

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



Ražas svētki “Vecauce – 2019”

***Gaidot starptautisko
zinātnes vērtējumu***

Zinātniskā semināra rakstu krājums

Vecauce – 2019

Ražas svētki “Vecauce – 2019”: Gaidot starptautisko zinātnes vertējumu.
Zinātniskā semināra rakstu krājums. Jelgava, LLU, 2019. – 90 lpp.

Grāmatai ISBN 978-9984-48-330-6

Rakstu krājums pieejams elektroniski LLU portālā <http://www.lf.llu.lv>

Tiešsaistes resursam (PDF formāts) ISBN 978-9984-48-331-3

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), 2019

Datorsalikums: Dace Siliņa

Vāku dizains: Inese Gura

4. vāka foto: Dainis Lapiņš, Lana Janmere, no LLU un personīgā arhīva

Tirāža 200 eks.

Iespiests: SIA Drukātava

Saturs

Ievads	5
Programma	6
Zinātnisko pētījumu rezultāti	9
Daumanis A., Vigovskis J., Švarta A., Zariņa L., Vircava I. Ilggadīgā lauka izmēģinājuma “Sidrabiņi” pētījuma rezultātu datu bāzes (1981.–2018.) analīze un izvērtējums	9
Feodorova-Fedotova L., Bankina B. Dzeltenās rūsas ierosinātāja <i>P. striiformis</i> rasu sastāvs Latvijā	13
Gailis J., Jākobsone E., Ozoliņa-Pole L. Vai gofrētā kartona jostas ir pozitīvi vērtējams kaitēkļu ierobežošanas paņēmieni Latvijas ābeļdārzos?	17
Kārklīšs A. Augu barības elementu balance – mērķis un nozīme	21
Kārklīšs A., Rulle S., Leitāns L. Kūtsmēsļu standarti – mērķis un nozīme	25
Liepiņš J., Lazdiņš A., Liepiņš K. Kokaudžu biomasas un oglekļa uzkrājuma aprēķini Latvijā	29
Litke L., Gaile Z., Ruža A. Ziemas kviešu raža un ražas komponentu vērtības atkarībā no slāpekļa papildmēslojuma normas vidēji četros gados	33
Ločmele I., Legzdiņa L., Gaile Z., Kronberga A. Pirmās Latvijā izveidotās kombinēto krustojumu populācijas izvērtējums	37
Sivicka I., Šuhani A.A., Kılınç A., Rašit A. Raudenes klonu atšķirības pēc dažu morfoloģisko daļu krāsas	41
Stanka T., Bankina B., Daugaviņa L. Kviešu lapu plankumainību ierobežošanas efektivitāte atkarībā no fungicīdu smidzināšanas shēmas	45
Strazdiņa V., Maļeckā S., Damškalne M., Fetere V. Izsējas normas un rindstarpu atstatuma ietekme uz ziemas kviešu ražu un graudu kvalitāti	49
Vecvagars J., Kairiņa D. Potenciālo ciltskodola grupas Latvijas tumšgalves aitu māšu auglības analīze	53
Vircava I., Erdberga I., Alsina I., Dubova L., Vāle J., Valdovska A., Proškina L. Sapropela dehidratācijas gaita ģeotekstila maisos un to ietekmējošie faktori	57
Vircava I., Erdberga I. Mālu minerālā sastāva un plasticitātes izmaiņas ilgstošas un vienveidīgas augsnes apstrādes ietekmē	61

Hronika	64
Arhipova I., Vītoliņa Z. Ceļā no kvantitātes uz kvalitāti	64
Siliņš Ģ. Lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skate – konkurss 2019. gadā	67
Ieviņš I. Beidzot!!! ... un vajag vēl	74
Gristiņš M. LLU MPS “Vecauce” lauka izmēģinājumi 2019. gadā	75
Eihvalde I. LLU studiju centra “Vecauce” darbs 2018./2019. studiju gadā	76
Gaile Z. Lauksaimniecības fakultāte gatavojas jauniem izaicinājumiem	77
Katamadze M. Mācību un pētījumu saimniecība “Pēterlauki” 2019. gadā	79
Rūtenberga-Āva A. Augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšana	80
Vigovskis J. Zemkopības zinātnei Skrīveros 60 gadi	81
Jaško J. Kas ir “Agrihorts”?!	82
Kaufmane E., Ebele I. Dārzkopības institūts – vienmēr mainībā!	83
Gulbis K. Lielo pārmaiņu gads	86
Stabulniece I., Lakovskis P., Skrabule I., Jansone I. AREI – jauns sākums	87
Stramkale V. SIA “Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs” veikums 2019. gadā	90

Ievads

Semināra moto: Gaidot starptautisko zinātnes vērtējumu

Gadu iepriekš aizvadījām, svinot Valsts (Latvijai 100) un Lauksaimniecības augstākās izglītības (155) jubilejas. Paši sev atgādinājām, ka dzīve turpināsies arī pēc svinībām un būs daudz jāpaveic, lai starptautiskos ekspertus pārliecinātu, ka lauksaimniecības zinātņu nozīme ir pieaugusi, esam starptautiski labāk atpazīstami, daudzu sīku institūciju vietā ir izveidotas lielas un spēcīgas, savus rakstus iesniedzam zinātniskiem žurnāliem, un tie tiek citēti utt., utt. Šogad esam apkopojuši visu padarīto un jāsecina, ka pārskata periodā patiesi ir paveikts daudz. Pieaudzis citēto publikāciju skaits, autoriem parādīties vai palielināties Hirša indekss, pētniecības projektos vai darbam institūcijā piesaistīti ārzemju kolēģi, kas kopā padara Latvijas lauksaimniecības zinātni un arī zinātniekus starptautiski atpazīstamākus. No vairākiem nelieliem institūtiem, lai arī ne bez grūtībām, tomēr izveidoti divi lieli: Dārzkopības institūts un Agroresursu un ekonomikas institūts; LLU aģentūra pārveidota par LLU Zemkopības zinātnisko institūtu (Skrīveros), bet kā pēdējais izveidots LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts “Agrihorts”. Visos institūtos un arī LLU, pateicoties infrastruktūras projektu finansējumam, ievērojami pilnveidota materiāli tehniskā bāze, kas ļauj pētījumus veikt visaugstākajā kvalitātē. Tomēr – aparatūra pati par sevi nestrādā, idejas neģenerē un tās arī neīsteno. Diemžēl cilvēkresursu piesaistei un vēl nozīmīgāk – noturēšanai resursu arvien trūkst. Var tikai atkārtot E. Kaufmanes un I. Ebeles rakstā *Hronikas* sadaļā citētos prezidenta E. Levita vārdus “Latvijas zinātne ir iedzīta projektu slazdā”, un mazliet ar skaudību raudzīties Norvēģijas virzienā, par ko I. Stūrīte intervijā: “Latvija Avīzei” (25.09.2019.) stāsta: “...mēs visi vairāk vai mazāk darbojamies projektos, tomēr vienlaikus mūsu darba alga nav atkarīga no projektu daudzuma”. Diemžēl Latvijā labi uzrakstītu, bet naudas trūkuma dēļ nefinansētu projektu iespaidā institūcija var zaudēt pētniekus. Valsts mērogā nav risināta viena no svarīgākajām norādēm iepriekšējās vērtēšanas ziņojumā: “Finansējums zinātnei Latvijā ir kritiski zems”. Tajā pašā laikā birokrātija un dažādās prasības kļūst ar katru gadu augstākas. Universitātē zinātnes starptautiskajam vērtējumam sekos arī studiju virzienu starptautisks izvērtējums. Vajadzēs daudz spēka un pacietības, ko papildinājumā ar optimismu un ticību sakārtotākai nākotnei visiem novēlam!

Zinātnisko rakstu recenzenti

- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1. Ausmane Maija | 6. Kampuss Kaspars |
| 2. Bankina Biruta | 7. Kārklīšs Aldis |
| 3. Bimšteine Gunita | 8. Lapiņš Dainis |
| 4. Bleidere Māra | 9. Ruska Diāna |
| 5. Jansons Āris | |

P r o g r a m m a

2019. gada 7. novembris

I Zinātnisks seminārs (14:00–17:00)

Referāti

- Arhipova I., Vītoliņa Z. Ceļā no kvantitātes uz kvalitāti
- Leitāns L., Kārklīšs A., Rulle S. Interreg projekta “Kūstmēslu Standarti” mērķis un nozīme ilgtspējīgas lauksaimniecības kontekstā
- Liepiņš J., Lazdiņš A., Liepiņš K. Kokaudžu biomasas un oglekļa uzkrājuma aprēķini Latvijā
- Feodorova-Fedotova L., Bankina B. Dzeltenā rūsa un tās ierosinātāja *P. striiformis* rasu sastāvs Latvijā
- Gailis J., Jākobsone E., Ozoliņa-Pole L. Vai gofrētā kartona jostas ir pozitīvi vērtējams kaitēkļu ierobežošanas paņēmieni Latvijas ābeļdārzos?
- Alsīņa I., Vircava I., Dorbe A., Dubova L., Erdberga I. Sapropeļa iestrādes metožu salīdzinājums
- Klūga A. LegumeGap: Augu olbaltumvielu ražošanas produktivitātes un ilgtspējības palielināšana Eiropā
- Rivža B., Rašals Ī. LLMZA Topošo zinātnieku konkursa rezultāti 2019. g.
- Siliņš G., Lapiņš D., Rivža B. Latvijas lauksaimniecības zinātnisko institūciju Direktoru padomes un LLMZA organizētā zinātnisko institūciju un laboratoriju skates – konkursa rezultātu (2019.) rezumējums

Stenda referāti

1. Aplociņa E., Degola L. Barības ietekme uz jēru un kazlēnu augšanu, kautķermeņa rādītājiem un gaļas kvalitāti
2. Aplociņa E., Straumīte E., Galoburda R., Kairiša D. Ēdināšanas ietekme uz jēru un kazlēnu gaļas sensoro kvalitāti
3. Ceriņa S., Zariņa L., Proškina L. Sapropeļa mēslojuma pielietošanas iespējas bioloģiskajā lauksaimniecībā
4. Darguža M., Gaile Z. Augsekā saražotā enerģija atkarībā no iekļautajiem kultūraugiem
5. Daumanis A., Vigovskis J., Švarta A., Zariņa L., Vircava I. Ilggadīgā lauka izmēģinājuma “Sidrabiņi” pētījuma rezultātu datu bāzes (1981.–2018.) analīze un izvērtējums
6. Degola L., Jansons I. Vietējo sojas pupiņu izēdināšanas ietekme uz nobarojamo cūku augšanas rādītājiem
7. Gailis J., Ozoliņa-Pole L., Salmane I. Pirmie Japānas krūmcidonijas (*Chaenomeles japonica*) kaitēkļu pētījumi Latvijā
8. Jākobsone E., Ozoliņa-Pole L. Ābolu tinēja *Cydia pomonella* lidošanas aktivitātes un voltīnisma novērojumi Latvijas centrālajā rietumu daļā 2016.–2018. gadā

9. Kalniņa I., Strautiņa S., Laugale V. Dažāda organiskā mēslojuma izmantošana rudens avenēm augstajos tuneļos
10. Kārklīņa K., Lāce B. Bumbieru-kadiķu rūsas (ier. *Gymnosporangium sabinae*) ietekme uz dažādu bumbieru genotipu lapu anatomiju un morfoloģiju
11. Kārklīšs A. Augu barības elementu bilance – mērķis un nozīme
12. Klūga A., Alsiņa I., Dubova L., Bankina B., Gaile Z., Bimšteine G., Lepse L., Zeipiņa S., Darguža M. LegumeGap: augu olbaltumvielu ražošanas produktivitātes un ilgtspējības palielināšana Eiropā
13. Legzdiņa L., Ruņģis D., Mežaka I., Ločmele I., Bleidere M., Strazdiņa V. Ģenētiski daudzveidīgu pašapputes graudaugu populāciju izpēte: agronomiskās īpašības, izmaiņas audzēšanas apstākļu ietekmē, izveidošanas un uzlabošanas iespējas
14. Litke L., Gaile Z., Ruža A. Ziemas kviešu raža un ražas komponentu vērtības atkarībā no slāpekļa papildmēslojuma normas vidēji četros gados
15. Ločmele I., Legzdiņa L., Gaile Z., Kronberga A. Pirmās Latvijā izveidotās kombinēto krustojumu populācijas izvērtējums
16. Proškina L., Pilvere I., Ceriņa S. Briežu gaļas kvalitāte kā briežkopības konkurētspējas faktors
17. Rancāne S., Bērziņš P., Jansons A., Rebāne A., Jermuša G. Dabiskajās biocenozēs ievāktu lucernas paraugu daudzveidība
18. Rancāne S., Kārklīšs A., Lazdiņa D., Bērziņš P. Digestāta mēslojuma ietekme uz miežabrāļa biomasu, kas audzēta enerģijas ražošanai
19. Rubauskis E., Berlands V., Jansons V. Summārā iztvaikošana ābelēm uz maza auguma potcelma, pielietojot pilienvēda apūdeņošanu
20. Rubauskis E., Berlands V., Jansons V. Apūdeņošanas un fertigācijas efektivitāte ābelēm to pilnražas periodā
21. Sivicka I., Šuhani A.A., Kılınç A., Raşit A. Raudenes klonu atšķirības pēc dažādu morfoloģisko daļu krāsas
22. Skrabule I., Dimante I. Bioloģiskās lauksaimniecības sēklaudzēšanas politika un likumdošana Baltijas valstīs
23. Sproģe L. Aveņu pundurainības vīrusa ietekme uz aveņu (*Rubus idaeus*) šķirņu apputeksnēšanos
24. Stanka T., Bankina B., Daugaviņa L. Kviešu lapu plankumainību ierobežošanas efektivitāte atkarībā no fungicīdu smidzināšanas shēmas
25. Strazdiņa V., Fetere V., Legzdiņa L. Vasaras kviešu genotipi, kas izmantoti populāciju veidošanai
26. Strazdiņa V., Maļeckā S., Damškalne M., Fetere V. Izsējas normas un rindstarpu atstatuma ietekme uz ziemas kviešu ražu un graudu kvalitāti
27. Šterna V. Kailgraudu miežu šķirne ‘Kornelija’ – augstvērtīga pilngraudu izejviela nišas un funkcionālo produktu izstrādei
28. Vecvagars J., Kairiņa D. Potenciālo ciltskodola grupas Latvijas tumšgalves aitu māšu auglības analīze

29. Vircava I., Erdberga I., Alsiņa I., Dubova L., Vāle J., Valdovska A., Proškina L. Sapropeļa dehidratācijas gaita ģeotekstila maisos un to ietekmējošie faktori
30. Vircava I., Erdberga I. Mālu minerālā sastāva un plasticitātes izmaiņas ilgstošas un vienvēidīgas augsnes apstrādes ietekmē
31. Vojevoda L., Skrabule I. Kartupeļu šķirņu un selekcijas materiāla piemērotība audzēšanai stresa apstākļos Latvijā Ziemeļkurzemes reģionā
32. Rūtenberga-Āva A., Liniņa A., Augšpole I., Švarta A., Strazdiņa V. Ziemas kviešu graudu kvalitāte bioloģiskajā un integrētajā audzēšanas sistēmā
33. Liniņa A., Kronberga A., Ločmele I., Kunkulberga D. Hibrīdo un populāciju šķirņu ziemas rudzu graudu kvalitāte

2019. gada ražas izstāde un atsevišķu eksponātu degustācija

II Saviesīgā daļa no 17:30

Zinātnisko pētījumu rezultāti

Ilggadīgā lauka izmēģinājuma “Sidrabiņi” pētījuma rezultātu datu bāzes (1981.–2018.) analīze un izvērtējums Analysis and Evaluation of the Long-term Field Trial “Sidrabiņi” (1981–2018) Results’ Database

*Ainis Daumanis^{1,2}, Jānis Vigovskis², Agrita Švarta²,
Līga Zariņa, Ilze Vircava¹*

LLU Lauksaimniecības fakultāte, LLU Zemkopības institūts

Abstract. The study was carried out in a long-term experimental field “Sidrabiņi” where liming and fertilizer usage has been studied since 1982. Field experiment includes 4 plots with different fertilizer and liming rates, which are split in 16 smaller plots, where each plot is unique. Totally, four liming rates 0, 2.85, 5.70 and 11.40 t ha⁻¹ CaCO₃ and four rates of mineral fertilizers were used: without fertilizer, N₄₅P₃₀K₄₅, N₉₀P₆₀K₉₀ and N₁₃₅P₉₀K₁₃₅ were applied annually. Primary liming was done in 1981 using oil shale ash with neutralizing value 80%, the maintenance liming was performed in 1994 (dolomite flour 97.0%) and in 2014 (limestone flour 97.6%). Soil acidity is one of the most important parameters of soil degradation. Soil pH (soil reaction) affects all stages of plant growth. Besides, soil pH is one of the parameters studied in field experiment. Aim of this study was to evaluate obtained data of soil pH changes from long-term field experiments data base.

Key words: soil pH, liming, fertilizer, long-term field experiment.

Ievads

Stacionārs “Sidrabiņi” izveidots 1981. gadā profesora Jura Štikāna vadībā ar mērķi risināt zemju iekultivēšanas un laukaugu mēslošanas saimnieciski izdevīgākos pasākumus konkrētos agroklimatiskajos apstākļos.

Sākotnējie uzdevumi bija noskaidrot augšņu kaļķošanas vajadzību un efektivitāti; noskaidrot minerālmēsli normas, kas dod optimālāko ražu līmeni intensīvas izmantošanas apstākļos zemkopībā; noskaidrot galveno augu barības elementu un augsnes auglības izmaiņu likumsakarības, iestrādājot augsne dažādas minerālmēsli normas; noskaidrot kaļķošanas un dažādu minerālmēsli normu ietekmi uz augu barības vielu migrāciju un izskalošanos ar drenu noteču ūdeņiem. Šī raksta mērķis ir analizēt un izvērtēt iegūtos datus par augsnes reakcijas izmaiņām no ilggadīgā lauka izmēģinājuma datu bāzes. Rakstā sniegti dati par laika posmu no 1981. līdz 2018. gadam.

Materiāli un metodes

Eksperimentālais lauka drenāžas stacionārs tika ierīkots jaunapgūstamā, nekultivētā velēnu podzolētā, glejotā smilšmāla augsnē, kas vairāk nekā 20 gadus nebija izmantota lauksaimniecībā. Eksperimenta sākumā (1981. gadā) 0–22 cm dziļumā augsnes pH (KCl) bija 4.7–5.6, augiem izmantojamā fosfora daudzums (DL-metode) 10–20 mg kg⁻¹ P₂O₅, augiem izmantojamā kālija daudzums (DL-metode) 40–60 mg kg⁻¹ K₂O un organisko vielu saturs augsnē 19–21 g kg⁻¹ (Tyurina metode). Stacionārs ir sadalīts četros laukos ar atšķirīgām mēslojuma un kaļķošanas normām. Katrs lauks sadalīts 4 mazākos lauciņos. Kopā ir 16 lauciņi un katrs lauciņš ir unikāls gan ar kaļķojamā materiāla, gan minerālmēsļu normu (tab.), attiecīgi izmantotas šādas kaļķojamā materiāla neitralizācijas devas 0, 2.85, 5.70 un 11.40 t ha⁻¹ un minerālmēsļu normas N₄₅P₃₀K₄₅, N₉₀P₆₀K₉₀, N₁₃₅P₉₀K₁₃₅ un kontrole bez minerālmēsliem. Minerālmēsli izmēģinājuma variantos katru gadu doti augsnes pirmssējas apstrādes laikā.

Tabula

Stacionāra “Sidrabiņi” variantu shēma

N ₀ P ₀ K ₀ 0 t ha ⁻¹ CaCO ₃	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ 0 t ha ⁻¹ CaCO ₃
N ₀ P ₀ K ₀ 11.4 t ha ⁻¹ CaCO ₃	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ 11.4 t ha ⁻¹ CaCO ₃
N ₀ P ₀ K ₀ 5.7 t ha ⁻¹ CaCO ₃	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ 5.7 t ha ⁻¹ CaCO ₃
N ₀ P ₀ K ₀ 2.85 t ha ⁻¹ CaCO ₃	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ 2.85 t ha ⁻¹ CaCO ₃
N ₄₅ P ₃₀ K ₄₅ 0 t ha ⁻¹ CaCO ₃	N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₃₅ 0 t ha ⁻¹ CaCO ₃
N ₄₅ P ₃₀ K ₄₅ 11.4 t ha ⁻¹ CaCO ₃	N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₃₅ 11.4 t ha ⁻¹ CaCO ₃
N ₄₅ P ₃₀ K ₄₅ 5.7 t ha ⁻¹ CaCO ₃	N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₃₅ 5.7 t ha ⁻¹ CaCO ₃
N ₄₅ P ₃₀ K ₄₅ 2.85 t ha ⁻¹ CaCO ₃	N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₃₅ 2.85 t ha ⁻¹ CaCO ₃

Ņemot vērā, ka kaļķošana veikta trīs reizes un ar atšķirīgiem kaļķojamiem materiāliem, tika pieņemts, ka eksperiments sadalāms trīs posmos (1) 1981.–1994., g.; (2) 1994. – 2014. g.; (3) pēc 2014. g.

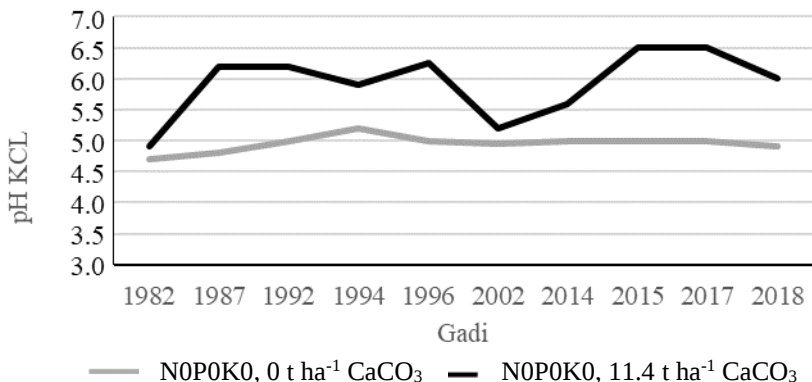
Pirmajā posmā veikta pamatkaļķošana 1981. gadā, izmantotojot Igaunijas degslānekļa pelnus ar neitralizācijas spēju 80%, 415.4 g kg⁻¹ CaO, 44 g kg⁻¹ MgO, 21 g kg⁻¹ K₂O, 2.1 g kg⁻¹ P₂O₅ un 76 g kg⁻¹ SO₃.

Otrajā posmā 1994. gadā uzturošā kaļķošana veikta ar dolomītmiltiem, kuru neitralizācijas spēja ir 97.0%, 188 g kg⁻¹ Ca, 120 g kg⁻¹ Mg, mitruma saturs ≤0.2%, kur daļiņu daudzums mazāks par 1 mm – 99.5%.

Trešajā posmā uzturošā kaļķošana tika veikta 2014. gadā kaļķakmens miltiem ar 97.6% neitralizācijas spēju, 333 g kg⁻¹ Ca, 6.9 g kg⁻¹ Mg, mitruma saturs 8–16%, kur daļiņu daudzums mazāks par 1 mm – 88.8%.

Rezultāti un diskusija

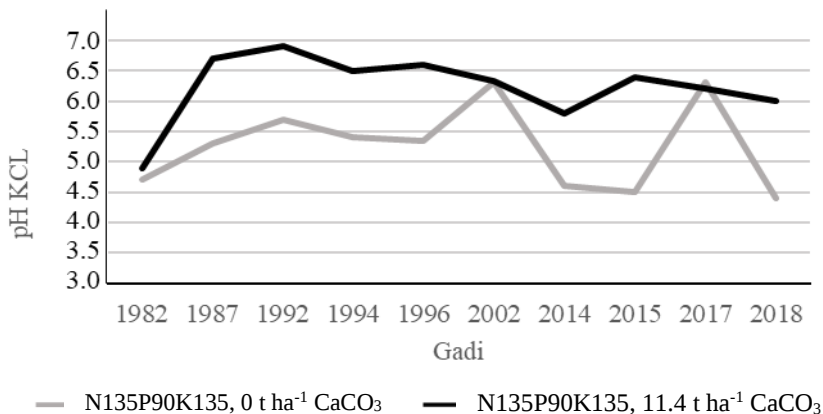
Augsnes reakcijas (pH) izmaiņa pēc pamatkaļķošanas 1982. gadā variantā ar lielāko kaļķojamā materiāla normu bija 1.3 vienības, saglabājot stabilu līmeni līdz uzturošās kaļķošanas veikšanai 1994. gadā (1. att.). Pēc tam ir novērojama paskābināšanās par 1 pH vienību. Būtiska pH palielināšanās ir notikusi pēc 2014. gada, par 0.9 vienībām. No 2017. gada pH līmenis sāk samazināties, kas liek domāt, vai nu par biežāku kaļķošanu, vai cita kaļķojamā materiāla izvēli. Variantā bez kaļķošanas un mēslošanas, pH līmenis netika ievērojami izmainīts.



1. att. Augsnes reakcijas (pH KCl) izmaiņas variantā bez mēslošanas.

Lauciņos ar lielāko mēslojuma normu (skat. 2. att.) kaļķošana ievērojami ir palielinājusi pH salīdzinājumā ar sākotnējo līmeni. No 1982. g. līdz 1992. g. pH līmenis palielinājās par 2 vienībām. Būtiskas izmaiņas atsevišķos lauciņos nav novērojamas, nav skaidri zināms, pēc cik ilga laika kaļķojamam materiālam beidzās iedarbība. Problēmu datu bāzē rada tas, ka nav regulāri veiktas augšnes analīzes. Intervāli starp gadiem, kad analīzes veiktas, nav vienādi. Taču būtiskas izmaiņas ilgākā laika griezumā ir novērojamas. Paskābināšanās no 1981. gada līdz 2015. gadam bija par 1.1 pH vienību (Vigovskis et al., 2016). Pētījums Čehijā par augšnes pH izmaiņām arī parāda būtiskas izmaiņas ilglaicīgas minerālmēsli lietošanas ietekmē (Vašak et al., 2015). No tāda aspekta Sidrabiņu

stacionārs nav unikāls, taču pH nav vienīgie dati, kuri ir iegūti ilglaicīgā periodā. Neregulārā datu ieguve ir finansējuma un vadošo zinātnieku trūkuma tiešas sekas. Tādus ilglaicīgus pētījumus bez konstanta finansējuma ir apgrūtināši uzturēt.



2. att. Augsnes reakcijas (pH KCl) izmaiņas variantā ar lielāko mēslojuma normu.

Secinājumi

Turpinot darbu stacionārā, ir nepieciešama regulāra datu ieguve, veicot augsnes analīzes katru gadu. Tas nodrošinās precīzāku eksperimenta izpildi un dos iespēju analizēt augsnē notiekošos procesus.

Lauka drenāžas stacionāra kompleksie pētījumi atbilst ilglaicīgas zemkopības organizēšanas vajadzībām, jo aptver gan laukaugu mēslošanas un to ražības kāpināšanas problēmas, gan arī to ekoloģiskās un saimnieciskās izvērtēšanas, zemju ilglaicīgas un intensīvas izmantošanas aspektus.

Literatūra

1. Vašak, F., Černý, J., Buranova, Š., Kulhanek, M., Balik, J. (2015). Soil pH changes in long-term field experiments different fertilizing systems. *Soil & Water Res.*, 10(1), pp. 19–23.
2. Vigovskis, J., Jermušs, A., Švarta, A., Sarkanbārde, D. (2016). The changes of soil acidity in long-term fertilizer experiments. *Žemdirbystē=Agriculture*, 103(2), pp. 129–134.

Dzeltenās rūsas ierosinātāja *P. striiformis* rasu sastāvs Latvijā *P. striiformis* Races in Latvia

Līga Feodorova-Fedotova, Biruta Bankina

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. Yellow rust caused by *Puccinia striiformis* is one of the most harmful diseases in wheat worldwide. It can cause 10–70% yield loss. In Latvia, only periodic observations of yellow rust have been made. In recent years, epidemics of *P. striiformis* were observed in wheat-growing regions. New aggressive *P. striiformis* races were identified. These races are adapted to high temperatures, produce more spores, and have a shorter latent period. This study aimed to identify the races of *P. striiformis* in Latvia. In 2017–2019, wheat leaves with symptoms of *P. striiformis* were collected. Wheat samples were sent to the Aarhus University Global Rust Reference Centre in Denmark for race identification with phenotyping and genotyping methods. During the research, the races of *P. striiformis* – PstS4, PstS7 (Warrior-), PstS10 (Warrior), PstS13 (Triticale2015) and PstS14 were identified.

Key words: wheat, yellow rust, phenotyping, genotyping

Ievads

Dzeltenā rūsa, ko ierosina *Puccinia striiformis*, tiek uzskatīta par vienu no postīgākajām kviešu slimībām (Wellings, 2011). Tā ir plaši izplatīta kviešu audzēšanas reģionos daudzviet pasaulē. Latvijā līdz šim veikti tikai atsevišķi novērojumi par dzeltenās rūsas izplatību (Bankina et al., 2011). Labvēlīgos apstākļos dzeltenā rūsa spēj izraisīt 10–70% lielus ražas zudumus (Chen, 2005). Dzeltenās rūsas attīstību un izplatību veicina mitra lapu virsma un gaisa temperatūra 0–26 °C (Chen et al., 2014).

Rase ir sistēmātikas taksons, kas vienas sugas organismus sadala grupās pēc to fizioloģiskajām un ģenētiskajām īpašībām. *P. striiformis* rasu identifikācija ir saistīta ar kviešu rezistences gēniem un patogēna avirulences gēniem; ja šie gēni sader kopā, saimniekaugs ir izturīgs pret patogēna ierosināto slimību un otrādi. Pirmā *P. striiformis* rase tika identificēta 1979. gadā (Wellings, McIntosh, 1990), un turpmākajos gados katru gadu tiek ievākti un analizēti vairāk nekā 300 paraugi (Chen et al., 2009). Šie pētījumi sniedz informāciju par *P. striiformis* ģenētisko mainību un izplatību kviešu audzēšanas reģionos.

Divtūkstošo gadu sākumā lielākajos kviešu audzēšanas reģionos Eiropā, ASV un Austrālijā novērotas dzeltenās rūsas epidēmijas, turklāt arī reģionos, kur tā iepriekš netika novērota augstās gaisa temperatūras dēļ (Chen et al., 2000; Hovmöller et al., 2010). Tika identificētas jaunas, agresīvas *P. striiformis* rases, kas ir izturīgākas pret augstām gaisa temperatūrām, tās veido vairāk sporu, ir īsāks miera periods, salīdzinot ar rasēm, kas bija sastopamas līdz 2000. gadam

(Hovmøller et al., 2011). Rase PstS2 identificēta 2000. gadā, 2011. gadā – ‘Warrior’, ‘Kranich’ un ‘Triticale aggressive’ (Hovmøller et al., 2011). Dažu gadu laikā jaunās rases izplatījās plašos apgabalos un aizvietoja rases, kas bija sastopamas līdz 2000. gadam (Hovmøller et al., 2016).

P. striiformis rasu sastāvs Latvijā nav analizēts. Pētījuma mērķis ir identificēt dzeltenās rūsas ierosinātāja *P. striiformis* rases Latvijā.

Materiāli un metodes

Latvijas teritorijā 2017.–2019. gada veģetācijas sezonu laikā pēc Orhūsas Universitātes Pasaules rūsu izpētes centra (Global Rust Reference Center) izstrādātās metodikas ievākti kviešu lapu paraugi. Randomizēti no viena lauka ievāktas 1–5 zaļas kviešu lapas ar redzamām dzeltenās rūsas pazīmēm. Izvēlētas tās lapas, uz kurām bija pēc iespējas mazāk citu slimību simptomu. 2017. gadā ievākti 50, 2018. gadā 17 un 2019. gadā 25 ziemas un vasaras kviešu lapu paraugi. Paraugi nosūtīti uz Dāniju, Pasaules rūsu izpētes centru, kur profesora M.S. Hovmøller vadībā veikta rasu identifikācija pēc fenotipēšanas un genotipēšanas metodēm.

Fenotipēšanas laikā ar ievāktajiem lapu paraugiem inficētas diferenciālšķirnes. Katrai kviešu diferenciālšķirnei ir zināmi rezistences gēni un simptomi, kuri rodas, noteiktām *P. striiformis* rasēm inficējot augus. Analizējot redzamos simptomus, var identificēt rasi.

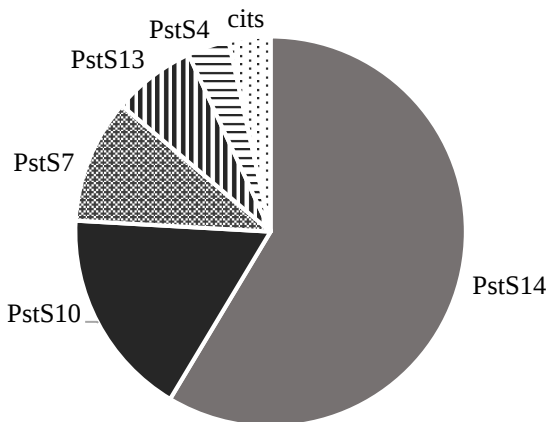
Genotipēšanu veic, izmantojot mikrosatelītu (SSR) marķierus.

Rezultāti un diskusija

Analizēti dati, kas iegūti no 2017.–2018. gadā ievāktajiem lapu paraugiem. Latvijā pēc fenotipēšanas un genotipēšanas metodēm ir identificētas piecas *P. striiformis* rases – PstS4, PstS7 (Warrior), PstS10 (Warrior-), PstS13 (Triticale2015) un PstS14 (Att.). Šīs rases tiek uzskatītas par agresīvām un spēj izraisīt ražas zudumus (Hovmøller et al., 2011).

