet joprojām saglabājās stabils. Šogad pieauga darba apjoms lietišķo pētījumu projektos. LAAPC ciešā sadarbībā ar zemniekiem uzsāka darbu pie vairākiem demonstrējumu projektiem, lai risinātu augu aizsardzībā aktuālas problēmas. Sadarbībā ar Latvijas auglīkropjiem ierīkoti demonstrējumu izmēģinājumi, lai veiktu kaitīgo organismu ierobežošanu ar pamatvielām un bioloģiskajiem augu aizsardzības līdzekļiem bioloģiskajos ābeļu dārzos. Darbs ar bioloģiskajiem augu aizsardzības līdzekļiem bija izaicinājums, parādot, ka arī audzētājiem, kas strādā ar bioloģisko ražošanas metodi, ir iespējas ierobežot kaitīgos organismus, nevis tikai noraudzīties uz dabisko procesu sekām. Tāpat demonstrējumu izmēģinājumos tika rādīta fitosanitāro paņēmieni un lēmuma atbalsta sistēmas nozīme augļu dārzos. Laukaugu sējumos izmēģinājumi ierīkoti vējauzas ierobežošanai, cerot, ka zemnieki ar laiku apzināsies zaudējumus, kas rodas, ja šī nezāle netiek savlaicīgi un pārdomāti ierobežota. Šogad turpināti pārejošie projekti par nezāļu izpēti, par dzelteno rūsū kviešu sējumos un pupu sēklgrauzi lauka pupās. LAAPC kā sadarbības partneris turpināja darbu ERAF projektā par krūmcidoniju kaitīgajiem organismiem. Stiprināta LAAPC starptautiskā sadarbība ar ārvalstu zinātniskajiem institūtiem par vārpu fuzariozes pētījumiem Baltijas reģiona valstīs, kā arī uzsākta dzeltenās rūsas izpēte starptautiskā projekta “Apvārsnis–2020” ietvaros.

LAAPC šogad sekmīgi piedalījās Lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skatē, prezentējot sevi nedaudz citādi kā ierasts. Skates programma tika apvienota ar demonstrējumu izmēģinājumu lauku dienu, kur katram bija iespēja iepazīties ar LAAPC paveikto un plānoto, kā arī apskatīt iekārtotos izmēģinājumus bioloģiskajā ābeļu saimniecībā.

## **Agroresursu un ekonomikas institūta aktualitātes 2018. gadā**

*Viktorija Zaremba, Ilze Skrabule*  
LLU Agroresursu un ekonomikas institūts

Agroresursu un ekonomikas institūtam (AREI) 2018. gads iesākās ar jaunu laukaugu šķirņu reģistrāciju un iekļaušanu Latvijas augu šķirņu katalogā. Šajā gadā varam lepoties ar mūsu selekcionāru veikumu, kuri radījuši zirņu šķirni ‘Rebekka PR’, divas kartupeļu šķirnes ‘Rigonda’ un ‘Jogla’, jaunu miežu šķirni ‘Didzis’, kura izveidota, sadarbojoties ar AS Dobeles dzirnavnieks. Ar VPP AgroBioRes finansiālu atbalstu veikta padziļināta testēšana tieši par šo miežu piemērotību pārtikas produktu ražošanai. Darbs pie jaunām šķirnēm turpinās, un šajā gadā ir uzsākts AVS un SĪN tests vienai jaunai auzu šķirnei un SĪN – divām ziemas kviešu šķirnēm. Šī gada nogalē ar nepacietību gaidām testēšanas rezultātus linu šķirnei ‘Viļāni’. Ja rezultāti būs pozitīvi, Latvijā tiks reģistrēta jauna linu šķirne, kas ir unikāls notikums Latvijā kopš 20. gs. 30-tiem gadiem.