Latvijā 2017.–2018. gadā biežāk identificēta PstS14 rase (17 paraugi), kas Eiropā šobrīd ir sastopama reti. PstS14 rase 2018. gadā identificēta visos ievāktajos paraugos Marokā, kas liecina, ka šī rase inficē dažādas kviešu šķirnes, tā ir potenciāli postīga un spējīga izraisīt plaša mēroga epidēmijas (Hovmøller et al., 2018).

PstS7 rase ir viena no pirmajām identificētajām agresīvajām rasēm, kas ir izplatīta Eiropā. Pēdējos gados tās izplatība ir samazinājusies. Arvien biežāk Eiropā tiek identificēta PstS10 rase, kas ir ģenētiski līdzīga PstS7. Biežāk identificēta *P. striiformis* rase Eiropā 2018. gadā bija PstS10 (Hovmøller et al., 2018).



Att. Dzeltēnās rūsas ierosinātāja *P. striiformis* rasu sastāvs Latvijā, %.

Secinājumi

Latvijā identificētas piecas dzeltēnās rūsas ierosinātāja *P. striiformis* rases: PstS4, PstS7, PstS10, PstS13 un PstS14.

Pateicība

Publikācija tapusi, pateicoties LR Zemkopības ministrijas finansētajam projektam “Dzeltēnās rūsas slimības ierosinātāja *Puccinia striiformis* Wes. rasu izplatība Latvijā un pasākumi tās postīguma ierobežošanai kviešu sējumos”.

Paldies Orhūsas Universitātes Pasaules rūsas izpētes centram Dānijā, īpaši M.S. Hovmøller, A.F. Justesen un E. Jørgensen par rasu identifikāciju.

Literatūra

1. Bankina, B., Jakobija, I., Bimsteine, G. (2011). Peculiarities of wheat leaf disease distribution in Latvia. *Acta Biol. Univ. Daugavp.*, 11(1), pp. 47–54.
2. Chen, X., Moore, M., Milus, E.A., Long, D.L., Line, R.F., Marshall, D., Jackson, L. (2000). Wheat stripe rust epidemics and races of *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* in the United States in 2000. *Plant Disease*, 86(1), pp. 39–46.
3. Chen, X.M. (2005). Epidemiology and control of stripe rust (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) on wheat. *Canadian Journal of Botany*, 27, pp. 314–337.
4. Chen, W.Q., Wu, L.R., Liu, T.G., Hu, S.C., Jin, S.L., Peng, Y.L., Wang, B.T. (2009). Race dynamics, diversity, and virulence evolution in *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*, the causal agent of wheat stripe rust in China from 2003 to 2007. *Plant Disease*, 93(11), pp. 1093–1101.

5. Chen, W., Wellings, C., Chen, X., Kang, Z., Liu, T. (2014). Wheat stripe (yellow) rust caused by *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*. *Molecular Plant Pathology*, 15(5), pp. 433–446.
6. Hovmøller, M.S., Walter, S., Justesen, A.F. (2010). Escalating threat of wheat rusts. *Science*, 329(5990), pp. 369.
7. Hovmøller, M.S., Sørensen, C.K., Walter, S., Justesen, A.F. (2011). Diversity of *Puccinia striiformis* on cereals and grasses. *Annual Review of Phytopathology*, 49(1), pp. 197–217.
8. Hovmøller, M.S., Walter, S., Bayles, R.A., Hubbard, A., Flath, K., Sommerfeldt, N., ... de Vallavieille-Pope, C. (2016). Replacement of the European wheat yellow rust population by new races from the centre of diversity in the near-Himalayan region. *Plant Pathology*, 65(3), pp. 402–411.
9. Hovmøller, M.S., Rodriguez-Algaba H., Thach T., Justesen A.F., Hansen J.G. (2018). Report for *Puccinia striiformis* race analyses/molecular genotyping, GRRC, Flakkebjerg, DK-4200 Slagelse, Denmark: [http://agro.au.dk/fileadmin/www.grcc.au.dk/International_Services/Pathoty pe_YR_results/Summary_of_Puccinia_striiformis_molecular_genotyping_2018.pdf](http://agro.au.dk/fileadmin/www.grcc.au.dk/International_Services/Pathoty_pe_YR_results/Summary_of_Puccinia_striiformis_molecular_genotyping_2018.pdf) – Resurss apskatīts 2019. gada 9. septembrī.
10. Wellings, C.R., McIntosh, R.A. (1990). *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* in Australasia: pathogenic changes during the first 10 years. *Plant Pathology*, 39, pp. 316–325.
11. Wellings, C.R. (2011). Global status of stripe rust: A review of historical and current threats. *Euphytica*, 179(1), pp. 129–141.

Vai gofrētā kartona jostas ir pozitīvi vērtējams kaitēkļu ierobežošanas paņēmiens Latvijas ābeļdārzos? Should Cardboard Banding be Considered a Good Tool for Pest Control in Apple Orchards in Latvia?

Jānis Gailis, Edīte Jākobsone, Laura Ozoliņa-Pole

LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts “Agrihorts”

Abstract. This study was performed in two biological apple orchards in Latvia to analyse fauna and economic importance of invertebrates trapped by cardboard banding. In cardboard bands assessed, density of predatory invertebrates was twice to nine times higher than of pests of apple trees. Therefore, more detailed studies on usage of cardboard banding as a tool for pest control (its direct and indirect impact on populations of pests) are essential.

Key words: *Cydia pomonella*, *Anthonomus pomorum*, Araneae, Chilopoda, *Philorhizus sigma*.

Ievads

Gofrētā kartona jostu aplikšana ap ābeļu stumbriem ir samērā sen zināms augu aizsardzības paņēmiens. Arī mūsdienās gan plašsaziņas līdzekļos, gan dažādos citos informatīvos materiālos dārzkopjiem tiek ieteikts izmantot gofrētā kartona jostas, lai ābeļdārzos ierobežotu potenciāli postīgu kukaiņu sugu – ābeļziedu smecernieka (*Anthonomus pomorum*) un ābolu tinēja (*Cydia pomonella*) – populāciju blīvumu (Kakar, Hazara, 2009; Ābeļu un bumbieru..., 2015). Jostas ap ābeļu stumbriem jāapliek jūnija beigās vai jūlija sākumā, bet oktobrī vai novembrī tās ir jānoņem un jāsadedzina. Kopā ar gofrētā kartona jostām tiek sadedzināti arī ābolu tinēja kāpuri un ābeļziedu smecernieka imago, kuri jostas izmantojuši par pārziemošanas paslēptuvēm.

Uz ābeļu stumbriem novietotās jostas imitē daļēji atlupušas mizas plēksnes, kā arī ķērpju un sūnu sakopojumus, kurus par pārziemošanas paslēptuvēm izmanto gan potenciāli postīgas, gan arī citas ābeļu vainagos dzīvojošu bezmugurkaulnieku sugas. Rudenī, sadedzinot no ābeļu stumbriem noņemtās jostas, tiek sadedzināti ne tikai kaitēkļi, bet arī citi bezmugurkaulnieki, starp kuriem var būt saimnieciski noderīgu sugu pārstāvji.

Šis pētījums ir veikts projekta “Dažādu bioloģisko augu aizsardzības metožu un līdzekļu izmantošana kaitēkļu ierobežošanai bioloģiskajos stādījumos/sējumos dažādos Latvijas reģionos” (ZM/2017/4_ELFLA Lote Nr. 18) ietvaros. Projekta uzdevums bija demonstrēt dažādu kaitēkļu ierobežošanas metožu kompleksa, tajā skaitā gofrētā kartona jostu, efektivitāti divos bioloģiskos ābeļdārzos.

Pētījuma mērķis bija analizēt Latvijas bioloģisko ābeļdārzu bezmugurkaulnieku faunu, kura sastopama ap ābeļu stumbriem apliktās gofrētā

kartona jostās, un tās saimniecisko nozīmi. Tā kā pētījums ir veikts tikai vienā veģetācijas sezonā un tikai divos ābeļdārzos, tad tas nav uzskatāms par pietiekami reprezentatīvu, lai autori spētu sniegt viennozīmīgu atbildi uz šīs publikācijas virsrakstā uzdoto jautājumu. Šī raksta mērķis bija rosināt diskusiju par gofrētā kartona jostu izmantošanu Latvijas ābeļdārzos un par to, kādi padziļināti zinātniski pētījumi par šo un citām augu aizsardzības metodēm būtu veicami turpmāk.

Materiāli un metodes

Pētījums tika veikts 2018. gada veģetācijas sezonā divos bioloģiskajos ābeļdārzos, kurus apsaimnieko attiecīgi ZS “Reķi” un SIA “Pienjāni”.

ZS “Reķi” ābeļdārzs atrodas Katvaru pagastā, Limbažu novadā (57°36'00.8"Z 24°47'40.8"A). Tas pastāv kopš 1999. gada, platība 8.3 ha, koku blīvums – 1000 koki ha⁻¹. Galvenās audzētās šķirnes – ‘Auksis’, ‘Rubin’, ‘Antej’, ‘Belorusskoje Maļinovoje’, ‘Sinap Orlovskij’. Dārzs apsaimniekots ekstensīvi. Koku vainagi pēdējos gados nav veidoti, apdobs un rindstarpas pļautas vidēji vienreiz gadā, fitosanitārie pasākumi (mūmiju, kritušo lapu un ābolu savākšana) nav īstenoti.

SIA “Pienjāni” ābeļdārzs atrodas Skaistkalnes pagastā, Vecumnieku novadā (56°21'51.2"Z 24°36'17.1"A). Tas pastāv kopš 2009. gada, kopējā platība 23 ha, koku blīvums – 666 koki ha⁻¹. Galvenās audzētās šķirnes – ‘Auksis’, ‘Kovaļenkovskoje’, ‘Antej’, ‘Monta’, ‘Dace’, ‘Gita’. Dārzs sākotnēji apsaimniekots atbilstoši konvencionālajai augu audzēšanas sistēmai, taču kopš 2017. gada tas ir sertificēts kā bioloģiskais ābeļdārzs. Apsaimniekošanas režīms vienmēr ir bijis maksimāli intensīvs – ābelēm regulāri ir veidoti vainagi, regulāri nopļautas rindstarpas un apdobs, tās arī kultivētas, iespēju robežās no kokiem tiek izvāktas ābolu mūmijas utt.

Abos ābeļdārzos 2018. gada aprīlī tika ierīkots pa vienam demonstrāciju parauglaukumam 0.5 ha platībā. ZS “Reķi” ābeļdārzā šis parauglaukums tika izveidots šķirnes ‘Auksis’ stādījumā, bet SIA “Pienjāni” ābeļdārzā – šķirnes ‘Kovaļenkovskoje’ stādījumā. Parauglaukumos veģetācijas sezonas gaitā tika veikts ābeļu kaitēkļu monitorings. Nepieciešamības gadījumā to ierobežošanai tika lietoti gan Latvijā reģistrēti bioloģiskajā augļkopībā atļauti augu aizsardzības līdzekļi – ‘Fibro’ (parafinēļļa) un ‘NeemAzaal-T/S’ (Azadiraktīns-A), gan Latvijā neregistrēti augu aizsardzības līdzekļi – ‘Tracer’ (spinosads), ‘DiPel DF’ (*Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*), ‘Madex’ (granulovīruss CpGV), kas starptautiski tiek pielietoti bioloģiskajā augļkopībā. Neregistrēto līdzekļu lietošanai tika saņemtas Valsts augu aizsardzības dienesta atļaujas. Tāpat abos parauglaukumos ābelēs tika izvietoti tinēju (Tortricidae) feromonu dispenseri ‘RAK 3+4’. Gofrētā kartona jostas (10 cm platas un 70 cm garas) ap ābeļu stumbriem tika apliktas 30. maijā SIA “Pienjāni” ābeļdārzā un 12.–18. jūnijā ZS “Reķi” ābeļdārzā, bet noņemtas un sadedzinātas – 31. oktobrī abos ābeļdārzos.

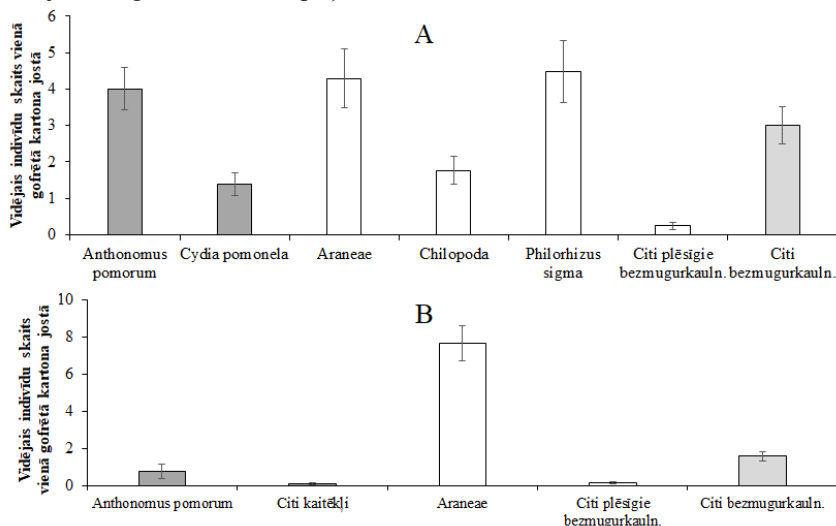
Pētījumam paredzētajām uzskaitēm katrā ābeļdārzā randomizēti tika paņemta 21 gofrētā kartona josta. ZS “Reķi” tas tika izdarīts 15. oktobrī, bet

SIA “Pienjāņi” – 31. oktobrī. Katra josta tika ievietota atsevišķā, cieši aizdarāmā, polietilēna maisā, bet maisi – termo kastē +4...+5 °C temperatūrā. Pēc nogādāšanas laboratorijā maisi ar jostām tika ievietoti ledusskapī un uzglabāti tādā pašā temperatūrā līdz bezmugurkaulnieku uzskaišu pabeigšanai.

Rezultāti un diskusija

Abos ābeļdārzos gofrētā kartona jostās tika konstatēta samērā daudzveidīga bezmugurkaulnieku fauna. Vērtējot no saimnieciskā viedokļa, visus taksonus varēja iedalīt trīs grupās: kaitēkļi (1), saimnieciski noderīgie jeb plēsīgie organismi (2) un neitrālie organismi (tādi, kuri nav ne postīgi, ne saimnieciski noderīgi vai kuru saimnieciskā nozīme ir neskaidra) (3). Pie kaitēkļu grupas ir pieskaitāms ābeļziedu smecernieks un ābolu tinējs, kuri tika konstatēti abos ābeļdārzos, kā arī laputis (Aphidoidea), kuras tika novērotas tikai SIA “Pienjāņi” ābeļdārzā. Visi šie kaitēkļi, sasniedzot noteiktu populācijas blīvumu, var radīt būtiskus ābolu ražas zudumus. Saimnieciski noderīgo bezmugurkaulnieku grupā pārstāvēja lielākas atšķirības starp abiem ābeļdārziem. ZS “Reķi” dārzā gofrētā kartona jostās samērā regulāri tika konstatēti zirnekļi (Araneae), simtkāji (Chilopoda) un skrejvabole *Philorhizus sigma*. Tāpat šajā ābeļdārzā atsevišķās jostās tika novēroti liķvaboles *Phosphuga atrata*, īsspārņu (Staphylinidae), mārīšu (Coccinellidae), māņzirnekļu (Opiliones) un kamielišu (Raphidioptera) indivīdi. SIA “Pienjāņi” ābeļdārzā tik liela plēsīgo bezmugurkaulnieku daudzveidība netika novērota. Taču arī šajā saimniecībā gofrētā kartona jostās tika konstatēts salīdzinoši daudz zirnekļu, tāpat arī atsevišķi mārīšu un skrejvaboļu (Carabidae) indivīdi. Neitrālo organismu grupu veidoja dažādu tauriņu (Lepidoptera) kāpuri un kūniņas, ērces (Acari), kolembolas (Collembola), divspārņu (Diptera) kāpuri, tūkstoškāji (Diplopoda), blaktis (Heteroptera), spradži (Alticinae), spīduļi (Nitidulidae), *Sitona* ģints smecernieki un dažādi vaboļu (Coleoptera) kāpuri. Arī šajā grupā lielāka taksonu daudzveidība tika novērota ZS “Reķi” ābeļdārzā. Kvantitatīvajā ziņā abos ābeļdārzos saimnieciski noderīgie jeb plēsīgie organismi dominēja pār kaitēkļu un neitrālo organismu grupu pārstāvjiem. ZS “Reķi” ābeļdārzā gofrētā kartona jostās tika konstatēts divas reizes vairāk plēsīgo bezmugurkaulnieku indivīdu nekā kaitēkļu. Savukārt SIA “Pienjāņi” ābeļdārzā eksponētajās jostās plēsīgo bezmugurkaulnieku bija deviņas reizes vairāk nekā kaitēkļu (Att.). Lielākā daļa no jostās konstatētajiem noderīgajiem bezmugurkaulniekiem ir polifāgi plēsēji, kuri ābeļdārzos var ierobežot dažādu potenciāli postīgu organismu populācijas. Piemēram, palielinoties zirnekļu blīvumam, samazinās ābelēm kaitīgo laputu blīvums (Cahenzli et al., 2017). Šis pētījums parāda, ka gofrētā kartona jostās, kuras rudenī tiek sadedzinātas, saimnieciski noderīgo kukaiņu blīvums var būt būtiski lielāks, salīdzinot ar potenciāli kaitīgajām sugām. Tas nozīmē, ka jostu lietošana var ierobežot atsevišķu kaitēkļu sugu populācijas, bet pastarpināti veicināt citu kaitēkļu sugu populāciju blīvuma pieaugumu, jo ar tām no agrocenozes tiek eliminēti šo kaitēkļu potenciālie dabiskie ienaidnieki. Līdz ar

to gofrētā kartona jostu izmantošana pagaidām nav viennozīmīgi pozitīvi vērtējams augu aizsardzības paņēmieni.



Att. Bez mugurkaulnieki ap ābeļu stumbriem apliktās gofrētā kartona jostās ZS “Reķi” (A) un SIA “Pienjāņi” (B) ābeļdārzos 2018. gadā (■ – ābelēm kaitīgie organismi; □ – saimnieciski noderīgie organismi; ■ – dažādi saimnieciski neitrāli organismi).

Secinājumi

1. Izmantojot gofrētā kartona jostas, ābeļdārzos būtiski vairāk tiek ierobežots potenciāli noderīgo bezmugurkaulnieku blīvums, salīdzinot ar potenciālajiem kaitēkļiem.
2. Par jostu izmantošanas saimniecisko nozīmi – tiešo un netiešo ietekmi uz ābelēm postīgo sugu populācijām – nepieciešami padziļināti pētījumi.

Literatūra

1. *Ābeļu un bumbieru slimības un kaitēkļi* (2015). Valsts augu aizsardzības dienests, Rīga, 74 lpp.
2. Cahenzli, F., Pfiffner, L., Daniel, C. (2017). Reduced crop damage by self-regulation of aphids in an ecologically enriched, insecticide-free apple orchard. *Agron. Sustainable Dev.*, 37(6), pp. 65.
3. Kakar, A., Hazara, A.H. (2009). Non-Chemical Treatments for Control of Codling Moth *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) in Quetta Valley, Balochistan, Pakistan. *Pakistan J. Zool.*, 41(3), pp. 189–196.

Augu barības elementu balance – mērķis un nozīme Nutrient Budgets – Objectives and Consequences

Aldis Kārklīšs

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. The Gross Nutrient Budget (GNB) is a key indicator of relevance for number of agri-environment related policies. It is intended to be a respective indicator of potential threat of surplus or deficit of two major soil and plant nutrients – nitrogen and phosphorus – within the agricultural system. GNB shows the link between agricultural activities and the environmental impact. For annual routine GNB calculation number of input data are required (NP excretion by animals, input by mineral fertilisers, biological N fixation, atmospheric N deposition, seed and planting material, outputs by crop and fodder production, residues removed from the field etc.). These reference values should be unified on the national scale as it is also used to perform other transnational initiatives like HELCOM nutrient load targets, EU Nitrate directive, mitigation of greenhouse gases as well as ammonia emissions, nitrogen and phosphorous reduction in environment etc. It is also used for the fertiliser planning on the farm-scale level. Unification of nutrient budget input values used in Latvia is the main goal of the Project.

Key words: nutrient balance, nitrogen, phosphorus, environmental impact.

Ievads

Lai novērtētu lauksaimniecības ietekmi vidē, kā arī lai veidotu un īstenotu atbilstošu lauksaimniecības–vides politiku, ir nepieciešami konkrēti indikatori. Eiropas Savienības (ES) Kopējās lauksaimniecības politikas īstenošanai un ANO Ilgtspējīgas attīstības mērķu sasniegšanai, ES Nitrātu direktīvas (Council Directive ..., 1991) un Ūdens ietvarprogrammas (Directive 2000/60/EC ..., 2000) izpildes kontrolei, Eiropas Statistikas sistēma (European Statistical System) 2017. gada 16. novembrī noslēdza vienošanos ar ES dalībvalstu atbildīgām organizācijām par vienota formāta slāpekļa un fosfora kopējās balances aprēķinu ikgadēju veikšanu katrai dalībvalstij. Aprēķins ir jāveic ik gadu, sākot retrospektīvi vismaz ar 2000. gadu, taču vēlams iekļaut arī vēl iepriekšējos gadus. Tas ir nepieciešams attīstības dinamikas un virziena analīzei. Aprēķinu metodika ir standartizēta (Methodology ..., 2013), taču aprēķinos izmantotiem koeficientiem ir jābūt zinātniski pamatotiem un harmonizētiem nacionālā mērogā ar tiem, kurus izmanto citu starptautisko pārskatu veidošanā, kā, piemēram, Siltumnīcefekta veidojošo gāzu emisiju monitoringa ietvaros. Publikācijas mērķis ir iepazīstināt ar projekta izpildes gaitu, aktualitātēm, kā arī projekta izpildes rezultātu izmantošanas iespējām.

Materiāli un metodes

Projektu “Augu barības vielu bilances (GNB) aprēķins saskaņā ar ESS vienošanos par barības vielu budžetiem atbilstoši Latvijas situācijai” īsteno Latvijas Centrālā statistikas pārvalde un Latvijas Lauksaimniecības universitāte. Projekta īstenošanas laiks – 2018. gada oktobris – 2020. gada februāris.

Projekta gaitā ir paredzēts sastādīt normatīvo lielumu katalogu, kas ietver datus par slāpekļa un fosfora apriti lauksaimniecībā. Tie ir dati par NP saturu lauksaimniecības dzīvnieku izdalījumos un šo izdalījumu masu gada laikā, kūsmēsļu u.c. organisko mēsļu sastāvu, augkopības produkcijas un sēklas materiāla sastāvu, augu atlieku sastāvu, kuru potenciāli iespējams novākt no lauka, iespējamo bioloģisko slāpekļa fiksāciju, NP depoziāciju no atmosfēras, kā arī visiem iespējamiem veidiem, kā slāpeklis var izzust no lopkopības, kūsmēsļu lietošanas un no augsnes. Tie koeficienti, kā piemēram, dzīvnieku izdalījumi, emisijas, kuri tiek izmantoti citu nacionālo ziņojumu sastādīšanā, ir savstarpēji jāharmonizē, t.i., tiem ir jābūt viendabīgiem. Turpmāk paredzēts, ka reizi sešos gados katra dalībvalsts pārskata esošos koeficientus, un, ja nepieciešams, precizē.

Projekta gaitā notiek arī GNB sastādīšana par 2018. un 2019. gadu, rezultātu aprobācija un atbilstošas nacionālās metodikas sastādīšana. Rezultāti tiek izvērtēti, dodot slēdzienu par NP aprites tendenci pēdējo divdesmit gadu laikā un sniedzot rekomendācijas institūcijām, kuru pieņemtie lēmumi var sekmēt slāpekļa un fosfora efektīvāku un videi draudzīgāku pielietojumu lauksaimniecībā.

Projekta gala ziņojumu vērtē starptautiskie eksperti, piegriežot vērību tam, vai ir ievērotas GNB aprēķinu apstiprinātās vadlīnijas un kāda ir lietoto koeficientu pamatotības argumentācija.

Rezultāti un diskusija

Bilances metode augu barības elementu aprites pētījumos tiek pielietota jau kopš agroķīmijas pirmsākumiem. To var rēķināt un izteikt dažādi, atkarībā no pielietojuma mērķa un pieejamās sākotnējās informācijas. Aktualizējoties jautājumam par cilvēka darbības kopumā un lauksaimniecības tai skaitā ietekmi uz vidi, rodas nepieciešamība apzināt stāvokli šajā jomā, pielietojot vienveidīgu novērtējuma metodiku, un veikt to regulāri. Tāpat aprēķina algoritmam un izmantotiem koeficientiem ir jābūt skaidri saprotamiem un profesionāli argumentētiem. Tāpēc ES dalībvalstis ir vienojušās par kopīgu unificētu metodoloģiju GNB aprēķinam (Gross Nutrient Balances...). GNB aprēķins ir jāiekļauj kopējā statistikas datu ieguves–pielietojuma plūsmā. Jebkurai informācijai gan par ražošanas apjomiem, gan arī par slāpekļa un fosfora apriti lauksaimniecībā ir jābūt harmonizētai ar citām monitoringa, datu apstrādes, uzkrāšanas, ziņošanas sistēmām un normatīviem regulējumiem. Piemēram, dati par slāpekļa un fosfora saturu dzīvnieku izdalījumos un pēc tam kūsmēslos tiek izmantoti daudzos aprēķinos, vērtējumos un regulējumos. Tātad visur šiem raksturlielumiem ir jāsakrīt, tie nedrīkst būt atšķirīgi. Šeit jau rodas pirmā

problēma. Lai koeficienti būtu vienvērtīgi, vispirms vienvērtīgai ir jābūt lauksaimniecības dzīvnieku klasifikācijai gan ES, gan arī Latvijas mērogā. Tas pašlaik ne vienmēr tā ir.

Šādu aprēķinu veikšanai un rezultātu interpretācijai ES lieto divus nedaudz atšķirīgus jēdzienus. Slāpekļa un fosfora **budžets** ir visu šo barības elementu daudzums, kas ir nonācis noteiktā telpiskā vienībā (piemēram, Latvijas lauksaimniecības sektorā, konkrētā saimniecībā u.tml.) pārskata periodā un to atstājis. Savukārt **balance** ir starpība starp ienesi, iznesi un esošo krājumu maiņu (palielinājumu vai samazinājumu). Tātad, ja ienese noteiktā pārskata periodā pārsniedz iznesi, tad slāpekļa vai fosfora līdzsminējie krājumi palielinās, un otrādi. Krājumu palielinājums var radīt potenciālus draudus vides piesārņojumam, taču ne obligāti tas tā notiks, ja sekos atbilstošas darbības, kas ir pieskaņotas reāliem dabiskiem apstākļiem. Piemēram, mērena fosfora pozitīva balance augsnē, kur tā nodrošinājums ir zems vai ļoti zems, ir attaisnojama, jo stimulēs citu barības elementu (slāpekļa) efektīvāku izmantošanos. Savukārt ilgstošs krājumu samazinājums (balance negatīva) veido resursu noplicināšanos.

Slāpekļa un fosfora budžeta, jeb balances aprēķinam tiek izmantoti daudzpusīgi dati. Šo elementu ienesi raksturo lietotie organiskie mēsli (gan saimniecībā saražotie, gan iepirktie), lietotie minerālmēsli, bioloģiskā slāpekļa fiksācija, depoziācija no atmosfēras, kā arī NP, ko augsnē ienes ar sēklas un stādāmo materiālu. Savukārt izneses pusē ir NP, kas atstāj uzskaites vienību ar saražoto augkopības produkciju, patērēto lopbarību (ganības ieskaitot) un kultūraugu pēcpļaujas atliekām, kas tiek novāktas no lauka. Aprēķinos papildus izmanto slāpekļa savienojumu emisiju konstantes (standartlielums), kas raksturo to iespējamus zudumus kūtsmēsļu uzkrāšanas–uzglabāšanas–lietošanas laikā, kā arī no augsnēs. Tādējādi balances rādītāji parāda NP plūsmas detalizētāk, norādot uz ieneses–izneses posteņu un krājumu dinamiku un iespējamo negatīvo tendenču cēloni.

Kā jebkurai aprēķinu sistēmai, arī šai ļoti būtisks jautājums ir sākotnējo jeb izejas datu ticamība. Rādītājus par lauksaimniecības kultūraugu sējplatībām, iegūto ražu, lauksaimniecības dzīvnieku skaitu, izmantoto mēslojumu nodrošina valstī esošā statistikas datu uzskaitē. Savukārt standartlielumu jeb koeficientu izvēle un verifikācija ir attiecīgās nozares speciālistu darba uzdevums. Jautājumi, kas skar kūtsmēsļu normatīvu izstrādi, ir apskatīti atsevišķā rakstā. Taču arī kultūraugu ķīmiskais sastāvs (pamatprodukcijai, blakus produkcijai, lopbarībai) nav viendabīgs un ir pakļauts izmaiņām. Apkopojumu veikt nav tik vienkārši, jo nereti pētnieki savās publikācijās ne vienmēr sniedz visas nepieciešamās detaļas, lai adekvāti varētu izvērtēt publicētos rezultātus. Mainās arī rādītāju noteikšanas metodes, pēdējā laikā priekšroku dodot vienkāršākām, netiešām noteikšanas metodēm, kas tomēr producē būtiski atšķirīgus rezultātus.

Liela loma GNB budžeta vai balances aprēķinā ir bioloģiski saistītajam slāpeklim un arī visām iespējamām slāpekļa savienojumu emisijām. Latvijā veikto pētījumu rezultāti šajā jomā ir izteikti nepietiekoši, tāpēc nepieciešams

datus kompilēt, izmantojot ārzemēs veiktos pētījumus. Atbilstošās jomas pētniekiem šeit būtu labs darba lauks, lai šo robu kaut daļēji aizpildītu.

Šī projekta īstenošana vēlreiz apliecina to, ka pētnieciskā darbā ļoti svarīga ir atbilstošas ilgtermiņa stratēģijas izstrāde un darbu savstarpējā koordinācija. Katrs īstenotais projekts producē informāciju. Ne tikai to, kas nepieciešama konkrētā projektā formulēto uzdevumu izpildei, bet arī tādu, ko turpmāk varētu izmantot citu jautājumu skaidrošanai. Tāpēc informācijas pārrāvumi, kā arī vienotas metodikas trūkums un neskaidrības publikācijās ļoti ierobežo rezultātu izmantošanu. Nereti publikācijās tā arī nav skaidri norādīts, vai ķīmiskais sastāvs ir uzrādīts sausnei, vai arī materiālam ar citu mitruma saturu, vai fosfora saturs ir izteikts kā elements, vai arī kā oksīds u.tml. Svarīgi ir arī norādīt pētījumu apstākļus. Piemēram, kultūraugam, kurš būs audzēts netipiski trūcīgā, vai otrādi – pārmēsotā augsnē, ķīmiskais sastāvs var būt neatbilstošs nosacīti vidējiem rādītājiem. Šādos aprēķinos, kā GNB aprēķinā un līdzīgos, atbilstošais rādītājs (NP saturs ražā, kūsmēslos, citos organiskos mēslošanas līdzekļos u.tml.) tiek raksturots ar vienu skaitlisko vērtību, standartlielumu, koeficientu. Realitātē šie lielumi zināmās robežās svārstās, tāpēc ir svarīgi, lai šo standartlielumu izveidei būtu izmantots pēc iespējas plašāks un viendabīgāks datu masīvs, kas iegūts, izmantojot vienādu metodoloģiju.

Secinājumi

Projekta īstenošanā iegūstamie rezultāti ir nepieciešami starpvalstu vienošanās izpildei – augu barības elementu bilances aprēķiniem. Izstrādājamo standartlielumu atbilstība lielā mērā noteiks to, cik objektīvi tiks vērtēta Latvijas lauksaimniecība saistībā ar tās ietekmi vidē.

Literatūra

1. Council Directive of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources (91/676/EEC): ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/1991/676/2008-12-11> – Resurss aprakstīts 2019. gada 23. augustā.
2. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2000/60/oj> – Resurss aprakstīts 2019. gada 23. augustā.
3. Gross Nutrient Balances ESS Agreement: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/agriculture/ess-agreement> – Resurss aprakstīts 2019. gada 23. augustā.
4. Methodology and Handbook Eurostat / ECD Nutrient Budgets EU–27, Norway, Switzerland (2013): https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2393397/2518760/Nutrient_Budgets_Handbook_%28CPSA_AE_109%29_corrected3.pdf/4a3647de-da73-4d23-b94b-e2b23844dc31 – Resurss aprakstīts 2019. gada 23. augustā.

Kūtsmēslu standarti – mērķis un nozīme Manure Standards – Objectives and Consequences

Aldis Kārklīšs¹, Skaidrīte Rulle², Lauris Leitāns²

¹LLU Lauksaimniecības fakultāte,

²Valsts Augu aizsardzības dienests

Abstract. Manure Standards is co-funded by the Interreg Baltic Sea program project and includes partners from nine countries around the Baltic Sea. The aim of the Project is to develop harmonized methodology and respective tools for calculation of plant nutrients (NPK) excreted by animals and their cycling in agricultural systems depending on livestock operations, farming technology and manure use. Unified approach and implementation methods are crucial for reasonable cooperation within the number of major transnational initiatives like HELCOM nutrient load targets, EU Nitrate directive, mitigation of greenhouse gases as well as ammonia emissions, nitrogen and phosphorous reduction in environment etc. It also addresses the need of plant nutrient (especially nitrogen and phosphorus) farm-specific bookkeeping, including fertilisation plans for the sake of efficient use of local resources with minimum environmental risks.

Key words: nutrient excretion, nitrogen, phosphorus, N emission.

Ievads

Sabiedrībā arvien plašāku rezonansi gūst jautājumi, kas ir saistīti ar cilvēku darbības ietekmi uz vidi. Lauksaimniecība nav izņēmums. Visi piekrīt, ka lauksaimniecībai ir jāattīstās un jāpaplašinās, taču domas dalās par metodēm, kā to īstenot. Tāpēc arvien paplašinās saimnieciskās darbības kopumā un izmantoto tehnoloģiju tai skaitā monitorings, spraužot konkrētus mērķus nevēlamo blakusparādību mazināšanai.

Nevēlamo vielu nonākšana vidē (augšnes dziļākajos slāņos, ūdeņos, atmosfērā) ir viena no parādībām, kas izjauc dabisko līdzsvaru ekosistēmā, tāpēc starptautiski tiek pieliktas lielas pūles tās mazināšanai. Attiecībā uz lauksaimniecību un sevišķi uz lopkopības–augkopības nozari, tie ir mājdzīvnieku izdalījumi un pēc tam kūtsmēsli, kas ir bagāti ar slāpekli un fosforu, turklāt mobilu un biokīmiski aktīvu savienojumu veidā. Tāpēc to veidošanās un aprites monitorings ir svarīgs gan vides aspektu, gan arī kultūraugu audzēšanas un augšnes auglības uzturēšanas kontekstā. Vairāku starptautisko vienošanās, kā, piemēram, siltumnīcefekta veidojošo gāzu emisiju monitorings (Latvia's National inventory ..., 2019), Eiropas Parlamenta un Padomes direktīvas par virsūdeņu un pazemes ūdeņu pasargāšanu no piesārņošanas ar nitrātu slāpekļa savienojumiem (Council Directive ..., 1991), amonjaka emisijas samazināšana (Directive ..., 2016), Helsinku vienošanās par Baltijas jūras aizsardzību no piesārņojuma ar slāpekļa un fosfora savienojumiem (HELCOM) (Convention ...,

1992), Eiropas Savienības Statistikas biroja (Eurostat) ikgadējais slāpekļa un fosfora bilances aprēķins (Methodology and Handbook, 2013) u.c., izpildei ir nepieciešami dati par katras valsts mājdzīvnieku lomu slāpekļa un fosfora apritē lauksaimniecībā. Tātad, Latvija ik gadus veido pārskatus, kurus sūta dažādām koordinējošām organizācijām, taču izejas dati, piemēram, cik noteiktas sugas un vecuma grupas dzīvnieks gadā izdala slāpekli, var atšķirties. Savukārt, tā kā informācija vienotā formātā tiek apkopota par visām dalībvalstīm (piemēram, HELCOM, ES), tad izejas datu harmonizācijai ir jānotiek arī starptautiski. Tāpēc, lai harmonizētu nepieciešamo informāciju, kā arī lai izstrādātu praktiski pielietojamas metodes augu barības elementu daudzuma aprēķinam gan mājdzīvnieku izdalījumos, gan arī kūtsmēslos pirms un pēc to uzglabāšanas, kā arī augiem pieejamo daudzumu pēc to lietošanas, tiek īstenots starpvalstu projekts. Projekta ietvaros pētījumi tiek veikti attiecībā uz slāpekli, fosforu un arī kāliju. Pēdējais izraisa mazāku interesi kā potenciālais vides piesārņotājs, taču tas ir nozīmīgs no augu barošanās viedokļa. Izstrādātie normatīvie lielumi kā arī metodes to noteikšanai ir ļoti svarīgas ne tikai vides ietekmes novērtējumam, bet arī mēslošanas plānošanā saimniecības līmenī.

Materiāli un metodes

Projektu “Uzlaboti kūtsmēsļu standarti ilgtspējīgai barības elementu pārvaldībai un emisiju samazināšanai” īsteno deviņu dalībvalstu pētnieki Somijas Dabas resursu izpētes institūta vadībā. Latvijas pētnieku grupu pārstāv Valsts augu aizsardzības dienests, biedrība “Zemnieku saeima”, kā arī Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Zemkopības ministrija un Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs. Projekta īstenošanas laiks: 2017. gada oktobris – 2019. gada decembris.

Projekta gaitā ir paredzēts analizēt līdzšinējo sistēmu, metodes un normatīvos lielumus, kādus dalībvalstis izmanto kūtsmēsļu daudzuma un sastāva novērtējumam. Ņemot vērā, ka šīs darbības ietekmē ne tikai katras valsts iekšējos lēmumu pieņemšanas procesus, bet tiem ir arī liela nozīme starpvalstu sadarbībā un starptautisko līgumu izpildes monitoringā, ir nepieciešams harmonizēt jau pašu noteikšanas metodisko bāzi. Tādējādi projekta gaitā ir jāizstrādā vienota metodika, kā arī tās īstenošanas līdzekļi kūtsmēsļu apjoma un sastāva noteikšanai dalībvalstīs, kā arī ir jākalibrē (veicot ķīmiskās analīzes) standartlielumi, kurus izmanto vides ietekmes novērtējumam.

Rezultāti un diskusija

Kūtsmēsli, kas ir lopkopības blakusprodukts, ir gan vērtīgs mēslošanas līdzeklis, gan arī potenciāls vides piesārņotājs. Tādējādi no modernās lauksaimniecības viedokļa tas tiek vērtēts divējādi, gan ar pozitīvu, gan arī ar negatīvu attieksmi. Protams, kā parasti varam lietot saukli, izmantot efektīvi ar minimālu negatīvo ietekmi. Tam, kā to izdarīt un izvērtēt, ir nepieciešami konkrēti kritēriji, jeb indikatori. Detalizēti ir jāpārzina bioķīmiski aktīvo elementu aprites cikli dabā kopumā un lauksaimniecībā tai skaitā, kā arī jābūt

izstrādātām un apbērtām metodēm, kā kontrolēt šos aprites ciklus saistībā ar dažādu lopkopības–augkopības tehnoloģiju izmantošanu.

Informācija par iegūto kūtsmēsli apjomu un ķīmisko sastāvu ir nepieciešama vairākās sfērās. Pirmkārt, šeit var minēt mēslošanas plānošanu saimniecības līmenī. Otrkārt, tas ir nepieciešams dažādu nacionālo un starptautisko normatīvo regulējumu kontrolei, bet, treškārt, – lauksaimniecības stāvokļa un efektivitātes vērtējumam ES mērogā. Ja minam saimniecības līmeni, tad arī tur mēslošanas plānošanā ir jāievēro gan nacionālās, gan arī starptautiskās vadlīnijas, jo negatīvie vides efekti sākas tieši šajā līmenī.

Kūtsmēsli, atšķirībā no augsnes, ūdens un augiem raksturojas ar ļoti neviendabīgu un nepastāvīgu sastāvu, tāpēc ķīmisko analīžu veikšana to raksturošanai ir problemātiska. Tāpēc tiek izstrādātas metodes, kas balstās uz lopbarības sastāva kontroli, dzīvnieku turēšanas un kūtsmēsli aprites tehnoloģiju novērtējumu, un, balstoties uz šādiem parametriem, tiek veidoti algoritmi kūtsmēsli apjoma un sastāva noteikšanai. Šāda pieeja nav jauna, tikai līdz šim katra valsts šādu aprēķinu sistēmu veidoja individuāli. Tā kā katrai dalībvalstij tomēr bija atšķirīga aprēķinu loģika, pielietotie kritēriji, izejas informācijas ieguves veids un apjoms, tad iegūtos rezultātus dažkārt bija grūti salīdzināt. To pierāda arī projektā veiktais pētījums. Taču šie rezultāti tiek likti vienuviet, piemēram, lai vērtētu, vai dalībvalstis pilda sasniedzamos mērķlielumus Baltijas jūras piesārņojuma mazināšanai, klimata izmaiņu ietekmējošo emisiju ierobežošanai, nitrātu slāpekļa noplūdes risku samazināšanai u.tml. Arī nacionālā līmenī dati par lopkopības blakusproduktiem, tai skaitā kūtsmēsliem, tiek izmantoti vairāku apkopojošo, plānošanas, lēmumu pieņemšanas un kontroles pasākumu veikšanai, tāpēc informācijai ir jābūt ar augstu ticamības pakāpi un vienveidīgai. Tāpēc arī projekta mērķis ir: (1) izstrādāt vienotas vadlīnijas un to realizācijas rīkus kūtsmēsli apjoma un sastāva noteikšanai; (2) izstrādāt rekomendācijas un līdzekļus augu barības elementu uzskaitē kūtsmēslos; (3) verificēt un ieviest minētās izstrādes praksē.

Praktiskās darbības projekta izpildē ietver vadlīniju izstrādi kūtsmēsli paraugu ņemšanai un vienotu analīžu metodiku adaptācijai dalībvalstīs. Kūtsmēsli ieguves apjoma un sastāva aprēķinu programmas izstrādi. Šeit der piezīmēt, ka ar vispārējo terminu “kūtsmēsli” mēdz apzīmēt materiālu, kas var būt ļoti atšķirīgs pēc sava sastāva un arī masas. Tie ir gan dzīvnieku izdalījumi (novietnē, ganībās, stāvlaukumos), gan mēsli, kādi tie nonāk krātuvē un pēc tam pēc uzglabāšanas tiek vesti līdz laukam, izklaidēti un iestrādāti augsnē. Visbeidzot materiāls, kas nonācis uz augsnes vai augsnē, dažādu procesu rezultātā pārveidojies, var kalpot par augu barības elementu avotu. Dažādiem aprēķiniem un vērtējumiem tiek izmantoti dažādi lielumi, un nepieciešams, lai šī klasifikācija un raksturlielumi būti skaidri definēti un loģiski sakārtoti.

Tā kā kūtsmēsli ieguves un sastāva standartlielumi jeb normatīvie lielumi līdz šim ir jau lietoti dažādu aprēķinu un nacionālo ziņojumu veidošanā, tad visbeidzot ir jāizvērtē, kā mainās šo aprēķinu un ziņojumu saturs, ieviešot atjaunos jeb projekta gaitā izstrādātos standartus. Līdzšinējie kūtsmēsli

standartlielumi ir iestrādāti arī dažādos normatīvos dokumentos, piemēram, Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumos, Labas Lauksaimniecības prakses noteikumos u.c. Tātad pēc atbilstošas aprobācijas, ir jāgatavo ieteikumi šo normatīvo dokumentu korekcijai.

Secinājumi

Projekta īstenošana ļaus zināmā mērā sakārtot informācijas ieguvi kūtsmēsļu aprites jomā. Piedāvātā metodika dod iespēju veikt atbilstošus aprēķinus gan saimniecības, gan arī nacionālā mērogā un harmonizē datus, kuri ir nepieciešami gan dažādu nacionālo pārskatu un ziņojumu sastādīšanai, normatīvo dokumentu izstrādei, gan arī ir starptautiski salīdzināmi.

Literatūra

1. Convention on the protection of the marine environment of the Baltic Sea area, 1992 (Helsinki convention): http://www.helcom.fi/Documents/About%20us/Convention%20and%20commitments/Helsinki%20Convention/Helsinki%20Convention_July%202014.pdf – Resurss aprakstīts 2019. gada 23. augustā.
2. Council Directive of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources (91/676/EEC): ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/1991/676/2008-12-11> – Resurss aprakstīts 2019. gada 23. augustā.
3. Directive (EU) 2016/2284 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2016 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants, amending Directive 2003/35/EC and repealing Directive 2001/81/EC: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2016.344.01.0001.01.ENG&toc=OJ:L:2016:344:TOC – Resurss aprakstīts 2019. gada 23. augustā.
4. Latvia's National inventory report: Submission under UNFCCC and the Kyoto Protocol Common Reporting Formats (CRF) 1990 – 2017 (2019): <https://unfccc.int/process-and-meetings/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/national-inventory-submissions-2019> – Resurss aprakstīts 2019. gada 23. augustā.
5. Methodology and Handbook Eurostat/OECD Nutrient Budgets EU–27, Norway, Switzerland (2013): https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2393397/2518760/Nutrient_Budgets_Handbook_%28CPSA_AE_109%29_corrected3.pdf/4a3647de-da73-4d23-b94b-e2b23844dc31 – Resurss aprakstīts 2019. gada 23. augustā.

Kokaudžu biomasas un oglekļa uzkrājuma aprēķini Latvijā Forest Stand Biomass and Carbon Stock Estimates in Latvia

Jānis Liepiņš, Andis Lazdiņš, Kaspars Liepiņš
Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”

Abstract. Accounting of the carbon stock has to be implemented using internationally approved methods that are adapted for local conditions. Previous studies in Latvia on forest biomass and carbon assessment are fragmented and limited to separate biomass components and tree species. The study material included a total of 102 Scots pine (*Pinus sylvestris*), 81 Norway spruce (*Picea abies*), 105 birch (*Betula* spp.) and 84 European aspen (*Populus tremula*) trees sampled in 124 forest stands, while 37 pines, 29 spruces, 42 birches and 33 aspens are lifted for belowground biomass studies. Wood (14366) and bark (4652) samples have been analysed to study the variation of within-the-stem basic density and to calculate the stem biomass. Study approved that the basic density of stem bark significantly ($p < 0.001$) differed from the stem wood. The use of mean stem wood density instead of whole stem density leads to biased estimation of stem biomass (1.5–4.5% error depending on tree species). Within study equations for estimation of aboveground and belowground biomass were developed. The uses of equations applied for biomass estimation in Fennoscandia in Latvia are creating 4.7–61.7% error depending on tree species and biomass component. Application of default biomass expansion factors and root to shoot ratios for temperate and boreal forests defined in IPCC guidelines creates an overestimation of 36.9% and an underestimation of 5.2%, respectively in comparison to methodology elaborated in this study. According to the forest definition used in national IPCC reports, the forest carbon stock in Latvia in year 2016 was 238.1 ± 3.5 million tonnes.

Key words: carbon stock, tree biomass, allometric equations, basic density.

Ievads

Pētījuma aktualitāti nosaka starptautiskās saistības, ko Latvija apņēmusies pildīt, ratificējot Apvienoto Nāciju Organizācijas Vispārējo konvenciju par klimata pārmaiņām (UNFCCC), tās Kioto protokolu un Parīzes vienošanos. Atbilstoši UNFCCC prasībām, Latvijai katru gadu ir jāsagatavo pārskats par siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisijām un oglekļa dioksīda (CO₂) piesaisti, kā arī reizi divos gados jāsagatavo SEG emisiju un CO₂ piesaistes prognožu ziņojums un regulāri jāziņo par darbībām, kas veiktas, lai samazinātu SEG emisijas zemes izmantošanas, zemes izmantošanas maiņas un mežsaimniecības sektorā. Precīzas metodes atsevišķu koku un kokaudžu biomasas novērtēšanai nepieciešamas, lai aprēķinātu CO₂ piesaisti kokaugu biomasā un raksturotu uzkrātā oglekļa daudzuma izmaiņas Latvijas mežos. Līdzšinējie pētījumi Latvijā par koku

biomasas un oglekļa apjoma novērtēšanas metodēm saimnieciski nozīmīgākajām koku sugām veikti fragmentāri, tikai atsevišķu koku sugu un biomasas frakciju līmeņi. Starpvalstu klimata pārmaiņu padomes 2006. gada SEG inventarizācijas vadlīniju aprakstītā biomasas aprēķina metodika piedāvā vidējās blīvuma un biomasas pārrēķina koeficientu vērtības, kuru lietošana Latvijas apstākļos nav zinātniski pamatota. Pētnieciskais darbs izstrādāts, lai nodrošinātu koku biomasas un oglekļa uzkrājuma aprēķinu atbilstību nacionālo ziņojumu sastādīšanas vadlīnijām.

Materiāli un metodes

Empīriskais materiāls Latvijas saimnieciski nozīmīgāko koku sugu virszemes un celma/sakņu biomasas aprēķiniem ievākts 124 meža nogabalos, katrā nozāgējot trīs dažādu dimensiju paraugkokus. Koku virszemes biomasas vienādojumu izstrādei dati ievākti no 372 kokiem (102 priedēm (*Pinus sylvestris*), 81 egles (*Picea abies*), 105 bērziem (*Betula* spp.) un 84 apsēm (*Populus tremula*)), bet celma/sakņu biomasas vienādojumu izstrādei no 141 koka – 37 priedēm, 29 eglēm, 42 bērziem un 33 apsēm (Liepiņš et al., 2018). Aprēķinot stumbra biomasu, ir nepieciešami precīzi stumbra reducētā blīvuma mērījumi, jo dažādām sugām reducētais blīvums stumbra garenvirzienā un šķēsgriezumā izmainās atšķirīgi (Liepiņš et al., 2017; Liepiņš, Liepiņš, 2017). Vidējā stumbra reducētā blīvuma noteikšanai un izmaiņu raksturošanai izmērīti 14366 koksnes un 4652 mizas paraugi. Latvijas kokaudžu oglekļa uzkrājuma raksturošanai izmantoti meža resursu monitoringa (MRM) 2012.–2016. gada rezultāti, ietverot II cikla pēdējos divu gadu uzmērījumus un III cikla pirmo trīs gadu uzmērījumus. Izvēlētais aprēķinu periods raksturo Latvijas kokaudžu oglekļa apjomu uz 2016. gadu, un identisks aprēķinu periods ir atspoguļots arī 2018. gada Latvijas veidotajā pārskatā par SEG emisijām un oglekļa uzkrājumiem valstī. Aprēķinos izmantoti pētījumā izstrādātie individuālu koku biomasas vienādojumi, piemērojot tos katram MRM parauglaukumos uzmērītajam kokam atbilstoši sugai. Pētījumā aprēķināts, ka Latvijā vidējais svērtais oglekļa saturs koku biomasā ir 49.9%, kurš aprēķināts pēc rekomendētajām skujkoku un lapkoku oglekļa satura vērtībām mērenās un boreālās joslas mežos un to biomasas īpatsvara Latvijas mežos.

Rezultāti un diskusija

Stumbra blīvuma izmaiņas garenvirzienā (no celma uz galotni) un šķēsgriezumā (no serdes uz mizu) sniedz priekšstatu par to, kā dažādas blīvuma paraugu ievākšanas metodes var ietekmēt stumbra biomasas un līdz ar to – kopējos oglekļa uzkrājuma aprēķinus. Aprēķinot visa stumbra vidējo blīvumu, būtu jāņem vērā arī mizas īpatsvars un tās blīvums. Daudzos pētījumos stumbra biomasas aprēķinos izmantoti tikai vidējie koksnes blīvuma rādītāji, kas ir konceptuāli nepareizi. Iepriekšminētā situācija varētu būt izveidojusies tāpēc, ka zinātniskajā literatūrā detalizēta informācija par vidējā mizas reducētā blīvuma izmaiņām nav atspoguļota. Pētījumā stumbra mizas īpatsvars uzrādīja

ievērojamas atšķirības ne tikai starp pētītajām koku sugām, bet arī katras sugas ietvaros. Mizas īpatsvars no kopējā stumbra tilpuma priedei ir robežās no 5.5–34.5%, eglei 6.6–28.3%, bērzam 7.9–21.5% un apsei 7.0–23.6%. Visām pētītajām koku sugām mazu dimensiju kokiem mizas īpatsvars stumbrā ir ievērojami lielāks nekā pieaugušiem kokiem (Liepiņš, Liepiņš, 2015). Pētījumā apstiprinājās, ka priedes, egles, bērza un apses stumbra vidējais mizas blīvums statistiski būtiski ($p < 0.001$) atšķiras no vidējā koksnes blīvuma. Minētais fakts apstiprina to, ka koksnes reducēto blīvuma vērtību izmantošana visa koku stumbra biomasas aprēķināšanai rada sistemātisku kļūdu, palielinot stumbra biomasu priedei vidēji par 4.5%, eglei par 2.5%, bet bērzam un apsei kopējo stumbra biomasu samazinās attiecīgi par 2.4% un 1.5%.

Pētījumā izstrādāti Latvijas teritorijai piemēroti biomasas aprēķina vienādojumi saimnieciski nozīmīgākajām koku sugām. Parastajai apsei sakņu biomasas vienādojumi izveidoti pirmo reizi, bet priedei, eglei un bērzam uz plašu un reprezentatīvu empīrisku materiālu balstīti biomasas vienādojumi publicēti vien dažos pētījumos. Analizējot pētīto koku sugu dažādu biomasas frakciju īpatsvaru kopējā biomasā, secināts, ka to alometriskās sakarības mainās atkarībā no koku sugas un kokaudzes vecuma. Pētījumā koku celma, balstsakņu un sīko sakņu īpatsvars kopējā biomasā visām koku sugām kopā vidēji ir apmēram 20%. Lapkokiem bērzam un apsei lielāks celma/sakņu biomasas īpatsvars ir jauniem kokiem, bet mazāks – pieaugušiem kokiem. Savukārt skujkoku sugām priedei un eglei ir pretēji.

Pētījumā izstrādātie priedes, egles, bērza un apses biomasas vienādojumi salīdzināti ar citu Baltijas jūras reģiona valstu vienādojumiem. Atsevišķu koku augstuma un caurmēra mērījumi no 2571 priedes, 2671 egles, 2379 bērziem un 2316 apsēm, kuri iegūti ierīkotajos pagaidu parauglaukumos visos atlasītajos meža nogabalos, izmantoti kā materiāls biomasas vienādojumu validēšanai. Kopumā Zviedrijā izstrādātie priedes, egles un bērza biomasas vienādojumi uzrādīja mazāku (4.7–22.7%) relatīvo kļūdu, salīdzinot ar vienādojumiem no Somijas (8.9–25.2%), norādot uz precīzāku biomasas aprēķināšanu Latvijas apstākļos. Apses biomasu, aprēķināta pēc Zviedrijā izstrādātajiem vienādojumiem, uzrādīja ievērojamu biomasas pārvērtēšanu kokiem ar caurmēru lielāku par 35 cm. Savukārt bērza sakņu biomasas aprēķini pēc Somijā izstrādātajiem vienādojumiem lielākajiem kokiem uzrādīja par 46% mazāku biomasu, nekā aprēķināts pēc pētījumā izstrādātā vienādojuma. Norvēģijā izstrādātie biomasas aprēķina vienādojumi bērzam uzrādīja vislabākos prognozēšanas rezultātus, piemērojot tos Latvijas apstākļos.

Pētījumā aprēķinātais Latvijas kokaudžu biomasā uzkrātais ogleklis 2016. gadā bija 238.1 ± 3.5 milj. t. Lielākais īpatsvars (79% jeb 187.8 milj. t) no tā akumulēts kokaugu virszemes daļā, bet celmos un saknēs akumulēts apmēram 50.3 milj. t oglekļa. Izmantojot IPCC vadlīniju mērenās joslas mežu biomasas pārrēķinu koeficientus, Latvijas kokaudžu oglekļa uzkrājumi tiek pārvērtēti par 36.9% jeb par 87.8 milj. t. Salīdzinot ar pētījumā izstrādātajiem biomasas

vienādojumiem, šie Dienvideiropai piemērotie koeficienti nozīmīgi pārvērtē kokaudžu virszemes daļā akumulēto oglekli (par 42.9%), bet mazāk – kokaudžu celmu un sakņu oglekļa apjomus (par 14.4%). Pretēji ir ar vadlīniju piedāvātajiem boreālo mežu biomasas pārrēķina koeficientiem, kuru izmantošana par 5.2% jeb 12.3 milj. t samazina kokaudzēs uzkrātā oglekļa aprēķinus, salīdzinot ar mūsu pētījumā lietoto metodiku. Piemērojot šos Ziemeļeiropai paredzētos pārrēķina koeficientus, lielāka kļūda rodas kokaudžu celma/sakņu daļas oglekļa novērtēšanā (-8.5%), kamēr uzkrātais ogleklis kokaudžu virszemes biomasā tiek novērtēts nedaudz precīzāk (kļūda -4.3%).

Secinājumi

Pētījumā analizētajām koku sugām konstatēta izteikta reducētā blīvuma variēšana koku stumbros, kas netieši raksturo arī biomasas izmaiņas. Priedei, eglei, bērzam un apsei stumbra vidējais mizas blīvums būtiski atšķiras no vidējā koksnes blīvuma. Tāpēc vidējā koksnes blīvuma lietošana stumbra biomasas aprēķinos, kas ir ļoti izplatīta prakse, veido vidēji 1.5–4.5% kļūdu atkarībā no koku sugas.

Fenoskandijā izstrādāto biomasas aprēķina vienādojumu izmantošana Latvijas apstākļos veido 4.7–61.7% kļūdu atkarībā no koku sugas un biomasas frakcijas. Starpvalstu klimata pārmaiņu padomes 2006. gada SEG inventarizācijas vadlīniju piedāvātie mērenās joslas mežu biomasas pārrēķina koeficienti Latvijas kokaudžu oglekļa uzkrājumus palielina par 36.9%, bet boreālo mežu biomasas pārrēķina koeficientu lietošana par 5.2% samazina oglekļa uzkrājuma aprēķinus, salīdzinot ar pētījumā izstrādāto metodiku.

Atbilstoši SEG emisiju ziņojumos pielietotajai meža definīcijai, oglekļa uzkrājumi Latvijas kokaudžu biomasā 2016. gadā bija 238.1 ± 3.5 milj. t.

Literatūra

1. Liepiņš, J., Lazdiņš, A., Liepiņš, K. (2018). Equations for estimating above- and belowground biomass of Norway spruce, Scots pine, birch spp. and European aspen in Latvia. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 33(1), pp. 58–70.
2. Liepiņš, J., Ivanovs, J., Lazdiņš, A., Jansons, J., Liepiņš, K. (2017). Mapping of basic density within European aspen stems in Latvia. *Silva Fennica*, 51(5), article id 7798, 9 p.
3. Liepiņš, J., Liepiņš, K. (2017). Mean basic density and its axial variation in Scots pine, Norway spruce and birch stems. In: *Research for Rural Development: 23rd Annual International Scientific Conference Proceedings*, Vol. 1, pp. 21–27.
4. Liepiņš, J., Liepiņš, K. (2015). Evaluation of bark volume of four tree species in Latvia. In: *Research for Rural Development: 21st Annual International Scientific Conference Proceedings*, Vol. 2, pp. 22–28.

Ziemas kviešu raža un ražas komponentu vērtības atkarībā no slāpekļa papildmēslojuma normas vidēji četros gados Winter Wheat Yield and Yield Components Depending on Nitrogen Top-dressing Rate on Average per Four Years

Linda Litke, Zinta Gaile, Antons Ruža
LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. Nitrogen fertilizer plays an important role in the production of high yields of winter wheat (*Triticum aestivum*), but the use of nitrogen amount that does not pose a risk to environment is of constant importance. The aim of this paper is to find out the impact of nitrogen top-dressing rate on winter wheat yield and yield forming components per four year period (2014/2015–2017/2018). The experiment was conducted at the Research and Study farm “Pēterlauki” of Latvia University of Life Sciences and Technologies. Researched factors were eight nitrogen top-dressing rates (N0 or control, N60, N90, N120(90+30), N150(90+60), N180(90+60+30), N210(90+70+50) and N240(120+60+60)), two soil tillage variants (traditional soil tillage with mould-board ploughing at a depth of 20–22 cm and reduced soil tillage with disc harrowing at a depth below 10 cm) and two pre-crops (wheat after oilseed rape (*Brassica napus* spp. *oleifera*) and wheat after wheat). Nitrogen top-dressing rate affected average winter wheat grain yield and all tested yield components significantly ($p < 0.001$). Grain yield and 1000 grain weight increased significantly until N top-dressing rate N150. The number of ears per m² increased significantly until the rate N90, but the grain number per ear and grain weight per ear increased significantly until the rate N120.

Key words: winter wheat, nitrogen, yield components, yield.

Ievads

Intensīvi saimniekojot, viens no svarīgākajiem aspektiem augstu un kvalitatīvu ziemas kviešu (*Triticum aestivum*) graudu ražu ieguvei ir slāpekļa mēslojuma lietošana. Līdz ar to pa gadiem nemainīgi aktuāla ir tieši pielietotā slāpekļa mēslojuma normas izvēle un jautājumi par slāpekļa ietekmi uz vidi. Graudu ražu veido tādi ražas komponenti kā produktīvo stiebru skaits, graudu skaits vārpā, 1000 graudu masa, kā arī var vērtēt vienas vārpas graudu masu. Ražas komponentus ietekmē ne tikai šķirnes ģenētiskās īpašības un vienmēr arī gada meteoroloģiskā situācija, bet arī pielietotais slāpekļa mēslojums. Līdz ar to, pētot slāpekļa mēslojuma ietekmi uz graudu ražu, svarīgi ir izvērtēt arī tā ietekmi uz ražas komponentiem, kas nosaka iegūtās ražas lielumu. Raksta mērķis ir skaidrot slāpekļa mēslojuma ietekmi uz ziemas kviešu graudu ražu un ražas komponentiem vidēji četros gados (2014./2015.–2017./2018.).

Materiāli un metodes

Ziemas kviešu lauka izmēģinājumi tika ierīkoti periodā no 2014./2015. līdz 2017./2018. g. LLU MPS “Pēterlauki”. Izmēģinājumi ierīkoti virsēji velēnglejotā augsnē, granulometriskais sastāvs – puteklains smilšmāls. Vidējie augsnes agroķīmiskie rādītāji: pH KCL 6.3–7.2; organiskās vielas saturs 21–38 mg kg⁻¹; P₂O₅ saturs 69–247 mg kg⁻¹; K₂O saturs 158–328 mg kg⁻¹.

Pētāmie faktori izmēģinājumā: astoņas slāpekļa papildmēslojuma normas (N0 jeb kontrole, N60, N90, N120 (90+30), N150(90+60), N180(90+60+30), N210(90+70+50) un N240(120+60+60)), augsnes apstrāde (tradicionālā augsnes apstrāde ar augsnes aršanu 20–22 cm dziļumā un reducētā augsnes apstrāde ar augsnes lobīšanu līdz 10 cm dziļumam) un priekšsāgs (kvieši audzēti pēc rapša (*Brassica napus* ssp. *oleifera*) un kvieši audzēti pēc kviešiem).

Pavasārī, atjaunojoties veģetācijai, visiem mēslošanas variantiem, izņemot kontroli, tika veikta papildmēslošana ar attiecīgo slāpekļa daudzumu, izmantojot amonija nitrātu (N 34.4%). Variantos ar dalīto mēslošanas normu otrā papildmēslošana veikta 29.–31. AE, izmantojot amonija sulfātu (N:S 21:24) 100 kg ha⁻¹, bet atlikušo N daudzumu, kas paredzēts atbilstoši shēmai, nodrošinot ar amonija nitrātu; trešā papildmēslošana veikta, izmantojot amonija nitrātu 45.–49. AE.

Pirms ražas novākšanas katrā lauciņā tika paņemti paraugkūļi no 0.12 m² platības, ko izmantoja, lai noteiktu ražas komponentus: produktīvo stiebru skaitu 1 m², graudu skaitu vārpā, 1000 graudu masu (TGM) (g), un vienas vārpas graudu masu (g). Pēc ražas novākšanas tika aprēķināta graudu raža pie standartmitruma (14%) un 100% tīrības. Datu matemātiskā apstrāde veikta, izmantojot programmu R-studio. Būtiskas atšķirības starp rādītājiem atzīmētas ar atšķirīgiem burtiem augšrakstā (^{a,b,c,d,e,f,g}).

Meteoroloģiskā situācija visos izmēģinājuma gados atšķīrās no vidējiem ilggadīgajiem rādītājiem. Pirmie trīs audzēšanas gadi tomēr bija labvēlīgi ziemas kviešu audzēšanai un augstu ražu ieguvei, bet ceturtais audzēšanas gads (2017./2018. g.) bija krasi atšķirīgs un kopumā nelabvēlīgs; 2017. g. rudens bija nokrišņiem pārbagāts un silts, bet pavasarī, sākot ar maija mēnesi, iestājās sausuma periods, kas turpinājās līdz pat ražas novākšanai.

Rezultāti un diskusija

N papildmēslojumam izmēģinājumā bija būtiska ($p < 0.001$) ietekme uz **ziemas kviešu ražu** un, palielinoties N mēslojuma normai, vidējā graudu raža pieauga. Apkopojot pirmo trīs pētījuma gadu datus, tika konstatēts, ka graudu raža būtiski pieauga līdz N papildmēslojuma normai N180 (Litke et al., 2018), taču, iekļaujot aprēķinā arī ceturta gada datus, rezultāti norāda, ka vidējā graudu raža būtiski pieauga līdz slāpekļa papildmēslojuma normai N150 (Tab.). Tālāka N papildmēslojumu normu palielināšana būtisku ražas pieaugumu nedeķa. Šādi rezultāti iegūti arī citos Latvijā veiktos pētījumos, kur konstatēts, ka graudu raža būtiski pieaug līdz N papildmēslojuma normai N120–N153 (Ruža u.c., 2003; Skudra, Ruža, 2017).

Izmēģinājumā būtiska ($p < 0.001$) ietekme uz graudu ražu bija arī augsnes apstrādes variantam, priekšaugam un audzēšanas gadam. Izmantojot tradicionālo augsnes apstrādi, ieguva augstākas vidējās graudu ražas nekā reducētās augsnes apstrādes variantā, kā arī likumsakarīgi, audzējot kviešus pēc rapša, graudu ražas bija augstākas nekā, audzējot kviešus pēc kviešiem.

N papildmēslojuma normai bija būtiska ($p < 0.001$) ietekme uz **produktīvo stiebru skaitu 1 m^2** , un tas būtiski pieauga līdz slāpekļa papildmēslojuma normai N90 (Tab.), ko varētu skaidrot ar šī ražas komponenta veidošanās laiku; otrā un trešā papildmēslojuma deva produktīvo stiebru skaitu vairs nevar palielināt. Augsnes apstrādes variants būtiski ($p = 0.102$) neietekmēja šo ražas komponentu, bet audzēšanas gada apstākļu ($p < 0.001$) un priekšauga ($p = 0.01$) ietekme uz to bija būtiska. Augstākas vērtības nodrošināja rapsis kā priekšaug.