Neskatoties uz bažām par projektu uzsaukumu apšikumu, AREI sekmīgi turpināja jau iesāktos pētījumus, to starpā arī Apvāršnis–2020 projektu LIVESEED, un uzsāka virkni jaunu pētniecisko projektu. Šajā gadā vēlamies īpaši izcelt panākumus pirmajā Latvijas Zinātnes padomes Fundamentālo un lietišķo pētījumu konkursā, izturot spēcīgu konkurenci. Ir apstiprināts projekts “Ģenētiski daudzveidīgu pašapputes augu populāciju izpēte: agronomiskās īpašības, izmaiņas audzēšanas apstākļu ietekmē, izveidošanas un uzlabošanas iespējas”.

AREI ir uzsākti septiņi ELFLA Latvijas lauku attīstības programmas 2014–2020 pasākuma “Sadarbība”, apakšpasākumu 16.1. un 16.2. projekti. Šajos projektos īpašs uzsvars ir likts uz zinātnisko institūciju, zemnieku saimniecību un ražošanas uzņēmumu sadarbību, tādējādi veicinot zināšanu pārnesi ražošanā. Vairākos projektos sadarbojamies kā partneri ar Latvijas Lauksaimniecības universitāti, savstarpēji apmainoties ar zināšanām un veicinot turpmāko pētniecisko kopdarbību.

Institūts ir vadošais partneris apakšpasākuma 16.1. projektā “Jaunas tehnoloģijas un ekonomiski pamatoti risinājumi vietējās lopbarības ražošanai cūkkopībā: ģenētiski nemodificētas sojas un jaunu vietējo lopbarības miežu šķirņu audzēšana Latvijā”. Projektā ir izveidota 14 partneru grupa, šajā gadā jau organizētas lauku dienas, kuras tieši veltītas sojas audzēšanai Latvijā. Zinātnieki devušies arī pieredzes apmaiņas braucienā par sojas audzēšanu Polijā un Lietuvā.

Kā partneris AREI ir iesaistīts vēl četros apakšpasākuma 16.1 projektos un divos apakšpasākuma 16.2. projektos:

- “Lēmumu pieņemšanas atbalsta sistēmas izstrāde ziemas kviešu lapu un vārpu slimību ierobežošanai” (16.1.);

- “Inovatīvas dehidratācijas tehnoloģijas pielietojuma izpēte sapropeļa ieguvē, uz sapropeļa bāzes veidotu produktu izmantošanas iespējas augkopībā un lopkopībā” (16.1.);
- “Cietes un kartupeļu ražošanas cikla tehnoloģijas posmu pilnveidošana un ieviešana” (16.1.);
- “Inovatīvi risinājumi industriālo kaņepju apstrādē un pārstrādē” (16.1.);
- “Pārtikas kaņepju audzēšanas, pirmapstrādes tehnoloģiju izstrāde un produkcijas kvalitātes uzlabošana uzņēmumu ilgtspējības un ekonomisko rādītāju uzlabošanai” (16.2);
- “Inovatīvas zālaugu sēklas pirmapstrādes tehnoloģijas izstrāde sākotnējā sēklkopībā” (16.2.).

Ar ELFLA finansējumu AREI tiek veikti “Zināšanu pārneses un informācijas pasākumi” trīs tematiskos virzienos par Latvijā izveidoto šķirņu audzēšanu, piemērojot integrētās un bioloģiskās saimniekošanas tehnoloģijas un vienlaikus veicot izmēģinājumus Priekuļos, Stendē un Viļānos. Demonstrējumi tiek īstenoti trīs projektu ietvaros:

“Pākšaugu, t.sk., Latvijā netradicionālu sugu un šķirņu demonstrējums bioloģiskās saimniekošanas apstākļos”;

“Bioloģiskai lauksaimniecībai perspektīvu, Latvijā selekcionētu kartupeļu un graudaugu šķirņu demonstrējums dažādos Latvijas reģionos”;

“Perspektīvu, Latvijā selekcionēto kviešu, auzu, miežu šķirņu integrētās audzēšanas demonstrējums dažādos Latvijas reģionos”.