Graudu skaits vārpā lielā mērā nosaka vārpas produktivitāti. Pētījumā arī šo rādītāju vidēji četros gados būtiski ($p < 0.001$) ietekmēja N papildmēslojuma norma. Literatūrā ir minēts, ka, pieaugot slāpekļa mēslojuma normai, pieaug arī graudu skaits vārpā (Ullah et al., 2018). Arī mūsu izmēģinājumā graudu skaits vārpā pieauga, palielinoties N papildmēslojuma normai, un vidējais četru gadu graudu skaits vārpā būtiski pieauga līdz papildmēslojuma normai N120. No pārējiem faktoriem šo rādītāju būtiski ietekmēja audzēšanas gada apstākļi ($p < 0.001$) un augsnes apstrādes variants ($p < 0.001$), kur augstākas vērtības nodrošināja tradicionālā augsnes apstrāde. Priekšauga izvēles ietekme nebija būtiska ($p = 0.935$).

Tabula

Vidējā četru gadu ziemas kviešu raža un ražas komponentu vērtības atkarībā no slāpekļa papildmēslojuma normas

N-norma	Graudu raža, t ha^{-1}	Produktīvo stiebru skaits, gab. 1 m^2	Graudu skaits vārpā, gab.	1000 graudu masa, g	Vienas vārpas graudu masa, g
N0	4.44 ^a	425 ^a	23.9 ^a	44.2 ^a	1.09 ^a
N60	6.52 ^b	484 ^{ab}	30.8 ^{ab}	45.7 ^{ab}	1.42 ^{ab}
N90	7.24 ^{bc}	495 ^b	31.1 ^{ac}	46.5 ^{ac}	1.49 ^{ac}
N120	7.87 ^{cd}	511 ^b	33.5 ^{bc}	46.1 ^{ad}	1.55 ^{bc}
N150	8.31 ^{de}	531 ^b	32.9 ^{bc}	47.4 ^{bcd}	1.74 ^{bc}
N180	8.65 ^{df}	537 ^b	34.9 ^{bc}	48.1 ^{bcd}	1.69 ^{bc}
N210	8.83 ^{dg}	541 ^b	34.5 ^{bc}	48.3 ^{bcd}	1.67 ^{bc}
N240	8.97 ^{efg}	555 ^b	34.8 ^{bc}	48.0 ^{bcd}	1.67 ^{bc}

Literatūrā ir minēts, ka slāpekļa mēslojumam ir svarīga loma graudu attīstībā, un tas būtiski ietekmē **TGM** (Ullah et al., 2018). Arī mūsu pētījumā N papildmēslojums būtiski ($p < 0.001$) ietekmēja TGM. Līdzīgi kā citi ražas

komponenti arī TGM pieauga, palielinoties N papildmēslojuma normai, kas būtisku pieaugumu nodrošināja līdz N150. Arī audzēšanas gada apstākļiem un priekšaugam bija būtiska ($p<0.001$) ietekme uz TGM; augstāku TGM nodrošināja rapsis kā priekšaugš. Augsnes apstrādes variants būtiski ($p=0.182$) neietekmēja vidējo četru gadu ziemas kviešu TGM.

N papildmēslojuma norma būtiski ($p<0.001$) ietekmēja arī **vienas vārpas graudu masu**. Būtisks tās pieaugums novērots līdz normai N120. Ne augsnes apstrāde ($p=0.272$), ne priekšaugš ($p=0.062$) būtiski neietekmēja vidējo četru gadu vienas vārpas graudu masu, bet audzēšanas gada apstākļi to ietekmēja būtiski ($p<0.001$).

Secinājumi

Slāpekļa papildmēslojuma norma būtiski ($p<0.001$) ietekmēja ziemas kviešu graudu ražu un tā vidēji četros gados būtiski pieauga līdz slāpekļa papildmēslojuma normai N150.

Pielietotais slāpekļa papildmēslojums būtiski ($p<0.001$) ietekmēja visu pētīto ražas komponentu vidējās četru gadu vērtības. Produktīvo stiebru skaits 1 m^2 būtiski pieauga līdz N papildmēslojuma normai N90, graudu skaits vārpā un vienas vārpas graudu masa – līdz mēslojuma normai N120, bet 1000 graudu masa – līdz N150.

Pateicība

Pētījums veikts, pateicoties Valsts un Eiropas Savienības atbalsta investīciju veicināšanai lauksaimniecībā tēmas “Minerālmēslu maksimālo normu noteikšana kultūraugiem” ietvaros un LLU programmas “Zinātniskās kapacitātes stiprināšana LLU” projektam Z24.

Literatūra

1. Litke, L., Gaile, Z., Ruža, A. (2018). Effect of nitrogen fertilization on winter wheat yield and yield quality. *Agronomy Research*, 16(2), pp 500–509.
2. Ruža, A., Kreita, Dz., Krotovs, M., Maļeckā, S., Stramkale, V. (2003). Slāpekļa mēslojuma efektivitāte ziemas kviešu izmēģinājumos. No: *Vide. Tehnoloģija. Resursi*. Rēzekne, 232.–237. lpp.
3. Skudra, I., Ruža, A. (2017). Slāpekļa mēslojuma izmantošanās efektivitāte ziemas kviešos. No: *Ražas svētki “Vecauce–2017”: Lauksaimniecības zinātne Latvijas simtgades gaidās*. Zinātniskā seminārā raksta krājums. Jelgava, LLU, 74.–80. lpp.
4. Ullah, I., Ali, N., Durrani, S. et al. (2018). Effect of Different Nitrogen Levels on Growth, Yield and Yield Contributing Attributes of Wheat. *International Journal of Scientifics and Engineering Research*, 9(9), pp. 595–602.

Pirmās Latvijā izveidotās kombinēto krustojumu populācijas izvērtējums

Evaluation of the First Latvian Composite Cross Population

*Indra Ločmele^{1,2}, Linda Legzdīna²,
Zinta Gaile¹, Arta Kronberga^{1,2}*

¹LLU Lauksaimniecības fakultāte,

²Agroresursu un ekonomikas institūts

Abstract. Heterogeneous populations is one of the ways to increase genetic diversity in varieties of self-pollinating cereals. The aim of this research was to evaluate performance of spring barley (*Hordeum vulgare*) composite cross population ‘Mirga’ in comparison to three homogenous varieties. Field trials were carried out during 2015–2018 under organic and conventional farming systems. ‘Mirga’ showed a tendency to be more productive under organic conditions and could be characterized as widely adaptable to various growing conditions. Net blotch (*Pyrenophora teres*) severity was significantly lower for ‘Mirga’ than that of checks under both conditions in most of the cases. Competitiveness against weeds for ‘Mirga’ and checks did not differ.

Key words: populations, yield, yield stability, leaf diseases.

Ievads

Bioloģiskajā lauksaimniecībā liela nozīme ir piemērotu šķirņu izvēlei, bet vairums graudaugu šķirņu veidotas konvencionālajos apstākļos un bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā nevar realizēt savu ražas potenciālu, jo augi tajās ir ģenētiski identiski un tāpēc, saskaroties ar dažādiem vides stresiem, reaģē, vienādi. Ir praktiski neiespējami vienā šķirnē iekļaut visas pazīmes, kuras ir svarīgas, audzējot bioloģiski (saistītas ar barības vielu uzņemšanu, konkurētspēju ar nezālēm, ierobežo patogēnu izplatību vai satur izturību pret tiem), tāpēc pašapputes sugām kā viens no risinājumiem ir kombinēto krustojumu populācijas (saīsinājums *angl.* – CCP), kuras tiek veidotas, savstarpēji krustojot visās iespējamajās kombinācijās noteiktu vecākaugu grupu. Iegūtās sēklas tālāk audzē kopā kā populāciju un tajā notiek dabīgā izlase (Döring et al., 2011). Pirmā Latvijā izveidotā CCP ar nosaukumu populācija ‘Mirga’ 2017. gadā tika iekļauta eksperimentā, kura ietvaros Eiropas Savienībā (no 2014.–2021. gadam) ir atļauta populāciju sēklas materiāla tirdzniecība, un tā rezultātā tiek plānots ieviest izmaiņas normatīvajos aktos, kas padarīs iespējamu šādu populāciju pārbaudi, reģistrāciju, sēklu tirdzniecību un audzēšanu.

Pētījuma mērķis bija novērtēt vasaras miežu (*Hordeum vulgare*) kombinēto krustojumu populācijas ‘Mirga’ ražu, tās stabilitāti, inficēšanos ar lapu slimībām un konkurētspēju ar nezālēm salīdzinājumā ar trīs viendabīgām šķirnēm.

Materiāli un metodes

Pētījumā iekļauta vasaras miežu populācija ‘Mīrga’ (selekcionāra apzīmējums CCP1), kura veidota, visās iespējamajās kombinācijās krustojot 10 vecākaugus. Raža, ražas stabilitāte, inficēšanās ar lapu slimībām un konkurētspēja ar nezālēm salīdzināta ar šobrīd Latvijā bioloģiskajā lauksaimniecībā audzētām šķirnēm ‘Abava’, ‘Rasa’ un ‘Rubiola’.

Lauka izmēģinājumi ierīkoti 2015.–2018. g. Priekuļu un Stendes pētniecības centros bioloģiskajā (B) un konvencionālajā (K) saimniekošanas sistēmā, katru genotipu sējot četros atkārtojumos. Lauciņu platība Priekuļos 12 m², Stendē – 5 m². Stendē 2015. gadā pēc sējas B apstākļos lietusgāzes rezultātā izmēģinājums tika bojāts, bet 2018. gadā K apstākļos netika ierīkots. Kopumā tika iegūti ražas dati no septiņām B un septiņām K audzēšanas vidēm. Augsne visās vidēs bija velēnu podzolēta mālsmilts, tās agroķīmiskie rādītāji K vidēs izmēģinājuma gados bija robežās: pH KCL 5.3–6.1, organiskās vielas saturs 1.8–2.3%, K₂O 136–167 mg kg⁻¹, P₂O₅ 120–143 mg kg⁻¹, priekšaug – kartupeļi (*Solanum tuberosum*), un B vidēs: pH KCL 5.7–6.3, organiskās vielas saturs 1.9–2.4%, K₂O 111–167 mg kg⁻¹, P₂O₅ 163–177 mg kg⁻¹, priekšaug Priekuļos zaļmēslojums, bet Stendē griķi (*Fagopyrum esculentum*). Minerālmēsli tīrvielās K apstākļos Priekuļos: N 95–108, P₂O₅ 55–70, K₂O 45–93; Stendē: N 75–80, P₂O₅ 75–80, K₂O 75–80 kg ha⁻¹. Nezāļu ierobežošanai B vidēs augu cerošanas fāzē veikta sējumu ecēšana, bet K vidēs lietoti herbicīdi.

Metodes, kas izmantotas ražas un ražas stabilitātes, inficēšanās ar graudzāļu miltrasu (ier. *Blumeria graminis*) un miežu lapu tīklplankumainību (ier. *Pyrenophora teres*) un konkurētspējas ar nezālēm izvērtēšanai, detalizēti ir aprakstītas I. Ločmeles u.c. (Ločmele et al., 2016) rakstā. Meteoroloģiskie apstākļi bija atšķirīgi gan starp izmēģinājumu gadiem, gan audzēšanas vietām. Miežu attīstībai labvēlīgi tie bija 2015. gadā abās audzēšanas vietās (izņemot minēto lietusgāzi) un 2016. un 2017. gadā – Stendē. Savukārt Priekuļos 2016. un 2017. gadā bija paaugstināts nokrišņu daudzums, kas veicināja agru augu veldrēšanos un pagarināja miežu veģetācijas periodu. Sausie un karstie meteoroloģiskie apstākļi 2018. gadā abās audzēšanas vietās radīja augiem stresu un negatīvi ietekmēja to attīstību.

Rezultāti un diskusija

Starp audzēšanas gadiem un vidēm ražas līmeņi atšķīrās būtiski ($p < 0.05$), tāpēc populācijas ‘Mīrga’ izvērtējums, salīdzinājumā ar šķirnēm, veikts katrā vidē atsevišķi. Priekuļos B apstākļos populācijas ‘Mīrga’ raža nebūtiski pārsniedza kontroles šķirņu ražu, bet 2018. gada sausuma stresa apstākļos populācijas raža šķirnes ‘Rasa’ un ‘Rubiola’ pārsniedza būtiski (1. tab.). Savukārt Stendē B apstākļos populācijas raža salīdzinājumā ar šķirnēm variēja, neuzrādot būtiskas atšķirības. Tā kā sēklu izmēģinājumiem Stendē gatavoja no Priekuļos iegūtās ražas, tad iespējams, ka šie atšķirīgie rezultāti B apstākļos liecina, ka populācija ‘Mīrga’ ir labāk adaptējusies audzēšanas apstākļiem Priekuļos. Tas ir saskaņā ar literatūrā minēto, ka, populāciju audzējot gadu no

gada konkrētā vidē (saimniecībā), augi, kas tajā jūtas labāk, arī ražo labāk, un tas ir likumsakarīgi, ka laika gaitā populācijā pieaug apstākļiem piemēroto augu skaits (Döring et al., 2011).

1. tabula

CCP1 ('Mirga') un kontroles šķirņu raža bioloģiskajos apstākļos, t ha⁻¹

Genotips	Izmēģinājuma gadi						
	2015	2016		2017		2018	
	Priekuļi	Priekuļi	Stende	Priekuļi	Stende	Priekuļi	Stende
Mirga	3.5 ^a	3.2 ^a	4.6 ^a	3.9 ^a	3.4 ^a	2.8 ^a	2.7 ^a
Abava	3.3 ^a	3.1 ^a	4.1 ^a	3.5 ^a	3.5 ^a	2.8 ^a	2.3 ^a
Rasa	2.9 ^a	2.6 ^a	4.2 ^a	3.1 ^a	3.5 ^a	2.2 ^b	2.6 ^a
Rubiola	3.1 ^a	3.1 ^a	4.7 ^a	3.6 ^a	3.5 ^a	2.2 ^b	2.5 ^a

a,b – audzēšanas vietas ietvaros ar dažādiem burtiem apzīmētās vērtības atšķiras būtiski (p<0.05).

K apstākļos 'Mirga' vairumā gadījumu bija ražīgāka par šķirnēm 'Abava' un 'Rasa', uzrādot arī būtiskas atšķirības, bet, salīdzinot ar ražīgāko šķirni – 'Rubiola', vairumā gadījumu populācijas raža bija zemāka, divos gadījumos – būtiski (2. tab.). Tomēr 2018. gada sausuma izraisītā stresa apstākļos 'Mirga' ražībā būtiski pārspēja ražīgāko kontroles šķirni, ko var skaidrot ar literatūrā minēto (Döring et al., 2011), ka daļa populācijas augu šādos apstākļos jūtas un ražoja labāk nekā viendabīgas šķirnes augi, kuri ir ģenētiski vienādi.

2. tabula

CCP1 ('Mirga') un kontroles šķirņu raža konvencionālajos apstākļos, t ha⁻¹

Genotips	Izmēģinājuma gadi						
	2015		2016		2017		2018
	Priekuļi	Stende	Priekuļi	Stende	Priekuļi	Stende	Priekuļi
Mirga	5.8 ^a	6.2 ^a	4.4 ^a	6.8 ^a	5.3 ^a	6.0 ^a	4.6 ^a
Abava	5.2 ^a	5.7 ^b	3.9 ^b	6.3 ^a	5.5 ^a	5.2 ^b	4.1 ^a
Rasa	5.4 ^a	6.4 ^a	3.9 ^b	6.2 ^a	5.2 ^a	5.6 ^{ab}	3.6 ^b
Rubiola	5.6 ^a	6.5 ^a	5.2 ^c	8.3 ^b	5.9 ^a	6.5 ^a	3.3 ^b

a,b,c – audzēšanas vietas ietvaros ar dažādiem burtiem apzīmētās vērtības atšķiras būtiski (p<0.05).

Izvērtējot populācijas 'Mirga' ražas stabilitāti salīdzinājumā ar viendabīgām šķirnēm, tika secināts, ka tās raža ir stabilāka, un īpaši tas tika novērots B audzēšanas apstākļos (dati nav atspoguļoti).

Inficēšanos ar lapu slimībām vērtēja tikai Priekuļos dabīgā infekcijas fonā. Vairumā gadījumu gan K, gan B apstākļos populācijai konstatēja būtiski zemāku

inficēšanās līmeni ar tīklplankumainību (3. tab.), turklāt lielāks samazinājums bija gados, kad slimības attīstības līmenis bija augstāks. Inficēšanās ar miltrasu B sistēmā tika novērota vienā gadā un nelielā apjomā, līdz ar to nevar izdarīt secinājumus. Arī K apstākļos inficēšanās ar miltrasu bija neliela (dati nav atspoguļoti), iegūtie rezultāti pa gadiem variēja, kas neļauj izdarīt secinājumus par populācijas un šķirņu inficēšanās atšķirībām. Salīdzinot populācijas un šķirņu konkurētspēju ar nezālēm, netika konstatēts, ka tā konkurētu ar nezālēm labāk nekā šķirnes (dati nav atspoguļoti).

3. tabula

CCP1 un kontroles šķirņu inficēšanās ar tīklplankumainību, AUDPC[&]

Genotips	Izmēģinājuma gadi							
	2015		2016		2017		2018	
	K*	B*	K	B	K	B	K	B
Mirga	214 ^a	160 ^a	134 ^a	38 ^a	53 ^a	13 ^a	83 ^a	46 ^a
Abava	296 ^b	226 ^a	170 ^a	110 ^c	117 ^c	70 ^c	118 ^b	67 ^b
Rasa	263 ^b	197 ^a	151 ^b	63 ^b	81 ^b	39 ^b	90 ^a	63 ^b
Rubiola	220 ^a	184 ^a	134 ^a	86 ^c	67 ^b	32 ^b	83 ^a	59 ^b

a,b,c – audzēšanas vietas ietvaros ar dažādiem burtiem apzīmētās vērtības atšķiras būtiski ($p < 0.05$); * – K – konvencionāli, B – bioloģiski; & – AUDPC – laukums zem slimības attīstības līknes.

Secinājumi

Pamatojoties uz iegūtajiem rezultātiem, populāciju ‘Mirga’ var ieteikt audzēšanai bioloģiskajā saimniecības sistēmā.

Pateicība

Pētījums veikts, pateicoties LZP Nr.155/2012, LLU Nr. Z5, ES Apvārsnis Horizonts Nr.727230 LIVESEED un lzp-2018/1-0404 projektu atbalstam.

Literatūra

1. Döring, T.F., Knapp, S., Kovacs, G. et al. (2011). Evolutionary plant breeding in cereals – into a new era. *Sustainability*, 3(10), pp. 1944–1971.
2. Ločmele, I., Legzdiņa, L., Gaile, Z., Kronberga, A. (2016). Vasaras miežu maisījumu audzēšanas priekšrocību izpēte. No: *Zinātniski praktiskās konferences “Līdzsvarota lauksaimniecība”* (2017. gada 25.–26. februāris) raksti, LLU, Jelgava, 92.–97. lpp.

Raudenes klonu atšķirības pēc dažu morfoloģisko daļu krāsas The Differences of Oregano Accessions by Colour of Some Morphological Parts

*Irina Sivicka¹, Ahmet Raşit Şansal²,
Andreea Aura Şuhani³, Arman Kiliç²*

¹LLU Lauksaimniecības fakultāte, ²Niğde Ömer Halisdemir
University, ³University of Agricultural Science and Veterinary
Medicine of Cluj-Napoca

Abstract. By the European Cooperative Programme for the Plant Genetic Resources, oregano (*Origanum vulgare* L.) is included in the List of “Priority Species”. Wild populations of oregano are too little in Latvia therefore the cultivation is an important step in the conservation of local genetic resources. The aim of this research was to evaluate the differences of oregano accessions by colour of some morphological parts. In August 2019, 44 oregano accessions from an *ex situ* collection of the Laboratory of Horticulture and Apilogy (Latvia, Jelgava) were analysed, using oregano *Draft Descriptor List*. By this document, the colour of stem, leaf’s upper surface and petals was analysed, using *Colour Chart of the Royal Horticultural Society*. In this article, the results were compiled in tables. It is necessary to continue this research for exploring the changeableness of indices and for comparing our results with those from other countries.

Key words: oregano, RHS Colour chart.

Ievads

Latvijā trūkst zinātniski pamatotu pētījumu par garšaugu un ārstniecības augu sugu ģenētisko resursu saglabāšanu un izpēti. Pēc Eiropas augu ģenētisko resursu tīkla sadarbības programmas, raudene (*Origanum vulgare* L.) ir iekļauta Eiropas prioritāro garšaugu un ārstniecības augu sarakstā. Augu aprakstīšana pēc deskriptora (*Draft Descriptor List Origanum vulgare* L.) ļauj zinātniski pamatot klonu atšķirības. Pētījuma mērķis bija noskaidrot raudenes klonu atšķirības pēc dažu morfoloģisko daļu krāsas.

Materiāli un metodes

Pētījums veica LLU Lauksaimniecības fakultātes Augsnes un augu zinātņu institūtā, Dārzaugu un apilōģijas laboratorijā, aromātisko augu ģenētisko resursu *ex situ* kolekcijā (N 56° 9' 47'' E23°45'13''). Tā satur 44 raudenes klonus no visas Latvijas. Kolekciju ierīkoja 2008. gada vasarā (Žukauska, 2008), bet rekonstruēja 2015. gadā. Stādījumi ierīkoti kultūraugsnē, pH KCl 6.3, P saturs 102 mg kg⁻¹, K saturs 207 mg kg⁻¹, organiskās vielas saturs 2.7 g kg⁻¹. Pilnziedēšanas fāzē klonus aprakstīja pēc deskriptora (Žukauska, Sivicka, 2011).

Tādām augu morfoloģiskajām daļām kā stumbrs, lapas plātne un ziedlapas krāsu atšķirības noteica pēc Karaliskās Dārzkopības biedrības krāsu skalas. Pētījumā nav minēts 8. klons, jo pēc 2012. gada ziemas tas iznīka.

Rezultāti un diskusija

Aprakstot raudenes klonu ziedlapas, kloniem izšķīra četras krāsu grupas un 23 krāsas kodus (1. tab.). Klonam Nr. 4 konstatēja balto ziedlapu krāsu, bet tā krāsu skalā nav pieejama. Deskriptorā vērtējams var izvēlēties piedāvātās krāsas; ziedlapām tās ir daudz šaurākā sortimentā: rozā, baltā, purpursarkanā, blāvi violetā vai purpura. Krāsu skalas izmantošana pierāda daudz lielāku klonu morfoloģisko dažādību.

1. tabula

Raudenes klonu atšķirības pēc ziedlapu krāsas

Krāsu grupa	Krāsas nosaukums	Krāsas kods	Klonu Nr.
Purpurrozā	Mēreni purpurrozā	62 – C	7
Purpurvioletā	Gaiši purpura	N80 – D	14, 24
Sarkanā purpura	Stipri purpuriski rozā	62 – A	18
	Mēreni purpuriski rozā	62 – B	12
	Stipri purpursarkanā	63 – C	30
	Gaiši purpuriski rozā	65 – B	17, 44
		68 – C	36
	Stipri purpurrozā	68 – B	41
	Ļoti blāvi purpura	69 – C	1
	Mēreni purpurrozā	N74 – D	37, 45
Purpura	Gaiši purpura	75 – A	10, 22, 35
		75 – B	3, 5, 16, 31
		77 – C	40
	Ļoti gaiši purpura	75 – C	21, 39
	Gaiši sarkanīgi purpura	N75 – A	19, 38
		NN78 – D	9
	Stipri sarkanīgi purpura	N78 – B	28
	Gaiši purpura	76 – A	26, 32, 43
		76 – C	6, 23, 29
	Ļoti blāvi purpura	76 – B	13, 25, 27, 33, 34, 42
		76 – D	2, 15
	Stipri purpura	77 – B	11
	Gaiši purpura	77 – C	20

Stumbra krāsai konstatēja 16 krāsas kodus un divas krāsu grupas (2. tab.).

2. tabula

Raudenes klonu atšķirības pēc stumbra krāsas

Krāsu grupa	Krāsas nosaukums	Krāsas kods	Klonu Nr.
Zaļā	Mēreni dzeltenī zaļā	137 – C	15
	Stipri dzeltenī zaļā	143 – B	4
Dzelteni – zaļā	Stipri dzeltenīgi zaļā	144 – A	1, 3, 10, 14, 19, 23, 24, 27, 28, 32, 35, 41, 42
	Stipri dzeltenī zaļā	144 – B	22, 25, 26
		144 – C	7, 29, 45
		145 – A	5
		146 – B	18
	Gaiši dzeltenī zaļā	144 – D	11, 31, 33
		145 – B	2, 12
	Mēreni dzeltenī zaļā	146 – C	34
		146 – D	40
	Mirdzoši dzeltenā	149 – B	6
		150 – C	17
	Stipri zaļgani dzeltenā	151 – A	9, 13, 20, 21, 37, 39, 43
	Gaiši olīvu	152 – A	30, 36, 38, 44
	Tumši zaļgani dzeltenā	152 – D	16

Pēc lapas plātnes krāsas kloniem arī izšķīra divas krāsu grupas, identiskas stumbra krāsas grupām. Kopumā konstatēja 14 krāsas kodus (3. tab.).

3. tabula

Raudenes klonu atšķirības pēc lapas plātnes krāsas

Krāsu grupa	Krāsas nosaukums	Krāsas kods	Klonu Nr.
Dzelteni – zaļā	Stipri dzeltenī zaļā	144 – A	1, 2, 3, 6, 7, 9, 10, 13, 18, 21, 23, 24, 27, 32, 34, 36, 39, 41, 43
		144 – B	15, 19, 37, 44
		N144 – C	20
	Mēreni olīvu zaļā	146 – A	5
Zaļā	Mēreni dzeltenīgi zaļā	137 – C	38
		138 – A	11

3. tabulas nobeigums

Krāsu grupa	Krāsas nosaukums	Krāsas kods	Klonu Nr.
Zaļā	Dziļi dzeltenīgi zaļā	141 – B	17
		141 – C	4
	Stipri dzeltenīgi zaļā	143 – A	16, 25, 26, 29, 31, 33, 40, 45
		143 – B	35
		143 – C	12, 14
	Mēreni dzeltenīgi zaļā	146 – B	28
		147 – B	22
	Pelēcīgi olīvu zaļā	NN137 – B	30

Iepriekšējos Ziemeļvalstīs un Polijā veiktajos pētījumos netika konstatēta liela raudenes klonu dažādība krāsas parametru ziņā (Žukauska et al., 2006; Weglarz et al., 2007). Ir nepieciešams turpināt klonu dažādu daļu krāsas aprakstīšanu, kas ļautu salīdzināt atšķirības dažādos meteoroloģiskajos un audzēšanas apstākļos (augšnes īpašības, gaisa temperatūra un mitruma režīms u.c.) un izprast attiecīgās korelācijas.

Secinājumi

Klonu aprakstīšana ar krāsu skalu dod dziļāku ieskatu to morfoloģiskajās atšķirībās.

Raudenes aprakstīšana, izmantojot krāsu skalu, zinātniski pamatoja vietējo klonu ievērojamas atšķirības pēc stumbra, lapas plātnes un ziedlapu krāsas.

Pētījums jāturpina, jo viena gada dati nav pietiekami, lai saprastu, cik novērotās atšķirības stabilas un kā tās korelē ar citām īpašībām.

Literatūra

1. Žukauska, I., Sivicka, I. (2011). *Draft Descriptor List Origanum vulgare* L. Rome, ECPGR, 8 p.
2. Žukauska, I. (2008). Garšaugu ģenētiskie resursi Latvijā. *Agronomijas Vēstis*, Nr. 10, 241.–247. lpp.
3. Žukauska, I., Radušiene, J., Asdal, A., Pihlik, U. (2006). *Origanum vulgare* L. (oregano). In: *Spice- and Medicinal Plants in the Nordic and Baltic Countries. Conservation of Genetic Resources*. Ed. A. Asdal. Alnarp, Nordic Gene Bank, pp. 81–93.
4. Weglarz, Z., Osinska, E., Geszprych, A., Przybyl, J. (2007). Intraspecific variability of wild marjoram (*Origanum vulgare* L.) naturally occurring in Poland. *Brazilian Journal of Medicinal Plants*, Vol. 8, pp. 23–26.

Kviešu lapu plankumainību ierobežošanas efektivitāte atkarībā no fungicīdu smidzināšanas shēmas Control Efficiency of Wheat Leaf Blotches Depending on Fungicide Application Schemes

Terēze Stanka, Biruta Bankina, Linda Daugaviņa
LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. 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, including control without fungicide); B – the level of nitrogen fertilization (four levels)) with four replications was carried out in 2019. Disease development during the whole vegetation season was evaluated by calculating the area under the disease progress stairs (AUDPS); and the two-factor dispersion analysis was used to determine the significance of data. Tan spot and Septoria leaf blotch were the most important diseases. The level of nitrogen did not influence the development of leaf diseases; however, the impact of fungicides was significant. All the used fungicide treatment schemes decreased severity of diseases, but differences between variants were not essential in 2019.

Key words: *Pyrenophora tritici-repentis*, *Zymoseptoria tritici*, nitrogen rate.

Ievads

Augu slimības ir viens no galvenajiem kultūraugu ražas un kvalitātes samazināšanās iemesliem. Kviešu lapu plankumainības, it īpaši dzeltenplankumainība (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) un pelēkplankumainība (ier. *Zymoseptoria tritici*) ir izplatītākās un postīgākās slimības intensīvos kviešu audzēšanas reģionos visā pasaulē, tai skaitā arī Latvijā. Latvijas apstākļos augstas ziemas kviešu ražas bez fungicīdu lietošanas ir grūti sasniedzamas, tomēr fungicīdu lietošanas shēma ir jāizvēlas, izvērtējot gan ražas potenciālu, gan slimību iespējamo postīgumu (Bankina et al., 2014; El Jaroudi et al., 2015). Izmēģinājumu mērķis ir noskaidrot atšķirīgu fungicīdu lietošanas shēmu efektivitāti lapu slimību ierobežošanai dažādos slāpekļa mēslojuma fonos.

Materiāli un metodes

Divfaktoru izmēģinājums tika iekārtots 2018. gada rudenī LLU LF MPS “Pēterlauki”. Faktors (A): piecas atšķirīgas fungicīdu lietošanas shēmas četros atkārtojumos (Tab.); Faktors (B) atšķirīgs slāpekļa mēslojums (N120; N150; N180; N210).

Lauks bija arts, priekšaugš bija kvieši. Rudenī iestrādāts pamatmēslojums NPK (10–26–26) 250 kg ha⁻¹, un veģetācijas periodā slāpekļa minerālmēslojums

lietots saskaņā ar izmēģinājuma shēmu. Izmēģinājumā izmantota šķirne ‘Skagen’. Sēklas materiāls kodināts, izmantojot fludioksonilu (75 g L^{-1}) + ciprokonazolu (25 g L^{-1}), deva 1.5 L t^{-1} .

Tabula

Fungicīdu lietošanas shēmas un laiks 2019. g.

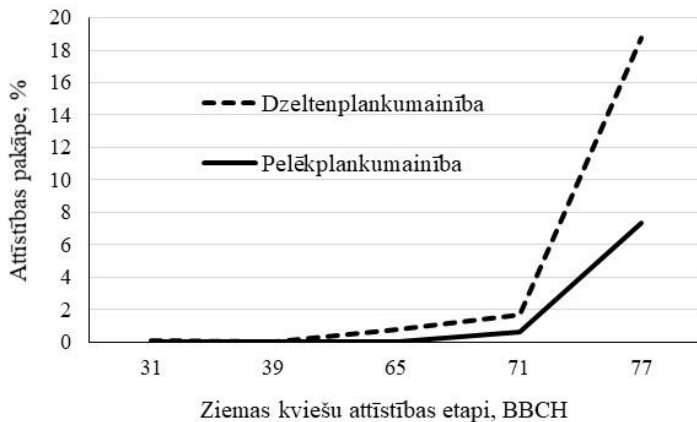
Variants	Lietotie fungicīdi		Fungicīdu lietošanas laiks	
	Fungicīds	Deva, L ha^{-1}	Kviešu attīstības etapi (BBCH)	Datumi
F0	Fungicīdi veģetācijas periodā nav lietoti		-	-
F1	Protiokonazols, 130 g L^{-1} ; biksafēns, 65 g L^{-1} ; fluopirams, 65 L^{-1}	0.750	55.–59.	10.06.
F2	Protiokonazols, 130 g L^{-1} ; biksafēns 65 g L^{-1} ; fluopirams, 65 L^{-1}	1.500	55.–59.	10.06.
F3	Protiokonazols, 160 g L^{-1} ; spiroksamīns, 300 g L^{-1}	0.625	32.–33.	21.05.
	Protiokonazols, 130 g L^{-1} ; biksafēns, 65 g L^{-1} ; fluopirams, 65 L^{-1}	0.750	55.–59.	10.06.
F4	Protiokonazols, 160 g L^{-1} ; spiroksamīns, 300 g L^{-1}	0.625	32.–33.	21.05.
	Protiokonazols, 130 g L^{-1} ; biksafēns, 65 g L^{-1} ; fluopirams, 65 L^{-1}	0.750	55.–59.	10.06.
	Metkonazols, 90 g L^{-1}	1.000	63.–65.	18.06.

Slimības uzskaitītas stiebrošanas fāzes sākumā (31. AE), karoglapas atritināšanās (39. AE), ziedēšanas (65. AE) un piengatavības (71. un 77. AE) laikā. Pirmajā uzskaites reizē vērtēti 50 augi, pārējās – 50 lapas, proporcionāli ņemot karoglapu, pirmo un otro lapu. Novērtēta slimību attīstības pakāpe (%) un aprēķināts AUDPS (*area under diseases progress stairs*/laukums zem slimību attīstības pakāpēm). Fungicīdu lietošanas efektivitāte novērtēta, salīdzinot AUDPS vērtības.

Datu ticamība novērtēta, izmantojot divfaktoru dispersijas analīzi.

Rezultāti un diskusija

Ziemas kviešu sējumos 2019. gadā tāpat kā parasti Zemgales reģionā dominēja dzeltenplankumainība (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*), tomēr arī pelēkplankumainības (ier. *Zymoseptoria tritici*) attīstības pakāpe nesmidzinātajā variantā pārsniedza 7% (1. att.), bet miltrasas (ier. *Blumeria graminis*) attīstības pakāpe nesasniedza pat 0.5%.



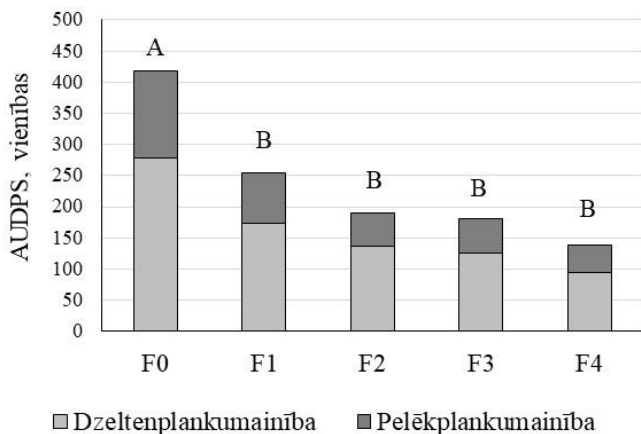
1. att. Kviešu lapu dzeltenplankumainības (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) un pelēkplankumainības (ier. *Zymoseptoria tritici*) attīstības dinamika nesmidzinātajā variantā 2019. gadā.

Kviešu lapu plankumainību attīstība sākās vēlū, tikai pēc ziedēšanas, bet straujāk – tikai gatavošanās laikā. Slimību, bet it īpaši pelēkplankumainības, attīstībai ir nepieciešami nokrišņi. Izmēģinājumu laukā no aprīļa sākuma līdz jūnija beigām nolija tikai 29 mm, turklāt tikai trīs reizes diennakts nokrišņu daudzums pārsniedza 2 mm, ko uzskata par nepieciešamo sliekšni konīdiju izplatībai.

Dažādu slāpekļa lietošanas normu izmantošana neietekmēja kviešu lapu slimību attīstību, taču fungicīdu lietošanas ietekme bija būtiska ($p > 0.05$). Jebkura fungicīdu smidzināšanas shēma būtiski samazināja slimību attīstību ($p < 0.001$), taču lietošanas intensitāte nebija svarīga (2. att.).

Līdzīgi rezultāti iegūti arī iepriekšējā gadā, kad divreizēja un trīsreizēja fungicīdu smidzināšana nebija efektīvāka, salīdzinājumā ar vienreizēju fungicīdu smidzināšanu (Bankina u.c., 2018).

Iegūtos rezultātus nedrīkst vispārināt, jo gan 2018., gan 2019. gads bija netipiski sausi, un slimību attīstības pakāpes nebija augstas.



2. att. Kviešu lapu plankumainību attīstība atkarībā no fungicīdu lietošanas shēmas (atšķirīgi burti apzīmē statistiski būtiskas atšķirības).

Secinājumi

1. Gados, kad slimību attīstība sākas vēlu (pēc ziedēšanas) un to attīstības pakāpe nav augsta, pietiek ar vienreizēju fungicīdu lietošanu.
2. Praksē izmantojamu rezultātu iegūšanai ir nepieciešami vairāki pētījumu gadi ar atšķirīgiem meteoroloģiskajiem apstākļiem.

Pateicība. Pētījumi veikti, 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, Dz., 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*, Vol. 64, Issue 7, pp. 615–622.
2. Bankina, B., Stanka, T., Grickeviča, K. (2018). Kviešu lapu slimību attīstība atkarībā no fungicīdu smidzināšanas shēmas. No: *Zinātniskā semināra Ražas svētki “Vecauce–2018”: Latvijai–100, Lauksaimniecības izglītībai–155* Raksti. Jelgava, LLU, 13–16. lpp.
3. El Jarroudi, M., Kouadio, L., Junk, J., Beyer, M., Pasquali, M., Bock, C.H., Delfosse, P. (2015). Do single, double or triple fungicide sprays differentially affect the grain quality in winter wheat? *Field Crops Research*, Vol. 183, pp. 257–266.

Izsējas normas un rindstarpu atstatuma ietekme uz ziemas kviešu ražu un graudu kvalitāti The Impact of Variable Sowing Rate and Row Spacing on Winter Wheat Yield and Grain Quality

*Vija Strazdiņa, Solveiga Maļecka,
Margita Damškalne, Valentīna Fetere*

Agroresursu un ekonomikas institūta Stendes pētniecības centrs

Abstract. The aim of the research was to analyse the impact of sowing rate and row spacing on grain yield and quality of four winter wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties ‘Skagen’, ‘Edvins’, ‘Brencis’ and ‘Talsis’. The field trials with two variants of sowing rate (500 germinate able kernels m⁻² and 300 germinate able kernels m⁻²) and two variants of row spacing (12 and 25 cm), when lowest sowing rate was used, were set up at the Stende Research Centre of Institute of Agricultural Resources and Economics in 2017/2018. The results of one year experiments showed that grain yield was lower in all variants with reduced sowing rate (-40%), if compared with the variant, where 500 germinate able kernels m⁻² were used. In opposite, the grain quality indicators (protein and gluten content, also *Zeleny index*) were higher in variants, where lower sowing rate was used. Winter wheat varieties ‘Brencis’ and ‘Edvins’ characterize with high intensity of productive tillering and it is recommended to reduce sowing rate by 30–40% in optimal sowing time and good environmental conditions.

Key words: wheat, yield, quality, seed rate

Ievads

Ziemas kviešu (*Triticum aestivum* L.) graudu raža ir atkarīga no šķirnes ģenētiskā potenciāla, apkārtējās vides apstākļiem un pielietotās audzēšanas tehnoloģijas. Nozīmīgs agrotehnikas elements visiem kultūraugiem, it īpaši ziemājiem, ir pareizs sējas laiks un izsējas norma (Urbāns, Gaile, 2011). Lai izvērtētu dažādu izsējas normu un sējas veida (rindstarpu atstatuma) ietekmi uz ziemas kviešu šķirņu ražību un graudu kvalitāti Latvijas agroklīmatiskajos apstākļos, AREI Stendes pētniecības centrā (Stendes PC) 2017./2018. gadā iekārtoja izmēģinājumu ar četrām ziemas kviešu šķirnēm.

Materiali un metodes

Pētījumā izmantoja trīs Latvijas izcelsmes ziemas kviešu šķirnes ‘Edvins’, ‘Brencis’, ‘Talsis’ un standartšķirni ‘Skagen’. Izmēģinājums iekārtots AREI Stendes PC sēklkopības augu sekas laukā, velēnu vāji podzolētā sM augsnē, pH 5.3–5.6, ar organiskās vielas saturu 1.9%, P₂O₅ saturu 161 mg kg⁻¹, un K₂O saturu 218 mg kg⁻¹. Lauciņu uzskaites platība 20 m², izmēģinājums iekārtots četros atkārtojumos. Izmēģinājums iesēts 26.09.2017. Priekšaugš bija ziemas

rapsis. Rudenī iestrādāja pamatmēslojumu 300 kg ha^{-1} , izmantojot NPK 8–20–30, pavasarī, augu veģetācijai atjaunojoties, lietoja papildmēslojumu: pirmajā reizē (26. AE) $\text{N1 N}_{30}+\text{S}_7$ 250 kg ha^{-1} , otrajā reizē (32. AE) $\text{N2 N}_{30}+\text{S}_7$ 200 kg ha^{-1} . Sēklu kodināšanai izmantoja kodni Celest Trio 2.0 L t^{-1} (fludioksonils 25 g L^{-1} , difenokonazols 25 g L^{-1} , tebukonazols 10 g L^{-1}). Izmēģinājumā salīdzināja divas izsējas normas: 500 dīgtspējīgi graudi m^{-2} un par 40% samazinātu izsējas normu (300 dīgtspējīgi graudi m^{-2}). Variantā ar izsējas normu 300 dīgtspējīgi graudi m^{-2} attālums starp rindiņām bija 12 cm un 25 cm (attālinātā sēja). Augu augšanas regulatoru Modus Start 0.3 L ha^{-1} (250 g L^{-1} etil-trineksapaks) lietoja 28.04.2018. (29.–30. AE). Slimību ierobežošanai izmantoja fungicīdus Falcon Forte 0.6 L ha^{-1} (protiokonazols, 53 g L^{-1} , spirosamīns, 224 g L^{-1} , tebukonazols, 148 g L^{-1}) 8.05.2018. (32.–34. AE) un Variano Xpro 1.0 L ha^{-1} (biksafēns, 40 g L^{-1} , fluoksastrobīns, 50 g L^{-1} , protiokonazols, 100 g L^{-1}) 29.05.2018. (68.–69. AE).

Iegūto ražu pārrēķināja t ha^{-1} (100% tūrība un standartmitrums 14%). Graudu kvalitāti noteica ar analizatoru *Infratec Nova*. Datu matemātiskai apstrādei izmantoja dispersijas analīžu metodes.

Meteoroloģiskie apstākļi ziemošanas laikā bija apmierinoši, bet mitruma deficīts augsnē un karstums veģetācijas perioda laikā paātrināja ziemāju vārpošanu, ziedēšanu un priekšlaicīgu nogatavošanos. Ilgstošais mitruma deficīts augsnē neveicināja pietiekamu barības vielu uzņemšanu augos, kā arī produktīvu stiebru un pilnvērtīgu graudu veidošanos.

Rezultāti un diskusija

Latvijā šobrīd visvairāk lietotā izsējas norma ziemas kviešiem ir $450\text{--}500$ dīgtspējīgi graudi m^{-2} . Liela izsējas norma veido pārāk lielu sējumu biežību, augi bieži ir izstūdzējuši, veldres neizturīgi, tā ir laba barības bāze postīgākajām kviešu slimībām. Stendē izveidotās ziemas kviešu šķirnes ‘Edvins’, ‘Brencis’ un ‘Talsis’ ir ziemcietīgas šķirnes un raksturojas ar labu cerošanas spēju. Ziemas kviešu šķirne ‘Skagen’ Latvijā apstiprināta kā standartšķirne saimniecisko īpašību novērtēšanas izmēģinājumos. Tā ir vidēji ziemcietīga un arī raksturojas ar labu cerošanu.

Ziemas kviešu šķirnēm iegūtā graudu raža mūsu izmēģinājumā bija robežās no 6.28 līdz 8.85 t ha^{-1} , bet augstākā graudu raža iegūta šķirnei ‘Brencis’ ($7.39\text{--}8.85 \text{ t ha}^{-1}$). Visām šķirnēm būtiski ($p<0.05$) zemākā raža bija variantā ar samazināto izsējas normu un attālināto sēju (25 cm) (1. tab.).

Šķirnei ‘Edvins’ abos variantos ar samazināto izsējas normu bija ražas samazinājums, tomēr šķirnes augstā cerošanas nodrošināja pietiekami augstu graudu ražu (7.33 t ha^{-1}), ja sēja ar 12 cm rindstarpu atstatumu.

Šķirnei ‘Brencis’ variantā, kur sēja 300 dīgtspējīgus graudus m^{-2} ar 12 cm rindstarpu atstatumu graudu raža bija 8.38 t ha^{-1} , bet būtiski zemāka tā bija variantā ar samazināto izsējas normu un attālinātajā sējā (25 cm rindstarpu atstatums) (-1.46 t ha^{-1}).

Ziemas kviešiem ‘Talsis’ tāpat kā šķirnei ‘Skagen’ abos variantos ar samazinātu izsējas normu ieguva būtiski zemākas graudu ražas.

1. tabula

Ziemas kviešu šķirņu graudu raža atkarībā no izsējas normas un rindstarpu atstatuma Stendē 2018. g.

Šķirne	Izsējas norma, dīgtspējīgi graudi m ⁻² (rindstarpu atstatums, cm)	Graudu raža, t ha ⁻¹	Novirze no ražas, ja izmantotas 500 dīgts- spējīgas sēklas m ⁻² , t ha ⁻¹
Skagen	500	7.49	–
	300 (25)	6.28	-1.21
	300 (12)	6.92	-0.57
RS _{0.05}			0.37
Edvins	500	7.81	–
	300 (25)	6.98	-0.83
	300 (12)	7.33	-0.48
RS _{0.05}			0.46
Brencis	500	8.85	–
	300 (25)	7.39	-1.46
	300 (12)	8.38	-0.47
RS _{0.05}			0.45
Talsis	500	8.07	–
	300 (25)	6.54	-1.53
	300 (12)	7.28	-0.79
RS _{0.05}			0.52

Graudu kvalitātes rādītāji visām ziemas kviešu šķirnēm variantos ar samazinātu izsējas normu bija būtiski augstāki, jo tika nodrošināta labāka barības vielu pieejamība augiem. Tīlpummasa visos variantos bija augsta: robežās no 820 līdz 844 kg hL⁻¹, bet izmaiņas starp variantiem bija kļūdas robežās. Visaugstākais proteīna saturs graudos (162 mg g⁻¹) un *Zeleny* indekss (68.9) bija šķirnei ‘Talsis’, bet lipekļa saturs >36% bija šķirnēm ‘Skagen’ un ‘Brencis’ variantā ar samazinātu izsējas normu (300 dīgtspējīgi graudi m⁻²) un attālinātā sējā (25 cm) (2.tab.).

2. tabula

**Ziemas kviešu šķirņu graudu kvalitāte atkarībā no izsējas normas
un rindstarpu atstatuma Stendē 2018. g.**

Šķirne	Izsējas norma, dīgtspējīgi graudi m ⁻² (rindstarpu atstatums, cm)	Proteīna saturs, mg kg ⁻¹	Lipekļa saturs, %	Tilpummasa, kg hL ⁻¹	Zeleny indekss
Skagen	500	138	31.3	835	53.3
	300 (25)	152	36.5	837	64.3
	300 (12)	149	35.5	839	61.2
Edvins	500	132	27.9	822	48.1
	300 (25)	141	32.8	824	54.4
	300 (12)	137	30.7	829	51.4
Brencis	500	136	28.9	843	53.5
	300 (25)	152	36.6	842	65.1
	300 (12)	146	33.4	844	61.5
Talsis	500	148	30.5	829	60.1
	300 (25)	162	34.0	820	68.9
	300 (12)	157	33.0	826	66.1

Secinājumi

Izmēģinājuma rezultāti 2017./2018. g. apliecina, ka, sējot ziemas kviešus optimālā sējas termiņā un nodrošinot labvēlīgus apstākļus augu augšanai, var samazināt izsējas normu šķirnēm ar augstu cerošanas spēju par 30–40%.

Izmantojot samazinātas izsējas normas un palielinot rindstarpu atstatumu (25 cm), izmēģinājumā būtiski paaugstinājās graudu kvalitāte.

Literatūra

Urbāns, R., Gaile, Z. (2011). Ziemas kviešu raža atkarībā no sējas termiņa, izsējas normas un šķirnes. No: *Zinātniskā semināra “Ražas svētki „Vecauce – 2011”: LLU mācību un pētījumu saimniecībai Vecauce – 90” rakstu krājums*, Jelgava, LLU, 57.–61. lpp.

Potenciālo ciltskodola grupas Latvijas tumšgalves aitu māšu auglības analīze Fertility Analysis of Latvian Dark-head Breed Ewes from Potential Selection Group

Jānis Vecvagars, Daina Kairiša
Dzīvnieku zinātņu institūts

Abstract. One of the evaluation traits of Latvian Dark-head breed breeding was the enhancement of ewes' fertility which increases the number of lambs per ewe. In current study, 1 054 Latvian Dark-head breed ewes from six ram (Apolons, Ikars, Irbis, Sīgars, Sīmanis, Skaris) lines were selected depending on selection group criteria. Ewes from Skaris (36%) and Apolons (32%) lines were mostly included in the potential selection group population. Oldest ewes were from Sīgars and Skaris lines, their age was 4.6 ± 0.17 and 4.1 ± 0.08 years, respectively, but the ewes from Irbis line were significantly younger – 3.2 ± 0.10 years ($p < 0.05$). On average, Latvian Dark-head ewes were from 2.4 to 3.5 parities depending on ram line. Fertility of first two parities' ewes was in range of 200 to 213.8%, but fertility of third parity ewes decreased (40% of offsprings were born as single). We concluded that ewes from Apolons and Ikars ram lines are characterized by a high and stable fertility.

Key words: ewe, Latvian Dark-head, fertility, ram line, selection group.

Ievads

Latvijas tumšgalves (LT) šķirnes aitu audzēšanas programmas mērķis ir kāpināt aitu māšu auglību līdz 180%. Šī mērķa sasniegšanai šķirnes aitu audzētājiem ieteikts izveidot ciltskodola aitu māšu grupu, kuru kvalitātes vērtējums ir ne mazāks kā 16 punkti (Latvijas tumšgalves aitu ..., 2019). Aitu māšu auglībai ir vāja iedzimstamība; kā liecina iegūtie rezultāti, tad lielākais iedzimstamības koeficients jēru skaitam metienā iegūts Šarolē un Vācijas merino šķirnes ($h^2=0.11$) un Tekselas šķirnes aitām ($h^2=0.10$), mazāka šīs pazīmes iedzimstamība bija Romnijas ($h^2=0.06$) un Sufolkas ($h^2=0.07$) šķirnes aitām (Schmidová et al., 2014).

Pētījuma mērķis ir analizēt Latvijas tumšgalves šķirnes dažādu līniju un paritāšu potenciālo ciltskodola grupas aitu māšu auglību.

Materiāli un metodes

Pētījumā izmantoti dati no Lauksaimniecības datu centra datubāzes par LT šķirnes 1054 potenciālajām ciltskodola grupas aitu mātēm, kuras piedzimušas laika posmā no 2009. līdz 2017. gadam un 01.11.2018. atradās šķirnes aitu ganāmpulkos. Aitu mātēm zināma izcelsme piecās paudzēs un zināma viņu tēva piederība vaislas tēku ģealoģiskajai līnijai. Atbilstoši šķirnes ciltskodola

grupas noteiktajiem minimālajiem kritērijiem, aitu māšu auglība vismaz 160%, (Latvijas tumšgalves aitu ..., 2019).

Aitu māšu auglības analīzei dati grupēti:

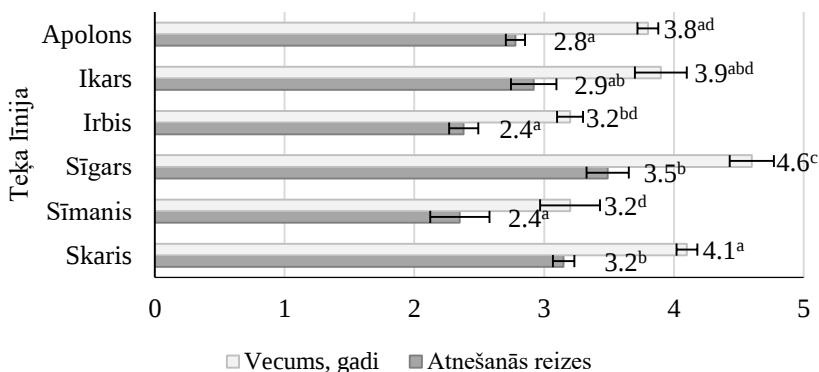
- pēc viņu tēvu piederības vaislas teķu ģenealoģiskai līnijai: Apolons, Ikars, Irbis, Sīgars, Sīmanis, Skaris;
- pēc aitu mātes atnešanās reižu skaita: viena, divas, trīs, četras, piecas un vairāk.

Nelielā skaita (mazāk nekā 5) dēļ aprēķinos neizmantoja Sīmaņa līnijas trešās paritātes, Irbja līnijas ceturtās, piektās un vēlāko paritāšu aitu mātes. Pazīmju vērtību aprēķināšanai un to savstarpējo atšķirību novērtēšanai izmantota R-Statistics datorprogramma un MS Excel. Pazīmju savstarpējo vērtību būtiskās atšķirības ($p < 0.05$) apzīmētas ar atšķirīgiem alfabēta burtiem augšrakstā.

Rezultāti un diskusija

No 1054 potenciālām ciltskodola grupas LT šķirnes aitu mātēm visvairāk bija Skara un Apolona līnijai piederošu teķu meitas, atbilstoši 36% un 32% no kopējā aitu māšu skaita. Par Apolona un Skara līniju aitu māšu skaita lielo īpatsvaru LT populācijā tika ziņots J. Vecvagara un D. Kairišas (2018) pētījuma rezultātu publikācijā.

Lielākais potenciālo LT šķirnes ciltskodola grupas aitu māšu skaits bija trešās paritātes (292 aitu mātes) un pirmās paritātes (232 aitu mātes), attiecīgi 28 un 22% no kopējā skaita, kas netieši norāda uz auglīgu jauno aitu iekļaušanu pamatganāmpulkā. Mazāk bija otrās (188), ceturtās (179), piektās un vēlāko paritāšu (163) aitu mātes. Sīmaņa līnijā atzīmēts lielākais pirmās paritātes aitu māšu īpatsvars (55%) no visām šajā līnijā esošajām. Vecākās bija Sīgara un Skara līnijas aitu mātes, attiecīgi 4.6 ± 0.17 un 4.1 ± 0.08 gadi (Att.), bet būtiski jaunākas bija Irbja līnijas aitu mātes, vidējais vecums 3.2 ± 0.10 gadi ($p < 0.05$); 94% no šīs līnijas aitu mātēm bija pirmo trīs paritāšu.



Att. Aitu māšu vidējais vecums un atnešanās reižu skaits.

Pētījumā izmantotās Latvijas tumšgalves aitu mātes bija atnesušās vidēji 2.4 līdz 3.5 reizes. Lielākā starpība starp aitu māšu vecumu gados un atnešanās reižu skaitu iegūta Sīgara līnijas aitu mātēm, bet mazākā – Irbja un Sīmaņa līnijas aitu mātēm, kas liecina, ka abu līniju aitu mātes vaislai izmantotas intensīvāk.

Pirmo divu paritāšu aitu māšu auglība neatkarīgi no piederības vaislinieka līnijai būtiski neatšķiras un ir robežās no 200 līdz 213.8%, kas apstiprina, ka šo paritāšu aitu māšu jēru skaits metienā bija divi un vairāk (Tab.).

Tabula

Dažādu teķu līniju un atnešanās reižu skaita aitu māšu auglība, %

Teķa līnija	Atnešanās reizes				
	viena	divas	trīs	četras	piecas un vairāk
Apolons	205.9 ±2.87 ^{aA}	207.5 ±2.19 ^{aA}	201.4 ±2.99 ^{aA}	202.8 ±3.95 ^{aA}	200.4 ±4.00 ^{aA}
Ikars	200.0 ±0.00 ^{aA}	206.3 ±6.25 ^{aA}	192.3 ±5.94 ^{aA}	202.5 ±7.86 ^{aA}	203.6 ±7.80 ^{aA}
Irbis	209.5 ±6.56 ^{aA}	220.0 ±8.17 ^{aA}	188.1 ±4.22 ^{aB}	...	...
Sīgars	205.0 ±5.00 ^{aA}	207.5 ±4.10 ^{aA}	183.3 ±4.02 ^{aB}	196.4 ±5.15 ^{aAB}	197.4 ±4.23 ^{aAB}
Sīmanis	200.0 ±0.00 ^{aA}	207.1 ±7.14 ^{aA}	...	214.3 ±10.71 ^{aA}	197.1 ±5.86 ^{aA}
Skaris	201.5 ±1.50 ^{aAC}	213.8 ±3.19 ^{aB}	197.7 ±3.68 ^{aC}	198.9 ±2.87 ^{aC}	206.1 ±3.66 ^{aABC}

^{abc} ar dažādiem burtiem augšrakstā pazīmju vidējās vērtības būtiski atšķiras rindā ($p < 0.05$).

^{ABC} ar dažādiem burtiem augšrakstā pazīmju vidējās vērtības būtiski atšķiras kolonā ($p < 0.05$).

Trešās paritātes aitu mātēm bija mazāka auglība nekā pirmo divu paritāšu aitu mātēm, tā vidēji bija no 183.1 līdz 201.4%. No trešās paritātes aitu mātēm lielākā auglība iegūta Apolona (201.4±2.99%) un Skara (197.7±3.68%) līnijas aitu mātēm, kur attiecīgi viens jērs metienā bija 33 un 38% gadījumu. Auglību trešajā paritātē būtiski samazināja Irbja un Sīgara līnijas aitu mātes, attiecīgi 52 un 57% gadījumu jēri bija piedzimuši metienā pa vienam. Četras un vairākas reizes atnesušos aitu māšu vidējā auglība bija vidēji no 196 līdz 214%, būtiskas atšķirības starp dažādu vaislas teķu līniju aitu mātēm netika iegūtas, bet Ikara, Sīgara un Skara līnijas aitu mātēm bija novērots nebūtisks auglības palielinājums.

Veiktie pētījumi liecina, ka aitu mātes auglība palielinās, palienoties aitas vecumam, bet lielākā skaitā – pa divi un trīs jēri metienā – bija piedzimuši 3.5 līdz 5.5 gadu vecām aitu mātēm (Aktas et al., 2015). Palielinoties aitu māšu vecumam, palielinās to auglība, tostarp atšķirto jēru skaits, kas norāda uz izteiktāku mātes instinktu (Koycegiz et al., 2009).

Auglību ietekmē dažādi faktori, tai skaitā ēdināšana un turēšana, jo potenciālās ciltskodola aitu mātes bija atlasītas no vairākiem ganāmpulkiem Latvijā, kuros bija dažāda lopbarības kvalitāte un atšķirīgi vides apstākļi.

Mūsu pētījumā iegūtie rezultāti apstiprina, ka aitu māšu auglība ir mainīga, līdz ar to ciltskodola grupā iekļautām aitu mātēm trešajā un vēlākajās paritātēs var piedzimt arī viens jērs metienā.

Secinājumi

Analizējot aitu māšu auglību pa tēvu piederības vaislinieku ģenealoģiskām līnijām, varam secināt, ka stabili augsta auglība ir Apolona un Ikara līniju aitu mātēm.

Auglīgu aitu māšu izlase pirmajās divās paritātēs nenodrošina stabili augstu auglību vēlākajās paritātēs, 40% jēru trešajā paritātē piedzimuši metienā pa vienam.

Literatūra

1. Aktas, A., Dursun, S., Dogan, S. Kiyma, Z., Demirci, U., Halici, I. (2015). Effects of ewe live weight and age on reproductive performance, lamb growth, and survival in Central Anatolian Merino sheep. *Archives Animal Breeding*, Vol. 58, pp. 451–459.
2. Koycegiz, F., Emsen, E., Diaz, C., Kutluca, M. (2009). Effects of lambing season, lamb breed and ewe parity on production traits of fat tailed sheep and their lambs. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, Vol. 8, No. 1, pp. 195–198.
3. *Latvijas tumšgalves aitu šķirnes audzēšanas programma* (2019). D. Kairiņa, G. Norvele, H. Eglīte u.c. Latvijas aitu audzētāju asociācija, 26 lpp.
4. Schmidová, J., Milerski, M., Svitaková, A., Vostry, L., Novotná, A. (2014). Estimation of Genetic Parameters for Litter Size in Charollais, Romney, Merinolandschaf, Romanov, Suffolk, Sumava and Texel Breeds of Sheep. *Small Ruminant Research*, Vol. 119, pp. 33–38.
5. Vecvagars, J., Kairiņa, D. (2018). Latvijas tumšgalves šķirnes aitu populācija. No: *Līdzsvarota lauksaimniecība: zinātniski praktiskās konferences* (22.02.2018.) raksti, LLU, Jelgava, 64.–68. lpp.

**Sapropela dehidratācijas gaita
ģeotekstila maisos un to ietekmējošie faktori
The Process of Sapropel Dehydration Using
Geotube Technology and It's Influencing Factors**

***Ilze Vircava¹, Ieva Erdberga¹, Ina Alsiņa¹, Laila Dubova¹,
Jana Vāle¹, Anda Valdovska², Līga Proškina³***

LLU ¹Lauksaimniecības fakultāte, ²Veterinārmedicīnas fakultāte,

³Ekonomikas un sabiedrības attīstības fakultāte

Abstract. Sapropel dehydration technology was tested in the geotube from November 2018 to August 2019. Sapropel was collected from Biža Lake, Andrupene County, Krāslava parish, Latvia. Three moisture sensors were inserted in the geotube in three different depths. Initial absolute sapropel moisture was 90%, relative – 60%. In an experimental time period sapropel was dehydrated to relative moisture 35% (VWC) in a bottom part of the geotube.

Key words: sapropel, dehydration, geotube.

Ievads

Pēdējā desmitgadē no jauna ir aktualizējušies sapropela pētījumi Latvijā. Tas saistāms ar lielajiem sapropela krājumiem un daudzpusīgajām sapropela izmantošanas iespējām. Latvijā sapropela krājumi pēc Latvijas Valsts ģeoloģijas un meteoroloģijas centra datiem sastāda 732.4 milj. m³.

Sapropelis veidojas saldūdens baseinos, sadaloties tajā nogulsnētajiem ūdenī dzīvojošajiem dzīvajiem organismiem. Sapropelis sastāv no organiskajām vielām (15–95%) un smilts, mālu, karbonātu piemaisījumiem. Dažāda sastāva sapropelis sastopams gandrīz visos Latvijas ezeros vai zem kūdras slāņa aizaugušos ezeros.

Neskatoties uz sapropela krājumiem un plašo pētījumu klāstu, ilgstoša sapropela ieguve nav notikusi, kas lielā mērā ir saistīta ar sapropela ieguves īpatnībām un sapropela atūdeņošanās gaitu (Kaķītis, 1999). Pētījums veltīts, lai Latvijas apstākļos novērtētu sapropela atūdeņošanās gaitu citviet plaši izmantotajos ģeotekstila maisos. Ģeotekstila materiālu izmanto jau kopš pagājušā gadsimta 50-iem gadiem galvenokārt hidroinženierijā un vides zinātnēs, savukārt kopš pagājušā gadsimta 90-iem gadiem ģeotekstila maiši tiek izmantoti arī piesārņotu nogulumu, t.sk. arī sapropela atūdeņošanā.

Pētījuma mērķis ir novērtēt geotube maisu piemērotību sapropela atūdeņošanai un vides apstākļu ietekmi uz sapropela atūdeņošanas tempu.

Materiali un metodes

Pētījuma vieta – Bižas ezers, Andrupenes pagasts, Krāslavas novads. Sapropela atūdeņošanā izmantota ģeotekstila maisu tehnoloģija, kas ļauj veikt

dabīga sapropeļa iesūkšanās 58 m³ lielos ģeotekstila maisos, kas izgatavoti no stingra ūdeni filtrējoša materiāla. Vienā no ģeotube maisiem, kas piesūknēts ar sapropeli, 2018. gada 9. novembrī ievietoti 3 mitruma sensori ar WatchDog datu logeri, kas sniedz nepārtrauktus sapropeļa mitruma nolasījumus. Mitruma sensori ievietoti ģeotube maisa pamatnē, vidū un virskārtā, lai novērotu sapropeļa dehidratācijas gaitu. Pētījuma rezultāti aptver deviņu mēnešu mitruma sensoru darbības posmu (11.2018.–08.2019.). Ģeotube maiši novietoti uz morēnas pamatnes ar nelielu slīpumu ezera virzienā (1. att.).

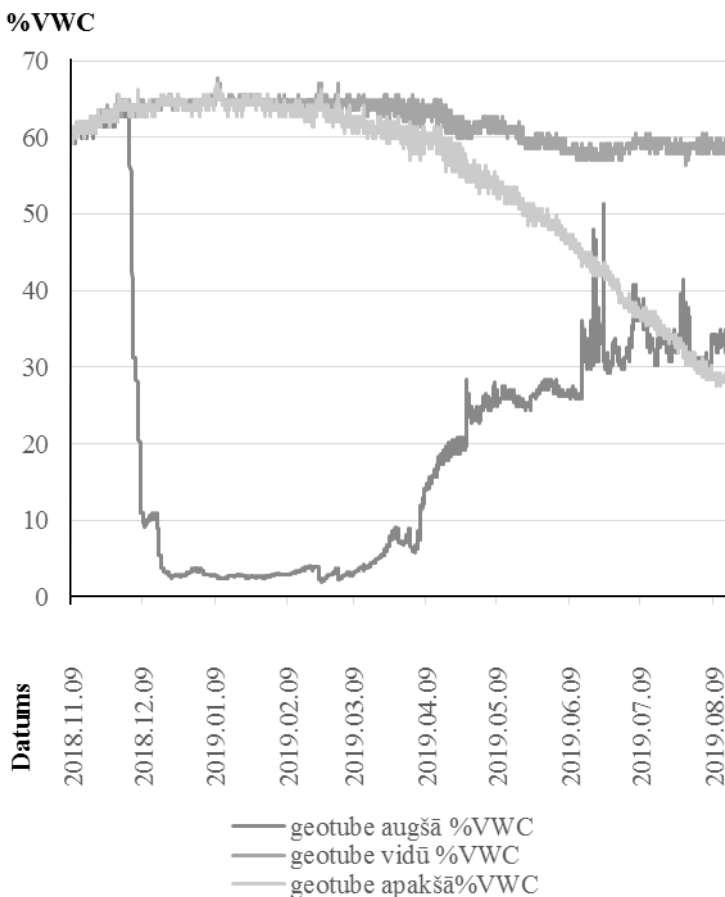


1. att. Ģeotube maisu izvietojums Bižas ezera krastā: trešajā ģeotube maisā no kreisās puses ir ievietoti mitruma sensori.