Institūtā strādājam arī pie mūsu radīto šķirņu popularizēšanas un domājam par to turpmāku izmantošanu ražošanā. Šogad ir uzsākts LIAA administrēts ERAF finansēts zinātnes sasniegumu komercializācijas projekts “Kailgraudu miežu šķirne ‘Kornelija’ – augstvērtīga pilngraudu izejviela nišas un funkcionālo produktu izstrādei”, kura ietvaros, sadarbībā ar komercializācijas speciālistiem, ekonomistiem un potenciālajiem kailgraudu miežu pārstrādātājiem izveidojām stratēģiju šķirnes turpmākai pārstrādei. Pašlaik esam iesnieguši projektu pieteikumu otrai kārtai, kurā var tikt piešķirts finansējums ražošanas tehnoloģijas attīstīšanai.

Popularizējot AREI radītās šķirnes, pētījumu rezultātus un mūsu zinātnieku darbu, organizējam zinātniski praktiskos seminārus, lauka dienas, sējumu un apstrādes paņēmieni demonstrējumus, piedalījāmieš nozares izstādēs Rāmvā, pārtikas izstādē Rīga Food, iesaistījāmieš pasākumā “Lauki ienāk pilsētā” un popularizējam savu veikumu arī “Zinātnieku nakts” pasākumos.

Šogad semināros lauksaimniekiem bija iespēja izzināt jau noslēgtu projektu apkopotos rezultātus – Eiropas 7. ietvara projekta EUROLEGUME un VPP AgroBioRes. Liels pieprasījums bija pēc pākšaugu audzēšanas tehnoloģiju izklāsta, jo daudzi zemnieki iesaistījušies zirņu audzēšanā ar bioloģisko metodi pārstrādei proteīnā, ko veic uzņēmumā Aloja Starkelsen. Semināros lauksaimniekiem stāstījām arī par nezāļu ierobežošanas metodēm laukaugu sējumos. Savukārt lauka dienās informējām lauksaimniekus par kaitīgo

organismu ierobežošanu vasaras miežu sējumos, agronomiskiem risinājumiem bioloģiskajās saimniecībās, dažādu pētāmo laukaugu audzēšanas tehnoloģijām, vējazas un citu nezāļu ierobežošanas metodēm laukaugu sējumos. Kā ik gadu arī šajā gadā piedalījāties Lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skatēs un dalījāties pieredzē ar kolēģiem no citiem zinātniskiem institūtiem.

Lepojamies, ka liels darba posms noslēdzies mūsu kolēģei Ievai Mežakai – Latvijas Universitātē aizstāvēts promocijas darbs “Videi draudzīgā un bioloģiskā lauksaimniecībā vasaras miežiem (*Hordeum vulgare* L.) nozīmīgu pazīmju ģenētiskā kartēšana” un iegūts doktora grāds bioloģijā. Priecājamies arī par mūsu jaunajiem maģistra grāda ieguvējiem Līgu Zaharāni un Oskaru Karpu, kuri ieguvuši maģistra grādu, teicami aizstāvot savus zinātniskos darbus Latvijas Lauksaimniecības universitātē. Līga Zaharāne pētīja klimata pārmaiņu ietekmi uz vasaras miežu un ziemas rudzu fenoloģisko fāžu iestāšanos, bet Oskars Karpis savā pētījumā pievērsies biomasas pelnu un šķīdirmēslu cietās frakcijas ieguvei un izmantošanai lauksaimniecībā. Arī pašlaik Latvijas Lauksaimniecības universitātē studijas turpina AREI darbinieki – jaunieši, kuri nākotnē veidos AREI ataudzi.