Rezultāti un diskusija

Izmantotā tehnoloģija paredz sapropeļa atūdeņošanu līdz pat 60% absolūtā mitruma dabiskos apstākļos, sapropelim gan sasilstot, gan atkūstot. Sapropeļa absolūtais mitrums (gravimetriskais) iesūkšanās brīdī bija 94%, savukārt 9 dienas vēlāk, kad ģeotube maisos ar augstumu 1.5 m tika ievietoti mitruma sensori – 90%. Turpretim relatīvais mitrums (VWC) sensoru ievietošanas brīdī bija 60% (2. att.).

Rezultāti atspoguļo sapropeļa dehidratāciju laika posmā no 2018. gada novembrim līdz 2019. gada augustam (2. att.). Iegūtie dati parāda, ka sapropeļa dehidratācija ģeotube maisos norisinās nevienmērīgi.



2. att. Sapropeļa mitruma mērījumu dati geotube maisā laika periodā no 09.11.2018. – 09.08.2019.

Mitruma sensors, kas ievietots sapropeļa virsējā kārtā, uzrāda ārējās vides ietekmi – temperatūru svārstību, kas rezultātos novērojama, kā strauja mitruma samazināšanās, sapropelīm sasilstot, un nesistemātisks mitruma pieaugums, sapropelīm atkūstot, rezultātiem fluktuējot no sausāka uz mitrāku stāvokli un no mitrāka uz sausāku 15% ietvaros. Vienmērīga un pakāpeniska dehidratācija novērojama geotube maisa pamatnē, kur sapropeļa mitrums no relatīvā mitruma (VWC) 60% ir samazinājies līdz 35%. Savukārt geotube maisa vidusdaļā, kuras augstums datu nolasīšanas brīdī (2019. augusts) bija sarucis līdz 55 cm, sapropeļa relatīvais mitrums saglabājies nemainīgs 60–65%.

Secinājumi

Iegūtie dati liecina, ka sapropeļa dehidratācija notiek galvenokārt caur geotuba pamatni pēc sapropeļa izsalšanas un atkušanas. Sapropeļa virsējā kārtā geotube maisos ir cieši saistīta ar klimatiskajiem faktoriem, savukārt sapropeļa atūdeņošanās līdz transportēšanai piemērotai konsistencei (70–75% absolūtā mitruma) būs iespējama, kad sapropeļa vidējā kārtā sasniegs līdzīgus rādītājus kā geotube pamatnē.

Pateicība

Pētījums tapis, pateicoties projekta Nr.: 18-00-A01612-000010 “Inovatīvas dehidratācijas tehnoloģijas pielietojuma izpēte sapropeļa ieguvē, uz sapropeļa bāzes veidotu produktu izmatošanas iespējas augkopībā un lopkopībā” finansiālam atbalstam.

Literatūra

Kaķītis, A. (1999). *Energoekonomiskas sapropeļa ieguves tehnoloģijas*. Promocijas darbs inženierzinātņu doktora zinātniskā grāda iegūšanai. LLU, Jelgava, 111 lpp.

Mālu minerālā sastāva un plasticitātes izmaiņas ilgstošas un vienvēdīgas augsnes apstrādes ietekmē

Influence of Long-term and Uniform Soil Tillage on Clay Mineral Composition and Plasticity

Ilze Vircava, Ieva Erdberga
LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. Clayey soil's physical and chemical traits are dependent on many properties – clay-mineral and grain-size composition, hydrological properties, relief, soil tillage, crop rotation. The study is carried out in a long-term monitoring field Poķi at the Research and Study farm “Pēterlauki” of Faculty of Agriculture, where uniform soil tillage is used since 2009. Three different crop rotation variants in two soil tillage variants (traditional (mould-board ploughing) and reduced (disk harrowing)) were studied. The goal of the study was to identify the influence of long-term uniform soil tillage on clay mineral composition and soil plasticity. First results showed that reduced soil tillage has influence on clay mineral composition and also on soil plasticity.

Key words: soil plasticity, soil mineral composition, soil treatment.

Ievads

Augsnes fizikālmehāniskās īpašības un minerālais sastāvs ir būtiski augsnes auglību ietekmējoši faktori. Tomēr nav daudz pētījumu par augsnes minerālā sastāva izmaiņām ilgstošas un vienvēdīgas augsnes apstrādes ietekmē, savukārt augsnes fizikālmehāniskās īpašības ir pētītas (Bērziņš et al., 2014, 2015). Pētījuma mērķis ir noskaidrot, vai, mainoties augsnes fizikālmehāniskajām īpašībām, notiek izmaiņas augsnes mālu minerālos, kas ir saistīta ar augsnes sablīvēšanos, t.sk. mālaino augšņu plasticitāti, jo minētās īpašības ir tieši saistītas ar augsnes granulometrisko sastāvu un mālu minerālo sastāvu. Ir noskaidrots, ka augšņu fizikālmehāniskās īpašības ir cieši saistītas un atkarīgas no augšņu granulometriskā sastāvā, mālu minerālu daudzuma un veida, kā arī augsnes organiskā oglekļa īpašībām (Page, 1952).

Materiāli un metodes

Pētījums veikts LLU LF Mācību un pētījumu saimniecībā “Pēterlauki” Poķu stacionāra monitoringa laukos, kas izvietoti Zemgales līdzenumā. Augšņu cilmiezis ir pēdējā apledošanas glaciolimniskie nogulumi – putekļaina mālsmilts, māls. Augsnes paraugi ņemti no monitoringa laukiem, kuri ilgstoši, kopš 2009. gada, tiek apstrādāti ar aršanas (ar velēnas apvēršanu) un lobīšanas (ar disku lobītāju) tehnoloģijām. Augsnes paraugi analizēti aramkārtā (0–20 cm) un dziļākos augsnes slāņos 20–40 un 40–60 cm. Mālu minerālais sastāvs noteikts < 2 μm frakcijai, izmantojot rentģenstaru pulverdifrakcijas metodi. Augšņu

plasticitāte noteikta, izmantojot krītošā konusa metodi un nosakot augsnes mitrumu. Papildus, lai novērtētu augsnes sastāva neviendabīgumu, veikta granulometriskā sastāva analīze, izmantojot sietu un lāzersedigrāfijas metodes.

Rezultāti un diskusija

Pētāmajos mālsmilts augsnes paraugos identificētas līdzīgas mālu minerālu asociācijas kā Latvijas kvartārajos mālos, kur illīts ir dominējošais mālu minerāls un sastāda 70–80% no visas mālu frakcijas, savukārt kaolinīts, hlorīts un jauktslāņu mālu minerāli variē dažādās proporcijās (Stinkule, 2014). Savukārt pētītajās augsnēs jauktslāņu mālu minerālu daudzums ir variabls.

Dziļākajos augsnes slāņos (40–60 cm) gan tradicionālās, gan reducētās augsnes apstrādes variantā mālu minerālu kompozīcija ir samērā vienvēidīga, tai skaitā arī jauktslāņu mālu minerāli – hlorīts-smektitis, illīts-smektitis. Minētais mālu minerālu sastāvs saistāms ar cilmieža mālu minerālo sastāvu. Tomēr seklākajos augsnes paraugos no 20–40 cm un aramkārtā (0–20 cm) šāda sakarība vairs nav novērojama – samazinās jauktslāņu minerālu daudzums kopumā, jo īpaši hlorīta-smektitā daudzums.

Novērotās izmaiņas būtu saistāmas ar augsnē notiekošajiem procesiem, kā arī ar vienvēidīgu augsnes apstrādi un ievēroto augu maiņu (kvieši nepārtrauktā sējumā, rapsis – kvieši – kvieši, augu maiņa, iekļaujot lauku pupas, kviešus, miežus un rapsi), jo tradicionālās augsnes apstrādes variantā ir novērojama pakāpeniska hlorīta-smektitā daudzuma samazināšanās visos pētītajos monitoringa laukos. Savukārt minimālās augsnes apstrādes variantā ir novērojams lielāks jauktslāņu minerālu neviendabīgums un ievērojama hlorīta-smektitā daudzuma samazināšanās. Iegūtie plasticitātes indeksa (I_p) aprēķini aramkārtā norāda uz augstākām vērtībām ($I_{p_{vid.}}=5.75$) artajos laukos, bet zemākām – lobītajos ($I_{p_{vid.}}=3.75$) monitoringa laukos.

Secinājumi

Iegūtie rezultāti vēl nav galīgi, tomēr jāvērs uzmanība uz to, ka ilgstoša un vienvēidīga augsnes apstrāde, izmantojot lobīšanu, var izsaukt izmaiņas mālu minerālajā sastāvā, kas saistāma ar mālu plasticitāti, ūdens un gaisa apriti, barības un organisko vielu uzkrāšanos, tai skaitā augsnes pH izmaiņām. Minētie rādītāji turpmāk būtu apskatāmi kompleksi.

Pateicība

Pētījums tapis ar ZM subsīdiju projekta / Tēmas S343 – Minimālās augsnes apstrādes ietekme uz augsnes auglības saglabāšanu, kaitīgo organismu attīstību un izplatību, ražu un tās kvalitāti bezmaiņas sējumos finansiālo atbalstu.

Literatūra

1. Bērziņš, A., Ruža, A., Sprincina, A., Grinvalds, M., Lankovskis, E. (2014). Minimālās un tradicionālās apstrādes ietekme uz augsnes tilpummasu

- aramkārtā. No: *Līdzsvarota lauksaimniecība: zinātniski praktiskās konferences* (2014. gada 20.–21. februāris) raksti, Jelgava, LLU, 25.–30. lpp.
2. Bērziņš, A., Ruža, A., Sprincina, A., Grinvalds, M., Lankovskis, E., Ozols, A. (2015). Minimālās un tradicionālās apstrādes ietekme uz kapilāro porainību aramkārtā. No: *Līdzsvarota lauksaimniecība: zinātniski praktiskās konferences* (2015. gada 19.–21. februāris) raksti, Jelgava, LLU, 58.–62. lpp.
 3. Page, J.B. (1952). Role of Physical Properties of Clays in Soil Science. *Clays and Clay Minerals*, Vol. 1, Issue 1, pp. 167–176.
 4. Stinkule, A. (2014). Māli Latvijas zemes dzīlēs. Rīga, RTU, 121 lpp.

Hronika

Ceļā no kvantitātes uz kvalitāti

Irina Arhipova

LLU Zinātņu prorektore

Zane Vītoliņa

LLU Zinātnes un projektu attīstības centra vadītāja

Latvijas nacionāla attīstības plāna 2021. – 2027. vīzija par Latvijas nākotni paredz, ka zināšanu sabiedrība ir kopējs virziens pārmaiņām izglītībā un zinātnē, pilsoniskajā apziņā, mediju telpā un tautsaimniecībā. Zināšanu sabiedrība nozīmē, ka *“Latvija strādā gudrāk, nevis vairāk. Eksportā izejmateriālu izstrādi apstieidz tehnoloģiskās kompetences, zināšanu ietilpīga bioekonomika, biomedicīna un biofarmācija, viedie materiāli un inženiersistēmas, informācijas un komunikāciju tehnoloģijas, viedā enerģētika un citas viedās specializācijas nozares ar augstu izpēti un attīstības ieguldījumu īpatsvaru”*.

Lai novērtētu zinātnisko institūciju kapacitāti savā nozarē starptautiskajā arēnā, Izglītības un zinātnes ministrija reizi sešos gados organizē zinātnisko institūciju darbības starptautisko novērtējumu. Iepriekšējais Latvijas zinātnes starptautiskais izvērtējums noslēdzās 2013. gada decembrī, kura rezultātā tika secināts, ka kopējais Latvijas pētniecības kvalitātes, vadības un infrastruktūras līmenis nav apmierinošs, bet tajā pašā laikā savu darbību veic atsevišķas augsta līmeņa zinātniskās institūcijas. Pēc ekspertu viedokļa *“lauksaimniecības zinātņu pētījumos, līdzīgi kā humanitārajās zinātnēs, ir nepieciešams centrēt pētījumus uz nacionālajām vajadzībām, bet daudz mazākā mērā; tās ir fragmentētas, un tām ir nepieciešama lielāka starptautiskā perspektīva”*. Latvijas Lauksaimniecības universitātes (LLU) struktūrvienības tika novērtētas ar 2 punktiem kā apmierinošs vietējais spēlētājs, izņemot Pārtikas tehnoloģijas fakultāti, kas tika novērtēta ar 3 punktiem kā spēcīgs vietējais spēlētājs, kas guvis zināmu starptautisku atzinību (pēc 5 punktu mērījumu skalas). Eksperti ierosināja veikt tematisku apvienošanu, lai nodrošinātu kritisko masu kvalitātei attīstībai. Attiecīgi LLU veica institucionālu un infrastruktūras resursu koncentrāciju, dodot iespēju dažādu struktūrvienību zinātniekiem savstarpēji sadarboties kopīgo pētniecība projektu īstenošanā.

LLU zinātniskā kompetence aptver ar dabas resursu ilgtspējīgu izmantošanu sabiedrības dzīves kvalitātes paaugstināšanai saistītas jomas, kas sagrupētas trīs blokos: biozinātņu bloks, inženierzinātņu bloks un sociālo zinātņu bloks. Atbilstoši pētniecības specializācijai, ievērojot normatīvo regulējumu par Latvijas zinātnes nozarēm un apakšnozarēm, 2019. gadā LLU iesniedza IZM trīs pašvērtējuma ziņojumus starptautiskā novērtējuma īstenošanai.

Zinātnisko institūciju darbības starptautiskā vērtēšanā tiks ievēroti šādi pamatprincipi: fundamentālo un lietišķo pētījumu zinātniskā kvalitāte, zinātniskās darbības ietekme uz attiecīgo zinātnes nozari, zinātniskās darbības ekonomiskā un sociālā ietekme, pētniecības infrastruktūra un tās atbilstība zinātniskās institūcijas darbībai, zinātniskās institūcijas attīstības potenciāls.

Saskaņā ar IZM pieejamo informāciju par institūciju zinātniskās darbības kvalitātes rādītāju novērtēšanu 2019. gada bāzes finansējuma piešķiršanai uz 1 PLE (pilna laika ekvivalents), LLU ierindojušies starp 22 zinātniskajām institūcijām:

- 1. vietā pēc pārējiem zinātniekiem rakstiem un Latvijā uzturētā intelektuālā īpašuma,
- 2. vietā pēc *Web of Sciences* un *Scopus* datu bāzēs indeksētiem zinātniskiem rakstiem, monogrāfijām un intelektuālā īpašuma,
- 4. vietā pēc īstenoto līgumpētījumu projektu finansējuma,
- 7. vietā pēc īstenoto valsts budžeta pētniecības projektu finansējuma,
- 9. vietā pēc īstenoto ietvarprogrammu un starptautisko projektu finansējuma,
- 13. vietā pēc zinātniskā personāla aizstāvētiem promocijas darbiem,
- 22. vietā pēc zinātnisko darbinieku aizstāvētiem maģistra darbiem.

LLU zinātnisko darbību raksturojošie rādītāji, 2013–2018

Rādītāji	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Raksti zinātniskos žurnālos	144	143	142	164	161	138
<i>t.sk. indeksēti Scopus vai Web of Science datu bāzēs</i>	51 (35%)	68 (48%)	78 (55%)	99 (60%)	106 (66%)	102 (74%)
Konferenču ziņojumi	485	460	557	658	804	652
<i>t.sk. indeksēti Scopus vai Web of Science datu bāzēs</i>	234 (48%)	212 (46%)	232 (42%)	255 (39%)	341 (42%)	242 (37%)
Promocijas darbi	4	11	10	10	12	8
Apgūtais pētniecība	6 058	2 547	4 837	3 788	5 608	4 940
projektu finansējums, EUR	415	127	568	905	220	380

Avots: LLU zinātniskās darbības pārskats, 2019

Sešu gadu periodā ir būtiski palielinājies zinātnisko publikāciju skaits, tai skaitā to publikāciju skaits un īpatsvars, kuras indeksētas *Scopus* vai *Web of Science* datu bāzēs, tomēr jāatzīmē, ka turpmāk būtiski ir palielināt zinātniskos žurnālos publicēto rakstu skaitu, kas indeksēti datubāzēs.

Pētniecības projektu finansējuma apmērs ir tieši atkarīgs no Eiropas Savienības dažādu pētniecības programmu finansēšanas iespējām – 2013. gadā tika pabeigti iepriekšējā plānošanas perioda (2007.–2013.) projekti, iezīmējot būtisku samazinājumu 2014. gadā. Pēdējos piecos gados finansējuma piesaistē ir vērojama stabila augšupejoša tendence, kas raksturo universitātes zinātnieku kvalifikācijas pieaugumu, sagatavojot kvalitatīvus projektu pieteikumus.

Papildu, tiek īstenoti vairāki infrastruktūras uzlabošanas projekti, kas ir būtisks priekšnosacījums turpmākiem zinātniskiem pētījumiem.

2019. gadā LLU pirmo reizi iekļuva prestižajā *Times Higher Education* 2020 pasaules universitāšu reitingā, kurā tiek vērtētas pētniecībā aktīvas universitātes no visas pasaules, izmantojot vairākus kritērijus piecos darbības virzienos: studijas, zinātne, citējamība, starptautiskais profils un ienākumi no nozares. LLU visaugstākos rādītājus ieguvusi zinātnē un zināšanu pārnēsē, šajos rādītājos konkurējot arī ar Latvijas Universitāti un Rīgas Tehnisko universitāti un iekļūstot pasaules 1000 labāko augstskolu vidū. Atbilstoši zinātnes rādītājiem LLU ir ieguvusi 714. vietu, bet zināšanu pārnēsē – 913. vietu.

Analizējot reitinga rādītājus, jāsecina, ka kopējā zinātniskās darbības radītājā, kas raksturo zinātnisko reputāciju, apgūto finansējumu un pētījumu produktivitāti, LLU ir vienā līmenī ar RTU (17.5 punkti), tikai nedaudz atpaliekot no LU (19.3 punkti). Savukārt kvalitātes ziņā būtisks aspekts ir citējamības rādītājs, kur LLU ir tikai 5.2 punkti (LU – 24.4, RTU – 20.1), kā arī starptautiskā dimensijā, kas iekļauj ārvalstu studentus, akadēmisko, zinātnisko personālu un starptautisko sadarbību, kur LLU vērtēta ar 16.6 punktiem (LU – 48.9 punkti, RTU – 43.0 punkti).

Var secināt, ka, balstoties uz iepriekšējām Latvijas zinātnes starptautiskā izvērtējuma atziņām, zinātniskajā darbībā LLU sasniegusi labus panākumus kvantitatīvos rādītājos, bet kvalitātes ziņā ir nepieciešama būtiska uzlabošana šādos virzienos:

- cilvēkresursu atjaunotne augstākajā izglītībā un zinātnē,
- zinātnes starptautiskā konkurētspēja,
- zinātnisko rakstu citējamība,
- LLU vērtējums starptautiskajos reitingos.

Zinātnisko institūciju starptautiskais novērtējums ir nozīmīga universitātes darbības analīzes sastāvdaļa, īpaši gatavojoties jaunās ilgtspējīgas attīstības stratēģijas sagatavošanai. Novērtējuma gala rezultātā ir identificētas universitātes stiprās puses un iespējas trīs prioritārajos pētījumu blokos, kā arī noteiktas pašreizējās vājās puses, kas jānovērš turpmākos gados.

2019. gads iezīmē jauna perioda sākumu ar pozitīviem jaunumiem – šogad tiek īstenoti deviņi “Apvārsnis 2020” projekti, kas augstu vērtēti starptautiskā līmenī; 29 programmas “Sadarbība” projekti, apvienojot nozares pārstāvjus un zinātniekus; darbu uzsācis jaunais LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts “Agrihorts”. Priekšā – aktīvs darbs starptautiskās novērtēšanas ekspertu uzņemšanā, studiju programmu akreditācijā, publikāciju sagatavošanā un projektu īstenošanā. Darbi un uzdevumi saplānoti ne tikai dienām un nedēļām uz priekšu, bet arī mēnešiem vai pat gadiem – tāpēc būtiski atrast laiku, kuru veltīt savām ģimenēm un atpūtas brīžiem, tādējādi gūstot jaunus spēkus un idejas turpmākām aktivitātēm.

Lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skate – konkurss 2019. gadā

Gedimins Siliņš

Latvijas Lauksaimniecības zinātnisko iestāžu Direktoru padome

Lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skati – konkursu 2019. gadā organizēja un vadīja LLZI Direktoru padome (priekšsēdētājs Ģ. Siliņš) sadarbībā ar LLMZA (prezidente B. Rivža) un šīs akadēmijas Lauksaimniecības zinātņu nodaļu (vadītājs D. Lapiņš), kā arī sadarbībā ar Latvijas Republikas Zemkopības ministriju, tās Stratēģijas lietu un analīzes departamentu (nodaļas vadītāja vietniece I. Slokenberga). Arī 2019. g. saņemts finansiāls atbalsts no ZM. Skatē – konkursā iespēju robežās piedalījās LZA prezidents O. Spārītis – Dārzkopības institūtā un SIA “LLU MPS Vecauce”. Aktīvi piedalījās LLMZA prezidente B. Rivža, viceprezidents Ī. Rašals, LLMZA Lauksaimniecības zinātņu nodaļas vadītājs D. Lapiņš, ZM Stratēģijas lietu un analīzes departamenta nodaļas vadītāja vietniece I. Slokenberga, LLU Lauksaimniecības fakultātes dekāne Z. Gaile, zinātnisko iestāžu pētnieki, vadītāji, speciālisti. Nemaz nepiedalījās LOŠP un VAAD pārstāvji, maza aktivitāte bija no LLKC puses.

Lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skate – konkurss notika no 30. maija līdz 6. septembrim. Piedalījās 11 zinātniskās iestādes, t.sk. jaunais LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts “Agrihorts”, kurš uzsāka savu darbību ar 2019. g. 1. janvāri. Skatē – konkursā piedalījās 340 dalībnieki, t.sk. 70 biedri no biedrības LLZI Direktoru padome. Katru institūciju vērtēja pēc 15 rādītājiem un augstākais ballu skaits, ko varēja iegūt, bija 300. Vērtējumus deva dalībnieki, kuri ieradās no citām zinātniskajām iestādēm. LLZI Direktoru padomes priekšsēdētājs Ģ. Siliņš vērtēšanā nepiedalījās, bet apkopoja rezultātus.

30. maijā skate – konkurss notika Latvijas Valsts Mežzinātnes institūtā “Silava”. Skate notika Gulbenes novada Stradē un pēc tam Jaunkalsnavā. Visu dienu pasākumu vadīja institūta direktors J. Jansons. Stradu meža platībā tēma bija “Vienvecuma egļu mežu audzēšanas iespējas un problemātika. Egļu augšanas potenciāla izpēte 2002. gadā un tagad”. Egle ir otra izplatītākā skuju koku suga Latvijā. Egles atļauts cirst, kad vidējais caurmērs ir vismaz 31 cm un vidējais vecums sasniedzis 81 gadu. Pētījumu programmas laikā ierīkots eksperimentāls stādījums pēc iepriekš nokaltušas vienvecuma kokaudzes nociršanas, izmantojot dažādas koku sugas un to kombinācijas, lai nākotnē meklētu atbildi meža atjaunošanas izaicinājumiem. Jaunkalsnavā, Meža pētīšanas stacijas zinātnes komunikācijas centrā “Vētraine” dalībnieki iepazinās ar “Ilglaiīgā vienvecuma egļu meža audzēšanas eksperimentu”. Kalsnavā notika monogrāfijas “Vienvecuma egļu meži Latvijā” atvēršana. Grāmatas autori: D. Lazdiņa, Z. Lībiete, J. Donis, T. Gaitnieks, Ā. Jansons,

J. Jansons, D. Runģis, G. Šņepsts, P. Zālītis. Grāmatā apkopoti VPP Nr. 2014-10-4/VPP-6/6 “Meža un zemes dzīvību resursu izpēte, ilgspejīga izmantošana – jauni produkti un tehnoloģijas (ResProd)” rezultāti. Arī katrs skates-konkursa dalībnieks saņēma jauno grāmatu dāvanā.

4. jūlija skate – konkurss notika LLU “Zemkopības institūtā” Skrīveros. Direktors J. Vīgovskis informēja par Zemkopības institūta darbību 2018. gadā un darbiem 2019. gadā. Institūtā strādā 5 vadošie pētnieki, viens pētnieks un divi asistenti. Pie promocijas darbiem strādā divi doktoranti. Institūta finansējums 2019. gadā – 317631 EUR. Iegādāts jauns zāles novākšanas kombains, kas ļoti atvieglo darbu. Igaunijā katalogā reģistrēta jauna miežabrāļa šķirne ‘Brigena’. Zinātnieki piedalījušies 4 starptautiskās konferencēs, publicētas 7 starptautiskas publikācijas un dažādās konferencēs nolasīti kopā 43 referāti. Doktorants J. Vēzis informēja par promocijas darbu “Selekcijai perspektīvākās hibrīdo aīreņu (*Lolium* × *boucheanum* Kunth) un auzenaīreņu (× *Festulolium* Asch.&Graebn) šķirnes un selekcijas krustojumi Skrīveros”. Dalībnieki iepazīnās ar jauno zālaugu novākšanas kombainu darbībā un lauka izmēģinājumiem paredzēto smidzinātāju. Iepazinās ar daudzveidīgiem lauka izmēģinājumiem, par kuriem informāciju sniedza S. Rancāne, A. Jansons, A. Švarta, V. Stesele, J. Vīgovskis.

26. jūnijā skate – konkurss notika LLU lauksaimniecības fakultātē, kur dalībnieki iepazīnās gan ar dārzkopības mācību un pētījumu bāzi Strazdu ielā 1, gan ar fakultātes MPS “Pēterlauki”. LLU Lauksaimniecības fakultātes dekāne Z. Gaile informēja par aktualitātēm fakultātē 2018./2019. studiju gadā. Fakultātē visu trīs līmeņu (bakalaura, maģistra un doktora) studiju programmās kopā studēja 368 studējošie. Piešķiramās kvalifikācijas, absolvējot profesionālā bakalaura studiju programmu, nav mainījušās, un tās ir: agronoms (ar specializāciju laukkopībā vai dārzkopībā), ciltislietu zootehniķis un lauksaimniecības uzņēmumu vadītājs. Ir veiktas izmaiņas struktūrā: nodibināts un kopš 2018. g. 1. septembra darbojas Dzīvnieku zinātņu institūts. Fakultāte strādā pie daudziem zinātnes projektiem, ko finansē Zemkopības ministrija, Eiropas fondi, LLU. Kopā 2018. g. uzrakstītas 205 publikācijas, no kurām SCOPUS un Web of Science datu bāzēs indeksētas 28 (no tām 19 raksti žurnālos). Mācībspēki kopā piedalījušies 25 konferencēs ar 64 referātiem. Fakultātes telpās veikti remontu un uzlabojušies darba apstākļi. Sekmīgi strādā Apilgijas laboratorija. Neapmierināti ar iepirkuma procedūrām, kas prasa daudz laika un ir grūti sasniegt labāko rezultātu. Doktorante L. Litke ziņoja par promocijas darbu “Slāpekļa mēslojuma normu optimizācija ziemas kviešu un ziemas rapša sējumos”, bet doktorants J. Vecvagars – par promocijas darbu “Latvijas tumšgalves šķirnes aitu selekcijas darba rezultātu analīze”. Skates – konkursa dalībnieki iepazīnās ar dārzkopības mācību un pētījumu bāzi Jelgavā, Strazdu ielā 1 (krūmmelleņu un zelta jāņogu audzēšana, garšaugu genofonda kolekcija, dzērveņu stādījumi). Tālāk sekoja izmēģinājumu apskate LF MPS “Pēterlauki”, kur informāciju par daudzveidīgiem lauka izmēģinājumiem dažādu

projektu ietvaros sniedza L. Litke, T. Stanka, I. Plūduma-Pauniņa, A. Rūtenberga-Āva.

3. jūlijā skate – konkurss notika **AREI Stendes pētniecības centrā**. Zinātnes padomes priekšsēdētājs P. Lakovskis informēja par AREI zinātnisko darbību. Institutā ir nodibināta jauna zinātnes padome. AREI pastāv jau 3.5 gadus, un P. Lakovskis stāstīja par finansējumu pētniecībai, par publikācijām (29 zinātniskās publikācijas, 47 populārzinātniskās publikācijas), kā arī par reģistrētajiem patentiem (58 šķirnes). Strādā 47 pētnieki, piesaistīti arī doktoranti un maģistranti. AREI direktore I. Stabulniece informēja par AREI pārvaldības aktualitātēm. Kopumā apsaimnieko 500 ha LIZ, un ēku komplekss kopā ir 19122 m². Stendes pētniecības centrā būvē siltumnīcu kompleksu selekcijas darbam. Lielāka uzmanība tiek veltīta administratīvās kapacitātes stiprināšanai. Par AREI Stendes pētniecības centra saimniecisko darbību, infrastruktūras attīstības plāniem un izpildi informēja vadītāja I. Jansone. Pētniecības centrā plaši nodarbojas ar graudaugu un kartupeļu sēklkopību. Infrastruktūras attīstībā ieguldīti lieli līdzekļi. Iegādāti kombains Sampo, krūmgriezēji, traktors Valtra, kartupeļu stādāmā mašīna, augšnes paraugu ņēmējs u.c., tiek veikta siltumnīcas pārbūve. Interesants ir Interreg Latvija-Lietuva projekts (CATCH POLLUTION), par ko informēja tā vadītājs P. Lakovskis “Uztvērējaugi un to audzēšanas ieguvumi”. Projektā risina iespējas Ventas un Lielupes piesārņošanas mazināšanai. Projektā iesaistījušies arī I. Grudovska. Tālākā darba gaitā dalībnieki iepazīnās ar lauka izmēģinājumiem: graudaugiem, kartupeļiem un bioloģisko izmēģinājumu lauku.

4. jūlijā skate – konkurss notika **AREI Priekuļu pētniecības centrā**. AREI Laukaugu selekcijas un agroekoloģijas nodaļas (LSAN) Priekuļu daļas vadītāja L. Zariņa un AREI Priekuļu PC vadītājs V. Dedumets informēja par zinātnisko un saimniecisko darbību 2018. gadā AREI Priekuļu pētniecības centrā. Ievērojami papildināta materiāli tehniskā bāze, iegādājot kombainu zālaugu pļaušanai, kartupeļu fasēšanas-tarošanas iekārtu, mazgabarīta kombainu kartupeļu izmēģinājumu novākšanai, mazgabarīta traktoru izmēģinājumu iekārtu agregatēšanai u.c. Uzsāks būvniecību galvenās ēkas fasādes siltināšanai, jumta nomaiņai, apkures sistēmas rekonstrukcijai un ventilācijas sistēmas rekonstrukcijai. Paredzēta muzeja ēkas jumta rekonstrukcija. L. Zariņa informēja par zinātnisko darbību. Pētījumi tiek veikti – laukaugu selekcijā bioloģiskai lauksaimniecībai, ilgtspējīgas lauksaimnieciskās ražošanas un tās efektivitātes izvērtēšanas jomā, laukaugu ģenētikā un selekcijā integrētai un bioloģiskai saimniekošanas sistēmai. Risina jautājumus par pākšaugiem kā alternatīvu sojas izmantošanai proteīnbagātas spēkbarības ražošanā. Priekuļos veic selekcijas darbu kartupeļiem, graudaugiem, pākšaugiem. Ir noslēgti līgumdarbi ar komersantiem (11). AREI LSAN vadītāja I. Skrabule informēja par zinātnisko darbību Laukaugu selekcijas un agroekoloģijas nodaļā, kur risina gan fundamentālus, gan lietišķos zinātnes projektus un veic selekcijas darbu. Uzrakstītas 9 indeksētas publikācijas, aktīvi piedalījušies konferencēs ar ziņojumiem (30). 2018. gadā reģistrētās šķirnes: vasaras mieži ‘Didzis’ sējas

zirņi ‘Rebeka’, kartupeļi ‘Jogla’ un ‘Rigonda’. Priekuļos ražo labību, kartupeļu, zālaugu un pākšaugu sertificētu sēklu. LLU LF doktorante I. Ločmele ziņoja par promocijas darba tematiku “Vasaras miežu populāciju izvērtējums salīdzinājumā ar homogēnām šķirnēm”. Dalībnieki apskatīja izmēģinājumu laukus, ar kuriem iepazīstināja A. Kokare, I. Skrabule, L. Legzdiņa, L. Zariņa un A. Vaivode.

12. jūlijā skate – konkurss notika **Dārzkopības institūtā**. Direktore I. Ebele informēja par aktualitātēm Dārzkopības institūtā 2018. g. un 2019. g. pirmajā pusē. Informēja par darbinieku skaitu, kur liela nozīme ir tieši zinātnisko darbinieku PLE. Pateicoties ceriņu šķirnēm, ko radīja Latvijas ievērojamais selekcionārs P. Upītis (1896.–1976.), Dārzkopības institūts var lepoties ar ceriņu dārzu, ko veido lielākā ceriņu kolekcija Baltijā. Visi līdzekļi, ko institūts iegūst vai nopelna, gada laikā arī tiek izlietoti. 2018. gadā ieņēmumi sadalījās šādi: zinātnes projektu finansējums – 87%, Valsts atbalsts lauksaimniecībai – 1%, un pārējie ieņēmumi – 12%. Zinātniskās padomes priekšsēdētāja E. Kaufmane informēja par Dārzkopības institūta zinātnisko darbu attiecīgajā laika periodā. Tiek īstenoti daudzveidīgi pētniecības projekti (kopā 20). Dārzkopības institūta pētnieki veic arī fundamentālos pētījumus. Tiek veikti pētījumi bioloģiskajā audzēšanas sistēmā (ābeļu un bumbieru kraupja rezistences ģenētika, glabāšanas puuvju izpēte utt.). Dārzkopības institūts turpina Valsts un starptautisko projektu īstenošanu, strādā pie jaunu projektu (LZP, ERAF, ES, LAP, INTERREG u.c.) piesaistes. L. Sproģe prezentēja maģistra darbu “Aveņu pundurainības vīrusa ietekme uz aveņu (*Rubus idaeus*) šķirņu apputeksnēšanos”. Dalībnieki iepazīnās ar jauno pārstrādes laboratorijas iekārtu. Lauka izmēģinājumos iepazīnās un saņēma informāciju no zinātniekiem par aveņu, ābeļu, krūmcidoniju izmēģinājumiem un dārzeņu kolekciju. Līdztekus Dārzkopības institūtā notika konsultatīvās padomes sēde. Abos pasākumos piedalījās 47 dalībnieki.

11. jūlijā SIA “**Latgales lauksaimniecības centrā**” notika Lauka diena, kurā piedalījās 100 firmas un ap 2000 apmeklētāji. Lauka dienā katru gadu ar ļoti lielu interesi piedalās zemnieku saimniecību īpašnieki, produkcijas pārstrādātāji, tirgotāji, augstskolu studenti. Apmeklētājiem bija iespēja apskatīt un saņemt informāciju par lauka izmēģinājumu rezultātiem.

16. jūlijā skate – konkurss notika **AREI Priekuļu pētniecības centra Viļānu daļā**. Vadītāja V. Stramkale informēja par zinātnes un saimniecisko darbu centrā. Saskaņā ar zinātnisko institūciju reorganizāciju daļa LLZC darbinieku iekļauti AREI Priekuļu pētniecības centrā un tādējādi – Agrolesursu un ekonomikas institūtā. Rezultātā izveidota AREI Laukaugu selekcijas un agroekoloģijas nodaļas Viļānu daļa. Galvenais uzdevums: zinātniski pētnieciskais darbs lauksaimniecībā Austrumlatvijas reģionā. Viļānos strādā pie linu selekcijas un izveidota šķirne ‘Vilani’. Pētnieki risina jautājumus par kaņepju apstrādi un pārstrādi. Kopā ar Stendes PC strādā projektā “Jaunas tehnoloģijas un ekonomiski pamatoti risinājumi vietējās lopbarības ražošanai cūkkopībai: ģenētiski nemodificētas sojas un jaunu lopbarības miežu šķirņu audzēšana Latvijā”. Uz pilnu slodzi strādā 7 darbinieki. Izmēģinājumos pēta 23 laukaugu sugas, 211 šķirnes un 55 līnijas. Kopā ar 15 sadarbības partneriem

ierīkoti 40 izmēģinājumi ar 427 variantiem. 2018. gadā aizstāvēti viens maģistra darbs un divi bakalaura darbi. Pētnieki publicē gan indeksētas, gan populārzinātniskas publikācijas. Doktorante I. Stafecka (Daugavpils Universitāte) izstrādā promocijas darbu “Šķiedras linu ģenētisko resursu rezistence pret slimībām – rezistences izvērtējums un uzlabošanas metodes”. Skatē – konkursā piedalījās Viļānu Domes priekšsēdētāja T. Ivanova. Dalībnieki iepazīnās ar lauka izmēģinājumiem, kuros pēta kaņepes, kukurūzu, soju, graudaugus, pākšaugus, kā arī ar bioloģisko izmēģinājumu lauku.

19. jūlijā skate – konkurss notika **SIA LLU MPS “Vecauce”**. Direktors I. Ieviņš informēja par aktualitātēm saimniecībā. Vecauce nav zinātniska institūcija, bet gan bāze pētījumu veikšanai, tāpēc saimniecībā nav zinātnieku, bet ir izpildītāji, kas šobrīd izpilda firmu pētniecības pasūtījumus. Direktors informēja gan par saimniecības apsaimniekoto zemes platību (> 2000 ha), gan audzētajiem laukaugiem un to ražām sausajā 2018. g., gan par realizācijas ieņēmumiem un to sadalījumu pa nozarēm, gan par slaucamo govju ganāmpulku un izslaukumu, kas vidēji ir lielāks par 11 000 kg no govīm laktācijā. Vecaucē tiek turētas arī Latvijas brūnās govīm, lai saglabātu genofondu. Saimniecībā tika organizētas četras lauka dienas. Studentu prakses notika no 2018. g. 1. septembra līdz 2019. g. 22. maijam, tajās piedalījās ap 610 studentu. Veikti arī ieguldījumi materiāli tehniskās bāzes nostiprināšanā. Dalībnieki apskatē iepazīnās ar graudaugu, ziemas rapšu, kartupeļu lauka izmēģinājumiem, kuros pēta mēslošanas jautājumus, veic šķirņu salīdzinājumus, vērtē pesticīdus, kā arī apskatīja jaunās liellopu novietnes būvniecību, skābbarības tranšeju, govju slaukšanas robotus.

22. jūlijā skate – konkurss notika **LLU Tehniskās fakultātes Ulbrokas zinātnes centrā**. Direktors S. Ivanovs informēja par zinātnisko darbu centrā, t.sk. astoņiem prioritārajiem pētniecības virzieniem, piemēram: (1) laukkopības tehnikas efektivitātes izmantošanas metožu un funkcionēšanas modeļu izstrāde konvencionālai un bioloģiskai saimniekošanai; (2) tehnisko kultūru, ogu, dārzena audzēšanas, novākšanas un apstrādes tehnisko līdzekļu pilnveidošana un pielāgošana Latvijas apstākļiem; (3) bioetanolā dehidrēšanas jauno tehnisko līdzekļu konstrukcijas izstrāde un pilotiekārtu izgatavošana u.c. Pētnieki uzrakstījuši 26 publikācijas, t.sk. 23 indeksētas SCOPUS vai Web of Science datu bāzēs, piedalījušies starptautiskajās zinātniskajās konferencēs, uztur 7 Latvijas Valsts patentus. Sadarbība notiek ar Itāliju, Lietuvu, Ukrainu, Igauniju, Poliju, Slovākiju, Bulgāriju, Krieviju. Finansējums centram nav stabils un pastāv liela atkarība no mainīgām subjektīvām prasībām jauno projektu piešķiršanas procedūrā. Interesants un lauksaimniekiem noderīgs ir projekts “Robotizētas nezāļu ierobežošanas iekārtas izveide”. LLU Tehniskā fakultātes dekāns I. Dukulis informēja par studiju norisi un problēmām fakultātē. Darbinieki ir ļoti noslogoti, jo veic gan pedagoģisko, gan zinātnisko darbu. Doktoranti aizstāv promocijas darbu un aiziet strādāt uz citu iestādi, jo jaunam mācītspēkam vai pētniekam nav iespējams nodrošināt pietiekamu atalgojumu. Dekāns iepazīstināja arī ar risinātajām pētniecības problēmām fakultātē.

14. augustā skate – konkurss notika **LLU Augu aizsardzības zinātniskajā institūtā “Agrihorts”**. Vadītājs J. Jaško informēja, ka institūts savu darbību uzsācis ar 2019. gada 1. janvāri un izmanto 900 m² renovētā ēkā, turpat atrodas arī jauna, moderna siltumnīca 60 m² platībā. Institūta personāls īsteno 19 zinātnes projektus, kuru ietvaros izmēģinājumu vietas atrodas visā Latvijas teritorijā. LLU LF doktorante L. Feodorova-Fedotova ziņoja par promocijas darbu “Kviešu dzeltenās rūsas (ier. *Puccinia striiformis*) bioloģija un tās ierobežošanas iespējas”, bet N. Badauķis – par maģistra darbu “Skrejvaboles kā Eiropas Savienības aizsargājamo dabisko ūplavu biotopu apsaimniekošanas indikators”. Dalībnieki iepazinās ar jaunā institūta telpām un siltumnīcu.

6. septembrī skate – konkurss notika **Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskajā institūtā “BIOR”**. Institūta direktors A. Bērziņš informēja par institūta aktualitātēm. Šis ir liels institūts, kurā strādā 420 darbinieki, t.sk. 40 zinātņu doktori. Akreditētas 300 analītiskās metodes. Zinātniskie darbinieki īsteno daudzveidīgus projektus. Institūts “BIOR” ir starptautiski konkurētspējīgs pētniecības centrs, kas izstrādā inovatīvas pētniecības metodes, rada jaunas, praktiski pielietojamas zināšanas sabiedrības un vides veselības, pārtikas, zivsaimniecības un veterinārmedicīnas zinātņu jomā. Zinātnieki strādā kopā ar Spānijas zinātniekiem, lai izveidotu preparātu Āfrikas cūku mēra apkarošanai. Šim projektam piešķirts finansējums no ES. Institūtā tiek būvēta jauna ēka, kas uzlabos zinātnisko darbu un darbiniekiem darba apstākļus, to pabeigs 2020. g. Institūta pētniecības virzieni atbilst ķīmijas, vides, veterinārmedicīnas zinātnēm, sabiedrības un vides veselības, zivju resursu un akvakultūras pētniecības virzieniem. L.E. Ikkere informēja par promocijas darbu “Bioloģisko indikatororganismu un pasīvo paraugu ņemšanas iekārtu pielietojums ķīmisko piesārņotāju noteikšanai ar augstas izšķirtspējas masspektrometrijas metodēm”. Dalībnieki iepazinās ar institūta laboratorijām, iekārtām un to darbību.

Visos institūtos, centros un MPS darbinieki, kuri piedalījās Lauku izmēģinājumu un laboratoriju skatē – konkursā 2019. gadā, piedalījās arī diskusijās, kur izteica ierosinājumus, priekšlikumus zinātniskā darba tālākai pilnveidošanai, attīstībai un jauno zinātnieku iesaistīšanai.

2019. g. 6. septembrī Rīgā, Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskajā institūtā “BIOR” notika Latvijas Lauksaimniecības zinātnisko iestāžu Direktoru padomes un LLMZA kopēja Valdes sēde. Sēdē rezumēja skates – konkursa rezultātus par 2019. gadu. Apstiprināja godalgoto vietu, kas piešķirta Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskajam institūtam “BIOR”, kura direktors ir Dr. med. vet. Aivars Bērziņš (skat. tab.). Apstiprināja arī balvas: Zemkopības ministrijas balva – 800 EUR, Atzinības raksts un ceļojošais kauss.

**Lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu
skates – konkursa vērtēšanas rezultāti 2019. gadā**

N.p. k.	Zinātniskā institūcija	Vērtējums, balles
1.	Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts “BIOR”	272.7
2.	Dārzkopības institūts	271.4
3.	AREI Priekuļu pētniecības centrs	256.8
4.	AREI Stendes pētniecības centrs	242.0
5.	SIA LLU MPS “Vecauce”	217.5
6.	AREI Priekuļu pētniecības centra Viļānu daļa	215.9
7.	LLU LF MPS “Pēterlauki”	208.8
8.	LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts “Agrihorts”	203.2
9.	LLU “Zemkopības institūts”	200.7
10.	LLU TF Ulbrokas zinātnes centrs	172.5
11.	Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts “Silava”	165.0



Beidzot!!! ... un vajag vēl ...

Indulis Ieviņš

SIA "LLU MPS „Vecaucē”

Gads, kad par ražām un rezultātiem var teikt: “Labāk nekā pagājušajā gadā, bet ne tik labi kā gadu pirms tam...” Arī šī sezona bija pilna pārsteigumiem, kad pavasarī, pirmo zāli gaidot, jau apsver – kuru ziemāju lauku ziedot un plaut zaļbarībai, jo zāle nu nekādi nevēlas augt. Arī šogad laukus mocīja sausums, ne tik nežēlīgs kā iepriekšējā gadā, taču ietekmi uz ražām atstāja. Pils parka dīķis joprojām vēl ir ap metru zem normālā ūdens līmeņa. Zeme kļūva mitra aramkārtas dziļumā tikai septembra beigās, bet mežu zemsedze joprojām sausa. Jau otrais gads mūsu apkārtnē bez sēnēm...

Piena pakopība šogad sāk atgūt un pārsniegt pagājušā gada sasniegumus un izslaukums pakāpies līdz 11 697 kg laktācijā no govīm, ieskaitot Latvijas Brūno govju genofonda izslaukumu. Pamatganāmpulka izslaukums atsevišķi jau pārsniedz 12 488 kg laktācijā no govīm. Mūsu rekordiste deva pat **81 L** piena dienā pie ganāmpulka vidējā izslaukuma 38 L dienā!!! Izskatās, ka šogad tomēr nebūs jāuztraucas par skābbarības daudzuma pietiekamību līdz nākamā gada pirmajai zālei. Arī kukurūzas lauki ir vairāk nekā cerīgi, jo esam salikuši kurgānos jau pusi kukurūzas sējplatību ar zaļmasas vidējo ražību virs 52 t ha⁻¹. Vienīgās bažas par nākamo gadu rada fakts, ka mežacūkas sākušas atgriezties.

Lielākais no ilgi lolotajiem „sapņiem” ir īstenots!!! Esam šogad (2019. g.) uzbūvējuši jaunu telu kūti 270 telēm no 4 mēnešu vecuma un jaunu jaunlopu kūti 240 grūsnajām telēm (foto att. zemāk), pakaišu kūtsmēslu krātuvi un ar objektu saistīto infrastruktūru. Celtniecības izmaksas 2 501 199.72 EUR apmērā, kur atgūstam 1 000 000 EUR Eiropas fondu finansējuma. Šeit varētu būt iespējas pētījumiem gan studentiem, gan LLU mācībspēkiem, jo izmantots specifisks gaismu caurlaidošs jumta materiāls.



Tehnikas parka papildināšanu ar jaunām iekārtām nācās piebremzēt, kas saistīts ar lielajām izmaksām celtniecībā – iegādāts vien jauns siena ārdītājs. Veikti ieguldījumi biogāzes ražotnes un koģenerācijas stacijas aprīkošanā, piemērojoties jaunajām valdības prasībām. Aktīvi notiek uzturošie ēku remontdarbi.

Liels darbs padarīts, taču vajadzību vēl ir daudz

LLU MPS „Vecauce” lauka izmēģinājumi 2019. gadā

Mārtiņš Gristiņš
SIA “LLU MPS “Vecauce””

Šis gads LLU MPS „Vecauce” izmēģinājumos ir bijis darba pilns, kas vainagojies ar labām ražām, lai arī vasaras vidus bija relatīvi silts ar kritiski zemu nokrišņu daudzumu. Ziemas rapsis, salīdzinot ar 2018. gadu, bija veiksmīgi pārziemojis un mūsu izmēģinājumos uzrādīja ražas līdz 5 t ha^{-1} , bet ziemas kvieši – līdz 10 t ha^{-1} . Tomēr ne viss ritēja pozitīvi, un darbus nedaudz patraucēja tehnikas vienību biežā plīšana. To labošanā un apkopē tika iesaistīti visi pieejamie resursi un darbinieki, tehnika tika veiksmīgi savesta kārtībā, un gala rezultātu ieguvu tas nekādā veidā negatīvi neietekmēja. Tomēr apstākļi, kas varētu ietekmēt turpmākos rezultātus 2020. g., ir nedaudz novēlota ziemāju sēja. Tomēr rudens pagaidām ir silts, cerēsim uz mērenu ziemu, kas ļaus ziemājiem veiksmīgi pārziemot.

Lielu paldies jāsaka mūsu sadarbības partneriem, kas arī šogad turpina ar mums sadarboties. Turpinām sadarboties ar SIA Scandagra, Syngenta Latvija, AgaSAAT, Linas Agro, Monsanto un vēl citām firmām. Ļoti lielu paldies ir jāsaka SIA BASF, kas izmēģinājumiem nodrošina augu aizsardzības līdzekļus, un YARA Latvija par minerālmēslu nodrošinājumu. Šis atbalsts veicina izmēģinājumu izpildes kvalitāti.

Paldies par uzticību partneriem un uz sadarbību turpmāk!

LLU studiju centra “Vecauce” darbs 2018./2019. studiju gadā

Indra Eihvalde SIA LLU MPS “Vecauce”

Pagājušajā mācību gadā praksi „Praktiskā lauku saimniecība” Vecaucē īstenoja un zināšanas papildināja 567 pirmā un Meža fakultātes otrā kursa studenti. Salīdzinot ar gadu iepriekš, studentu skaits praktiski nav samazinājies, un tas priecē, jo vairākos iepriekšējos gados bija vērojama pretēja tendence. Studentu skaits pa fakultātēm ir ļoti līdzīgs, nav kā agrākos gados, kad atsevišķās fakultātes to skaits bija izteikti lielāks. Iesākot praksi, studentus vedam uz K. Ulmaņa piemiņas muzeju “Pikšas”, kur gide studentus iepazīstina ar zemkopības vēsturi. Lielu paldies jāsaka muzeja vadītājai Ilgai Ķipsnei, kura ar aizrautību iepazīstina studentus ar priekšskara gadu lauksaimniecības attīstību un politisko situāciju valstī. Muzeja apmeklējums studentiem ir bez maksas. Vecaucē prakse tiek organizēta ražošanas objektos – slaucamo govju fermā, kaltē, augļu glabātavā un dārzā, biogāzes ražotnē, kokapstrādes un mehāniskajās darbnīcās, kā arī Vecauces pilī. Studentu novērtējums par praksi bieži vien ir atkarīgs no nozares sekmīgās darbības. Jauniešiem interesē un patīk jaunās tehnoloģijas, bet novērtē arī vecās – “padomju laika” – tehnikas pielietojumu un dabību. Visu fakultāšu studentiem prakse ir līdzīga, bet cenšamies ņemt vērā specialitātes īpatnības. Praksi ļoti pozitīvi novērtē studenti, kuriem iepriekš nav bijusi saistība ar šāda veida lauksaimniecības uzņēmumu. Studenti, kuru vecākiem ir zemnieku saimniecības, bieži vien dalās savā pieredzē un novērtē Vecauces sasniegumus, bet dažkārt arī kritiski izvērtē mūsu saimniecisko darbību. Pavasarī pie mums atgriežas Lauksaimniecības fakultātes 1. un 2. kursa studenti, kuri mācībspēku vadībā īsteno prakses “Lauksaimniecības pamati” un “Agronomija”. Aktīvi ražošanas praksi Vecaucē īsteno Veterinārmedicīnas 4. un 6. kursa studenti. Joprojām esam atvērti tehnikumu audzēkņu uzņemšanai Vecaucē. Laba sadarbība mums ir ar Smiltenes tehnikuma nākamajiem veterinārārstu palīgiem, Kandavas tehnikuma un Malnavas koledžas audzēkņiem. Tikko, 25.–26. septembrī Vecaucē notika nozares jauno profesionāļu meistarības konkurss, kurā noskaidroja labākos topošos speciālistus lauksaimniecības nozarē konkursos “Lopkopība” un “Augkopība”. Esam lepnī, ka veiksmīgi to noorganizējām un ka nākamajā gadā konkurss atkārtoti notiks Vecaucē. Paldies speciālistiem, kuri iesaistījās konkursa organizēšanā, jo arī mums tas bija liels pārbaudījums.

Katru gadu cenšamies uzlabot studentu sadzīves apstākļus, šogad tika veikts kosmētiskais remonts tualetēs. Saimniecība cenšas uzlabot savu materiāli tehnisko bāzi un celt jaunas ražošanas ēkas, septembrī tika nodota ekspluatācijā jaunlopu kūts, ko studenti jau ir pozitīvi novērtējuši. Vēl ir daudz plānu nākotnei, lai tikai mums izdodas visus īstenot!

Lauksaimniecības fakultāte gatavojas jauniem izaicinājumiem

Zinta Gaile

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Lauksaimniecības fakultātē (LF) 2019. gads iezīmējas ar daudzveidīgu uzdevumu veikšanu, kas liek pamatus turpmākai Lauksaimniecības fakultātes (LF) attīstībai. LLU 2018. g. beigās un 2019. g. sākumā ieguva finansējumu trīs dažādos Eiropas sociāla fonda finansētos projektos, kas nodrošina gan jaunu studiju programmu izstrādi un citu slēgšanu (“LLU studiju programmu konsolidācija un jaunu programmu izstrāde” Nr. 8.2.1.0/18/A/007), gan akadēmiskā personāla prasmju un kompetenču pilnveidi (8.2.2.0/18/A/014 LLU akadēmiskā personāla pilnveidošana), gan arī LLU pārvaldības pilnveidi (8.2.3.0/18/A/009 Latvijas Lauksaimniecības universitātes pārvaldības pilnveide), kas ietver arī īstenoto studiju programmu satura pilnveidi atbilstoši tendencēm Eiropā un nozares vajadzībām.

LF izstrādāja jaunu akadēmiskā bakalaura studiju programmu “Ilgtspējīga lauksaimniecība” (*Sustainable Agriculture*), kas paredzēta īstenošanai angļu valodā trīs gados un kuras galvenā mērķauditorija ir studējošie no ārvalstīm. Jaunās studiju programmas direktore ir asociētā profesore Gunita Bimšteine. Programma dos iespēju izvēlēties vienu no diviem specializācijas virzieniem: “Ilgtspējīga augu produkcijas ražošana” un “Ilgtspējīga dzīvnieku produkcijas ražošana” (šī apakšvirziena vadītāja būs docente Diāna Ruska). Pēc intensīva darba, kas sākās jau pavasarī, bet īpaši aktīvs kļuva augustā un septembrī, programma ir apstiprināta LF Domē (17.09.2019.), Studiju padomē (25.09.2019.) un ceram, ka izdevuma iznākšanas laikā tā būs apstiprināta arī LLU Senātā (09.10.2019.). Tad būs jārūpējas par licences saņemšanu, un, kad tā būs saņemta, par studējošo piesaisti, jo plānots pirmos studentus uzņemt jau ar 2020./2021. studiju gadu. Programmas izstrādē kā ekspertus piesaistījām Latvijas Universitātes Bioloģijas fakultātes un LLU Dārkopības institūta pārstāvjus.

Projekta “LLU akadēmiskā personāla pilnveidošana” ietvaros LF docētājiem ir iespēja stažēties nozares uzņēmumos, ko 2019. g. vēlas izmantot docētāji no dzīvnieku zinātņu virziena. Tāpat docētājiem ir iespēja papildināt angļu valodas prasmes. Fakultāte ir izmantojusi arī iespēju projekta ietvaros slēgt līgumus ar LF doktorantēm (Lāsma Cielava un Alise Klūga), kas nodrošina jaunajām lektorēm augstāku atalgojumu, bet prasa apņemties noteiktā laikā aizstāvēt promocijas darbu, kā arī pēc tā aizstāvēšanas turpināt darbu LF. Tādējādi projekts dos ieguldījumu mācībspēku paaudžu nomaīnā. Šī projekta ietvaros ir iespējams piesaistīt arī docētājus no citu valstu universitātēm, bet šo aktivitāti LF īstēnos nākamajā projekta posmā.

Trešais projekts “LLU pārvaldības pilnveide” citu ieguvumu starpā dos ieguldījumu jau esošo studiju programmu pilnveidē. Programmu saturu izskata

un par to ar programmu direktoriem un fakultātes Metodiskās komisijas locekļiem diskutē dažādi eksperti. LF visu līmeņu programmas vērtēja un ar citām programmām salīdzināja Helsinku universitātes (HU) vadošais zinātnieks PhD Frederick Stoddard, kas pats ir doktora studiju programmu direktors HU. Agrolesursu un ekonomikas institūta Stendes pētniecības centra vadošā pētniece Māra Bleidere vērtēja maģistra un doktora studiju programmas, bet eksperti no Dārzkopības institūta un LOSP – visu trīs līmeņu (profesionālā bakalaura, maģistra un doktora) studiju programmas: ”Lauksaimniecība”. Diskusijas ar ekspertiem, viņu jautājumi un viedokļi sniedza ne vienu vien ierosmi turpmākai programmu pilnveidei. Tomēr jāatzīst, ka ne visus ekspertu ieteikumus ir iespējams īstenot gan nepietiekama finansējuma dēļ, gan arī studējošo skaita u.c. objektīvu iemeslu dēļ.

Liels darbs veikts, rakstot ziņojumu kārtējai starptautiskajai Latvijas zinātnes izvērtēšanai. To LLU Biozinātņu blokam paveica LF profesore Bīrta Bankina, sadarbojoties ar Meža un Veterinārmedicīnas fakultāšu atbildīgajām personām. Kādi būs rezultāti, rādīs nākamais gads, kad notiks ekspertu vizītes klātienē un saņemsim gala ziņojumu. Gatavojamies arī studiju virzienu akreditācijai.

Šobrīd ļoti aktuāls jautājums fakultātē ir līdzfinansējums dažādiem projektiem, it īpaši daudz tas nepieciešams 16.1 (Atbalsts EIP lauksaimniecības ražīgumam un ilgtspējai lauksaimniecības ražīguma un ilgtspējas darba grupu projektu īstenošanai) un 16.2 (Atbalsts jaunu produktu, metožu, procesu un tehnoloģiju izstrādei) aktivitāšu projektiem. Jau gada sākumā bija skaidrs, ka būs nepieciešami vairāk nekā 10 000 EUR projektu līdzfinansējumam. Diemžēl LF piešķirtais bāzes finansējums 2019. g., neskatoties uz labo sniegumu, šim mērķim ir nepietiekams, daļēji tas tiek izlietots arī pētnieku atalgojumam, tāpēc projektu līdzfinansējumam jāizmanto līdzekļi no LF pašu ieņēmumiem. Ceram, ka šis ieguldījums atmaksāsies nākotnē ar nozīmīgām publikācijām un citām aktivitātēm, kas nodrošinās bāzes finansējuma pieaugumu turpmākos gados.

LF 2019. g. tāpat kā iepriekš noorganizēja tradicionālās konferences: „Līdzsvarota Lauksaimniecība” (21.02.2019.) un LF studentu un maģistrantu zinātniskā konference „Daudzveidīgā lauksaimniecība” (17.04.2019.), kā arī zinātnisko semināru „Ražas svētki Vecaucē-2019” (07.11.2019.). interesants notikums bija Zemkopības ministrijas un LF kopīgi rīkotais diskusiju seminārs „Augsnes ilgtspējīga apsaimniekošana” (27.09.2019.). Materiāli no semināra pieejami: <https://www.llu.lv/lv/augsnes-ilgtspejiga-apsaimniekosana>.

Un tomēr – mūsu galvenais darba rezultāts ir nozarei sagatavotie speciālisti, pēc kuriem pieprasījums gadu gaitā nemazinās. Fakultāti 2019. g. absolvēja 34 agronomi, 13 ciltslietu zootehniķi un 15 lauksaimniecības uzņēmumu vadītāji, bet Lauksaimniecības maģistra grādu ieguva 11 jaunieši.

Lai visus darbus paveiktu, uz augšu jāmainās paši. Veiksmi!

Mācību un pētījumu saimniecība “Pēterlauki” 2019. gadā

Merabs Katamadze LLU MPS “Pēterlauki”

Pagājis vēl viens gads, un atkal rudens ir klāt. Lauksaimniekiem tas ir ne tikai ražas vākšanas, peļņas un zaudējumu aprēķinu laiks, bet arī laiks pamatu likšanai nākamā gada ražai. Sakarā ar klimata u.c. izmaiņām, lauksaimnieki rudenī arvien vairāk sēj ziemājus, biežāk stāda kokus un krūmus, kā rezultātā iegūst lielāku ražu, kvalitatīvāku produktu, kā arī augstāku peļņu. Ir uzskats, ka rapša audzēšanai 70%, bet labībām 60% ieguldījumu jāveic rudenī, kas dzīvē ir arī apstiprinājies. Ļoti spilgts piemērs tam ir arī 2019. gads ar sausu un aukstu pavasari, kad vēlai papildmēslošanai bija maza jēga, nemaz nerunājot par pamatmēslojuma lietošanu pavasara posmā.

MPS “Pēterlauki” 2019. gadu var uzskatīt par vēl vienu veiksmīgu gadu saimniecības dzīvē. Ir palielinājies izmēģinājumu skaits un ražošanas apjomi. Ja 2018. gadā galvenie ienākumi bija no izmēģinājumiem un projektiem, tad 2019. gadā galvenokārt no ražošanas. Neskatoties uz to, ka lauksaimnieciskā ražošana nav MPS “Pēterlauki” pamatfunkcija, mēs nevaram no tās atteikties, jo kombinācijā ar izmēģinājumiem tā joprojām ir veiksmīga un dzīvotspējīga.

Saimniecības struktūrvienībā ZMC “Mušķi” situācija paliek arvien stabilāka un tiek strādāts pie attīstības. Ar 2019. gada augustu ZMC “Mušķi” ir jauns vadītājs ar zootehniku izglītību un ilggadēju pieredzi zirgkopības jomā. Uz brīdi, kad raksts būs pieejams lasītājiem, Muškos būs pārdoti divi mācību procesā reti izmantotie zirgi. Tā vietā tiks iegādāts viens perspektīvs ģenētisko resursu saglabāšanas programmas zirgs. Pašlaik Muškos notiek arī tehniskā projekta izstrāde – moderna āra izjādes laukuma izbūve, kā arī tiks ierīkotas divas mācību klases un palīgtelpas staļļa otrajā stāvā.

Arvien lielāka interese (gan no kolēģu, gan potenciālo izmēģinājumu pasūtītāju puses) ir par Višķu izmēģinājumu nodaļu. Kopš Višķu nodaļa ir MPS “Pēterlauki” sastāvā, tā nevienam brīdī nav nesusi zaudējumus. Izskatās, ka 2019. gada sezona pagaidām bijusi visveiksmīgākā gan izmēģinājumu apjoma, gan ieņēmumu ziņā. Jau šobrīd ir iesēts vairāk ziemāju izmēģinājumu nekā pērn. Šobrīd Višķos jau trūkst izmēģinājumu ierīkošanai piemērotu zemes platību.

Vēl kā pozitīvu zīņu var pieminēt, ka saimniecībā ir notikusi paaudžu nomaiņa, un šobrīd izmēģinājumu ierīkošanā iesaistīto personu vidējais vecums ir 35 gadi.

Šogad, kā jau katru gadu, tika arī atjaunota materiāli tehniskās bāze: iegādāts uzkarināmais smidzinātājs ar GPS aprīkojumu un 6.5 m plati veltni ar šļūci. Šobrīd “Pēterlaukos” notiek tehniskā projekta izstrāde veco darbnīcu nojaukšanai un daudzfunkcionālas nojumes celtniecībai.

Ar lielu cerību skatāties uz 2020. gadu, lai paveiktu ne tikai vairāk, bet arī labāk un kvalitatīvāk.

Augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšana

Anda Rūtenberga - Āva

LLU LF Augu šķirņu SĪN laboratorija

Augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanas (SĪN) laboratorijas darbība tieši pakļauta MK noteikumiem Nr. 518, kas jaunā redakcijā apstiprināti 23.10.2018. Būtiskākās izmaiņas saistās ar metodiku precizējumiem, kā arī ir palielinātas izmaksas pieteicējiem par vienas šķirnes pārbaudi vienā vietā – vidēji par 14%. Izmēģinājumiem 2019. gadā kopā pieteiktas 126 dažādu sugu šķirnes – pirmo reizi šķiedras lini un kukurūza zaļmasai bioloģiskajā audzēšanas sistēmā.

Valsts atbalsts standartšķirņu nodrošināšanai 2019. gadā ir 16434.00 EUR.

Tiek turpināts ZM finansētais zinātniskais projekts „Graudaugu šķirņu izturības izvērtējums pret slimībām Latvijas agroklimatiskajos apstākļos, novērtējot šķirņu saimnieciskās īpašības” (proj. vad. Dr. agr. G. Bimšteine). Projektam 2019. gadā piešķirts finansējums 17000.00 EUR. Tā kā finansējuma apjoms projektam ir palielinājies, tad arī jāveic vairāk uzdevumu. Veicot slimību monitoringu augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanas ietvaros vidēji trīs vietās Latvijā, būs iespējams iegūt priekšstatu par to, kāda ir izmēģinājumā iekļauto šķirņu slimību izturība lauka apstākļos, ja tām netiek pielietota pilna intensīvā audzēšanas tehnoloģija – lietoti augu augšanas regulatori un fungicīdi.

Slimību uzskaitē tiek veikta katrai šķirnei četros atkārtojumos – divos atkārtojumos, kur tiek lietota pilna audzēšanas tehnoloģija un divos atkārtojumos – kur netiek lietots augu augšanas regulators un fungicīdi. Šāda uzskaitē nepieciešama, lai būtu iespēja korekti salīdzināt ražas un kvalitātes atšķirības atkarībā no pielietotās audzēšanas tehnoloģijas un audzēšanas vietas.

No iekārtotā izmēģinājuma slimību uzskaitē tiek vākta arī raža, tā vērtēta un noteikta ražas kvalitāte, lai varētu iegūt informāciju par to, vai raža un kvalitāte atšķiras atkarībā no pielietotās audzēšanas tehnoloģijas un audzēšanas vietas. Metodika ražas uzskaitē, vidējā parauga sagatavošanai, kvalitātes analīzēm un rezultātu interpretācijai ir atbilstoša MK noteikumiem Nr. 518.

Vislielākais ieguvējs no šādas slimību uzskaites un iegūto datu publicēšanas būs audzētājs – zemnieks, kas, izvēloties šķirni audzēšanai, varēs iepazīties ar attiecīgās šķirnes ražas un kvalitātes datiem atkarībā no izvēlētas audzēšanas tehnoloģijas un slimību izturības.

SĪN laboratorija 2019. gadā piedalās arī “EU Soya Ring Test”, kura ietvaros 14 valstīs pēc vienādas metodikas tiks iegūti izmēģinājumu dati par 11 sojas šķirnēm, kas atbilst četrām dažādām agrinuma grupām. Šāda veida projekts tiks turpināts arī 2020. gadā. Laboratorija ir arī ieinteresētās personas statusā INVITE H2020 projektā, kas uzsāka savu darbību 01.07.2019.