AREI turpina strādāt pie materiāli tehniskās bāzes pilnveides. Nozīmīgi iepirkumi ir veikti ERAF finansētā projektā 1.1.1.4/17/I/003 “LLU un tās pārraudzībā esošo zinātnisko institūciju pētniecības, attīstības infrastruktūras un institucionālās kapacitātes stiprināšana”. Šajā gadā ir iegādāta mazgabarīta tehnika zinātniskiem izmēģinājumiem: kombains kartupeļu izmēģinājumu novākšanai un trīs mazgabarīta traktori izmēģinājumu iekārtu agregatēšanai. Zinātniekiem atjaunots datortehnikas komplektu nodrošinājums, izstrādāti būvprojekti objektiem Priekuļu pētniecības centrā un Stendes pētniecības centrā. Minētā projekta ietvaros 2019. gadā plānojam vērienīgus būvniecības darbus pētniecības centros Priekuļos un Stendē. Priekuļos plānojam izbūvēt laboratoriju kartupeļu glabāšanas kvalitātes pētījumiem un arī būtiski renovēt ēku Zinātnes ielā 2, savukārt Stendes pētniecības centrā plānojam izbūvēt modernu siltumnīcu kompleksu, kurā varēs padziļināti pētīt augu fizioloģiju. No materiāli tehniskās bāzes atbalsta līdzekļiem iegādāta kartupeļu stādāmā mašīna, dabīgo šķiedraugu (kaņepju, linu) stiebrīņu šķiedras atdalītājs (dekortikator) laboratorijas pētījumiem un citas vērtīgas, pētniecībai nepieciešamās iekārtas.

Šajā gadā Institutā viesojies Latvijas valsts prezidents Raimonds Vējonis. Prezidents iepazinās ar pētījumu virzieniem, sadarbības projektiem un nākotnes plāniem, kā arī izteica atzinību par AREI izveidotajām laukaugu šķirnēm.



## **SIA “Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs” veikums 2018. gadā**

### *Veneranda Stramkale*

#### **SIA “Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs”**

Pateicoties AREI Stendes pētniecības centra iniciatīvai SIA “Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs” (LLZC) iesaisīts ELFLA projektā “Jaunas tehnoloģijas un ekonomiski pamatoti risinājumi vietējās lopbarības ražošanai cūkkopībā: ģenētiski nemodificētas sojas un jaunu lopbarības miežu šķirņu audzēšana Latvijā”, Nr.18-00-A01612-000015. Ierīkoti lauka izmēģinājums miežiem (‘Propino’, ‘Anakin’, ‘Kristaps’, ST-13083, PR-7368, ‘Austris’, ST-13053K) un sojai (‘Merlin’, ‘Toultis’, ‘Tiguan’, ‘Paradis’, ‘Lajma’, ‘Laulema’).

Ar 2018. gadu LLZC ir sertificēts bioloģiskais lauks 2.62 ha. Sadarbībā ar AREI Stendes pētniecības centru uzsākti ELFLA demonstrējuma projekti: “Pākšaugu, t.sk. Latvijā netradicionālu sugu un šķirņu demonstrējums bioloģiskās saimniekošanas apstākļos (LAD 240118/P4)”, “Bioloģiskai lauksaimniecībai perspektīvu, Latvijā selekcionētu kartupeļu un graudaugu šķirņu demonstrējums dažādos Latvijas reģionos” (LAD 240118/P3) un konvencionālajā laukā “Perspektīvu, Latvijā selekcionēto kviešu, auzu, miežu šķirņu integrētās audzēšanas demonstrējums dažādos Latvijas reģionos” (LAD 240118/P2).

LLZC 2018. gada izmēģinājumos pētītas 21 laukaugu suga, 169 šķirnes un 95 līnijas. Kopā ar septiņpadsmit sadarbības partneriem ierīkoti 55 izmēģinājumi ar 374 variantiem.

LLZC sadarbībā ar AREI 12. jūlijā tika organizēta Lauku diena-izstāde. Pasākumā piedalījās 90 dažādas firmas, 40 individuālie ražotāji ar visdažādāko produkciju. Lielu atbalstu pasākuma organizēšanā sniedza Viļānu novada pašvaldība. Lauku dienā piedalījās arī ZM ministrs J. Dūklavs. Pasākumu apmeklēja vairāk kā 1000 interesenti.

Domājam arī par LLZC nākotni, un tā LLZC agronoms A. Justs ar šī gada septembri uzsāka studijas LLU Lauksaimniecības fakultātes maģistrantūrā.