Zemkopības zinātnei Skrīveros 60 gadi

Jānis Vigovskis

LLU Zemkopības institūts

Šis gads Zemkopības institūtam bija zīmīgs ar to, ka iekārtošanās atjaunotajā Laukkopības laboratorijas ēkā sakrita ar vēl vienu nozīmīgu notikumu institūta dzīvē. Pirms 60 gadiem 1959. gadā toreizējais Latvijas Zemkopības zinātniskās pētniecības institūts pārcēlās no Rīgas uz Skrīveriem. Pārcilājot vēsturiskos fotoattēlus un tā laika zinātnieku atmiņu stāstus, redzam, cik milzīgu attīstības ceļu pa šiem gadiem ir nogājis Zemkopības institūts Skrīveros. Pirms 60 gadiem izmēģinājumu lauciņi tika arti, kultivēti, sēti un novākti galvenokārt ar zirgvilkmes darbarīkiem, visur dominēja roku darbs. Tagad zinātnieku darbu atvieglo mazgabarīta traktori, kombaini, zāles plāvēji un citi lauka izmēģinājumu mehānismi. Vairāk nav visa zaļās masas raža jāsaģrābj segās un ar rokām jāliek uz svāriem. Ražu nopļauj, savāc, nosver un zaļmasas paraugu sagatavo jaunais “Haldrup” zāles plāvējs.

Šogad uz LLU vārda Latvijas aizsargāto šķirņu valsts reģistrā tika iekļauta jaunā miežabrāļa šķirne ‘Brigena’. Institūta selekcionāri aktīvi iesaistījās Ziemeļu un Baltijas valstu zālaugu selekcionāru sadarbības projektā “PPP for Pre-breeding in Perennial Ryegrass (*Lolium perenne* L.)”. Maijā Skrīveros viesojās vairāk nekā 20 selekcionāri no visām astoņām projektā iesaistītām valstīm. Institūtā turpinās darbs pie daudzgadīgo zālaugu selekcijas materiāla novērtēšanas vienotās selekcijas programmas ietvaros par integrēto lauksaimniecības kultūraugu audzēšanas tehnoloģiju ieviešanu, kā arī turpinās iesāktā daudzgadīgo zālaugu ģenētisko resursu izpēti un saglabāšana. Arī šogad institūtā veica šķirņu saimniecisko īpašību pārbaudi (SĪN) 120 šķirnēm.

Institūta zinātnieku sadarbību ar zemniekiem veicina četri dažādi visā Latvijā ierīkoti lauka demonstrējumi par zaļmēslojumu un nektāraugiem, jauniem augsnes ielabošanas līdzekļiem, pareizu laukaugu mēslošanu un kompostu gatavošanu no lopbarībā neizmantotās zāles.

Zemkopības institūts uztur spēkā 21 patentu par institūtā izaudzētajām laukaugu šķirnēm un aizvadītajā gadā ir noslēgti 22 jauni licences līgumi par šo šķirņu pavairošanu un audzēšanu zemnieku saimniecībās.

Pēteris Bērziņš 2019. gadā saņēma LZA Pauļa Lejiņa vārda balvu lauksaimniecības zinātnē, bet viņa darba turpinātājs Ivo Vēzis pabeidza maģistrantūru Daugavpils Universitātē. Šajā gadā doktorantūrā mācās pētnieces Aija Rebāne un Agrita Švarta, bet maģistrantūrā Ainis Daumanis.

Turpinās darbs pie infrastruktūras pilnveides, iegādājoties jaunas iekārtas lauka izmēģinājumiem, tiek izstrādāts projekts zālaugu kaltes atjaunošanai.

Institūta nākotni Skrīveros nākamajos 60 gados veidos savas jomas speciālisti, kuri mīl darbu, ir atvērti pārmaiņām sevī un pasaulē.

Kas ir “Agrihorts”?!

Jānis Jaško

LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts “Agrihorts”

Sniegotajā 2019. gada janvārī noslēdzās Latvijas Lauksaimniecības universitātes un SIA “Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs” (LAAPC) zinātnisko resursu konsolidācijas process, un visu līdz šim LAAPC veikto zinātnisko darbību pārņēma jaunizveidotais LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts. LAAPC savukārt turpina veikt saimniecisko darbību – augu aizsardzības līdzekļu efektivitātes izmēģinājumus.

Gatavojoties konsolidācijai, LAAPC bija ieguldīts daudz darba jaunu projektu pieteikumu gatavošanā, kā rezultātā gads tika sākts ar 19 aktīviem projektiem, to skaitā demonstrējumi, Zemkopības ministrijas pasūtījumi, programma “Sadarbība”, kā arī Apvārsnis 2020 projekts “RustWatch”.

Jaunajā institūtā darbu turpināja 12 no LAAPC darbiniekiem, kuri iepriekš bija aktīvi pētnieki, un gada sākumā institūta kolektīvam pievienojās vēl četri darbinieki. Lai arī remonts ēkā Jelgavā, Paula Lejiņa ielā 2 bija pabeigts, darbs pie praktiskajām lietām tobrīd tikai sākās. Ziema un pavasaris darbiniekiem pagāja, pārvācoties, iekārtojot darba vietas, rakstot tehniskās specifikācijas iepirkumiem un gatavojot nepieciešamos iekšējos dokumentus, lai iekļautos universitātes sistēmā. Notika institūta saīsinātā nosaukuma darināšana, jo garais nosaukums ir diezgan neparocīgs ikdienai. Vārda došanas procesā aktīvi iesaistījās visi darbinieki, un tika iesūtīti 24 piedāvājumi. Balsošanas rezultātā tika izraudzīts nosaukums “Agrihorts”, kas veidots, apvienojot vārdu “lauks” un “dārzs” saknes latīņu valodā, jo arī institūta pētījumu virzieni iekļauj gan laukaugus, gan augļaugus un dārzenus. Turpmākajos mēnešos itin bieži vajadzēja atbildēt uz jautājumu “Kas ir Agrihorts?”, bet šobrīd izskatās, ka vairums kolēģu institūta īso nosaukumu ir dzirdējuši un mūs atpazīst.

Īpašs prieks ir par augu aizsardzības pētījumiem būvēto siltumnīcu, kurā tiek nodrošināta sterila gaisa apmaiņa, aizturot patogēnus gan no iekļūšanas iekšā, gan izkļūšanas ārā no siltumnīcas. Šobrīd siltumnīcā hidroponikas sistēmā aug ‘BeOrange’ tomāti, uz kuriem tiks pētītas lapu slimību ierobežošanas iespējas. Siltumnīcā tiek audzētas arī Latvijā biežāk izplatītās nezāles, lai veidotu nezāļu attēlu datu bāzi un apmācītu mākslīgo intelektu atpazīt dažādas nezāļu sugas. Tā kā Agrihorta nolikumā iekļauta preambula, ka institūts ir LAAPC zinātniskās darbības pārņēmējs, tad esam arī pilntiesīgi 1913. gadā dibinātās Baltijas Kultūraugu kaitēkļu apkarošanas stacijas darba turpinātāji.

Jaunās telpās, ar jaunu nosaukumu un jauniem spēkiem turpinām strādāt, lai Latvijas zemniekus apgādātu ar jaunākajām atziņām augu aizsardzībā, kā arī veiktu starptautiski atzītus zinātniskos pētījumus.

Dārzkopības institūts – vienmēr mainībā!

Edīte Kaufmane, Inese Ebele

Dārzkopības institūts

Šis gads Dārzkopības institūtam (DI) bijis bagāts ar dažādiem izaicinājumiem. Gada sākumā institūtā **viesojās mūsu valsts prezidents Raimonds Vējonis**, ļoti pozitīvi novērtējot zinātnieku devumu nozares attīstībai un ieguldījumu kultūrvides veidošanā. Gada sākums atnāca arī ar sarežģītu pārbaudījumu – beidzoties vairākiem finansiāli apjomīgiem projektiem, un, neskatoties uz zinātnisko rādītāju kāpumu, samazinātu bāzes finansējumu. DI piedzīvoja būtisku budžeta kritumu. Tas lieku reizi pierādīja absurdo situāciju Latvijas zinātnē – nestabilitāti un milzīgo atkarību no projektiem. Turklāt DI zinātnieki bija ieguldījuši milzīgu darbu dažāda līmeņa projektu gatavošanā (iesniegti 23 LZP, ERAF, LAP, HORIZON 2020, Norvēģu grantu pieteikumi kolektīvā, kur ir 20 zinātņu doktori!). Tomēr, ņemot vērā arvien augošo konkurenci, daudziem pozitīvi novērtētiem projektiem nepietika finansējuma. Var tikai piekrist prezidenta Egila Levita teiktajam: “Latvijas zinātne ir iedzīta projektu slazdā”. Līdz ar to nācās zaudēt vairākus jaunus, perspektīvus kolēģus. Bet, neskatoties uz to, ir izdevies saliedēt kolektīvu, piesaistīt jaunus kolēģus, un veiksmīgi turpināt iesākto, kā arī uzsākt jaunus pētījumus.

2019. gadā veiksmīgi noslēdzās divu **INTERREG projektu** īstenošana, kas devusi būtisku pienesumu ne tikai DI, bet arī dārzkopības un tūrisma nozarei kopumā. Februārī ar plašu noslēguma konferenci beidzās projekta **“InnoFruit”** īstenošana, kurā DI bija vadošais partneris četru valstu astoņu institūciju konsorcijam. Tā kā partneru vidū bija arī dažādu valstu uzņēmēji, asociācija un kooperatīvs, šis projekts sekmēs straujāku zinātnisko atziņu ieviešanu praksē, kā arī starptautisku pieredzes apmaiņu. Tā rezultātā Latvijā, Lietuvā un Polijā izveidots demo saimniecību tīkls, kura attīstību mūsu valstī veicina DI zinātnieku iesaiste 7 LAP demonstrējumu projektos. Tie vērsti uz ciešu sadarbību ar ābeļu, bumbieru, plūmju, ķiršu, krūmogulāju, zemeņu, aveņu, kā arī dārzeņu audzēšanas komercsaimniecībām. Jūlijā veiksmīgi noslēdzās LAT-LIT programmas projekta **“Heritage Gardens”** īstenošana – kopā ar Lietuvas kolēģiem un Tūrisma asociāciju izdotas trīs brošūras, būtiski uzlabota institūta materiāli tehniskā bāze un iegūtas jaunas zināšanas vēsturisko šķirņu jomā.

Turpināti uzsāktie pētījumi **3 ZM/LAD, 4 LAP sadarbības projektu īstenošana 16.2. aktivitātē, 1 ERAF lietišķo pētījumu un 2 Pēcdoktorantūras pētniecības projektu ietvaros.**

Uzsākta arī **LAP sadarbības projektu īstenošana 16.1. aktivitātē:** “Inovātiīvi, ekonomiski pamatoti risinājumi ābeļu un aveņu ražošanas efektivitātes un augļu kvalitātes paaugstināšanai”, kurā DI ir partneris ar būtisku lomu tā īstenošanā.

Lielā konkurencē apstiprināts jauns **ERAF lietišķo pētījumu projekts** “*Ribes* ģints augu, *Cecidophyopsis* pumpurērcu un upeņu reversijas vīrusa izpēte ilgtspējīgai *Ribes* ģints ogulāju rezistences selekcijai un audzēšanai”, kura īstenošana I. Moročko-Bičevskas vadībā sadarbībā ar Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centra zinātniekiem uzsākta gada sākumā.

Veiksmīgi turpinās arī **ES ERANET projekta “SUREVEG”** īstenošana, sadarbībā ar Eiropas partneriem.

LLU vadībā turpināta **ERAF projekta** “LLU un tās pārraudzībā esošo zinātnisko institūciju starptautiskās sadarbības projektu pētniecībā un inovācijās veicināšana” īstenošana. Tā ietvaros sagatavoti un **apstiprināti divi HORIZON 2020 projekti**. Projekta “Agricultural Interoperability and Analysis System” (Savietojamības un datu analīzes sistēma lauksaimniecībā) īstenošana jau uzsākta oktobrī.

Aizstāvēts **viens promocijas darbs** – D. Dēķena “Plūmju potcelmu ietekme uz šķirņu ziemciētību un ražu” – LLU LF, kā arī **trīs maģistra darbi** – I. Mišina “Krūmcidoniju sēklu eļļas kvalitatīvo īpašību un antibakteriālās darbības izvērtējums” – LLU PTF; L. Sproģe “Aveņu pundurainības vīrusa ietekme uz aveņu (*Rubus idaeus*) šķirņu apputeksnēšanos” – LU BF; K. Kārklīņa “Bumbieru-kadiķu rūsas (ier. *Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) G. Winter) ietekme uz dažādu bumbieru *Pyrus communis* L. genotipu lapu anatomiju” – LU BF. Studijas doktorantūrā vai darbu pie promocijas darba izstrādes turpina 6 doktoranti. I. Mišina par darbu “Krūmcidoniju sēklu eļļas kvalitatīvo īpašību un antibakteriālās darbības izvērtējums” saņēma **LLMZA, LLU un AS “Attīstības finanšu institūcijas Altum” balvu**.

Iesniegtas reģistrācijai Latvijā **piecas ceriņu šķirnes** – ‘Ikars’, ‘Ilūzija’, ‘Alfa’, ‘Benita’ un ‘Pērle’. AVS testu Polijā iziet viena ābeļu, viena saldo ķiršu un trīs plūmju šķirnes.

DI un LLU kopīgais pētījums “Izstrādāti, uz zinātniskiem pētījumiem balstīti, smiltsērķšķu ekstrakti lietošanai jaunlopu veselības uzlabošanai” iekļuva **LZA konkursa “Desmit gada zinātniskie sasniegumi Latvijā” TOP 10** “Sasniegumi lietišķajā zinātnē”.

Ģatavojot pašnovērtējuma ziņojumu starptautiskajam zinātnisko institūciju izvērtējumam, veicām **DI zinātnisko publikāciju kvalitātes izvērtējumu** pēdējos 5 gados. Esam gandarīti, ka rezultāti ir augsti. Saskaņā ar informāciju, kas pieejam in SciVal (scival.com), par Institutu (zem nosaukuma “Latvia State Institute of Fruit Growing”), sasniegti šādi rādītāji: Institūta kopējais H-index ir 14; viena publikācija citēta vidēji 8.3 reizes (salīdzinājumam: LLU - 1.8; LU - 5.2). Šobrīd institūta vadošo pētnieku vidējais H-indeks ir 6.75 (svārstās no 3 līdz 18): augstākie – P. Gornas (18, kopējie citējumi – 840), D. Segliņa ($H_{ind}=15$, kopējie citējumi – 547), G. Lācis ($H_{ind}=9$, kopējie citējumi – 263). Vidējais publikāciju skaits uz 1 zinātnisko personālu – 6.5 (8.4 uz 1 zinātnu doktoru), kas ir 1.4 publikācija uz vienu zinātnu doktoru gadā. Ja publikāciju datus salīdzina ar Latvijas zinātnisko institūciju vidējiem rādītājiem, DI publikāciju zinātniskā kvalitāte ir augstāka: publikācijas ‘in top 10% most worldwide’ – 17.6% (Latvijā

vid. – 8.5%); publikācijas ‘*in top 10%*’ žurnālos ar SNIP – 13.8% (Latvijā vid. – 10.7%). Kopīgais publikāciju skaits ar starptautiskiem partneriem – 37.7% (Latvijā vid. – 39.7%), tas pieaudzis no 15% 2013. gadā līdz 63.6% 2017. gadā. Individuālo publikāciju citējamība pieaugusi attiecīgi no 5.6 līdz 15.3.

DI darbinieki regulāri organizē un piedalās **ar nozari saistītos pasākumos**. Nozares profesionāļu augsti novērtētas ir Lauku dienas, apmācības komercaugļkopjiem. Lai sekmētu jaunāko pētījumu rezultātu ieviešanu nozarē, DI sadarbībā ar profesionālajām asociācijām, ar ZM/LAD atbalstu turpina izdot e-žurnālu “Profesionālā Dārzkopība”. 2019. gadā izdoti 2 žurnāli, kas atzinīgi novērtēti nozarē. DI pētnieki piedalās profesionālajās izstādēs – Rīga Food, kā arī augļu izstādēs dažādos Latvijas reģionos, kurās iepazīstina ar inovatīviem pārstrādes produktiem un jaunajām šķirnēm. Apkārtnes iedzīvotāju atsaucību guva DI organizētā Zinātnieku nakts. Plaši apmeklēti pasākumi ik gadus ir sadarbībā ar Dobeles novada pašvaldību organizētie Ābolu svētki. To ietvaros šogad suminājām Ābolu ordeņa kavalieri – smiltsērkskšu nozares pamatlicēju un attīstītāju A. Brūveli.

Jūnijā devāmies atbildes vizītē uz Apvienotās Karalistes Karalisko botānisko dārzu (Kew Gardens), kur, piedaloties dārza vadībai un Latvijas vēstniecei Lielbritānijā un Ziemeļīrijas Apvienotajā Karalistē B. Bražei, iestādījām DI dāvinājumu Latvijas simtgadē – Latvijā selekcionētas ceriņu šķirnes un kolonābeli, kas tagad iekļautas Karaliskā botāniskā dārza Londonā kolekcijā.

Attīstot zinātnes komunikāciju un infrastruktūru, ar katru gadu DI kļuvis atvērtāks, zināmāks un pieejamāks sabiedrībai – stāstām par iepriekš maz zināmām tēmām, atklājumiem, sasniegumiem un inovācijām, rosinām sabiedrības interesi par dārzkopības tradīcijām Latvijā, apmeklētājiem tiek nodrošinātas mūzizglītības iespējas, kā arī bagātināta Latvijas kultūras telpa ar zinātnes dārza pieredzējumu un kultūras pasākumiem tajā.

Zinātnes darba atbalstam būtiski pilnveidots augļu un dārzeņu pārstrādes produktu ražošanas process un DI saimniecības tehniskā nodrošinājuma pārvaldība. DI turpina darbu pie organizācijas kultūras attīstīšanas un vērtību stiprināšanas – veidojot organizāciju kā vidi, kas aicina mācīties un eksperimentēt. DI attīstību rada cilvēki, kuri ir augstas raudzes profesionāļi, mīl darbu, ir atvērti pārmaiņām sevī un pasaulē.

Lielo pārmaiņu gads

Kaspars Gulbis

SIA “Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs”

LAAPC 2019. gads bija lielu izaicinājumu un organizatorisku pārmaiņu gads. Konsolidācijas ietvaros tika nošķirta zinātnes funkcija, kā rezultātā zinātniski pētnieciskos darbus pārņēma jaunizveidotais LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts (“Agrihorts”). Tādējādi LAAPC pārstāja darboties kā zinātniska institūcija un turpmāk veic tikai augu aizsardzības līdzekļu efektivitātes pārbaudi.

Lielas pārmaiņas skāra arī mūsu kolektīva ikdienu. Līdzšinējās valdes locekles Reginas Rancānes amatu un pienākumus pārņēma Kaspars Gulbis. Daļa kolēģu, kuri bija iesaistījušies zinātniski pētnieciskajā darbā, pārgāja strādāt uz jauno institūtu Jelgavā. Vairāki darbinieki LAAPC palika strādāt uz nepilnu slodzi. Kolēģiem bija jāpielāgojas jaunajiem apstākļiem un ļoti rūpīgi jāsadala darbi, lai visi pienākumi būtu izpildīti vienlīdz labi gan LAAPC, gan LLU Augu aizsardzības zinātniskajā institūtā. Sakarā ar izstāšanos no zinātnisko institūciju reģistra, visiem darbiniekiem tika mainīti amata nosaukumi un pienākumi, izstrādāts jauns štatu saraksts un organizatoriskā struktūra. Samazinoties kopējam darbinieku skaitam, tika apvienotas Entomoloģijas un Dārzkopības augu patoloģijas grupas. Šobrīd LAAPC darbojas un konsultē nezāļu pētniecībā, laukaugu patoloģijā, entomoloģijā un dārzkopības augu patoloģijā. Neraugoties uz veiktajām strukturālajām pārmaiņām, LAAPC ir saglabājis sniegto pakalpojumu klāstu un augsto kvalitāti.

Papildus visām iepriekš minētajām pārmaiņām, optimizējām nomāto telpu skaitu un izmantojumu, veicām kosmētisko remontu, lai uzlabotu darba vidi un nodrošinātu strādājošajiem piemērotus darba apstākļus.

Efektivitātes pārbaudes izmēģinājumu skaits, salīdzinot ar pēdējiem gadiem, 2019. gadā ir samazinājās, bet joprojām saglabājas gana stabils.

Katru gadu sezonas laikā LAAPC aicina Latvijas Lauksaimniecības universitātes studentus iziet profesionālo praksi. Šogad diviem studentiem, kuri sezonas laikā apliecināja savas prasmes un vēlmi darboties šajā nozarē, pēc prakses tika piedāvāta iespēja turpināt darba attiecības ar LAAPC kā štata darbiniekiem.

AREI – jauns sākums

***Ineta Stabulniece, Pēteris Lakovskis,
Ilze Skrabule, Inga Jansone,***
Agroresursu un ekonomikas institūts

Agroresursu un ekonomikas institūtam (turpmāk AREI) šis gads ir nesis daudz jaunus notikumus un izaicinājumus. Jau 2018. gada decembrī AREI zinātnieki ievēlēja jaunu Zinātniskās padomes sastāvu un par tās priekšsēdētāju kļuva Dr. geogr. Pēteris Lakovskis. 2019. gada martā Zinātniskā padome konkursa kārtībā izraudzījās arī jaunu institūta direktori – Inetu Stabulniecei.

AREI zinātnieki arī šogad turpināja iesaistīties un darboties gan Latvijas, gan starptautiska mēroga pētniecisko projektu īstenošanā. Sadarbības programmas ietvaros turpinās projekti gan par sojas, kaņepju, zālaugu un kartupeļu audzēšanas un pielietošanas tehnoloģiju ieviešanu, gan par sapropela izmantošanu, gan dējējvistu barības pilnveidošanu u.c. Kopā ar 14 sadarbības partneriem uzsākts apjomīgs projekts Eiropas inovāciju partnerības ietvaros par vidi saudzējošas zemkopības sistēmas izstrādi Latvijas zemniekiem. AREI Viļānu daļas zinātnieki iesaistījušies sadarbības projektā “Inovatīvi risinājumi industriālo kaņepju apstrādē un pārstrādē”. Šogad noslēdzās divu gadu pētījumi par uztvērējauģiem, kuros veicām kopā ar partneriem no Lietuvas. Tā kā aktuālāki kļuvuši jautājumi par Kopējo lauksaimniecības politiku pēc 2020. gada, tad AREI pētījumi par Lauku attīstības programmas ieguldījumu lauksaimniecības nozares un lauku telpas attīstībā aizvien biežāk tika prezentēti un apspriesti dažādās konferencēs un semināros.

AREI zinātnieki arvien vairāk piedalās starpdisciplināros pētnieciskos projektos, kuros iesaistās gan institūta selekcionāri, gan agroekologi, gan pārtikas tehnologi un ekonomisti. Plaša sadarbība ar pārtikas ražotājiem institūtam ir izveidojusies kailgraudu miežu šķirnes ‘Kornelija’ komercializācijas projektā. Projekts paredz izstrādāt augstvērtīgus diētiskus nišas un funkcionālus produktus un iepazīstināt ar tiem patērētājus.

Viļānos zinātnieki turpināja darbu pie linu un kaņepju selekcijas materiāla novērtēšanas programmas integrēto lauksaimniecības kultūraugu audzēšanas tehnoloģiju ieviešanai. Pēc 83 gadu pārtraukuma linu selekcijas darba rezultātā 2019. gadā Latvijā reģistrēta jauna šķiedras linu šķirne ‘Vilani’. Pašreiz tiek gatavoti nepieciešamie dokumenti jaunās vietējās kaņepju šķirnes ‘Pūriņi’ reģistrēšanai.

Divi institūta zinātnieki ir iesnieguši pieteikumus “Pēcdoktorantūras pētniecības atbalsta programmā”, kas veicinās jauno doktoru kompetenču pilnveidi un sekmēs savas pētniecības tēmas komandas veidošanu. Vērtēšanai Latvijas un Eiropas pētniecisko projektu programmās iesniegti vairāki pieteikumi.

Institūtā strādājošie jaunieši nopietni pievērsušies studijām un izglītības iegūšanai. Ar izcilību maģistra studijas lauksaimniecības mehanizācijā beidza Artūrs Lozbergs. Šogad studijas maģistrantūrā LU un LLU uzsāka divas darbinieces. Priece šobrīd esošo četru doktorantūras studentu aktīvā zinātniskā darbība un vairāku jaunu darbinieku ievēlēšana zinātnisko asistentu un pētnieku akadēmiskajos amatos. Sagaidām nākotnē nopietnu papildinājumu institūta zinātniskajam potenciālam.

Zinātnē īpaši nozīmīgs notikums 2019. gadā bija Apvārsnis 2020 projekta LIVESEED ietvaros noorganizētais starptautiskais seminārs par bioloģiskās sēklaudzēšanas attīstību Baltijas valstīs, kas notika Rīgā. Oktobrī meklējam atbildes uz jautājumu “Kāda ir selekcijas loma nākotnes lauksaimniecībā” konferencē, uz kuru aicinājam gan pašmāju zinātniekus, gan ražotājus, gan lauksaimniecības nozares ekspertus un arī starptautiski atzītus zinātniekus no Igaunijas un Nīderlandes.

AREI 2019. gads raksturojas ar nozīmīgiem ieguldījumiem infrastruktūrā – tiek īstenots projekts “LLU un tās pārraudzībā esošo zinātnisko institūciju pētniecības, attīstības infrastruktūras un institucionālās kapacitātes stiprināšana” Nr.1.1.1.4/17/I/003, kura ietvaros Stendes pētniecības centrā tiek būvētas jaunas modernas siltumnīcas selekcijas pētījumiem, kurās būs iespēja veikt pētījumus kontrolētos apstākļos, kā arī nodrošināt jaunu metožu ieviešanu selekcijā. Rīgā tiek veidots Tehnoloģiju pārneses centrs, kas veicinās institūta zinātnieku sasniegumu izplatīšanu. Priekuļu pētniecības centra laboratorijas ēkā uzsākti rekonstrukcijas darbi, kuru rezultātā uzlabosies darbinieku darba apstākļi un tiks labāk iekārtotas un aprīkotas pētnieciskās laboratorijas. Projekta ietvaros iegādāti datoru komplekti zinātniekiem, moderna lauksaimniecības tehnika un iekārtas, kā arī nepieciešamais laboratoriju aprīkojums. Īstenojot ēku energoefektivitātes paaugstināšanas projektu lielas izmaiņas paredzamas Priekuļu pētniecības centra galvenās ēkas kvalitātē un izskatā.

Stendes pētniecības centrā iegādāts jauns mazgabarīta traktors, kuru var agregatēt ar iegādāto augsnes paraugu noņēmēju un kasešu sējmašīnu. Ar Zemkopības ministrijas atbalstu iegādāts kartupeļa pagrabas aprīkojums, nodrošinot labākus darba apstākļus kartupeļu pagrabā, iegādāta arī jauna kartupeļu stādāmā mašīna. Zinātnieki ražas analīzei varēs izmantot jaunu graudu skaitāmo iekārtu, mitruma noteicējus. Pirmsselekcijas laboratorija nodrošināta ar jaunu mikroskopu un spoguļkameru, tāpēc šobrīd ir iespēja iegūt attēlus no mikroskopa.

Papildus apjomīgai zinātniskajai darbībai, institūta zinātnieki ir atsauce un radoši, parādot savu darba procesu un rezultātus lauksaimniekiem un citiem sabiedrības pārstāvjiem. Gan Stendē, gan Priekuļos, gan Viļānos jebkuram interesentam vasarā bija iespēja piedalīties tradicionālajos Lauku dienu pasākumos, kuros varēja noklausīties lekcijas par aktuāliem nozares jautājumiem, iepazīties ar izmēģinājumu laukiem, piedalīties diskusijās par pētījumu rezultātiem, kā arī degustēt dažādus gardumus no institūtā izaudzētā.

Kā katru gadu, arī šogad devām iespēju jauniešiem no LLU un tehnikumiem iziet praktisko apmācību dažādās jomās: augkopībā, mehanizācijā, grāmatvedībā. Stendes pētniecības centrs ir noslēdzis līgumu ar Kandavas tehnikumu par turpmāku abpusēju sadarbību izglītojamo prakšu organizēšanā.

Stendes pētniecības centrā bieži viesi ir skolēni no Talsu un citu novadu skolām. Skolēniem ir liela interese par notiekošo institūtā. Pēc institūta un to zinātnisko aktivitāšu iepazīšanas, skolēni sadarbībā ar zinātniekiem raksta savus Zinātniski pētnieciskos darbus. Šajā gadā Talsu valsts ģimnāzijas skolnieces E. Grence, L. Vasermane un skolotāja I. Ventīņa sadarbībā ar AREI vadošo pētnieci I. Jansoni prezentēja zinātniski pētniecisko darbu – “Latvijā konvencionāli un bioloģiski audzētu sojas pupiņu ķīmiskā sastāva analīze”, kur Latvijas Skolēnu 43. zinātniskās pētniecības darbu konferencē ieguva III pakāpes diplomu. Sadarbībā ar Latvijas Mazpulkiem Stendes zinātnieki iesaistījušies projektā “Augsim Latvijai”, kura ietvaros visā Latvijā lielāki un mazāki mazpulcēni audzēja soju. Semināros augustā, kas norisinājās Stendē un Viļānos, bērni demonstrēja savus pētījumus par sojas audzēšanu.

Laukaugu selekcijas muzejs Priekuļos iesaistījies skolēnu izglītošanā programmas “Skolas soma” ietvaros.

Laukaugu selekcijas un agroekoloģijas nodaļas zinātnieki gada sākumā satikās izzinošā seminārā par labībām Priekuļu novada “Maizes mājā”, izvērtējot graudaugu šķirņu veidošanas pieredzi un piedāvājumu līdz praktiskam pielietojumam – izceptai maizei un pīrāgiem.

Īpaši interesants notikums šogad bija Priekuļos radīto kartupeļu šķirņu audzēšana Ziedoņa fonda “Viegli” izveidotajā kartupeļu laukā Kuldīgā, kas ir kultūras projekta daļa ar aicinājumu iepazīt savu zemi un cilvēkus, izvēloties dzejnieka I. Ziedoņa ceļu.

Izstādē “Rīga Food 2019” Inovāciju stendā AREI zinātnieki demonstrēja Latvijas un ārzemju pārtikas ražotāju industrijai savas jaunizveidotās laukaugu šķirnes – kailgraudu miežus ‘Kornelija’, kaņepes ‘Adzelvieši’, linus ‘Vilani’ un no tām iegūtos pārtikas produktus.

“Zinātnieku nakts 2019” pasākumā Stendē interesenti varēja piedalīties virtuālajā tūrē proteīnaugu pasaulē – bildēs, podos, mūzikā, uz šķīvja, kolbā, mikroskopa palielinājumā, kā arī tehnikas parādē. Savukārt Priekuļos bija iespēja iepazīt netradicionālas laukaugu sugas, nodegustēt kaņepju lapu tēju, un pārbaudīt savus spēkus pētnieka lomā, sasaistot zināmo un uzzināto vakara gaitā. AREI zinātnieki kopā ar vēl 15 partneriem piedalījās arī Zinātnieku nakts pasākumos Cēsīs, iepazīstinot apmeklētājus ar nākotnes pārtikas piedāvājumu.

Šis gads Agrolesursu un ekonomikas institūtam ir bijis ražīgs un notikumiem bagāts. Esam kļuvuši gudrāki, stiprāki un esam gatavi jauniem izaicinājumiem 2020. gadā!

SIA “Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs” veikums 2019. gadā

Veneranda Stramkale

SIA Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs

Pateicoties AREI Stendes pētniecības centra iniciatīvai, SIA “Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs” (LLZC) iesaistīts ELFLA projektā “Jaunas tehnoloģijas un ekonomiski pamatoti risinājumi vietējās lopbarības ražošanai cūkkopībai: ģenētiski nemodificētas sojas un jaunu lopbarības miežu šķirņu audzēšana Latvijā” (Nr.18-00-A01612-000015). Ierīkoti lauka izmēģinājumi miežiem (‘Propino’, ‘Anakin’, ‘Kristaps’, ST-13083, PR-7368, ‘Austris’, ST-13053K) un sojai (‘Merlin’, ‘Toultis’, ‘Tiguan’, ‘Paradis’, ‘Lajma’, ‘Laulema’). Projekta īstenošana norit ļoti sekmīgi, jo sadarbības partneri ir zinoši un ar lielu pieredzi.

LLZC ar 2018. gadu ir sertificēts bioloģiskais lauks 2.62 ha platībā. Sadarbībā ar AREI Stendes pētniecības centru uzsākti ELFLA 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). Bioloģiskajā laukā tiek pārbaudīti un demonstrēti vairāki jauni kultūraugi un šķirnes. Novērtējam biofumigācijas maisījumu TGS-1, TGS-2, TGS-3, TGS-4.

LLZC 2019. gada lauka izmēģinājumos pētītas: 23 laukaugu sugas, 211 šķirnes un 55 līnijas. Kopā ar piecpadsmit sadarbības partneriem ierīkoti 40 izmēģinājumi ar 427 variantiem.

LLZC sadarbībā ar AREI 11. jūlijā tika organizēta Lauku diena-izstāde. Pasākumā piedalījās 92 dažādas firmas, 50 individuālie ražotāji ar visdažādākiem izstrādājumiem. Lielu atbalstu pasākuma organizēšanā sniedza Viļānu novada pašvaldība. Lauku dienā piedalījās arī ZM biroja vadītājs J. Eglītis, AREI direktore I. Stabulniece, AREI ZP priekšsēdētājs P. Lakovskis. Pasākumu apmeklēja vairāk nekā 1000 interesenti.

Labā sadarbība ir ar LLU Lauksaimniecības fakultātes dekāni Z. Gaili. No LLZC izmēģinājumiem tēmas sava bakalaura darba izstrādei izvēlējušies trīs studenti, bet maģistra darbus izstrādā A. Justs un I. Auziņa.